

Distr.  
RESTRINGIDA  
LC/R. 1948  
16 de diciembre de 1999  
ORIGINAL: ESPAÑOL

---

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

# Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos<sup>\*</sup>

\* El presente documento ha sido elaborado por los señores Axel Dourojeanni (*adourojeanni@eclac.cl*) y Andrei Jouravlev (*ajouravlev@eclac.cl*) de la División de Recursos Naturales e Infraestructura. Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de la exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

99-12-968

## Índice

|  | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| Resumen .....  | 1             |
| I. Conflictos por el agua en zonas urbanas.....  | 3             |
| A. Crecimiento demográfico y urbanización.....   | 3             |
| B. Los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento .....                           | 12            |
| C. Contaminación de las aguas .....  | 16            |
| D. Drenaje urbano y ocupación de zonas de riesgo.....  | 19            |
| E. Balance de la década y desafíos futuros .....   | 23            |
| II. Modalidades y procesos de gestión de cuencas .....   | 29            |
| A. Modalidades de gestión integral de cuencas.....   | 29            |
| B. Modalidades de gestión parcial de cuencas .....   | 32            |
| C. Procesos asociados a la gestión de cuencas.....   | 33            |
| D. Investigación y enseñanza en gestión de cuencas .....   | 36            |
| E. Propuesta de la creación de un centro de logística .....                                      | 39            |
| III. Aspectos operativos de gestión de cuencas .....   | 47            |
| A. Motivaciones para la gestión de cuencas .....   | 47            |
| B. Gestión del agua en zonas urbanas.....  | 50            |
| C. Los gobiernos locales en la gestión del agua y de cuencas .....                               | 57            |
| D. Opciones de financiamiento de entidades de cuenca .....                                       | 64            |
| E. Leyes para la gestión del agua .....  | 70            |
| F. Planes para la gestión de cuencas y centros urbanos.....                                      | 77            |
| IV. La institucionalización de las acciones de gestión de cuencas .....                          | 83            |
| A. Las variantes institucionales para la gestión de cuencas.....                                 | 83            |
| B. Historia de la evolución de entidades de cuenca .....   | 85            |
| C. El largo camino hacia la legalización de organismos de cuenca.....                            | 102           |
| D. Dificultades para la creación y operación de entidades de cuencas .....                       | 109           |
| V. Aspectos técnicos de gestión de cuencas.....  | 117           |
| A. Manejo de cuencas con fines de captación de agua<br>para abastecimiento de agua potable ..... | 117           |

|   | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| 1. La necesidad de proteger las fuentes de captación de agua .....  | 118           |
| 2. Prácticas de manejo de cuencas de captación.....   | 121           |
| B. Manejo de cursos de agua.....  | 129           |
| VI. Avances en gestión de cuencas que abastecen zonas urbanas.....  | 139           |
| A. El acuerdo de las cuencas de la ciudad de Nueva York, los Estados Unidos ....  | 139           |
| B. Agencias de cuenca y control de calidad del agua en Francia.....   | 141           |
| C. Protección voluntaria de cuencas por parte de usuarios<br>del agua en el Valle del Cauca, Colombia.....  | 143           |
| D. Instrumentos financieros para la protección de cuencas<br>de captación en Colombia .....   | 145           |
| E. Impuesto ecológico del estado de Paraná, Brasil .....  | 146           |
| F. El Fondo para la Conservación del Agua en Ecuador.....   | 147           |
| G. Autoridad Única de Área de la Cuenca del Río Tuy y de la Vertiente Norte<br>de la Serranía del Litoral del Distrito Federal y Estado Miranda ..... | 148           |
| Bibliografía.....   | 151           |

#### Lista de anexos

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| Anexo 1 | Elementos de decisión para el aprovechamiento racional<br>del agua en las ciudades.....               | 157 |
| Anexo 2 | Especificaciones técnicas de apoyo a la gestión del uso múltiple<br>del agua a nivel de cuencas ..... | 163 |

#### Lista de cuadros

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| Cuadro 1  | América Latina y el Caribe: porcentaje urbano, 1996.....  | 6   |
| Cuadro 2  | Pobreza e indigencia en América Latina .....  | 7   |
| Cuadro 3  | América Latina y el Caribe: consumo estimado de agua per cápita<br>en las zonas urbanas, 1995 (litros per cápita por día) .....       | 14  |
| Cuadro 4  | América Latina y el Caribe: población urbana con servicios de<br>abastecimiento de agua potable y saneamiento, 1995 (%) .....         | 15  |
| Cuadro 5  | Clasificación de acciones de gestión en cuencas hidrográficas .....   | 31  |
| Cuadro 6  | Presentación de información sobre estudios de caso (ficha modelo) .....   | 40  |
| Cuadro 7  | Registro de algunas entidades de cuenca de carácter nacional que<br>existían en 1971 en los países de América Latina y el Caribe..... | 86  |
| Cuadro 8  | Datos básicos de los comités de cuenca en<br>la provincia de Santa Fe, Argentina.....   | 89  |
| Cuadro 9  | Datos básicos de los comités de cuenca en el estado<br>de São Paulo, Brasil .....   | 92  |
| Cuadro 10 | VARIABLES QUE INCIDEN EN LA CREACIÓN DE ENTIDADES DE CUENCA.....  | 114 |
| Cuadro 11 | Efectividad de medidas de manejo de cuencas de captación .....  | 123 |
| Cuadro 12 | Lista de indicadores potenciales para monitorear acciones<br>de recuperación de cursos de agua .....                                  | 175 |

### Lista de gráficos

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| Gráfico 1 | América Latina y el Caribe: estimaciones y proyecciones de población urbana y rural, 1950—2050 .....   | 5   |
| Gráfico 2 | Jerarquización de acciones de gestión en cuencas hidrográficas .....   | 30  |
| Gráfico 3 | Flujograma para la creación de entidades de cuenca .....   | 37  |
| Gráfico 4 | Cuenca de captación de aguas superficiales para uso doméstico: usos secundarios que se realizan conjuntamente con la función de captación de agua para el abastecimiento de agua potable ..... | 122 |
| Gráfico 5 | Proceso para desarrollar un programa de protección de cuencas .....  | 125 |
| Gráfico 6 | Cadena de eventos debido a alteraciones en la estructura y funciones del curso de agua .....   | 136 |
| Gráfico 7 | Fondo para la protección de las cuencas hidrográficas: una propuesta de la Unidad Técnica Regional de la <i>Nature Conservancy</i> .....   | 147 |

### Lista de recuadros

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Recuadro 1  | El desarrollo sustentable y sostenible: un concepto de equilibrio .....  | 4  |
| Recuadro 2  | Problemas ambientales relacionados con la urbanización .....   | 8  |
| Recuadro 3  | La situación de la gestión del agua del río Rímac, Perú .....  | 12 |
| Recuadro 4  | Percepción del agua, los ríos, lagos y cuencas por parte de la población local y los municipios .....  | 13 |
| Recuadro 5  | El delicado equilibrio entre las ciudades y el agua de lluvia .....  | 21 |
| Recuadro 6  | "El agua y el desarrollo urbano sostenible" en el capítulo 18 del Programa 21 .....  | 24 |
| Recuadro 7  | Cartilla para describir una organización de gestión de cuencas .....   | 38 |
| Recuadro 8  | Preguntas para diseñar las propuestas de creación de entidades para la gestión de cuencas hidrográficas .....  | 39 |
| Recuadro 9  | Listado de algunos de los múltiples variantes con que se realizan programas y proyectos de manejo de cuencas (una de las formas de gestión de cuencas) en América Latina y el Caribe ..... | 43 |
| Recuadro 10 | La importancia del manejo de cuencas en zonas de riesgo de huracanes .....   | 48 |
| Recuadro 11 | Medidas para la gestión compartida del agua .....  | 51 |
| Recuadro 12 | Listado de principales atribuciones de los municipios en relación directa o indirecta con la gestión del agua y de cuencas en América Latina y el Caribe .....                             | 53 |
| Recuadro 13 | Municipios y comunidades: un choque cultural entre interventores y tradición (caso de las comunidades alto andinas) .....  | 55 |
| Recuadro 14 | Más allá del debate sobre la privatización .....   | 56 |
| Recuadro 15 | Dificultades frecuentes en la acción municipal para la creación de entidades de gestión del agua y de cuencas .....  | 57 |
| Recuadro 16 | Programa de manejo y recuperación de cuencas y quebradas de la Comuna de Viña del Mar, Chile .....   | 58 |
| Recuadro 17 | Conclusiones y recomendaciones sobre aspectos financieros de organismos de cuenca del Segundo Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe .....               | 65 |

|             | <u>Página</u>  |
|-------------|--|
| Recuadro 18 | La necesidad de valorización de servicios ambientales de cuencas ..... 66  |
| Recuadro 19 | Elementos regulatorios más importantes a ser incorporados<br>en las legislaciones de aguas..... 71   |
| Recuadro 20 | Conclusiones y recomendaciones sobre aspectos legales<br>de organismos de cuenca del Segundo Taller de Gerentes<br>de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe..... 72           |
| Recuadro 21 | Consejo de la Cuenca Lerma—Chapala ..... 98  |
| Recuadro 22 | Estado de Guanajuato (México): principios básicos que deben<br>sustentar a los Consejos Técnicos de Aguas (COTAS) y<br>el Consejo Estatal Hidráulico (CEH) ..... 100                       |
| Recuadro 23 | Corporaciones Administradoras de Cuencas en el documento<br>sobre la Política Nacional de Recursos Hídricos de Chile ..... 105   |
| Recuadro 24 | Causas que explican las dificultades de coordinación de acciones<br>para la gestión de una cuenca: el caso del río Rímac, Lima, Perú ..... 108   |
| Recuadro 25 | Anteproyecto de Ley de Creación de la Autoridad de Gestión<br>de las Aguas — Rímac, Perú ..... 110   |
| Recuadro 26 | Conclusiones y recomendaciones sobre aspectos institucionales<br>de organismos de cuenca del Segundo Taller de Gerentes de<br>Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe ..... 115 |
| Recuadro 27 | Recomendaciones con impacto positivo en la gestión de ríos y lagos ... 131   |
| Recuadro 28 | Recuperación, rehabilitación e incorporación: definiciones ..... 134   |
| Recuadro 29 | Lista de chequeo para planificar la recuperación de cursos<br>de agua y cuencas de captación ..... 135   |
| Recuadro 30 | Fondo para la protección de las cuencas hidrográficas: una propuesta<br>de la Unidad Técnica Regional de la <i>Nature Conservancy</i> ..... 148  |

# Resumen

La gestión del agua es equivalente a la gestión de conflictos entre seres humanos y de éstos con el entorno. Un sistema de gestión del agua y de sus cuencas de captación se crea para evitar dichos conflictos, prevenirlos y solucionarlos. El ser humano debe aprender a vivir con estos conflictos y enfrentarlos adecuadamente, sabiendo además que la escasez relativa de agua se incrementará constantemente con el tiempo, producto del crecimiento económico, demandas sociales y cambios climáticos. La competencia entre usuarios será cada vez más drástica y despiadada por lo que se requiere disponer de leyes e instituciones para gestionar adecuadamente el sistema.

En cuencas donde se asientan poblaciones o que abastecen a zonas urbanas —en particular aquellas que están ocupadas por grandes sectores poblacionales, mineros e industriales— estos conflictos se agudizan. Estas cuencas son a veces denominadas en forma simplificada pero incorrectamente como "*cuencas urbanas*". Para conducir procesos de gestión integrada de cuencas y del agua se deben realizar alianzas o concertaciones entre múltiples actores que normalmente actúan en forma sectorializada sobre territorios que no coinciden con los límites de cuencas. La coordinación entre estos actores se dificulta en varios países de América Latina y el Caribe por la presencia de un vasto sector informal de población que no responde a normas legales e instrumentos económicos utilizados en países más avanzados en sus organizaciones.

El trabajo analiza las situaciones de conflicto por el uso del agua y de las cuencas que abastecen a poblaciones y por la alteración de cursos de agua causada por asentamientos humanos. Presenta un análisis de las diferentes modalidades de gestión de cuencas. Dedicada una especial atención a los aspectos operativos de gestión de cuencas con énfasis en la participación de gobiernos locales en dichos procesos. Igualmente presenta pautas para la creación de entidades de cuenca. Sugiere opciones de financiamiento de estas entidades así como orientaciones para valorizar servicios ambientales que prestan las cuencas de captación de agua para zonas urbanas. Se presenta un análisis de opciones técnicas de gestión de cuencas con especial énfasis en alternativas para manejo de cuencas de captación de agua con fines de uso poblacional así como de manejo de cursos de agua que atraviesan zonas urbanas. Se enfatiza la necesidad de rehabilitar cursos de agua por el alto valor que tienen para la conservación de la biodiversidad, la recreación de la población urbana, la mitigación de efectos de inundaciones y el control de contaminación hídrica.

Se complementa el trabajo con una serie de referencias de situaciones de gestión de cuencas en los países de América Latina y en los Estados Unidos de Norteamérica. Se incluyen anexos sobre elementos de decisión para el aprovechamiento racional del agua en las ciudades y sobre especificaciones técnicas de apoyo a la gestión del uso múltiple del

agua a nivel de cuencas. El documento se ilustra con una serie de cuadros, recuadros y gráficos.

El presente trabajo es el segundo libro que publica la División de Recursos Naturales e Infraestructura sobre gestión de cuencas. El primero se denomina "***Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas***" (CEPAL, 1994b). Fue ampliamente difundido por la CEPAL, el Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Territorial y Ambiental (CIDIAT) en Venezuela, la Comisión Nacional del Agua (CNA) en México y el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) en Perú. Existe además una traducción del libro al inglés.

El texto proviene en general de material recopilado por los autores en misiones de asesoramiento, contribuciones de profesionales a eventos sobre la materia, estudios de caso y experiencias personales. Se incluye una amplia lista de referencias bibliográficas. El material presentado, al igual que en el primer libro, recopila y clasifica información usualmente dispersa y de difícil acceso.

# I. Conflictos por el agua en zonas urbanas

## A. Crecimiento demográfico y urbanización

No existe un sólo aspecto de la vida del ser humano y de su entorno que no se vea influenciado o afectado por la expansión de la población y su concentración en zonas urbanas. Las zonas urbanizadas se ven, sin embargo, afectadas a su vez por las actividades que se realizan en su entorno, sobre todo por las acciones que se realizan en las partes altas de las cuencas donde se asientan las poblaciones y por las lluvias que caen directamente en las zonas urbanas. La interacción de los centros urbanos, las cuencas, los ríos o las lluvias y las zonas de pendiente debe ser considerada adecuadamente para prevenir riesgos así como para garantizar el abastecimiento de agua para el consumo humano, una de las claves para lograr un desarrollo sustentable o sostenible (véase el Recuadro 1).

A partir del decenio de 1950, los países de América Latina y el Caribe han experimentado un crecimiento demográfico sin precedentes en su historia: de 166.3 millones de habitantes en el año 1950, a 359.3 millones en 1980 y más de 476.6 en 1995 (Naciones Unidas, 1998). Según las proyecciones de las Naciones Unidas, la población de la región llegaría en el año 2030 a casi 719.9 millones de habitantes. La tasa de crecimiento medio anual llegó al tope del 2.75% en la primera mitad de los años sesenta, para declinar desde entonces a alrededor del 1.54% en el período 1995—2000, porcentaje que se prevé descenderá al 0.86% en 2025—2030.

El incremento de la población ha ido acompañado de una notoria concentración de ésta en las zonas urbanas, algunas de las cuales ya figuran entre las concentraciones de población y actividades económicas más grandes a nivel mundial, y el despoblamiento de las zonas rurales (véase el Gráfico 1). La urbanización o la concentración de la población en las zonas urbanas es un reflejo del movimiento migratorio del medio rural al urbano, del crecimiento vegetativo de las zonas urbanas y de la reclasificación de las zonas rurales en urbanas. Este crecimiento se ha efectuado normalmente sin considerar la interacción que existe entre el medio urbano y las cuencas donde se asientan.

El proceso de urbanización de los países de América Latina y el Caribe está alcanzando un nivel tal que ha convertido a la región en una de las más urbanizadas del planeta junto con América del Norte y Europa. La población urbana de la región representaba en el año 1950 el 41.4% del total, alcanzando 68.9 millones de habitantes. Para 1995 ese porcentaje había subido al 73.4%, puesto que el número de habitantes urbanos había aumentado más de cinco veces (349.8 millones) y en el año 2030 se proyecta que habrá llegado al 83.2% y el número de residentes urbanos ascenderá a



598.8 millones (véase el Cuadro 1). Paradójicamente esta concentración urbana se pretende alcanzar dentro de un marco llamado "de desarrollo sostenible".

### Recuadro 1

#### El desarrollo sustentable y sostenible: un concepto de equilibrio

En todas las declaraciones de políticas hídricas se menciona, en un orden indistinto, que las mismas deben satisfacer objetivos sociales, ambientales y económicos; sin explicitar mayormente cómo se pueden alcanzar estos tres objetivos que son usualmente conflictivos entre sí, sobre todo en el corto plazo. La carencia de estrategias para lograr estos objetivos es precisamente una de las mayores razones por las cuales normalmente las declaraciones de política quedan simplemente como un enunciado de buenas intenciones. De hecho hoy en día prima lo económico sobre lo social y ambiental. La falta de compromiso de los actores comprometidos para alcanzar simultáneamente las tres metas explica por que hay tantas personas adeptas al concepto de desarrollo sustentable pero muy pocas dispuestas a sacrificar algo de su estilo de vida para alcanzarlo.

El desarrollo sustentable no se refiere a una meta tangible ni cuantificable a ser alcanzada en determinado plazo y momento. *Se refiere más bien a la posibilidad de mantener un equilibrio entre factores que implican un cierto nivel de desarrollo del ser humano*, nivel que es siempre transitorio, en evolución y, al menos en teoría, debería ser siempre conducente a mejorar la calidad de vida de los seres humanos.

El llamado desarrollo sustentable es, en consecuencia, la resultante de un conjunto de decisiones y procesos que deben llevar a cabo generaciones de seres humanos, dentro de condiciones siempre cambiantes, con información usualmente insuficiente, sujetas a incertidumbres y con metas poco compartidas por una sociedad y personas en general no muy solidarias. Sólo si el desarrollo sustentable se mantiene en el tiempo se alcanza la sostenibilidad.

Cabe resaltar que la sociedad se ha organizado para conducir procesos de gestión a nivel de territorios delimitados para alcanzar sobre todo metas de crecimiento económico y a veces metas sociales pero muy escasamente para manejar territorios delimitados por razones naturales, como es el caso de la gestión del agua

a nivel de cuenca. Esto implica que sólo existen algunas bases de gobernabilidad para alcanzar en forma coordinada metas económicas, sociales y ambientales en los territorios actualmente delimitados por razones político—administrativos (límites distritales, provinciales, estatales, regionales o de países) (véase Dourojeanni (1997a)), y no para hacerlo a nivel de cuenca u otros territorios delimitados por razones naturales.

El concepto de desarrollo sustentable y sostenible está además vinculado a categorías o escalas de calidad de vida y a la interacción entre habitantes de uno o más territorios que intercambian recursos o migran de un lugar a otro. El desarrollo sustentable está estrechamente asociado a las demandas que exige cada cultura o estilo de vida, a la globalización de los procesos económicos, sociales y ambientales y a la capacidad negociadora entre regiones o países. El mismo tipo de consumo que se extiende a nivel global ejerce, cada vez más, influencias en el medio social y ambiental de culturas antes muy diferentes que ahora pugnan por imitar lo que consideran más avanzado. Esto se refleja ampliamente en los incrementos de consumo, en cantidad y variedad, de productos por habitante.

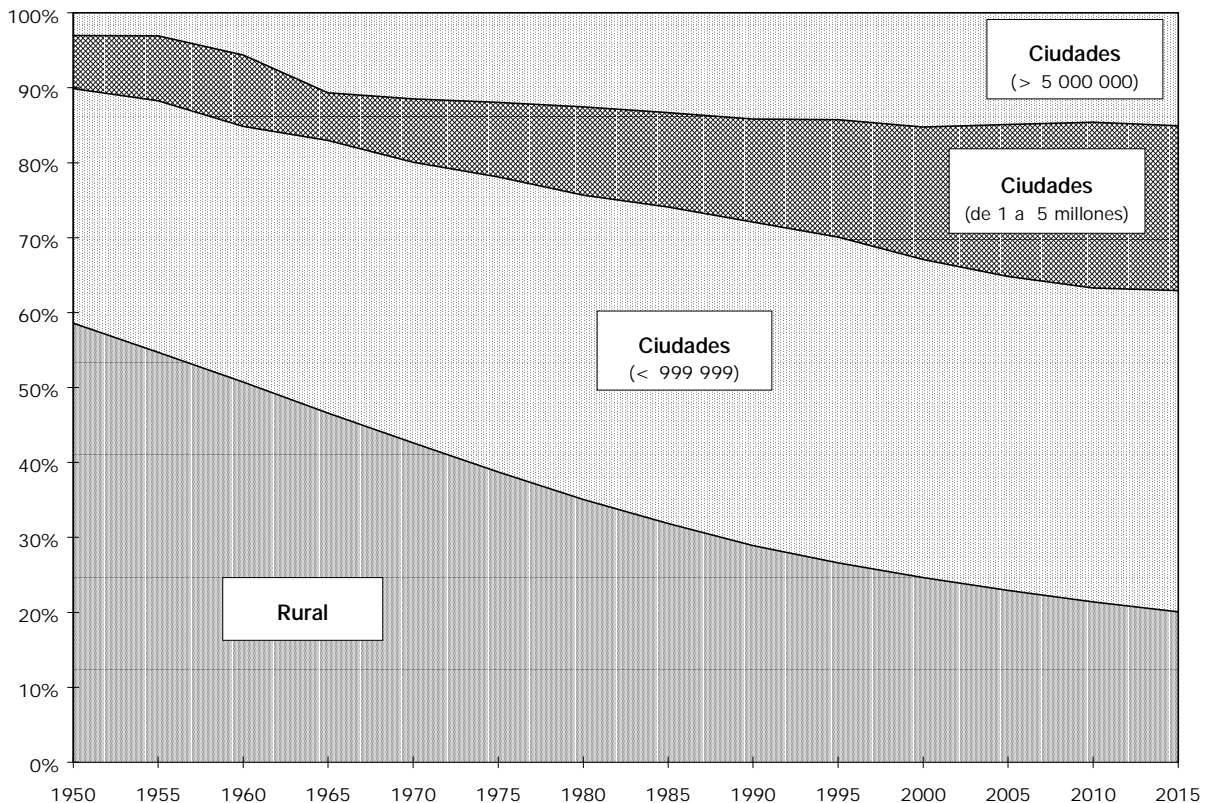
En resumen, el llamado desarrollo sustentable es la resultante de un conjunto de decisiones y procesos que deben llevarse a cabo por generaciones de seres humanos para su propio bienestar, dentro de condiciones de vida siempre cambiantes y vinculados a intercambios entre territorios. *Éstas condiciones están dadas por el sistema holístico que conforma el universo dentro del cual el ser humano es una pequeña parte. Por razones de sectorialización, especialización y políticas, las decisiones sobre este sistema complejo se reducen usualmente a tratar separadamente los aspectos económicos, ambientales y sociales y a referirlo a territorios políticos administrativos con el fin de tener un área "gobernable". Esta forma fragmentada en que se toman las decisiones atenta contra la adecuada gestión de los ecosistemas y recursos naturales como el agua.*

Fuente: Dourojeanni (1999b).

La tasa de crecimiento de la población urbana declinó del 4.45%, en la primera mitad de los años cincuenta, al 2.07% en el período 1995—2000, y se prevé que descienda al 1.11% en 2025—2030. Este descenso se explica por dos hechos básicos: (i) con el aumento del grado de urbanización, el número de migrantes de las zonas rurales a urbanas es cada vez menos significativo en relación con la población urbana; y (ii) el crecimiento vegetativo de las zonas urbanas es menor que el de las rurales como consecuencias de una fecundidad menor.

El proceso de urbanización en América Latina y el Caribe tiene entre sus principales características el concentrar, en el caso de los países más grandes, la mayor parte de los habitantes de áreas urbanas y de la actividad económica en pocas ciudades (Miró, 1998). En varios países, este fenómeno se da con frecuencia en una sola ciudad, generalmente la capital del país. En algunos casos una importante parte de la población urbana está concentrada en una o dos ciudades principales. Por ejemplo, el áreas metropolitana de la Ciudad de Panamá concentra el 66% de la población urbana de Panamá, San José — 55% de Costa Rica, la Ciudad de Guatemala — 53% de Guatemala, Santiago — 41% de Chile, Lima — 40% de Perú y Buenos Aires — 39% de Argentina.

**Gráfico 1**  
**América Latina y el Caribe: estimaciones y proyecciones de población urbana y rural, 1950—2050**



Fuente: Naciones Unidas (1998).

En el año 1950, tan sólo el 29.5% de la población urbana de la región residía en 12 ciudades con más de 500 mil habitantes. Para 1995 ese porcentaje había subido al 49.7% en 88 ciudades de más de 500 mil habitantes. Se estima que en los países de la región en el año 2015 habrá 131 ciudades con más de 500 mil habitantes en las que residiría el 54.6% de la población urbana. Cuatro de las quince ciudades más grandes del mundo están en la región —Ciudad de México (16.6 millones de habitantes en 1995), São Paulo (16.5), Buenos Aires (11.8) y Rio de Janeiro (10.2)— y la mayoría atraviesa diversas situaciones críticas, entre ellas las vinculadas al agua.

**Cuadro 1**  
**América Latina y el Caribe: porcentaje urbano, 1996**

| Más del 75%  | Del 61% al 74%  | Del 46% al 60%  | Menos del 46%  |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uruguay (91)</li> <li>• Argentina (88)</li> <li>• Bahamas (87)</li> <li>• Venezuela (86)</li> <li>• Chile (84)</li> <li>• Brasil (79)</li> <li>• Cuba (76)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• México (74)</li> <li>• Puerto Rico (74)</li> <li>• Colombia (73)</li> <li>• Trinidad y Tabago (72)</li> <li>• Perú (71)</li> <li>• Dominica (70)</li> <li>• Antillas Neerlandesas (69)</li> <li>• República Dominicana (63)</li> <li>• Nicaragua (63)</li> <li>• Bolivia (61)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuador (60)</li> <li>• Islas Vírgenes Británicas (57)</li> <li>• Panamá (56)</li> <li>• Jamaica (54)</li> <li>• Paraguay (53)</li> <li>• Costa Rica (50)</li> <li>• San Vicente y las Granadinas (50)</li> <li>• Suriname (50)</li> <li>• Barbados (48)</li> <li>• Belice (46)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Salvador (45)</li> <li>• Islas Vírgenes de los Estados Unidos (45)</li> <li>• Honduras (44)</li> <li>• Guatemala (39)</li> <li>• Santa Lucía (37)</li> <li>• Antigua y Barbuda (36)</li> <li>• Granada (36)</li> <li>• Guyana (36)</li> <li>• Saint Kitts y Nevis (34)</li> <li>• Haití (32)</li> <li>• Montserrat (17)</li> <li>• Anguila (11)</li> </ul> |

Fuente: Naciones Unidas (1998).

Otra tendencia importante es la "*sub—urbanización de la pobreza*" y una acelerada diferenciación social dentro de las ciudades. La CEPAL estima que el 62% del total de pobres y el 48% del total de indigentes habita en las áreas urbanas (véase el Cuadro 2). El 30% de los hogares urbanos son pobres y un tercio de éstos son indigentes (CEPAL, 1999a).

Una de las consecuencias de la rápida urbanización y la migración rural—urbana ha sido la creación de extensas zonas urbanas marginales en la periferia de las ciudades más grandes sin ninguna planificación de infraestructura y servicios. Muchos de los pobres urbanos, especialmente los pobres que llegan de las áreas rurales o ciudades más pequeñas, se establecen en asentamientos irregulares —también conocidos como tomas, o invasiones— en las periferias. Por lo general, éstos se crean de manera ilegal y fuera del plano regulador del casco urbano.

Muchos de estos asentamientos ilegales se establecen en lugares ambientalmente sensibles, más expuestos a peligros de diverso tipo, especialmente inundaciones y deslizamientos de tierra y lodo. Son los menos adecuados para construcción, como por ejemplo, "*en las empinadas laderas de La Paz, Bolivia; en pantanos y lechos de lagos o depósitos de basura en la Ciudad de México; en las laderas con fuerte pendiente de los ríos en Asunción, Paraguay; en las bahías poco profundas y ensenadas de Salvador, Brasil; y en las lagunas contaminadas de Cartagena, Colombia*" (Sorensen y otros, 1998).

La rápida expansión de la población urbana ha puesto a prueba las posibilidades de la gestión urbana en todos sus aspectos, incluyendo la gestión del agua tanto dentro del casco urbano así como de las cuencas aledañas. Ello ha originado también serios conflictos con otros asentamientos humanos que compiten por las mismas fuentes de

agua, como lo que sucede entre la Ciudad de Guatemala "nueva" y "antigua". Las grandes ciudades son verdaderas "aspiradoras" de agua y evacuadoras de desechos.

**Cuadro 2**  
**Pobreza e indigencia en América Latina<sup>1</sup>**

| Año  | Porcentaje de hogares (%) |         |                         |         | Volumen de población (en miles) |         |                         |         |
|------|---------------------------|---------|-------------------------|---------|---------------------------------|---------|-------------------------|---------|
|      | Pobres <sup>2</sup>       |         | Indigentes <sup>3</sup> |         | Pobres <sup>4</sup>             |         | Indigentes <sup>5</sup> |         |
|      | Total                     | Urbanos | Total                   | Urbanos | Total                           | Urbanos | Total                   | Urbanos |
| 1980 | 35                        | 25      | 15                      | 9       | 135 900                         | 62 900  | 62 400                  | 22 500  |
| 1990 | 41                        | 35      | 18                      | 12      | 200 200                         | 121 700 | 93 400                  | 45 000  |
| 1997 | 36                        | 30      | 15                      | 10      | 204 000                         | 125 800 | 89 800                  | 42 700  |

Fuente: CEPAL (1999a).

- Nota:
- <sup>1</sup> Estimación corresponde a 19 países de la región.
  - <sup>2</sup> Porcentaje de hogares con ingresos inferiores a la línea de pobreza. Incluye a los hogares que se encuentran en situación de indigencia.
  - <sup>3</sup> Porcentaje de hogares con ingresos inferiores a la línea de indigencia.
  - <sup>4</sup> Personas en hogares en situación de pobreza. Incluye a la población en situaciones de indigencia.
  - <sup>5</sup> Personas en hogares en situación de indigencia.

La concentración de la población y el tamaño de las ciudades son tan sólo una parte del problema. La rapidez con que ocurren las expansiones urbanas es especialmente importante, porque exige una inversión en infraestructura y una capacidad política y administrativa así como de gestión y operación que muchos países no tienen. La respuesta institucional a las exigencias de la gestión del agua en las ciudades en rápido proceso de crecimiento se ve obstaculizada no sólo por estructuras de gobierno y administración rígidas y anticuadas, sino también por la magnitud y complejidad de los problemas (Hogan, 1998). ***Los países actualmente desarrollados nunca tuvieron que proveer servicios de esta magnitud, en un período de tiempo tan corto y con recursos financieros y de otra índole tan limitados.*** Las técnicas administrativas y de gestión convencionales no siempre bastan para realizar la tarea.

No resulta extraño que el rápido incremento de la población urbana —sumada a la progresiva expansión de los sistemas de alcantarillado, el uso más intensivo de la tierra agrícola próxima a las ciudades, la destrucción de la cobertura vegetal por construcción urbana, el aumento la regulación artificial del caudal, la ocupación del territorio de las cuencas de captación y de las áreas de recarga de las aguas subterráneas, así como las interferencias en el ciclo hidrológico y clima local como resultado de las construcciones urbanas— haya tenido serias repercusiones sobre los recursos hídricos y el medio ambiente en general (véase el Recuadro 2). Igualmente significativos, desde el punto de vista de la gestión del agua, han sido los cambios que han ocurrido en la estructura económica, especialmente el crecimiento de la industria manufacturera en las zonas metropolitanas.

Estos factores determinan las características comunes de la utilización del agua en muchas grandes áreas metropolitanas de la región, entre las cuales se destacan las siguientes:

## Recuadro 2

### Problemas ambientales relacionados con la urbanización

Los procesos urbanísticos, es decir, la conversión de un sistema ecológico natural a uno urbano, son responsables de varios efectos sobre el ambiente, tales como alteración de la composición de la atmósfera, de los parámetros hidrológicos de la cuenca, de la geomorfología de los cauces y de otros cuerpos de agua, así como de las condiciones naturales del suelo. Existen diversas fuentes de contaminación asociadas con el urbanismo, tal como desechos industriales, sistemas de calefacción y refrigeración, sistemas de transporte, disposición de aguas servidas, recolección y disposición de desechos sólidos (basuras), disposición de desechos vegetales orgánicos y caída de restos vegetales sobre superficies impermeables.

Durante el período de construcción de los asentamientos, los efectos se reflejan como grandes pérdidas de suelo. En cuencas fuertemente urbanizadas la mayor parte de sedimentos que transportan las corrientes puede provenir de pequeñas áreas bajo construcción. La construcción de estructuras hidráulicas asociadas con los desarrollos urbanísticos, tal como puentes, canalizaciones, muros, retenciones, rectificación de cauces, etc., alteran la geomorfología del cauce en forma irreversible, lo mismo que el hábitat natural. El incremento de las áreas impermeables reduce la infiltración y el tiempo de concentración de la escorrentía superficial resultando en una respuesta de la cuenca (caudal) más rápida y de mayor magnitud que la de condiciones naturales; el caudal base, por el contrario, disminuye.

Hay varios factores que ocasionan la diferencia entre la generación de contaminantes difusos en zonas urbanas y rurales. Entre ellos se pueden citar:

- Incremento del coeficiente de escorrentía en las zonas urbanas en comparación con las rurales debido a una mayor proporción de áreas impermeables en dichas zonas.
- Disminución del tiempo de concentración en las áreas urbanas, debido a que los flujos son más rápidos, aumentando a su vez los caudales picos de dos a cinco veces y con ello el potencial de inundación.
- Disminución del nivel freático como consecuencia de las construcciones profundas y de los sistemas de canalización.
- Reducción de las tasas de erosión en las áreas urbanizadas, pero incremento del potencial de erosión en bancos.
- Rápido lavado de contaminantes, no sólo aquellos depositados sobre las áreas impermeables, sino también los provenientes de las aplicaciones de fertilizantes y pesticidas usados en parques, jardines y áreas verdes en general.
- Incremento de la frecuencia de los eventos de escorrentía transportadores de contaminantes como consecuencia de la impermeabilización.
- En zonas urbanas la remoción de contaminantes sólo requiere de volúmenes de escorrentía muy bajos; en las zonas rurales, en cambio, los contaminantes sólo son removidos por eventos extremos de precipitación.

Las cargas de contaminantes urbanos son fuertemente afectadas por el sistema de drenaje; las más pequeñas se deben a las denominadas áreas suburbanas, con drenaje superficial natural y sistemas sanitarios para aguas servidas. Las cargas más altas provienen de los centros urbanos densamente poblados y altamente impermeabilizados; los cuales normalmente poseen sistemas separados de drenaje de lluvias y sistemas sanitarios (alcantarillado).

La contaminación difusa de origen urbano no es ocasionada por el uso en sí, sino por las varias entradas de contaminantes en los cuerpos de agua, así como por procesos y actividades contaminantes que se desarrollan sobre dichas áreas. Hay varias fuentes de contaminación no puntual asociadas con el urbanismo y la vialidad, entre las cuales tenemos: contaminantes contenidos en el agua de precipitación, especialmente en los centros más congestionados y en las zonas industriales; erosión de las áreas permeables; acumulación de depósitos atmosféricos secos (polvo) y basuras acumuladas sobre las áreas impermeables que luego son fácilmente lavados por la escorrentía; contaminación de la escorrentía por componentes relacionados con el tráfico, particularmente metales pesados y micro contaminantes orgánicos; acumulación de residuos sólidos en los sistemas de alcantarillado; lavado de contaminantes de los pozos sépticos y rellenos sanitarios, contaminando las aguas superficiales y subterráneas; aplicación, almacenamiento y lavado de disolventes, colorantes y otros productos químicos; aplicación de fertilizantes y pesticidas en parques y jardines y posterior lavado hacia los sistemas de drenaje; y contaminantes provenientes del uso doméstico y automotor, tal como aceites, grasas, detergentes, solventes químicos, etc. que son lavados hacia los sistemas de drenaje.

La magnitud de la contaminación normalmente se expresa en *cargas unitarias* o *coeficiente de exportación*, siendo una carga unitaria el equivalente a los contaminantes generados por una unidad de área en una unidad de tiempo para cada tipo de uso, usualmente expresada en toneladas por hectárea por año. En áreas urbanas la carga unitaria se suele medir en masa por unidad de longitud de acera (gramos por metro o kilogramos por kilómetro). Además, se acostumbra zonificar las áreas productoras de contaminación difusa como sigue:

- Tipo de uso I: cargas bajas de contaminantes, incluye densidades de población bajas y medias (menores de 125 habitantes por hectárea) y actividades industriales limitadas.
- Tipo de uso II: cargas de contaminación intermedias, incluye densidades de población altas (mayores que 125 habitantes por hectárea) y áreas comerciales.
- Tipo de uso III: cargas de contaminación máximas, incluye usos industriales de densidad media a alta.
- Tipo de uso IV: potencial de contaminación mínimo, incluye parques, jardines y áreas de recreación.

- La demanda creciente para uso doméstico, municipal e industrial, lo que agota las fuentes de agua cercanas a los grandes centros urbanos e impone la necesidad de aprovechar fuentes de agua cada vez más distantes y costosas, a menudo privando de este recurso a las zonas rurales próximas y causando graves efectos económicos, sociales, culturales y ambientales sobre las zonas desde las cuales el recurso se transfiere. Los costos cada vez más elevados para captar nuevas fuentes de agua —como por ejemplo en los casos de la Ciudad de México y Lima— tienen importantes consecuencias para el desarrollo de la industria, la agricultura, los asentamientos humanos y el crecimiento económico. Un componente importante del desafío que plantea la demanda creciente del recurso en las grandes regiones metropolitanas es el uso múltiple y sucesivo cada vez más frecuente de sus recursos hídricos.
- Agrava lo anterior el hecho de que en los centros urbanos de la región existe una despreocupación generalizada con respecto a las zonas de captación de agua, sean éstas superficiales o subterráneas. En muchos casos, las ciudades simplemente amplían sus demandas e importan el agua y energía generada por plantas hidroeléctricas de todos los alrededores, sin mayor preocupación por el manejo de las cuencas de donde provienen estos recursos. Todo ello acarrea conflictos de tipo social, económico y ambiental a los cuales los centros urbanos prestan escasa atención si ocurren fuera del área urbana y no les afecta directamente. El desarrollo urbano en la región es de tal naturaleza que los centros metropolitanos en muchos casos son —o bien se sienten— sociedades aisladas o autosuficientes, separadas de y dominantes sobre las regiones que las rodean.
- Como resultado de la demanda creciente del agua y el agotamiento de las fuentes de agua cercanas a los grandes centros urbanos, muchos de estos centros "*monopolizan*" el uso del agua. A menudo dentro de una misma cuenca otras actividades, como el riego, revisten gran importancia económica y social, como en Sucre, Bolivia, pero los regantes reciben un trato marginal como usuarios. En otros casos, algunas empresas de agua potable pretenden apropiarse, alegando prioridad en forma gratuita, de los aportes de agua provenientes de obras hidráulicas construidas por otros sectores (CEPAL, 1988b). Si no existe un sistema de gestión integrado el sector usuario a cargo de estas obras no recibe compensación por los beneficios que dan. Estos mismos usuarios tampoco reciben sanciones si sus obras producen efectos contrarios a los intereses de la ciudad.
- Actualmente hay insuficiencia en materia de infraestructura hidráulica, lo que fue en parte causado por la reducción de la inversión pública y la falta de incentivos para la participación privada durante la década de los ochenta. Esta deficiencia está siendo superada con un mayor incentivo a la participación privada, la entrega de concesiones para construir obras hidráulicas y un rol promotor del Estado que sigue invirtiendo en la ejecución de obras hidráulicas.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Los resultados obtenidos hasta ahora, aunque positivos, han sido algo contradictorios (CEPAL, 1999c). Por una parte, en algunos casos la participación del sector privado ha permitido subsanar el agudo deterioro de los sistemas de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, así como expandir sus niveles de cobertura. En Buenos Aires, Argentina, por ejemplo, durante los primeros cuatro

La falta mayor de infraestructura hidráulica urbana se encuentra aun en materia de tratamiento de aguas servidas, residuos industriales líquidos y drenaje urbano, así como en servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en zonas marginales.

- El aumento de descargas de aguas servidas en los cuerpos de agua cercanos a las zonas urbanas, tanto en cuanto a volumen como en el grado de concentración de los elementos contaminantes, no ha sido acompañado por una ampliación correlativa de los sistemas de tratamiento.
- Otro aspecto importante con relación a las zonas urbanas es la creciente contaminación y agotamiento de las aguas subterráneas. Éstas merecen una consideración especial ya que se estima que en la región un 50% de las comunidades dependen exclusivamente de las aguas subterráneas como fuente de abastecimiento de agua (OPS, 1998). A pesar de su importancia, la protección de las aguas subterráneas no ha recibido hasta ahora casi ninguna atención. No hay prácticamente preocupación por mantener zonas de recarga. Existen pocos lugares donde se exige un control de la actividad humana para proteger los recursos hídricos subterráneos. La extracción excesiva del agua subterránea resulta en el descenso de la napa freática, el impacto adverso sobre aguas superficiales conexas, intrusión de aguas salobres en los cuerpos de aguas dulces subterráneas, lo mismo que problemas de subsidencia de suelos.
- Un aspecto que aumenta los riesgos en zonas urbanas es la degradación de la vegetación en las laderas y cuencas de captación de agua y la expansión urbana en dichas zonas. Ello ha motivado un aumento en la escorrentía superficial, disminución de la recarga de agua subterránea, aumento de la erosión y, por ende, una mayor violencia en la descarga de agua en épocas de lluvias. Hay una enorme pérdida en el flujo de agua subterránea y subsuperficial, clave en la alimentación de manantiales utilizados en épocas secas por la población. Además la vida útil de los embalses construidos en las partes medias de las cuencas se ve acortada por el aporte de sedimentos producto de la erosión y el arrastre de sedimentos de las laderas y del lecho de los cauces.
- Otras vías por las que la rápida expansión de la población urbana también incide en los recursos hídricos son: (i) el aumento de la demanda del recurso tanto para el abastecimiento de agua urbano como para la agricultura y el esparcimiento acuático en los cuerpos de agua cercanas a las zonas urbanas; (ii) la ocupación generalizada de las riberas de los ríos por las construcciones urbanas que ha eliminado gran parte de la vegetación ribereña y deteriorado la funcionalidad de las riberas; (iii) el drenaje de tierras pantanosas o "humedales"

---

años de su gestión, el operador privado —Aguas Argentinas— invirtió unos 1 000 millones de dólares, lo que hizo posible incorporar a aproximadamente 2.5 millones de habitantes a los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Desde el verano de 1994 en adelante, la población de Buenos Aires no ha tenido que soportar cortes de agua. Por otra parte, las características propias del proceso —la rapidez con que se ha llevado a cabo, la deficiente información disponible, el bajo nivel y la ineficiente estructura de las tarifas, la inestabilidad macroeconómica, la complejidad inherente a la regulación de los servicios dadas sus características de monopolio natural, la poca experiencia de los gobiernos en cuanto al diseño institucional y la reglamentación de los entes reguladores, lo que en algunos casos les resta independencia de los poderes políticos— han dado origen a algunas controversias, fracasos y modificaciones de los contratos originales.

y su posterior ocupación; (iv) la construcción de obras de encauzamiento que alteran el flujo natural del agua; y (v) la canalización de casi todos los cuerpos de agua en todas las zonas urbanas.<sup>1</sup> Lo anterior se agrava dado que el proceso de urbanización en los países de la región suele tener como marco planes reguladores más formales que efectivos (Federovisky, 1990).

En resumen, el uso del agua en las áreas urbanas de los países de la región es cada vez más intensivo y conflictivo. Varias ciudades superan la capacidad de sus fuentes "económicas" de abastecimiento de agua y tienen costos económicos, ambientales y sociales crecientes para captar agua de nuevas fuentes.

Las construcciones y otras actividades que alteran la superficie de las cuencas proveedoras de aguas para las áreas urbanas están poniendo en peligro las posibilidades de mantener el abastecimiento actual de agua y asegurarlo en el futuro para las poblaciones. Por esta razón, una de las áreas de gestión del agua que requiere atención inmediata es el manejo de cuencas cuyo fin principal es la captación de agua para abastecer a grandes centros urbanos, a veces conocidas como "cuencas municipales". Es en este entorno —como ocurre en las cuencas que abastecen y/o donde se asientan ciudades como Bogotá, São Paulo o Lima (véase el Recuadro 3)— que se revela la situación de crítica dependencia que tienen muchas poblaciones con relación al abastecimiento de agua. En general, la población urbana no se percata de la necesidad de conservar o proteger las fuentes de captación de agua y las zonas de recarga de las aguas subterráneas ni de tratar el agua antes de evacuarla a no ser que la situación de pestilencia o hediondez se vuelva insoportable como ocurre con el río Tietê en el estado de São Paulo o el Rímac en Perú (véase el Recuadro 4).

A todo esto hay que agregarle problemas causados por la ubicación inadecuada de muchos asentamientos humanos a lo largo de ríos y quebradas con alto riesgo de sufrir inundaciones o deslizamientos. Hay una falta generalizada de planificación, zonificación y control de la ocupación y uso de la tierra. Muchas poblaciones también se asientan y se expanden en zonas con limitada disponibilidad natural de agua, como en zonas de alta montaña o en islas con cuencas reducidas de captación, en zonas semidesérticas o en zonas sujetas a sequías prolongadas, pero pretenden vivir como si estuvieran en zonas con ilimitada y segura disponibilidad de agua.

Ante estos problemas, cabe recordar la reflexión de un extranjero de visita en Lima: *"no los entiendo: traen el agua de la sierra, la energía de la sierra, los alimentos de la sierra y la gente de la sierra ... para vivir en Lima. ¿Por qué mejor no ponen a Lima en la sierra?"* (CEPAL, 1983). Como consecuencia pasan a depender de sofisticados —pero progresivamente más frágiles y más inseguros, costosos de mantener y operar, y susceptibles de desbaratarse por problemas económicos, fenómenos naturales u otras causas— sistemas de abastecimiento y de captación de agua o a sufrir la falta del recurso. En lugar de tratar de mejorar la eficiencia del uso del agua, o de reducir la demanda por otros medios, normalmente las políticas sólo se orientan a captar más agua sin importar

---

<sup>1</sup> Cabe citar como ejemplos el crecimiento de Ciudad de México en el lecho del Lago Texcoco, el relleno de las riberas de la bahía de Guanabara en Rio de Janeiro, la expansión de Guayaquil a expensas de los pantanos del estuario del Guayas, la canalización de cursos de agua en casi todas las zonas urbanas, la nivelación de cauces naturales en zonas semiáridas, la expansión sostenida de la superficie construida con edificios, parques de estacionamiento y carreteras en zonas de laderas, y el arrojado de aguas servidas al mar.



los efectos que ello conlleva, ni en las fuentes de donde se obtiene el agua ni en las zonas de evacuación de las aguas servidas.

## B. Los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento

En las zonas urbanas de América Latina y el Caribe, los problemas de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento pueden analizarse en función de seis parámetros básicos: (i) el porcentaje de población con acceso adecuado a servicios de

### Recuadro 3

#### La situación de la gestión del agua del río Rímac, Perú

En las partes altas el total de cinco centrales hidroeléctricas, y una sexta en perspectiva, utilizan, a veces una a continuación de la otra, las aguas sin considerar mantener un mínimo ecológico en el cauce natural. Además una serie de relaves de minas se encuentran peligrosamente presentes en zonas de alto riesgo.

El río Rímac es uno de los ríos más contaminados del mundo tanto por basura y desechos domésticos e industriales como por relaves mineros, que suplen metales peligrosos para la salud y residuos industriales líquidos. *"Este caldo nauseabundo y grisáceo es el que tiene que utilizar la estación de tratamiento del agua de Lima, durante el estiaje, para alimentar, en forma insuficiente, a una población estimada en no menos de 6.5 millones de personas"*.

A Lima llegan en promedio 12.5 m<sup>3</sup>/segundo de agua en estiaje, producto de la escorrentía de la cuenca y de transvases mayormente financiados y orientados a la generación de energía y uso minero. Este volumen no basta para satisfacer las demandas de Lima, que requiere más de 27 m<sup>3</sup>/segundo. Se bombea y sobreexplota, por lo tanto, la napa subterránea a razón de 9 m<sup>3</sup>/segundo para fines domésticos y 3 m<sup>3</sup>/segundo para fines industriales. Como resultado de esto, el nivel de la napa freática hoy en día baja de 2 a 3 metros por año situándose hoy a más de 180 metros donde hasta hace unos 10 años estaba a 60 metros en muchas zonas.

En el tramo cerca de la desembocadura del río al mar no hay agua en estiaje. Fluye al mar un desagüe, varios kilómetros al sur de la desembocadura, de olor putrefacto (cerca de la playa La Chira), en lugar de que estas aguas servidas sean tratadas y sirvan para regar los desiertos del sur y recargar la napa subterránea de agua. En general, los tramos más bajos del cauce del Rímac son un basural, con criaderos clandestinos de porcinos. La basura vertida en el cauce es esparcida sobre la franja costera aledaña a la

desembocadura del río en épocas de avenidas (enero a marzo) que es la época en que afluyen los veraneantes a la playas.

Cadiou se hace unas simples preguntas, a los cuales se pueden agregar otras, que es necesario responder lo antes posible. Pregunta, por ejemplo:

- ¿No sería interesante ayudar a las comunidades de río arriba para que una parte de su acción agrícola se focalice en la lucha contra la erosión?
- ¿Es tolerable que toda el agua disponible en algunos cauces naturales sea turbinada por las empresas de electricidad sin que se apromen por dejar un caudal ecológico mínimo que permita conservar el nombre de río a este valle artificialmente seco en parte de su recorrido?
- ¿Es aceptable que todas las colectividades que bordean el río (salvo la de San Mateo) lo utilicen al mismo tiempo como alcantarilla y como botadero para los desechos domésticos?
- ¿Es normal que la explotación de yacimientos de metal se haga de manera bárbara con un sólo objetivo, que es el provecho inmediato y sin ninguna consideración por el deterioro, a veces irreparable, que estas prácticas pueden traer consigo para el recurso agua y para el medio ambiente en general?

Como bien lo señala Cadiou, las dificultades para resolver los problemas no son técnicas si no de relaciones, es decir tienen que ver con la gobernabilidad y articulación que debe existir entre los múltiples actores que intervienen en la gestión del agua de la cuenca. Los actores están identificados y todos parecen interesados en hacer algo. Los actores tienen la decisión en sus manos. Basta con que comiencen a hacer un trabajo concertado y adoptar un modelo de gestión aplicable a las condiciones de la cuenca. La mejor forma de lograr un desarrollo sostenible y sustentable así como el manejo del medio ambiente es comenzar por manejar el agua.

Fuente: Cadiou (1997).

#### Recuadro 4

### Percepción del agua, los ríos, lagos y cuencas por parte de la población local y los municipios

En general, la población y los municipios tienen una visión que parte de aspectos muy domésticos y de corto plazo en relación al agua. Lo primero que se siente es su escasez o falta, el precio del agua potable y si tienen o no conexiones a redes de abastecimiento. Los que tienen se preocupan de los costos de suministro, de la falta de presión del líquido, su limpieza o calidad y su precio. Luego les preocupa los desagües, conexiones o letrinas. Sólo se preocupan del tratamiento de aguas servidas si hay una acequia pestilente cercana o una epidemia, sobre todo de cólera.

Luego se preocupan de los cauces naturales, tanto de sus potenciales efectos devastadores por inundaciones como por su calidad, y finalmente su estética. En algunos pocos casos en la región la población local se preocupa de la pesca, destrucción de hábitat para la fauna, alteraciones mayores en el cauce por construcción de obras, encauzamientos, extracción de áridos, etc. Ello es generalmente una preocupación de las organizaciones no gubernamentales o personas que practican deportes, las que muchas veces vienen de otros lugares.

Los municipios se “preocupan” de los ríos a veces en forma inapropiada. Si se ven abrumados por el tráfico vehicular, pueden llegar a pensar en ponerle “un techo” al río. En general, los encauzan al máximo convirtiéndolos en canales—cloacas, para lograr instalar vías rápidas de circulación en ambos márgenes.

Poco hacen para conservar zonas “buffer” en ambos lados con parques, jardines y zonas de vías de ciclistas y más bien dan esas zonas en concesión a privados. Las zonas de drenaje natural son ignoradas y dedicadas a construcción de caminos y casas con los consiguientes desastres que llaman “naturales”. Si hay aguas subterráneas simplemente se agotan con construcciones en las zonas de recarga y se sobreexplota la napa. No se prevé mantener ni zonas de recarga ni zonas para tratar las aguas servidas, las cuales botan a los ríos, lagos o mar sin previo tratamiento.

Para que la población expanda su pensamiento sobre el agua de nivel doméstico al río, al lago y a la cuenca como un todo, debe ocurrir una catástrofe mayor, como una gran inundación, deslizamiento o contaminación masiva producto del quiebre de un tranque de relaves mineros o una catástrofe producida por vertimientos químicos industriales, que afecte la economía de una empresa poderosa.

Para que tomen en consideración los lagos, pareciera ser que habría que esperar a que estos lleguen primero a niveles de putrefacción (eutrofización) casi absoluta, llenarse de sedimentos, peces muertos o flotando con olores fuertes. Sólo así se toman medidas para su manejo. De allí la importancia de educar a la gente para que prevenga tales situaciones y las evite. Más barato es prevenir que curar.

abastecimiento de agua potable y saneamiento y su relación con la salud; (ii) el déficit de cobertura, especialmente en lo que se refiere a servicios de saneamiento y tratamiento de aguas servidas; (iii) la falta de opciones de acceso a servicios de agua potable y saneamiento para grupos de bajos ingresos ubicados en zonas marginales, sobre todo en laderas; (iv) el alto índice de crecimiento de la población urbana, sumado a altísimos niveles de consumo de agua en algunas partes de las ciudades (véase el Cuadro 3); (v) el deterioro o colapso de la infraestructura de agua potable y alcantarillado debido a antigüedad y déficit de mantenimiento y reparación, así como a cambios de densidad poblacional; y (vi) una mala calidad del servicio que prestan muchas empresas públicas con débil situación financiera y sujetas a restricciones políticas que les impiden aumentar tarifas y expandir la cobertura de los servicios.

Desde la aprobación de la Carta de Punta del Este en el año 1961, los gobiernos de los países de América Latina y el Caribe han hecho grandes esfuerzos por mejorar el suministro de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento. La provisión actual de los servicios es muy variable entre los países de la región (véase el Cuadro 4).

De acuerdo con estimaciones de la OPS, en 1995, en 23 países de la región —que representan 98% de la población de América Latina y el Caribe—, el 84% de la población urbana tenía acceso a los servicios de abastecimiento de agua potable (el 75% por medio de conexiones domiciliarias y el 5% por otros medios como fuentes públicas a una distancia razonable del hogar), y el 80% a los de saneamiento (el 52% por medio de

conexiones domiciliarias y el 28% por medio de instalaciones individuales como las fosas sépticas, los pozos negros y las letrinas) (OPS, 1998). Estos niveles de cobertura significan que todavía en las zonas urbanas de la región hay casi 54 millones de personas sin acceso a los servicios de abastecimiento de agua potable y más de 69 millones sin servicios de saneamiento.

### Cuadro 3

#### América Latina y el Caribe: consumo estimado de agua per cápita en las zonas urbanas, 1995 (litros per cápita por día)

| Menos de 200  | De 200 a 300  | Más de 300  |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haití (100)</li> <li>• Uruguay (100)</li> <li>• Bolivia (120)</li> <li>• Suriname (120)</li> <li>• Guatemala (124)</li> <li>• Ecuador (145)</li> <li>• Colombia (150)</li> <li>• Nicaragua (156)</li> <li>• Bahamas (159)</li> <li>• Brasil (175)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Salvador (200)</li> <li>• Costa Rica (250)</li> <li>• Trinidad y Tabago (275)</li> <li>• México (278)</li> <li>• Argentina (300)</li> <li>• Perú (300)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venezuela (356)</li> <li>• República Dominicana (600)</li> <li>• Panamá (666)</li> </ul> |

Fuente: OPS (1998).

Hay razones para pensar que estas estimaciones seriamente sobrestiman el nivel de cobertura. A esto se suma el hecho de que la información disponible sobre los niveles de cobertura y la calidad de los servicios es poco confiable. Además, en general, la calidad y la confiabilidad de los servicios no son adecuados, y la infraestructura se encuentra en mal estado y muchas de las soluciones de saneamiento son precarias. La carencia de servicios de saneamiento se complica por la falta generalizada de tratamiento de aguas servidas.

La población que no tiene acceso adecuado a los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento adopta soluciones alternativas. En el caso de abastecimiento de agua potable, éstas incluyen fuentes públicas, pozos individuales, camiones cisternas, conexiones ilegales a la red del sistema público o captación de aguas de ríos, lagos o otros cuerpos de agua sin tratamiento. Muchas soluciones de esa índole no garantizan la calidad del agua obtenida y tienen un altísimo costo para el usuario. El uso generalizado de fosos sépticos y letrinas ha causado la contaminación del agua subterránea.

En general, las personas sin servicio de agua potable son pobres y muchos deben comprar el agua a vendedores privados a precios que sobrepasan con creces los que cobran las empresas oficiales, las que —debido en parte a la insuficiencia de los ingresos— no pueden extender sus servicios. No es evidente que los pobres de la región se hayan beneficiado de manera general o particular de los programas ejecutados durante la década de los ochenta (CEPAL, 1988a y 1990a).

En muchos países de la región los servicios de abastecimiento de agua potable son intermitentes, aún en áreas importantes de las principales ciudades. Los sistemas de distribución antiguos y/o sin una adecuada mantención tienen muchas fugas de agua, lo

cual pone en riesgo la integridad de los sistemas de distribución (aun cuando en algunos casos estas fugas o pérdidas de agua paradójicamente son fuentes importantes de recarga de agua subterránea). Los niveles de agua no contabilizada como entregada a los usuarios se estiman entre el 40% y el 50% de la entrega inicial al sistema en la mayoría de los servicios (Beato, 1997). En general, puede decirse que las empresas de abastecimiento de agua potable y saneamiento tienen un amplio potencial de mejoría en la mayoría de las áreas metropolitanas de la región.

#### Cuadro 4

### América Latina y el Caribe: población urbana con servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento, 1995 (%)

|                               | Abastecimiento de agua potable |                       |              | Alcantarillado y saneamiento |                       |               |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------|------------------------------|-----------------------|---------------|
|                               | Total                          | Conexión domiciliaria | Fácil acceso | Total                        | Conexión domiciliaria | Otra solución |
| <b>Caribe</b>                 |                                |                       |              |                              |                       |               |
| - Bahamas                     | 95                             | 88                    | 7            | 100                          | 16                    | 84            |
| - Cuba                        | 98                             | 82                    | 16           | 92                           | 44                    | 48            |
| - Haití                       | 38                             | 29                    | 9            | 43                           | ...                   | 43            |
| - República Dominicana        | 88                             | 56                    | 32           | 89                           | 28                    | 61            |
| - Trinidad y Tabago           | 100                            | 90                    | 10           | 97                           | 32                    | 65            |
| <i>Total parcial</i>          | <i>86</i>                      | <i>67</i>             | <i>18</i>    | <i>84</i>                    | <i>32</i>             | <i>52</i>     |
| <b>Centroamérica y México</b> |                                |                       |              |                              |                       |               |
| - Costa Rica                  | 100                            | 100                   | ...          | 100                          | 55                    | 45            |
| - El Salvador                 | 82                             | 78                    | 4            | 89                           | 60                    | 29            |
| - Guatemala                   | 97                             | 84                    | 13           | 94                           | 70                    | 24            |
| - Honduras                    | 91                             | 77                    | 14           | 95                           | 50                    | 45            |
| - México                      | 93                             | 93                    | ...          | 93                           | 81                    | 12            |
| - Nicaragua                   | 93                             | 86                    | 7            | 88                           | 34                    | 54            |
| - Panamá                      | 99                             | 98                    | 1            | 99                           | 64                    | 35            |
| <i>Total parcial</i>          | <i>93</i>                      | <i>92</i>             | <i>1</i>     | <i>93</i>                    | <i>77</i>             | <i>16</i>     |
| <b>Sudamérica</b>             |                                |                       |              |                              |                       |               |
| - Argentina                   | 71                             | 68                    | 3            | 80                           | 39                    | 41            |
| - Bolivia                     | 88                             | 75                    | 13           | 72                           | 41                    | 31            |
| - Brasil                      | 80                             | 74                    | 6            | 74                           | 35                    | 39            |
| - Chile                       | 99                             | 99                    | ...          | 95                           | 79                    | 16            |
| - Colombia                    | 90                             | 86                    | 4            | 70                           | 65                    | 5             |
| - Ecuador                     | 84                             | 79                    | 5            | 70                           | 61                    | 9             |
| - Paraguay                    | 59                             | 59                    | ...          | 20                           | 20                    | ...           |
| - Perú                        | 81                             | 63                    | 18           | 78                           | 59                    | 19            |
| - Suriname                    | 100                            | 95                    | 5            | 95                           | 3                     | 92            |
| - Uruguay                     | 99                             | 93                    | 6            | 56                           | 56                    | ...           |
| - Venezuela                   | 79                             | 73                    | 6            | 74                           | 62                    | 12            |
| <i>Total parcial</i>          | <i>81</i>                      | <i>75</i>             | <i>6</i>     | <i>75</i>                    | <i>45</i>             | <i>29</i>     |
| <b>Total</b>                  | <b>84</b>                      | <b>79</b>             | <b>5</b>     | <b>80</b>                    | <b>52</b>             | <b>28</b>     |

Fuente: OPS (1998).

Nota: ... - datos no disponibles.

Sin desconocer los aspectos negativos (disminución de la cobertura y un deterioro de la calidad de los servicios), en los últimos años se observan algunos avances en materia de mejor seguridad en la calidad de agua potable (OPS, 1998). Antes de la epidemia de cólera (véase la página 19), menos del 25% de los sistemas de agua potable en la región la desinfectaban en forma confiable y continua. Desde 1991, la mayoría de los países han aumentado la vigilancia y el monitoreo de la calidad del agua potable y mejorado el control de la misma. La epidemia de cólera produjo más impacto sobre la importancia de controlar la calidad del agua que muchos programas de concientización anteriores.

Algunas ciudades han efectuado inversiones en plantas de tratamiento de aguas servidas. Como resultado de estas mejoras disminuyó la incidencia de las enfermedades transmitidas por el agua. Se estima que en el año 1995, la mayoría de la población urbana recibía agua de conformidad con las guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la calidad del agua potable. Sin embargo, la población servida por sistemas con vigilancia y monitoreo adecuados sigue siendo reducida. También la desinfección sistemática del agua ha progresado desde 1991 pero sigue estando rezagada.

## C. Contaminación de las aguas<sup>1</sup>

Históricamente en los países de América Latina y el Caribe se ha asignado poca importancia a la protección de la calidad del agua y los esfuerzos por detener este deterioro son incipientes. Aunque muchos países cuentan con la legislación básica necesaria para el control de la contaminación del agua, existe una enorme dispersión de responsabilidades para su aplicación y consecuentemente no se hace cumplir adecuadamente la legislación vigente. Las disposiciones normativas pocas veces se fiscalizan y se observa una actitud generalizada de que la preservación de la calidad del agua sólo merece una prioridad secundaria. En los pocos casos en que se exigen estudios del impacto ambiental, normalmente como condiciones de financiación o de normas ambientales, éstos no son particularmente rigurosos y pocas veces se toman en cuenta sus recomendaciones en el diseño del proyecto (Lord y Israel, 1996).

Las principales fuentes de contaminación de las aguas tanto dulces como del mar son la descarga directa de aguas servidas de origen doméstico e industrial. Hay una falta generalizada de plantas de tratamiento de aguas servidas salvo, en algunos casos, para los desechos industriales más tóxicos. Otro factor importante que contribuye a la contaminación de las aguas es la evacuación directa de desechos sólidos en los cuerpos de agua cercanos a las poblaciones así como su disposición en vertederos abiertos, sin control alguno.

En la distribución geográfica de las fuentes puntuales de la contaminación del agua, predominan los flujos provenientes de las grandes áreas metropolitanas. En la gran mayoría de éstas casi todas las aguas servidas se vierten a los cursos de agua más cercanos sin tratamiento alguno. Muchas ciudades no cuentan con una recolección y disposición racional de sus aguas servidas. También es habitual que no se separe aguas

---

<sup>1</sup> En el idioma inglés así como en el francés los científicos distinguen entre "*contamination*" y "*pollution*", distinción que no es tan fácil de hacer en el idioma español. En los idiomas inglés y francés "*contamination*" se refiere a la presencia de un químico en una determinada muestra, pero que no causa daño. En cambio, "*pollution*" se refiere a la presencia de un químico en el medio que causa algún daño.

residuales industriales y domésticas, y que los primeros no reciban tratamiento alguno antes de su descarga en redes de alcantarillado. Paradójicamente en muchos casos la construcción de colectores de aguas servidas sin dotarlos de plantas de tratamiento no hace más que concentrar la contaminación en algún punto de evacuación.

En consecuencia, muchos cuerpos de agua, cerca de las grandes zonas urbanas o que cruzan ciudades grandes, son poco más que alcantarillas abiertas. La contaminación del agua también es alarmante en ciudades de tamaño mediano y pequeñas. En las ciudades costeras, la contaminación proveniente de drenes y desagües afecta el mar y las playas. El consumo de productos marinos crudos provenientes de estas zonas es uno de los principales factores que contribuyen a la transmisión del cólera, la fiebre tifoidea y otras enfermedades. Los grandes ríos contaminados que llegan al mar son aun más perniciosos puesto que afectan enormes extensiones, sobre todo en bahías y en cuencas marinas como las del Caribe.

En varios países, gran parte de la población urbana y la industria se concentra a lo largo de un mismo cauce y muchas ciudades se encuentran muy cerca unas de otras. Ello no da tiempo para que actúen procesos naturales de descomposición y dispersión. Ello se traduce en una degradación importante de una única fuente de abastecimiento. Hay ciudades en la región, incluso algunos centros metropolitanos grandes, que captan agua que tiene concentraciones medias tan altas de bacterias coliformes, que las poblaciones continúan en riesgo, aun tratando el agua, dado que una planta de tecnología convencional no puede potabilizar agua tan contaminada y producir agua potable que reúna las normas aceptadas (OPS, 1992a).

La información existente sobre las instalaciones de tratamiento de aguas servidas en la región es muy limitada. En el año 1962 se estimó que en los países mejor atendidos sólo alrededor del 10% de los sistemas de alcantarillado disponían de instalaciones de tratamiento (OPS, 1990). En general, puede decirse que desde entonces la situación no ha cambiado significativamente en términos regionales. A principios de los años noventa menos del 10% de los sistemas de alcantarillado tenían plantas de tratamiento (OPS, 1992b). Sólo del 5% al 10% de las aguas residuales recogidas por estos sistemas recibían tratamiento, que a menudo era inadecuado. Se estima actualmente que el promedio de aguas servidas tratadas es de apenas el 13% (OPS, 1998).

En base a los datos de cobertura de 1995 —asumiendo que cada habitante urbano que tiene conexiones de agua potable y alcantarillado genera en promedio 200 litros de aguas servidas por día—, 178.8 millones de personas producirían 414 metros cúbicos por segundo, de los cuales sólo 54 metros cúbicos por segundo, como máximo, recibirían algún tratamiento.<sup>1</sup> Los habitantes urbanos que tienen conexiones domiciliarias de agua potable pero no las de alcantarillado, a razón de 50 litros de aguas servidas por persona por día, producirían 53 metros cúbicos por segundo más de aguas servidas. Estas estimaciones sugieren que las áreas urbanas de los países de la América Latina y el Caribe generan aproximadamente 467 metros cúbicos por segundo de aguas servidas que contaminan los cuerpos de agua como ríos, lagos y mar.

---

<sup>1</sup> Las estimaciones se basan en OPS (1990). Estas cifras se deben considerar sólo como indicadores del orden de magnitud de la demanda de tratamiento de aguas servidas.

Si se llegara a universalizar el suministro de servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado a la población urbana por lo menos se duplicarían los niveles actuales de descargas de desechos vertidas a las redes de alcantarillado. A su vez, a medida que se reanuda el crecimiento económico en la región y se vuelve a expandir la industria, cabe prever que la concentración y extensión de la contaminación proveniente de fuentes industriales aumentarán considerablemente.

La reutilización en gran escala de aguas servidas domésticas sin tratar para el riego es otro problema. Es una práctica muy común en casi todas las zonas áridas y semiáridas de la región donde el agua es relativamente escasa. En esta situación suelen producirse conflictos entre demandas urbanas y agrícolas. Los conflictos por aguas servidas entre regantes y centros urbanos pueden provenir de dos situaciones. En la primera, los cauces naturales, acequias y canales de aguas limpias captadas para riego son utilizados progresivamente por asentamientos humanos para el arrojamiento de basura y desagües. En el segundo caso, nuevos regantes se apropian de aguas servidas que a veces pueden captarse de zonas relativamente más altas si provienen de zonas urbanas alimentadas por estaciones de bombeo. El primer caso es el más común. Muchas veces se culpa injustamente a los agricultores de usar aguas servidas siendo que el problema es causado por quienes contaminan el agua del cauce. Existen diferentes estimaciones de la superficie regada con aguas servidas en los países de la región que van desde 220 000 hectáreas (Reid, 1994) a 400 000 (Moscoso y León, 1994) y hasta 500 000 (McClellan, 1992).

México es el país que probablemente más practica la reutilización de las aguas servidas para el riego (Coria Jofré y otros, 1998). Un buen ejemplo es la Ciudad de México cuya aguas servidas se depositan en la cuenca del río Tula. El vertimiento de las aguas residuales dio origen a su utilización para el riego en la cuenca, originalmente semiárida (México/Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, sin fecha). Con la creación del Distrito de Riego 03 se construyó infraestructura hidráulica destinada a explotar terrenos antes improductivos por la escasez de agua. Sin embargo, las concentraciones de contaminantes presentes en los efluentes utilizados para el riego han traído fuertes problemas relacionados con la salud pública y con la sanidad animal y vegetal, así como efectos sobre el suelo y las aguas superficiales y subterráneas locales. Estos problemas se ven agravados por las prácticas agrícolas y pecuarias prevalecientes, las condiciones socioeconómicas, los hábitos higiénicos y la actitud despreocupada de la población respecto al manejo y contacto con las aguas servidas. Otros países que practican la reutilización de aguas servidas domésticas para el riego son Perú, Chile, Bolivia y Argentina (Coria Jofré y otros, 1998).

La reutilización de aguas servidas domésticas para el riego ha dado buenos resultados económicos —ya que los nutrientes que contienen las aguas cloacales son abonos que pueden elevar considerablemente los rendimientos— y, por esta razón, esta práctica tiende a persistir. Por otra parte, puesto que rara vez se mantienen normas adecuadas de saneamiento y tratamiento, regar con aguas servidas no tratadas incrementa los factores de riesgo para la salud de la población debido principalmente a la presencia de agentes patógenos y de metales pesados, productos químicos orgánicos y otros compuestos tóxicos, normalmente no eliminados ni con plantas de tratamiento, que pueden entrar a la cadena alimenticia a través de productos consumidos sea por el hombre o por los animales. Los problemas endémicos de diarreas, fiebre tifoidea y otras enfermedades que imperan en los países de la región no son más que el reflejo de esta

crítica situación. En algunos países de la región ya se han iniciado y están intensificando acciones para que las prácticas de reuso estén de acuerdo con normas sanitarias apropiadas, pero en general es necesario adoptar urgentes medidas al respecto.<sup>1</sup>

Todos estos problemas fueron dramáticamente confirmados en enero de 1991 cuando comenzó la epidemia de cólera en Perú. En pocos meses la enfermedad se extendió por casi todos los países de la región. De 1991 a 1996, en los países de la región, se habían registrado casi 1.2 millones de casos con casi 12 mil muertos (OPS, 1998).<sup>2</sup> La epidemia causó graves pérdidas en los sectores de turismo, agricultura y pesca, así como en las exportaciones. Aunque en los últimos años la incidencia de cólera ha mostrado una tendencia descendente, algunos factores sugieren que el cólera ya ha adquirido carácter endémico y muestra características estacionales en muchos países de la región (Boroto, 1997; OPS, 1998). Esta tendencia persistirá a menos que se logren avances sustanciales en el abastecimiento de agua potable, su adecuada desinfección, y el tratamiento de aguas servidas y residuos industriales líquidos.

## D. Drenaje urbano y ocupación de zonas de riesgo

El drenaje urbano superficial y subsuperficial es uno de los aspectos más ignorados de la gestión de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe. En los países de la región suele ser limitado el uso de sistemas separados de drenaje de aguas de lluvia y de aguas servidas en las zonas urbanas (CEPAL, 1990b y 1992). En general, esos sistemas sólo existen en las zonas antiguas de algunas grandes ciudades. Además, los pocos e insuficientes sistemas con que se cuenta están, por lo general, en mal estado, son propensos a taparse y normalmente no tienen capacidad suficiente para absorber el volumen que generan, incluso lluvias moderadas (Lord y Israel, 1996). Uno de los principales motivos de esta situación es la carencia de organismos responsables y con autoridad para planificar y construir obras y hacer respetar la reglamentación del uso de la tierra.

Muchas ciudades de la región se caracterizan por tener sistemas de desagüe combinados, en los cuales las aguas de escorrentía urbana son transportadas por el sistema de alcantarillado en conjunto con aguas servidas de origen doméstico e industrial. Recurrir excesivamente al uso de sistemas combinados tiene ciertos efectos negativos (Díaz, 1980). En primer lugar implica sobrediseñar los sistemas de alcantarillado —el caudal de aguas lluvias tiende a ser mucho mayor que el de aguas servidas, y es además poco previsible y con grandes variaciones— o, si esto no se hace, es común sufrir costosas y peligrosas inundaciones urbanas. En segundo lugar, debido a los enormes volúmenes de aguas lluvias, su manejo en sistemas combinados dificulta el tratamiento de aguas servidas.

---

<sup>1</sup> En general, se pueden tomar cuatro medidas principales para proteger la salud humana al aprovechar aguas residuales para el riego, a saber: (i) tratamiento de éstas; (ii) restricción de cultivos; (iii) control de los diferentes empleos de las aguas residuales y de la exposición a las mismas; y (v) fomento de la higiene (Sáenz, 1992).

<sup>2</sup> Se estima que estas cifras representan tan sólo una fracción del número real de infecciones, lo cual se explica tanto por la historia natural de la enfermedad como por la subnotificación y por la ineficiencia de los sistemas de vigilancia en los países de la región.



Las aguas de lluvia deben manejarse separadamente de las aguas servidas. En su manejo además se debe considerar la alternativa de controlar los caudales máximos con sistemas de almacenamiento temporal para así disminuir los caudales de diseño de las estructuras hidráulicas (Díaz, 1980). Esto puede hacerse a través de diques de almacenamiento temporal. La experiencia de los países desarrollados sugiere que es más fácil utilizar múltiples almacenamientos en parques y zonas verdes que pueden inundarse por algunas horas sin mayor daño (véase el Recuadro 5).

La mayor parte de aguas lluvias se encauzan al sistema natural de drenaje y parte de ellas entra en las redes de alcantarillado. Cuando esto ocurre, las aguas de lluvia representan una sobrecarga hidráulica para esos sistemas y para las plantas de tratamiento de aguas servidas. Como la capacidad de muchos sistemas ha sido sobrepasada por el crecimiento de las ciudades, son comunes los rebosamientos. Además, en gran parte de los países de la región, los cuerpos de agua, desde los pequeños arroyos y quebradas hasta los grandes ríos que pasan por zonas urbanas, se usan como botaderos de todo tipo de desperdicios sólidos, como las quebradas en Quito, Ecuador. En otros casos, quebradas y cauces naturales simplemente han sido pavimentadas como en Santiago, Chile y en Barranquilla, Colombia.

La escorrentía urbana representa también una importante fuente de contaminación generada por extensas áreas impermeables o casi impermeables sobre las cuales son depositados residuos contaminantes generados en las ciudades (CEPAL, 1990b). Esos residuos comprenden productos tales como contaminantes evacuados a la atmósfera por industrias y vehículos, residuos de combustión, aceites, polvos, basura, hojas de árboles, etc. (Eckenfelder y Ortiz, 1994). Los países de la región casi no han avanzado en su tratamiento.<sup>1</sup>

La mayoría de las ciudades en la región —tanto las ubicadas en zonas de lluvias frecuentes como aquellas sujetas a altas variaciones en intensidad de lluvias o al efecto de crecidas de ríos o ubicadas en zonas usualmente secas— carecen de medidas de protección adecuadas y, en general, no planifican los asentamientos. En casi todos los casos observados, los municipios desconocen y no respetan los sistemas naturales de drenaje. Además, permiten, a gente con o sin recursos, asentarse en zonas de alto riesgo de sufrir deslizamientos o inundaciones. Hay miles de personas marginadas ubicadas en zonas de riesgo por carecer de otras opciones pero también hay asentamientos "planificados" y autorizados en zonas de riesgo. Los municipios carecen de capacidad tanto para planificar adecuadamente el uso del territorio como para poner los planes en vigencia una vez aprobados. Sería altamente recomendable obtener planos sucesivos de zonas aledañas a los ríos, desde principios de siglo, para visualizar la forma como se han ido "estrangulando" los cauces y construyendo en las riberas, con o sin "autorización

---

<sup>1</sup> En general, existen cuatro categorías de medidas para el control de la contaminación urbana: (i) **medidas de control de la contaminación en sitio**, es decir, las mejores prácticas de manejo, entre las que figuran la construcción de franjas buffer y de infiltración y la construcción de desagües vegetados; (ii) **modificación del ciclo hidrológico mediante manejo de las áreas urbanas**, como la construcción de *wetlands*, es decir, lagunas de retención, derivaciones y canales vegetados; (iii) **reducción de las tasas de entrega de las fuentes de contaminación**, removiendo los sólidos y otros restos de la superficie, removiendo o restringiendo los contaminantes orgánicos, lavando las calles y controlando los desagües; y finalmente (iv) **tratamiento a la salida de los desagües**, tal como plantas de tratamiento de aguas, lagunas de decantación, etc. (Pérez, 1996). En las áreas permeables se puede utilizar técnicas de mejoramiento de suelos, estabilización química, cambiando la topografía y finalmente educando a la población para la conservación.

municipal". Una falencia común en el tratamiento de cauces es ignorar el efecto aguas abajo que tiene el encauzar un río que atraviesa una zona urbana. Otros problemas surgen cuando se protege sólo un lado de una ribera y el otro no, lo cual causa que las zonas sin defensa queden más afectadas.

## Recuadro 5

### El delicado equilibrio entre las ciudades y el agua de lluvia

La complejidad de los mecanismos hidrológicos en los medios urbanos es poco conocida en la región. El tema de hidrología urbana se vincula tanto a la cantidad como a la calidad de agua que debe manejarse durante una tormenta. El rápido crecimiento de las concentraciones urbanas impone una serie de situaciones conflictivas entre sus habitantes y el agua. Uno de estos conflictos es originado por las aguas de escurrimiento superficial por causa de un deficiente sistema de control del drenaje superficial urbano en cantidad y en calidad. El crecimiento urbano desorganizado es la causa más frecuente de catástrofes graves en varias ciudades de América latina.

Varias ciudades de la región presentan condiciones adversas para hacer frente a los excesos de agua durante tormentas prolongadas lo cual impone altos costos a la población para poder enfrentar las situaciones no deseadas. El costo normal de construcción de sistemas de evacuación de aguas de lluvia en zonas urbanizadas es tres a cuatro veces mayor que el de abastecer a la misma zona con agua potable o proveerla de sistemas de tratamiento de desechos sólidos. Construir una tubería de evacuación de aguas de lluvia equivale o supera el costo de una pista de circulación de automóviles.

Debido a esta realidad los enfoques al manejo de aguas de lluvia han evolucionado paulatinamente en los países más industrializados como Francia. En dicho país, a principios del siglo pasado la población urbana asoció la presencia de enfermedades con las aguas estancadas en charcos que quedaban luego de una lluvia. Se desarrolló entonces el concepto de evacuar estas aguas lo más rápidamente posible. Se diseñaron consecuentemente enormes redes subterráneas de colectores de aguas de lluvia o aguas "sucias" después de haber lavado la ciudad. En Francia, en 1894, se dictó inclusive una ley que se titulaba "todo al desagüe". En esa época se disponía sólo de una red única de ductos subterráneos para el desagüe doméstico y de industrias y la evacuación de aguas de lluvia.

Entre las dos guerras mundiales se comenzaron a construir plantas de tratamiento de aguas servidas. Estas plantas se veían sobrepasadas en su capacidad al ocurrir tormentas. En ese entonces se optaba por evacuar los excedentes de agua, por sobre la capacidad de las plantas de tratamiento, a los campos vecinos, ríos y lagos bajo el supuesto que estas aguas mezcladas de desagües domésticos, industrias y lluvias se auto—depuraban solas y además los químicos y otros residuos se diluían en la gran masa de agua. Suponían que así se evitaban los riesgos para la salud y el medio ambiente.

A partir de la década de los cincuenta se decide construir sistemas de evacuación de aguas de lluvia separados de los sistemas de desagüe doméstico y en lo posible también independientes de los de zonas industriales. El problema de la evacuación de aguas de lluvia, sin embargo, adquiere dimensiones cada vez más preocupantes. Se percatan primero que el costo de construir los sistemas de drenaje subterráneo son enormes. Además constatan que la gravedad de la contaminación de las aguas de drenaje urbano superficial son tanto o más graves que las de residuos domésticos en particular por la presencia de metales pesados. Los sistemas colectores no hacen más que concentrar esta contaminación en algún punto de salida siendo más grave en ese lugar.

El tema de mantenimiento y operación de los colectores se hace aun más complejo dado que la ciudad, al crecer constantemente, crea nuevas microcuencas urbanas con cada modificación de la superficie debido a la construcción de vías de transporte y edificaciones de todo tipo. Estas microcuencas totalmente pavimentadas en algunos casos responden de manera muy rápida a una lluvia y vierten sus descargas de acuerdo a los cambios de topografía causados por los movimientos de tierra. Los colectores, diseñados para otras condiciones, colapsan por el incremento del agua aportada y colapsan también durante las tormentas por obstrucciones no programables lo cual implica que es necesario tener capacidad de operar el sistema de evacuación con información en tiempo real. Todo ello redundará en un aumento de costos para evitar inundaciones en zonas habitadas así como en tratamiento de las aguas de escorrentía, sobre todo las "puntas" de agua ("*first flush*") que vienen con mayor cantidad de residuos químicos y metales pesados.

La preocupación por encontrar medios para abaratar los costos de manejo de aguas de lluvia tanto en calidad como en cantidad hace surgir la opción de la "detención e infiltración" de estas aguas en todo el trayecto en que escurre. Es decir que la mejor solución encontrada no es en tratar de que el agua de lluvia se evacue lo más rápido posible, si no en detenerla en una serie de lugares como estanques, plazas, jardines y, en general, depresiones controladas con vertederos el tiempo suficiente para que se infiltre una buena cantidad de las aguas. Estos decantadores de agua deben diseñarse durante el proceso de planificación del uso del territorio o, en su defecto, deben habilitarse mediante compra de espacios apropiados para hacerlos. Las agencias de cuenca de Francia, bajo el principio de que debe haber solidaridad entre los usuarios del agua y habitantes de una misma cuenca invierten recursos con este propósito.

Fuente: adaptado de Desbordes, Deutsch y Frérot (1990).

Es importante recordar que humedales, parques y áreas verdes en general son importantes componentes del sistema de control de inundaciones en una ciudad (Sorensen y otros, 1998). Al respetar zonas vulnerables dedicándolas a parques y espacios verdes, se puede conservar la superficie permeable disponible para captación de agua, reducir las tasas de velocidad de las corrientes —comparado con superficies sin vegetación como el asfalto— y eliminar daños a los asentamientos humanos. La interferencia con los usos del parque como lugar de recreación, sólo ocurre durante períodos cortos en que las áreas verdes están anegadas.<sup>1</sup> Lamentablemente en casi todas las zonas urbanas importantes de la región, las zonas aledañas a los ríos no se han reservado para parques sino para autopistas, edificios o basurales.

La forma de ocupación de los cauces y las planicies de inundación es entonces un tema altamente relevante para una buena gestión de cuencas y el agua. Su inadecuada utilización da origen a grandes pérdidas debido a inundaciones. Estas áreas tienden a ser intensamente utilizadas debido a que son altamente atractivas para la población, tanto de escasos recursos como para construcciones de lujo, dependiendo del desarrollo urbanístico del lugar. Ambos grupos de usuarios sufren las consecuencias de la inadecuada ocupación de las planicies de inundación y causan también problemas. Estas áreas son atractivas porque proveen acceso fácil a paisajes y fuentes de suministro de agua, así como un medio para la disposición de aguas servidas (Pérez, 1996). Además, en algunos casos, poseen suelos fértiles debido a depósitos de sedimentos. Otros factores que contribuyen a su ocupación son la ignorancia sobre los riesgos que su uso acarrea consigo y el sentido de seguridad que experimentan algunos usuarios al conocer la implementación de medidas de control de inundaciones. Los ríos urbanos de flujo intermitente, como el río Rímac en Perú, son también fuente de recolección de todo tipo de objetos que dan medios de vida a pobladores marginales. La relación río—ciudad es, en general, muy defectuosa en la región.

En zonas semiáridas es usual ignorar el efecto de las drenajes de zonas agrícolas sobre zonas urbanas. Por ejemplo, en la costa de Perú, los problemas de salinización y anegamiento de tierras bajas, por efecto de proyectos de riego ubicados en las terrazas más elevadas de los valles, afectan tanto las áreas agrícolas como las urbanas. Algunas aguas de drenaje a veces son beneficiosos al crear humedales ("*albuferas*") a lo largo de la costa que son zonas aptas para preservar la biodiversidad. Las ciudades costeras de Perú, como Chiclayo, Chimbote, Lambayeque y Piura, sufren el efecto de la elevación de la napa freática y la salinidad sobre las construcciones. La ciudad de Chimbote ha sido en parte anegada y prácticamente sumergida en lagunas costeras que se forman por el aporte de

---

<sup>1</sup> Un ejemplo exitoso del uso de las áreas verdes para el control de inundaciones es la ciudad de Curitiba, Brasil (Sorensen y otros, 1998). Cuando la ciudad era más pequeña y menos desarrollada, las inundaciones anuales del río Iguazú y sus tributarios eran manejables. Pero con el aumento de la población, Curitiba comenzó a experimentar problemas relacionados con el crecimiento de la ciudad hacia áreas inundables. Las estrategias estructurales probaron ser ineficientes, pues sólo transferían el riesgo hacia otras áreas habitadas. Los planificadores de la ciudad decidieron tratar de restaurar el área de inundación a través de la creación de un espacio verde recreativo. En un esfuerzo intersectorial, las leyes de zonificación fueron modificadas para limitar la construcción de casas y caminos. También se facilitó la expropiación de terrenos para la creación de varios parques y lagos artificiales. Casi todos los parques de la ciudad creados desde los años ochenta tienen un lago en medio del parque con el propósito de controlar inundaciones; de manera similar antiguas minas de arena y arcilla han sido convertidas en parques y lagos para el beneficio de la ciudad. El resultado fue un sistema de espacios verdes que proporciona protección efectiva contra las inundaciones y se ha convertido en la principal área recreativa de la ciudad.

los excedentes de riego. La salinización de las aguas carcome las construcciones y en general se crean pantanos insalubres donde hay viviendas.<sup>1</sup> Varias zonas semiáridas o áridas de las costas de Perú y el norte de Chile también sufren efectos desastrosos por inundaciones y flujos de lodo, producto de lluvias de verano (enero a marzo), que ocurren en las partes altas de las cuencas andinas vertientes al pacífico.

## E. Balance de la década y desafíos futuros

La última década han sido muy prolífica en reuniones y debates sobre temas del agua por interés de los gobiernos locales, estatales, federales o nacionales así como organismos no gubernamentales y organizaciones regionales e internacionales de diversa índole. Esto se vincula en gran parte al interés de invertir por parte de las empresas de carácter privado, nacional y transnacional, en los servicios públicos vinculados al agua y a los planteamientos de reformas legales en materia de gestión del agua.

Es también cierto que este renovado interés en materia de gestión del agua proviene del incremento de los conflictos por este recurso cada vez más escaso y más contaminado. Los graves efectos de desastres provocados por inundaciones y sequías aumentan la sensibilidad política y poblacional con relación a este tema. En esta última década los desastres ocasionados por fenómenos naturales han sido y siguen siendo de gran importancia. Prácticamente no hay país que no ha sufrido y siga sufriendo enormes tragedias por pérdida de vidas y pérdidas económicas a causa de inundaciones o sequías así como por contaminación.

El incremento en las facilidades de comunicación electrónica entre especialistas del tema (especialmente con las facilidades actuales para establecer contactos e intercambios) ha permitido un mayor flujo de información lo que se ha traducido en una mejor calidad de las propuestas relacionadas con los procesos de gestión del agua. El debate también se ha enriquecido al haberse incorporado a los grupos interesados en esta temática especialistas preocupados de los aspectos sociales y ambientales. Hay igualmente un avance significativo en el desarrollo de temas sobre economía y agua, sobre todo por el aporte de especialistas en economía ambiental y de recursos naturales.

Con relación a las limitaciones que pueden tener las reformas actuales, cabe afirmar que los encargados de la gestión de los recursos hídricos en los países de la región muestran un evidente interés en adoptar un conjunto de normas que propendan a la gestión y aprovechamiento integrados del agua, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 18 del Programa 21 (véase el Recuadro 6). Sin embargo, en la mayoría de los países, los sistemas de gestión todavía no han mejorado lo suficiente como para lograr este propósito y, lo que es más grave, en algunos de ellos tales sistemas de gestión se han deteriorado con respecto a su antigua capacidad. Esto se debe, por lo menos en parte, a ciertas limitaciones de la actual corriente de reformas, descritas más adelante.

---

<sup>1</sup> La situación de estas ciudades ha sido objeto de detallados estudios. Empezaron a ser ejecutados a inicios de los años setenta con la colaboración del Instituto de Recuperación y Mejoramiento de Tierras de Wageningen (Holanda) y el Centro de Drenaje y Recuperación de Tierras (CENDRET) de Perú. Lamentablemente estos estudios, de gran calidad y precisión, no han sido aun empleados para construir sistemas de drenaje subsuperficial en zonas urbanas.

## Recuadro 6

### "El agua y el desarrollo urbano sostenible" en el capítulo 18 del Programa 21

Todos los Estados, según la capacidad y los recursos de que dispongan, y mediante la cooperación bilateral o multilateral, incluidas, según proceda, las Naciones Unidas y otras organizaciones competentes, podrían ejecutar las siguientes actividades:

- **Protección de los recursos hídricos contra el agotamiento, la contaminación y la degradación:**

- establecer instalaciones sanitarias de eliminación de desechos basadas en tecnologías perfeccionables y ecológicamente apropiados de bajo costo;
- ejecutar programas urbanos de drenaje y evacuación de las aguas pluviales;
- promover el reciclado y la recuperación de las aguas residuales y los desechos sólidos;
- controlar las fuentes de contaminación industrial para proteger los recursos de agua;
- proteger las cuencas fluviales del agotamiento y degradación de su cubierta forestal y de actividades perjudiciales aguas arriba;
- promover la investigación sobre la contribución de los bosques al desarrollo sostenible de los recursos hídricos; y
- fomentar las mejores prácticas posibles para el uso de productos agroquímicos con miras a reducir al mínimo sus efectos en los recursos hídricos.

- **Distribución eficiente y equitativa de los recursos hídricos:**

- conciliar la planificación del desarrollo urbano con la disponibilidad y sostenibilidad de los recursos hídricos;
- satisfacer las necesidades básicas de agua de la población urbana; e
- introducir, teniendo en cuenta las circunstancias de cada país y siempre que la economía lo permita, cánones de consumo de agua que reflejen los costos marginales y de oportunidad del agua, especialmente para actividades productivas.

- **Reformas institucionales, legales y administrativas:**

- adoptar un enfoque de ámbito urbano para la ordenación de los recursos hídricos;
- promover en el plano nacional y local la elaboración de planes de uso de la tierra que presten la debida atención al desarrollo de los recursos hídricos; y
- utilizar la capacidad y aprovechar las posibilidades de las organizaciones no gubernamentales, el sector privado y la

población local, teniendo presentes los intereses públicos y estratégicos en los recursos hídricos.

- **Promoción de la participación pública:**

- iniciar campañas de toma de conciencia para atender a la población a que use el agua de un modo racional;
- crear conciencia pública del problema de la protección de la calidad del agua en el medio urbano; y
- promover la participación de la población en la recogida, el reciclado y la eliminación de desechos.

- **Apoyo al desarrollo de la capacidad local:**

- impulsar una legislación y una política encaminadas a promover las inversiones en el suministro de agua urbana y en el tratamiento de los desechos como reflejo de la importante contribución de las ciudades al desarrollo económico nacional;
- facilitar capital inicial y apoyo técnico para la gestión local del suministro de materiales y servicios;
- fomentar en todo lo posible la autonomía y viabilidad financiera de las empresas públicas que se ocupan del saneamiento, abastecimiento de agua y recogida de desechos sólidos en las ciudades; y
- crear y mantener un cuadro de profesionales y semiprofesionales para la ordenación del agua, las aguas residuales y los desechos sólidos.

- **Acceso mejor a servicios de saneamiento:**

- ejecutar programas de ordenación del agua, el saneamiento y los desechos centrados en los pobres de zonas urbanas;
- facilitar opciones tecnológicas de abastecimiento de agua y saneamiento de bajo costo;
- basar la elección de tecnología y el nivel de los servicios en las preferencias de los usuarios y su disposición a pagar;
- movilizar y facilitar la participación activa de la mujer en los grupos de ordenación del agua;
- fomentar y equipar a asociaciones y comités locales que se ocupan del agua para que gestionen los sistemas de abastecimiento a la comunidad y las letrinas comunales, con respaldo técnico cuando sea preciso; y
- examinar las ventajas y la viabilidad de rehabilitar los sistemas que funcionen mal y corregir los defectos de funcionamiento y mantenimiento.

Las recientes conferencias internacionales sobre el agua han inspirado cambios en el contenido de cartas magnas, leyes y decretos, que han establecido importantes condiciones para avanzar hacia una gestión integral de los recursos hídricos y de los sistemas ambientales. Sin embargo, hay aun un gran vacío entre la declaración y la aplicación de principios sobre una buena gestión del agua. Son mayores las transformaciones institucionales y organizativas en materia hídrica derivadas de razones macroeconómicas y de fomento de la participación privada en empresas de servicios públicos que las producidas con el objeto de avanzar hacia una gestión integral de los recursos hídricos. Es evidente además el poco conocimiento que se tiene de las recomendaciones hechas en importantes conferencias internacionales sobre el agua por parte inclusive de quienes están a cargo de reformular leyes de aguas. Además tienen poca información sobre lo que sucede en sus propios países.<sup>1</sup> Falta difundirlas en mayor escala, sobre todo considerando que hay una demanda mayor por parte de estados y gobiernos locales.

Es evidente que hay un atraso entre los avances de los procesos de privatización de servicios públicos vinculados al agua y la creación de mercados de agua con relación a la formulación y aplicación de marcos regulatorios y la organización de la institucionalidad requerida para la gestión integrada del agua. Ello puede traer consecuencias muy negativas en varios campos, inclusive para el mismo sector privado a quien se pretende beneficiar. Si bien es fundamental alentar la participación privada dándoles seguridad al inversionista — en particular para fomentar el aumento de aportes de capital hacia el uso beneficioso del agua y la eficiencia basada en la competencia honesta— es esencial recordar que para alcanzar metas de desarrollo sostenible el rol del Estado y de la sociedad civil en la gestión del recurso no puede ser abandonado. Ni la intervención privada ni la propiedad, por sí solos, garantizan que se va a alcanzar una eficiencia en la gestión del uso múltiple del recurso. La privatización puede ser beneficiosa en manos de una empresa usuaria pero no necesariamente sirve para conciliar intereses sociales y ambientales. Los propios usuarios privados, tales como empresas de agua potable, hidroenergía, riego o recreación necesitan estar respaldados por una institucionalidad que les asegure que sus derechos serán respetados de acuerdo a las condiciones con que la ley se los asigna. Hoy en día ello no ocurre en muchos sistemas hídricos en los cuales un sector usuario es el dominante

---

<sup>1</sup> Recientemente ha sido publicado el *Libro Blanco del Agua en España*. La razón fundamental por la que se ha decidido elaborar este libro es la constatación de que resulta necesario promover un esfuerzo sosegado y colectivo de reflexión común, de unificación de vistas, de integración, que coadyuve a aclarar la confusión actual y que, sin el carácter de un texto formal normativo o reglado, sino abierto y flexible, con voluntad de rigor, de diálogo y de acercamiento, proporcione elementos de juicio útiles a la sociedad e informe con los datos técnicos más fiables y actualizados de situaciones, criterios y problemas del agua frecuentemente desconocidos o, al menos, no reunidos de forma sistemática y crítica en un texto para el debate, de amplia difusión pública. Los temas analizados comprenden el marco físico y biótico, la población y el turismo, el regadío, el marco institucional, la situación actual y los problemas existentes, la calidad de las aguas, los usos y demandas, el aprovechamiento del agua, el sistema de utilización actual, la experiencia de trasvases, la economía del agua, la administración pública del agua, la protección y recuperación del dominio público hidráulico, las infraestructuras hidráulicas, las sequías, las avenidas e inundaciones, el contexto internacional, los fundamentos para una nueva política del agua, la planificación hidrológica, entre otros. Un documento de síntesis que tiene por objeto presentar, de forma resumida y sintética, algunos de los aspectos más destacados del Libro Blanco del Agua en España, se encuentra disponible en la página web del Ministerio de Medio Ambiente de España (<http://www.mma.es>), así como en la Universidad de León (<ftp://isidoro.unileon.es/pub/lisagua/download/MMA/sintesis.pdf>). Es muy necesario que en cada país de América Latina y el Caribe se disponga el equivalente al Libro Blanco del Agua, tal como existe en España.

Se observa, lamentablemente, una tendencia a reducir la importancia relativa de los recursos hídricos en el contexto de la preocupación general por el medio ambiente. Se busca manejar el ambiente en forma global sin aún haber demostrado ni siquiera la capacidad de manejar bien uno sólo de los recursos naturales a la escala necesaria. Lo que a menudo se olvida es que la gestión de los recursos hídricos ocupa un lugar preponderante en la gestión ambiental. Si se lograra manejar integralmente dicho recurso, así como las cuencas de captación y todo lo que afecta la calidad, cantidad y distribución del agua, lo más probable es que por lo menos la mitad de los problemas ambientales estarían solucionados.

En muchas propuestas de reformas de la institucionalidad del sector hídrico se percibe la falta de una visión ética, con respecto a la gestión de los recursos hídricos. Esto se traduce de diferentes maneras, entre las que destacan: una tendencia a no respetar los usos consuetudinarios de las poblaciones autóctonas, lo que afecta su subsistencia; una tendencia a no considerar el papel social y ambiental del agua; y un desprecio casi absoluto a los aspectos técnicos y económicos necesarios para realizar una buena gestión de los recursos hídricos. Además muchas veces el respeto a la opinión de expertos en recursos hídricos es casi nulo en procesos de reforma de leyes de agua, realizados a "puertas cerradas" entre algunas personas.<sup>1</sup>

Estos tipos de limitaciones son insuperables *sin la existencia de instrumentos de participación de la sociedad en la gestión del agua, así como con una población informada y educada*, en particular para entender la dinámica de las cuencas de donde se abastecen de agua. Respecto de este tema se debe partir por considerar la construcción de una ética con buenos sistemas normativos y obligatorios de evaluación social, económica y ambiental de los proyectos, protección de usos y derechos consuetudinarios, y de consideración del rol ambiental del recurso; de tal forma de no destruir el hábitat natural de seres humanos y especies naturales asociadas a estos ecosistemas.

Al respecto, un tipo particular de limitación institucional es lo que se denomina "*participación entre usuarios*". Según Solanes y Getches (1998), la literatura convencional enfatiza la falta de participación en general como una limitación a la buena gestión del agua. El problema, como bien lo ha señalado Kemper (1996), no es tanto la falta absoluta de participación, sino la participación limitada a grupos con acceso privilegiado a las decisiones, que tienen así la posibilidad de orientar en beneficio propio la política de aguas. De nuevo, la solución a esta problemática no es sólo legal. Requiere una acción transparente del Estado, libre acceso a la información y la participación equitativa de todos los usuarios en las decisiones, independiente si provienen del Estado, las grandes empresas o la sociedad civil.

Cualesquiera sean las etapas de reforma y su contenido, lo cierto es que los cambios en las políticas de agua de muchos países de la región están en transformación o en proceso de aplicación. En este proceso existen algunos elementos comunes y también algunas limitaciones comunes graves debido al pesado sesgo ideológico e intereses que se oponen a los procesos de reforma.

---

<sup>1</sup> Muchas veces se hacen consultas públicas que luego se ignoran. Se consulta con el fin de crear una imagen de participación, pero en definitiva los proyectos de ley se aprueban sin tomar en cuenta lo discutido y acordado en estas consultas previas.

Aunque, en general, puede decirse que entre los encargados de la gestión de los recursos hídricos en los países de la región existe una intención manifiesta de establecer un marco legal e institucional para la gestión y el aprovechamiento integrados de tales recursos, en muchos casos aún no está claro qué métodos funcionales se utilizarán para formular sólidas políticas hídricas, lograr la coordinación institucional, solucionar conflictos por el uso del agua y planificar y ejecutar programas para mejorar la gestión y el aprovechamiento del agua a nivel de los países. En estos momentos, el efecto de las recientes corrientes que apuntan a modificar los sistemas de gestión y aprovechamiento del agua parece estar sesgado en favor de objetivos económicos de corto plazo a expensas de los de carácter social y ambiental.

Van Hofwegen y Jaspers (1999), quienes adaptan un enfoque elaborado por Lord e Israel (1996), plantean la importancia que tiene para la aplicación de cualquier tipo de instrumento una adecuada organización institucional la cual consideran como esencial para llevar a cabo una gestión integrada del agua. En la monografía elaborada por estos dos autores se señala que para lograr este propósito se debe cumplir un conjunto de condiciones vinculadas a: (i) sistemas constitutivos de alcance nacional; (ii) sistemas organizacionales de alcance a cuencas o sistemas hídricos compartidos; y (iii) sistemas operacionales vinculados a uso del agua, en particular vinculados a servicios públicos basados en el uso del agua.

El **sistema constitutivo** debe servir para apoyar la formulación y aplicación de marcos legales y normativos, funcionamiento efectivo de instituciones relevantes, condiciones para posibilitar de participación de actores relevantes a la gestión del agua, aplicación de marcos regulatorios para regular la participación del sector privado, estándares y especificaciones técnicas, mecanismos de contabilidad con transparencia, capacidad de aplicar sanciones y controles y mecanismos de protección de la calidad del agua y de preservación del recurso. El **sistema organizacional** debe servir para coordinar las actividades de uso del agua a nivel de cuencas y todo lo pertinente a la institucionalización y operación de entidades de cuencas o de sistemas hídricos compartidos. Abarca los mismos aspectos que el sistema constitutivo pero referido a sistemas hídricos específicos. El **sistema operacional** debe permitir un adecuado servicio a los usuarios del agua, sea directamente por el Estado o por medio de empresas en manos del sector privado. Comprende todos los aspectos de regulación, superintendencias, uso de instrumentos para un buen uso del agua, control y monitoreo.





## II. Modalidades y procesos de gestión de cuencas

### A. Modalidades de gestión integral de cuencas

El tema de la gestión de cuencas está siendo cada vez más aceptado en la región, pero a pesar de los avances logrados aún no hay un consenso generalizado sobre definiciones que precisen los objetivos de dicha gestión. La falta de claridad conceptual en la materia atenta contra el intercambio de ideas y experiencias, crea cruces de funciones entre instituciones y dificulta la formulación de políticas y leyes claras sobre el tema.

Las actuales discrepancias en el sentido que se le confiere a muchos términos que se emplean para referirse a los procesos de gestión en cuencas sugieren la conveniencia de precisar y clasificar dichos conceptos. En el gráfico 2 y el cuadro 5 se sintetizan los diversos enfoques de gestión a nivel de cuencas en América Latina y el Caribe. Se ha construido el cuadro 5 como una matriz que relaciona las etapas del proceso de gestión de cuencas con los objetivos de dicho proceso, definidos por los elementos y recursos que abarca la gestión. Este diseño ha sido adoptado para facilitar la comprensión de las acciones que se pueden coordinar en una cuenca, y de los fines perseguidos con dicha coordinación. Se ha considerado útil además dilucidar algunas complejidades adicionales planteadas por ciertas discrepancias de terminología entre el inglés y el español, por lo cual en el cuadro 5 se incluyen algunas denominaciones en ambos idiomas, que pueden facilitar la comprensión de los términos en español al relacionarlos con los conceptos que les dieron origen.

El cuadro 5 relaciona dos grupos de factores, señalando la terminología utilizada para cada caso:

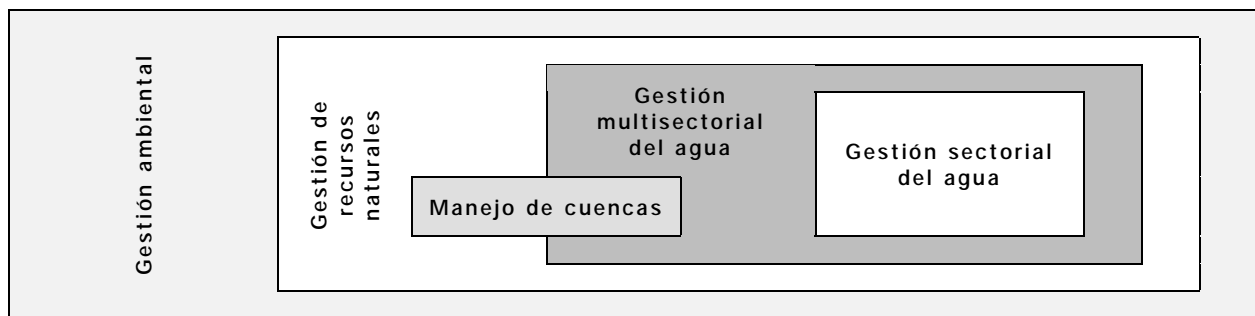
- **Las etapas en un proceso de gestión de cuencas** (números 1, 2 y 3): la etapa previa (1): estudios, formulación de planes y proyectos; la etapa intermedia (2): etapa de inversión para la habilitación de la cuenca con fines de aprovechamiento y manejo de sus recursos naturales con fines de desarrollo económico y social. Esta etapa se asocia en inglés al término "*development*", por ejemplo, "*river basin development*", "*water resources development*", por lo que se le ha traducido al español usualmente como "desarrollo de cuencas" o "desarrollo de recursos hídricos" o hidráulicos; y la etapa permanente (3): etapa de operación y mantenimiento de las obras construidas y manejo y conservación de los recursos y elementos naturales. Esta etapa se asocia en inglés al término "*management*", término que en español tiene hasta cuatro acepciones: gestión, administración, ordenamiento y manejo. En general, se traduce "*water*

*resources management*" como "administración de recursos hídricos" y "*watershed management*" como "manejo de cuencas".<sup>1</sup> A esto habría que agregar que en español no existe la distinción entre "*watershed*" y "*river basin*". Se traducen ambos conceptos como "cuencas hidrográficas", aunque se procura hacer distinciones con expresiones tales como "cuenca fluvial" y "hoya hidrográfica" para referirse a "*river basin*", y "cuenca de alta montaña" o "cuenca de captación" para referirse a "*watershed*".

- **Los elementos y recursos naturales que son considerados en el proceso de gestión en una cuenca** (letras a, b y c) se cruzan con las etapas de gestión. Se han agrupado en cuatro categorías: el primer grupo (a) incluye todos los elementos, recursos e infraestructura para habilitar una cuenca; el segundo grupo (b) abarca todos los elementos y recursos naturales presentes en una cuenca; el tercer grupo (c) incluye la gestión del uso múltiple de los recursos hídricos; el cuarto grupo (d) abarca el uso sectorial del agua.

## Gráfico 2

### Jerarquización de acciones de gestión en cuencas hidrográficas



Fuente: Dourojeanni (1997c).

Esta forma de analizar los términos, presentada en varios documentos anteriores, se espera que ayude a clarificar los varios objetivos de la gestión de cuencas. En el cuadro 5 se aprecia claramente que el tipo de gestión a nivel de cuenca más completo se da en la columna (a), conocido en inglés como "*river basin development*" en la etapa intermedia y "*environmental management*" en la etapa permanente. Este enfoque equivale a aplicar técnicas de desarrollo regional y gestión ambiental a nivel de cuencas. Es un enfoque que tuvo gran auge en América Latina a raíz del éxito alcanzado por el *Tennessee Valley Authority* en los Estados Unidos de Norteamérica, enfoque que tuvo seguidores en México, Colombia, Brasil y Perú. El término más común para designar las entidades que realizan este tipo de gestión es el de corporaciones o comisiones de cuencas. La mayoría de estas entidades nacieron y evolucionaron a partir de grandes proyectos de inversión.

El nivel intermedio de gestión en cuencas está dado por la columna (b) que incluye las acciones orientadas a la coordinación del aprovechamiento ("*natural resources*

<sup>1</sup> Otro término utilizado como sinónimo de manejo de cuencas es el de "ordenamiento de cuencas". Esto no es correcto puesto que el "ordenamiento" no es más que una fase previa en el proceso de habilitación de una cuenca para uso del hombre, tendiente a planificar el uso del territorio y los recursos, lo cual sirve indistintamente al aprovechamiento y el manejo.

*development*") y manejo de todos los recursos naturales presentes en una cuenca ("*natural resources management*"), incluyendo el agua. Este nivel de gestión de todos los recursos naturales en una cuenca en forma ordenada (ordenación del uso de una cuenca según su aptitud y fines) prácticamente no existe en la región aplicado en su concepción integral.

**Cuadro 5**  
**Clasificación de acciones de gestión en cuencas hidrográficas**

| Etapas de gestión  | Objetivos de gestión en cuencas   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  | Para el aprovechamiento y manejo integrado  | Para aprovechar y manejar todos los recursos naturales   | Para aprovechar y manejar sólo el agua  |  |
|  |   |  | Multisectorialmente   | Sectorialmente   |
|  | (a)   | (b)  | (c)   | (d)  |
| (1) Previa   | <b>Estudios, planes y proyectos</b><br>(ordenamiento de cuencas)                            |  |   |  |
| (2) Intermedia<br>(inversión)  | <b>"River Basin Development"</b><br>(desarrollo integrado de cuencas o desarrollo regional) | <b>"Natural Resources Development"</b><br>(desarrollo o aprovechamiento de recursos naturales) | <b>"Water Resources Development"</b><br>(desarrollo o aprovechamiento de recursos hídricos) | <b>"Water Resources Development"</b><br>(agua potable y alcantarillado, riego y drenaje, hidroenergía) |
| (3) Permanente<br>(operación y mantenimiento, manejo y conservación) | <b>"Environmental Management"</b><br>(gestión ambiental)                                    | <b>"Natural Resources Management"</b><br>(gestión o manejo de recursos naturales)              | <b>"Water Resources Management"</b><br>(gestión o administración del agua)                  | <b>"Water Resources Management"</b><br>(administración de agua potable, riego y drenaje)               |
|  |   | <b>"Watershed Management"</b><br>(Manejo u ordenación de cuencas)                              |   |  |

Fuente: Dourojeanni (1994) y CEPAL (1994b).

Nota: Este cuadro representa una matriz que establece la relación entre las etapas de gestión y los objetivos de la gestión: a) aprovechamiento y manejo integrado, b) aprovechar y manejar todos los recursos naturales, y c) aprovechar y manejar sólo al agua; señalando la terminología utilizada para cada caso.

No hay sistemas ni entidades que faciliten la coordinación de las acciones de uso y manejo de los recursos naturales en una cuenca. Sin embargo, sí hay muchas experiencias de programas y proyectos de "manejo de cuencas". El manejo de cuencas viene a ser una subrutina o parte de este enfoque integral de gestión de elementos y recursos naturales.

El enfoque clásico de manejo de cuencas, en el sentido de "manejarla" o "manipularla" para regular la descarga de agua que proviene de la misma (concepto originalmente aplicado en los Estados Unidos de Norteamérica), es una parte del enfoque de manejo de recursos naturales. El manejo de una cuenca por ello se inscribe como una actividad mixta, vinculada al manejo y conservación de todos los elementos y recursos naturales así como a la gestión específica del agua. Combina aspectos de protección, conservación y aprovechamiento de recursos.

El tercer nivel de gestión, que se presenta en la columna (c) y (d), está orientado a la coordinación de las inversiones para el aprovechamiento del agua y su posterior administración ("*water resources development*" y "*water resources management*", respectivamente). Es el nivel de gestión de cuencas más conocido en los países de la

región y donde se han realizado la mayoría de los estudios e inversiones en hidroenergía, riego y drenaje, agua potable, y control de inundaciones.

En América Latina y el Caribe es normal que para la etapa intermedia (conocida como "*development*" en inglés), orientada a la formulación y ejecución de proyectos de inversión, sobre todo hidráulicos, hayan existido poderosos sistemas de gestión. En gran medida se debe a que es una etapa que normalmente cuenta con grandes recursos financieros, apoyo político e interés de los bancos.

En cambio la etapa permanente ("*management*" en inglés), donde se deben coordinar día a día las acciones para el ordenamiento, manejo o administración (por ejemplo del agua, del uso de zonas inundables, el control de contaminación o del uso de laderas así como de la operación y mantenimiento de las obras hidráulicas) ha sido en general muy pobre. Esta es la etapa que debe ser mejorada en todos sus frentes.

## B. Modalidades de gestión parcial de cuencas

Las modalidades de gestión parcial de cuencas no pueden clasificarse fácilmente por lo que este punto se limita a hacer una breve lista de algunas de las diversas variantes con que se denominan actividades que tienden a la gestión de cuencas, o al manejo de cuencas, sin cubrir todo el territorio o todas las actividades. Podría eventualmente construirse un cuadro o matriz de doble entrada poniendo en un eje la acciones a realizar y en el otro la superficie o sectores de cuenca considerados.

Entre las actividades más importantes de tipo parcial se tiene: (i) la protección de cuencas de captación de agua para uso de abastecimiento de agua potable, a veces conocidas como "cuencas municipales"; (ii) el manejo de cursos o cuerpos de agua, tales como ríos y lagos; (iii) el manejo de zonas de recarga de aguas subterráneas; (iv) el control de torrentes (nombre ideado para las zonas alpinas, principalmente en Austria y en el norte de Italia) y que tiene como principal objetivo estabilizar laderas; (v) el control de lagunas de alta montaña, sobre todo en zonas con presencia de nieve y glaciares, como en la "Cordillera Blanca" de Perú; (vi) el manejo de cuencas "costeras", principalmente de corta longitud y alta pendiente que desembocan en el mar; (vii) el manejo de áreas agrícolas, forestales y de pastos, sobre todo en zonas de alta pendiente (manejo agro—silvo—pastoril); (viii) la protección específica de obras de infraestructura, tales como caminos, puentes, plantas hidroeléctricas, contra la erosión y deslizamientos; (ix) el encauzamiento de ríos y protección de riberas; y (x) el manejo y protección de humedales, bofedales (humedales de alta montaña andina) y lagunas costeras.

Como se puede apreciar, la variedad de modalidades de acción de actividades que se orientan a la gestión de cuencas y el agua de las cuencas es prácticamente infinita. Todas ellas tienden a la gestión integrada de cuenca, pero no lo logran totalmente por sí mismos. Normalmente la gestión de estas actividades es realizada por organismos públicos o los propios usuarios, sean éstos públicos o privados, y los gobiernos locales en forma independiente dentro de una misma cuenca, sin llevar a cabo necesariamente actividades de coordinación entre ellos.

En el presente trabajo se hace un análisis de dos de estos variantes: manejo de cuencas con fines de captación de agua para abastecimiento de agua potable (véase la página 117) y manejo de cursos de agua (véase la página 129).

## C. Procesos asociados a la gestión de cuencas

La creación de entidades de cuenca, con fines de gestión de cuencas bajo cualquiera de sus variantes, implica la ejecución de una serie de procesos que se pueden llevar a cabo en forma paralela y que son continuos en el tiempo. Estos procesos se pueden ordenar en tres grupos: un proceso central de articulación, un grupo de procesos de carácter socio—económico, y otro grupo de carácter técnico—físico. Conviene distinguir los siguientes procesos para la gestión compartida de cuencas y centros urbanos: (i) proceso de comunicación y concientización o sensibilización; (ii) proceso de formación de alianzas y acuerdos; (iii) proceso de legalización de funciones; (iv) proceso de formulación de escenarios, evaluaciones y diagnósticos; (v) proceso de consolidación operativa de cada usuario del agua; (vi) proceso de organización de la administración; (vii) proceso de valorización económica y formulación de estrategias; (viii) proceso de operación del sistema hidráulico compartido; (ix) proceso de conservación de cuerpos de agua, hábitat silvestre y biodiversidad, y (x) proceso de control de contaminación, de recuperación de cursos de agua y zonas aledañas a los ríos, y de recuperación de la capacidad de drenaje a nivel rural y urbano.

- **Proceso de comunicación y concientización o sensibilización.** Antes de proponer la creación de algún organismo de cuenca es conveniente la realización de campañas de concientización por los medios de comunicación disponibles, para explicar a los actores que intervienen en la gestión de agua de una cuenca la necesidad y conveniencia de la creación de una entidad que articule sus esfuerzos. También sirve de etapa de recopilación de información disponible, de identificación de conflictos y de acopio de bibliografía. Al respecto es conveniente determinar qué entidades operan en la cuenca, cuáles de ellos distribuyen el agua, cómo realizan las mediciones para la distribución, si tienen registros de calidad de agua, si disponen de programas de emergencia y en general cómo y con qué recursos operan los sistemas hídricos existentes.
- **Proceso de formación de alianzas y acuerdos.** El o los actores de realizar acciones que tienden a la gestión de cuenca deben conformar una alianza inicial, luego ampliarla paulatinamente. La alianza inicial normalmente se facilita si los actores se fijan un objetivo claro de acción (descontaminar una laguna o un río, reforestar una ladera, administrar el agua de un río o canal utilizado por varios usuarios, gestionar las márgenes de un río y el cauce u otro tema de interés de más de un actor). Estos actores pueden ser públicos o privados, organizaciones no gubernamentales, municipios, universidades, colegios profesionales. Estas alianzas deben establecerse formalmente y fijar metas concretas de trabajo. La creación de mesas de concertación y diálogo es el resultado final de esta actividad. Los actores invitados a participar deben seleccionarse de acuerdo a cada cuenca, es decir, su selección debe ser flexible.
- **Proceso de legalización de funciones.** La legalización de acciones puede adquirir progresivamente mayor jerarquía. En el caso de no existir una ley específica que

dé nacimiento a un sistema de gestión de cuencas, la “legalización” puede iniciarse por un simple acuerdo entre las partes para realizar un proyecto. El objetivo final del proceso, sin embargo, es que el sistema de gestión de cuencas adquiera personería jurídica y tenga atribuciones claramente identificables para la gestión del agua de la cuenca (cobranzas, vigilancia, etc.) en forma directa o como coordinadora de acciones de organismos responsables. Hay varias formas de legalización de acciones parciales que tienden a la gestión de cuencas, entre ellas, las resoluciones ministeriales que crean proyectos y programas especiales y funciones asignadas por ley a municipios, ministerios o institutos, los que legalizan sus acciones bajo modalidades de ordenanzas, reglamentos y otras directivas.

- ***Proceso de formulación de escenarios, evaluaciones y diagnósticos.*** Existiendo una base mínima de compromisos y acuerdos entre los actores que conforman una alianza establecida, sobre lo que desean realizar en forma coordinada en la cuenca, es necesario evaluar y diagnosticar la situación existente. El método a seguir requiere la participación de un equipo interdisciplinario. Este método puede ser definido como procedimiento de gestión para el desarrollo sustentable. Se debe fomentar el debate público entre los actores sobre los temas a ser abordados, el uso de sistemas de información geográfica (SIG) y, en general, todas las técnicas disponibles para describir lo que ocurre en la cuenca, quiénes son los afectados y responsables, y qué costos y beneficios tiene la puesta en marcha de los programas de acción.
- ***Proceso de consolidación operativa de cada usuario del agua.*** Este proceso tiene como meta asistir a cada actor comprometido en las acciones de manejo del agua y de la cuenca para asegurarse que cumpla con las funciones. Por ejemplo, se debe apoyar a la organización u organizaciones de usuarios agrícolas, de servicios de agua potable y saneamiento, de uso minero, de pesca, de recreación y, en general, a todos los actores que de alguna manera alteran el flujo de agua en la cuenca para que lo hagan utilizando las mejores prácticas disponibles. En este trabajo también se debe incluir el apoyo que requieren los municipios para que cumplan con sus funciones ambientales y a los ministerios —como el de salud, para que cumpla con su rol de control de calidad ambiental—, y a organismos no gubernamentales entre otros.
- ***Proceso de organización de la administración.*** Todas las etapas sólo pueden realizarse sobre la base de la existencia de un adecuado sistema de administración, cobranza, registro de actores, contabilidad, contraloría, fiscalización, adquisición de equipos y contratos de personal y consultores, legalización entre las múltiples funciones que apoyan los procesos de gestión de cuencas. El sistema administrativo va haciéndose más complejo con el avance del proceso. Se debe optar por un sistema de trabajo transparente y el jefe de administración debe responder a un director. Para que la entidad subsista debe hacerse indispensable. Ello sólo lo va a conseguir si genera confianza en el manejo de fondos y en la calidad de sus acciones. Los profesionales que conforman el sistema administrativo deben ser calificados.

- **Proceso de valorización económica y formulación de estrategias.** Los planes son estrategias escritas y las estrategias se presentan en forma de programas de trabajo o proyectos debidamente sustentados y financiados. El planeamiento como proceso no termina nunca una vez que se ha iniciado. De ahí que el planeamiento debe verse como la construcción de un sistema de información (gran parte en tiempo real), que facilite la toma de decisiones con participación de múltiples actores. Las etapas de identificación de actores, sus criterios, problemas y objetivos, la construcción de escenarios compartidos por los actores, la evaluación de la situación existente, los diagnósticos, y la identificación de obstáculos y restricciones suministran los elementos para calcular costos y beneficios así como para diseñar estrategias y elaborar un plan. El plan es un elemento que sirve para comunicar las intenciones de ejecución de acciones y coordinar aquellas que así lo requieran, incluyendo la sustentación económica y financiera de cada proyecto.
- **Proceso de operación del sistema hidráulico compartido.** La operación y mantenimiento del sistema hidráulico construido en la cuenca así como el apoyo para el manejo y conservación de los recursos hídricos requiere tanto la preparación de técnicos calificados como la participación de los múltiples usuarios de la cuenca. Además, se debe equipar o reforzar los ríos de la cuenca y todos los sistemas hidráulicos construidos con una serie de estaciones de monitoreo del agua, información satelital y, en general, dotar a la entidad con el equipo suficiente para conocer las situaciones y proyectar acciones. Es esencial apoyar la operación con el uso de sistemas de comunicación modernos para la buena operación del sistema.
- **Proceso de conservación de cuerpos de agua, hábitat silvestre y biodiversidad.** No basta con sólo operar los sistemas hidráulicos construidos. Hay una enorme cantidad de tareas de recuperación de zonas dañadas a lo largo de las laderas y de riberas de los ríos y de recuperación de hábitats biológicos. Para mitigar los conflictos relacionados con gestión del agua y las cuencas de captación es fundamental que los planes de ordenamiento del uso y ocupación del territorio se hagan tratando de respetar al máximo las condiciones naturales de captación y flujo de agua en la cuenca. Ello es necesario para mantener la capacidad de la cuenca en todos sus aspectos originales, en particular para conservar la biodiversidad y el paisaje. Este proceso requiere que los urbanistas integren los cauces naturales, con flujo de caudal permanente o estacional, en sus decisiones.
- **Proceso de control de contaminación, de recuperación de cursos de agua y zonas aledañas a los ríos, y de recuperación de la capacidad de drenaje a nivel rural y urbano.** En la mayoría de las cuencas y sobre todo en centros urbanos, este proceso requiere revertir situaciones que ya han alterado profundamente el comportamiento de los cauces y flujos de agua. Esta tarea es larga y es ciertamente la más desafiante. No se puede hacer conservación de cuencas, ni de cauces si estos ya están tonalmente deteriorados. Mientras en países desarrollados se está en proceso de recuperar ríos ("*stream corridors rehabilitation*"; véase la página 129) en la mayoría de los países en vías de desarrollo se está en proceso de destruirlos.



El análisis anterior obviamente no se considera completo. Tampoco incluye la forma como podría plasmarse en un "flujograma de trabajo" similar al que se presenta como modelo general en el gráfico 3, al cual se le debe adjuntar las actividades, el personal y el tiempo necesario para ejecutar cada acción. Para facilitar la ejecución de las etapas antes mencionadas se sugiere el relevamiento de información teórica y práctica para sustentar la creación de la entidad de cuenca. En principio se recomienda responder a las preguntas e indicaciones de los recuadros 7 y 8. Todo esto se puede complementar con información adicional que incluya una evaluación del conocimiento de los usuarios del agua, los actores que intervienen en la gestión del agua en la cuenca, sus criterios en cuanto a la gestión del uso múltiple del agua, los problemas y conflictos por los cuales atraviesan en la gestión del agua en forma compartida con otros usuarios y los objetivos que persiguen. Se considera también necesario que dentro del mismo país —y si es posible en más de un país— se haga un análisis comparativo de las experiencias y tentativas ya realizadas (en el pasado y en el presente) para la creación de dichas entidades, hayan o no tenido éxito. Este análisis puede realizarse utilizando cartillas que permitan comparar los casos (véase el Cuadro 6).

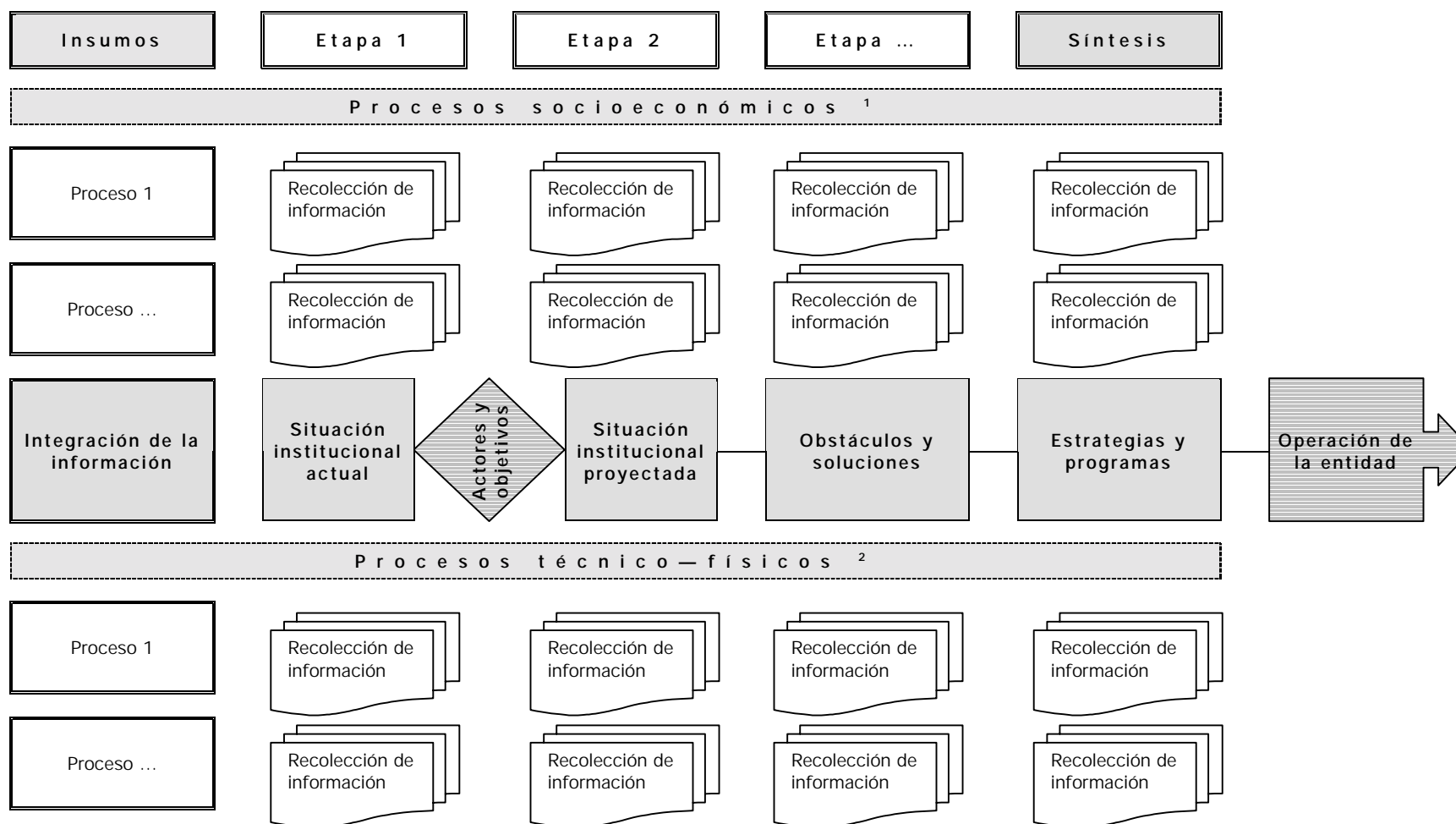
Un aspecto especial que es altamente relevante para facilitar la ejecución de los procesos que permiten crear y estabilizar una entidad de cuencas es que los mismos se inicien durante el período de construcción de las obras hidráulicas, sean éstas a cargo del Estado o del sector privado. En el presente es común apreciar que sólo cuando la obra se termina se piense en un "plan director" para la gestión integrada de cuencas. Lo más grave es que no se asignan recursos para instalar el sistema operativo (que es mucho más que hacer un plan), incluyendo la necesidad de financiar obras complementarias de comunicación y sistemas de monitoreo. En este sentido debe por lo menos asignarse entre el 5% y el 10% del valor de las obras hidráulicas mayores para establecer el sistema de gestión (incluyendo en ello la infraestructura necesaria) y no menos de 10 años de consolidación, sobre todo en cuencas donde hay una combinación de actores formales e informales y grupos de bajos ingresos.

## **D. Investigación y enseñanza en gestión de cuencas**

Cabe mencionar, en forma breve, que existen también una gran cantidad de modalidades de estudios, investigación y enseñanza de prácticas de gestión de cuencas. En general, en América Latina y el Caribe, hay más investigaciones y programas de estudio de "manejo de cuencas" (ligado a escuelas hidrológico—forestales y de conservación de suelos) que de gestión del uso múltiple del agua por cuenca (vinculado a programas de ingeniería civil hidráulica). Los aspectos propios de gestión y administración del uso múltiple del agua, gestión empresarial de servicios públicos vinculados al agua, opciones de regulación y concesiones de dichos servicios así como legislación de agua pueden adquirirse en los países de la región sólo en base a cursos cortos pero no a nivel de maestría o doctorado. Existen también una enorme cantidad de "cuencas piloto", no tanto para investigación hidrológica (cuencas múltiples, pares, unitarios, *benchmark* y otras variantes), si no más bien orientadas a ensayos de participación comunal en aplicación de prácticas de manejo de

Gráfico 3

Flujograma para la creación de entidades de cuenca



Fuente: elaborado por Axel Dourojeanni, División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL, 1998.

Nota: <sup>1</sup> — proceso de formación de alianzas, proceso de legalización de funciones, proceso de consolidación de acciones gerenciales, y proceso de gerenciamiento de las entidades.

<sup>2</sup> — proceso de análisis situacional, proceso de formulación de estrategias y planes, proceso de operación del sistema de cuenca, proceso de recuperación de hábitat silvestre y biodiversidad, proceso de ordenamiento hídrico-territorial, y proceso de gestión de cuencas con concentración urbana.

cuencas. En lo referente a investigaciones sobre agencias, corporaciones o consejos de cuenca con fines de uso múltiple del agua se está recién en proceso de recopilar y comparar las experiencias obtenidas tanto a través de los talleres de gerentes de organismos de cuenca (CEPAL/Cooperación Francesa; CEPAL, 1998b y 1999b) como por medio de la Red Internacional de Organismos de Cuenca (RIOC).

### Recuadro 7

#### Cartilla para describir una organización de gestión de cuencas

Los trabajos a ser elaborados sobre clasificación de sistemas de gestión de cuencas deberían responder a las siguientes interrogantes:

- Tipo de organización de cuenca que se está financiando según los enfoques de clasificación. Ubicación, nombre, dirección y responsables de la organización.
- Características físicas y socioeconómicas básicas de la cuenca y sus habitantes (muy reducido).
- Legalidad y forma jurídica que crea la organización indicando sus atribuciones para captar y asignar fondos para la gestión de la cuenca.
- Estructura de la organización indicando su presupuesto básico de operación permanente.
- Balance contable de las inversiones realizadas para la gestión del agua en la cuenca.
- Identificación de los grandes usuarios del agua de la cuenca, forma como están organizados y su eficiencia relativa al cobro de sus servicios (riego, agua potable, hidroenergía y otros). Solvencia financiera.
- Cumplimiento de pagos y ejecución de obras, por parte de los propios usuarios, de sistemas de tratamiento de aguas servidas, construcción y mantenimiento de obras de drenaje, control de erosión y deforestación, establecimiento de plantas de tratamiento de residuos industriales líquidos y otras medidas de control de calidad del agua y conservación de la cuenca.
- Forma de gobierno y de participación de los usuarios del agua de la cuenca en la organización.
- Disponibilidad de estudios y mediciones sobre el balance hídrico en calidad y cantidad de la cuenca y de distribución del agua entre usuarios.
- Indicación de quienes están asumiendo actualmente los costos de control de inundaciones, drenaje urbano, limpieza de cauces, subsidios en caso de sequías, proyectos de reforestación y otras medidas de protección y conservación en la cuenca y cuanto son esos costos en los últimos 10 años.
- Disponibilidad de inventario de usuarios y de sistemas de medición de la distribución del agua.
- Disponibilidad de inventario de la infraestructura hidráulica existente.
- Disponibilidad de modelos dinámicos del comportamiento de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca o sistema hídrico.
- Monto total de fondos que maneja la entidad de cuencas en forma directa o indirecta para realizar inversiones en la cuenca.
- Roles que tiene asignados dicha organización indicando los montos y porcentajes de recursos económicos que debería asignar para cumplir cada uno de los mismos.
- Condiciones mínimas necesarias que existen y que deberían existir, desde el punto de vista político, organizacional y legal, para poder captar fondos.
- Sistemas de control de contabilidad (contraloría) sobre el destino de los recursos captados.
- Informaciones requeridas para calcular los cobros que efectúa este tipo de organización.
- Porcentaje de recursos económicos asignados por el Estado versus el aportado por los usuarios.
- Aportes complementarios de los usuarios en la gestión de la cuenca, en particular aporte de mano de obra de comunidades campesinas.
- Disponibilidad de estudios económicos que precisen los costos y beneficios de la gestión del agua por cuencas.

Se ha recomendado, por parte de la CEPAL, realizar un análisis comparado de los programas de capacitación de carácter regular que se imparten tanto para el manejo de cuencas como para la gestión del uso múltiple del agua.<sup>1</sup> Sería muy conveniente que los

<sup>1</sup> Las instituciones vinculadas a la gestión de los recursos hídricos de América Latina y el Caribe presentan una serie de problemas que afectan directamente el desempeño de los funcionarios que ocupan cargos directivos. Ello ha inducido a esos organismos a plantear, en forma sistemática o aislada, la necesidad de promover la capacitación de su personal con responsabilidades gerenciales. Teniendo a la vista estos antecedentes, la CEPAL, por medio de la División de Recursos Naturales e Infraestructura, con el aporte de la *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (GTZ) y el Gobierno de la República Federal de Alemania, formó un grupo de trabajo con especialistas latinoamericanos. Este grupo elaboró un documento que incluye un diagnóstico de la situación y propuestas sobre capacitación para la gestión integral de recursos hídricos en la región (CEPAL, 1989). Estructuró además un *Programa de Capacitación para la Gestión Integral de los Recursos Hídricos*. (CEPAL, 1991). Su propósito es ofrecer a las instituciones docentes de la región una alternativa de base para el desarrollo de programas nacionales o regionales relacionados con esta materia, que

profesionales y encargados de tales programas de educación intercomunicaren entre sí programas de cursos, textos y otros medios de enseñanza. Hay una necesidad de formar equipos interdisciplinarios que aborden el tema de gestión de cuencas y del agua así como entrenar los múltiples actores involucrados en gestión del agua. Es además esencial elaborar libros de texto sobre la materia. Al respecto se recomienda evaluar el material escrito disponible, redactar nuevos textos adaptados a cada región o país y distribuirlos a los centros de educación.

## E. Propuesta de la creación de un centro de logística<sup>1</sup>

La División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL estuvo evaluando la conveniencia de crear un centro o sistema logístico de apoyo a las iniciativas de programas y proyectos de *gestión integrada de cuencas* en los países de América Latina y el Caribe. Este apoyo se brindaría tanto a los programas y proyectos en ejecución como para formular iniciativas nuevas así como a centros de enseñanza. Este centro incluiría las variadas

### Recuadro 8

#### Preguntas para diseñar las propuestas de creación de entidades para la gestión de cuencas hidrográficas

- ¿Qué tipo de entidad se está proponiendo? ¿Quién propone la creación de esta entidad y por qué?
- ¿Qué evolución han tenido otras entidades a nivel de cuencas dentro del país? ¿Cuáles han sido esas entidades y que experiencias han tenido?
- ¿Qué pasaría si no se establece ninguna sistema de coordinación de acciones en la cuenca?
- ¿Es o no es necesario llevar a cabo algún tipo de coordinación de las acciones que se realizan en una cuenca? ¿Cuáles acciones deberían ser coordinadas? ¿Qué actores están interesados?
- ¿Quiénes están a cargo actualmente de ejecutar acciones en la cuenca que deberían ser hechas en forma coordinada?
- ¿Qué ganarían los actores participantes si coordinaran algunas acciones relevantes en la cuenca, como por ejemplo el uso múltiple del agua? ¿Cambiaría la situación actual? ¿Cómo?
- ¿Qué perderían los actores en el caso de que se montara un sistema para coordinar acciones relevantes en la cuenca?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos que impiden actualmente hacer operativo un sistema de gestión coordinada de las acciones en la cuenca?
- ¿Qué tipo de argumentos a favor y en contra sostienen los diferentes actores para crear o no crear un sistema de coordinación de acciones en la cuenca?
- ¿Qué tipo de sistema es necesario crear para coordinar las acciones? ¿Una autoridad (corporación, agencia), una oficina o secretaría técnica? ¿Una simple comisión de coordinación?
- ¿Qué funciones y atribuciones tendría tal sistema o entidad? ¿A qué se dedicaría? ¿Cómo estarían representados los usuarios de la cuenca? ¿Qué fuerza legal tendrían en las decisiones los diferentes actores?
- ¿Qué entidades existen actualmente, dentro o fuera de la cuenca, que puedan apoyar las tareas de la entidad que se propone (por ejemplo, el sistema judicial, el sistema policial, la organización de defensa civil y los servicios de extensión y capacitación rural)?
- ¿Qué sistema de financiamiento existiría para la entidad que se proponga? ¿Quiénes van a aportar los recursos para la coordinación, cuándo, cuánto y cómo? ¿Qué sistema de cobranza va a tener? ¿A qué se destinarían los fondos captados?
- ¿Cómo se organizaría esta entidad? ¿Con qué sistema de información puede operar?
- ¿Qué tipo de atribuciones legales tendría para poner en vigencia los acuerdos que se tomen para intervenir coordinadamente en la cuenca? ¿Podría proponer planes para la ejecución de acciones coordinadas? ¿Cómo garantizaría su aplicación?

Fuente: Dourojeanni (1994) y CEPAL (1994b).

pueda contribuir a incrementar la capacidad de gestión de las organizaciones cuyo objeto de trabajo es el agua y sus usuarios.

<sup>1</sup> Esta propuesta fue elaborada por Axel Dourojeanni en marzo de 1999 y posteriormente publicada como un anexo del CEPAL (1999b).

## Cuadro 6

## Presentación de información sobre estudios de caso (ficha modelo)

| Datos de la cuenca y población   |  |                        |   |   |   |   |
|--|--|------------------------|---|---|---|---|
| 1. Dirección de la entidad y contacto(s).  |  |                        |   |   |   |   |
| 2. País: nombre de la cuenca y región del país donde se ubica (mapa de ubicación y de la cuenca).  |  |                        |   |   |   |   |
| 3. Cuenca: nombre, superficie, longitud del río, caudal, altitudes y accesos   |  |                        |   |   |   |   |
| 4. Municipios y centros urbanos: nombre, ubicación, superficie   |  |                        |   |   |   |   |
| 5. Censo de población formal e informalmente establecida en la cuenca; ubicación de censo.   |  |                        |   |   |   |   |
| 6. Producción principal, industrias, compañías mineras y otras.  |  |                        |   |   |   |   |
| 7. Gestores y usuarios del agua: categorizados por importancia.  |  |                        |   |   |   |   |
| Datos de la entidad de la cuenca   |  |                        |   |   |   |   |
| 1. Justificaciones para crear la entidad de cuenca; año en que comienza a operar.  |  |                        |   |   |   |   |
| 2. Entidad propuesta y/o entidad creada: nombre y personería jurídica.   |  |                        |   |   |   |   |
| 3. Territorio y obras hidráulicas que pretende abarcar bajo su gestión: <ul style="list-style-type: none"> <li>territorio natural (total de la cuenca, ríos (principal y secundarios), quebradas, laderas, franjas costeras, etc.); y</li> <li>obras construidas (obras hidráulicas principales y zonas de influencia).</li> </ul> |  |                        |   |   |   |   |
| 4.   | Orientación principal de la entidad y grado de participación:<br>de menor a mayor (1 a 5). | Grado de participación |   |   |   |   |
|  |  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | Gestión sectorial del agua (sector[es])  |                        |   |   |   |   |
|  | Gestión multisectorial del agua  |                        |   |   |   |   |
|  | • Distribución del agua  |                        |   |   |   |   |
|  | • Control de inundaciones y sequías  |                        |   |   |   |   |
|  | • Control de calidad del agua  |                        |   |   |   |   |
|  | Manejo, protección o conservación de cuencas o laderas                                     |                        |   |   |   |   |
|  | Gestión urbana—hídrica   |                        |   |   |   |   |
|  | Manejo de cuencas o corredores de ríos   |                        |   |   |   |   |
|  | Gestión ambiental en general   |                        |   |   |   |   |
| 5. Quién propuso o propone su creación: persona o institución privada, pública u otra.   |  |                        |   |   |   |   |
| 6. Marco(s) legal(es) para la creación y operación de la entidad.  |  |                        |   |   |   |   |
| 7. Roles o funciones propuestas para la entidad.   |  |                        |   |   |   |   |
| 8. Propuestas de organización institucional (organigrama funcional y de personal).   |  |                        |   |   |   |   |
| 9. Instancias de concertación, decisión y aprobación de los procesos de gestión y proyectos.   |  |                        |   |   |   |   |
| 10. Estado actual de la entidad por crearse o creada.  |  |                        |   |   |   |   |
| 11. Instituciones colaboradoras y controladoras de la entidad (nacional e internacional).  |  |                        |   |   |   |   |
| Datos históricos y de evolución  |  |                        |   |   |   |   |
| 1. Breve resumen histórico de la evolución seguida en la creación de la entidad.   |  |                        |   |   |   |   |
| 2. Cambios importantes de orientación en la gestión (en el periodo que se analiza).  |  |                        |   |   |   |   |
| 3. Sectores involucrados, en forma cronológica, en la creación de la entidad.  |  |                        |   |   |   |   |
| 4. Principales desafíos que tuvieron que ser superados para crear y operar la entidad.   |  |                        |   |   |   |   |
| 5. Fuentes de financiamiento utilizadas y propuestas para crear y operar la entidad.   |  |                        |   |   |   |   |
| 6. Material bibliográfico y estudios de que se disponía sobre la cuenca (información de base).   |  |                        |   |   |   |   |
| 7. Instrumentos de gestión propuestos: formulación de planes (legalidad de los planes y planes elaborados), ejecución de estudios técnicos, financieros, de usuarios, etc.   |  |                        |   |   |   |   |
| 8. Lecciones aprendidas en la evolución de la creación de la entidad.  |  |                        |   |   |   |   |
| 9. Factores principales que han incidido en el éxito o en el fracaso de la creación de la entidad.   |  |                        |   |   |   |   |
| 10. Documentación consultada y entrevistas realizadas para hacer la ficha.   |  |                        |   |   |   |   |
| 11. Autor y fecha de elaboración de la ficha.  |  |                        |   |   |   |   |

Fuente: elaborado por Axel Dourojeanni, División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL, 1998.

modalidades de gestión de cuencas (manejo de cuencas, gestión del agua por cuencas, protección de cuencas, gestión de recursos naturales por cuencas y desarrollo de cuencas).

Como consecuencia de la mayor demanda de agua, la creciente contaminación del agua, los últimos desastres relacionados con el agua así como una cada vez mayor percepción de la gravedad del deterioro de las cuencas observado en la región, se han multiplicado las solicitudes de asistencia técnica para la formulación y ejecución de proyectos de manejo de agua con fines del uso múltiple del agua, manejo de cuencas, control de contaminación, control de inundaciones, control de torrentes, corrección de cauces, zonificación de zonas de riesgo, ordenamiento del uso del territorio y, en general, de prevención de efectos negativos y de recuperación de zonas afectadas por daños y degradación de medio ambiente.

En la actualidad, si bien hay una red de manejo de cuencas latinoamericana (auspiciada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)) y una red de organismos de cuenca (RIOC), no existe un centro ni un mecanismo permanente para captar, procesar, comparar y difundir experiencias e información sobre programas y proyectos de gestión de cuencas en sus variadas modalidades y alcances. Hay muchas experiencias en proyectos de este tipo existentes en la región las que no son aprovechadas ni conocidas. Cada funcionario de organismo internacional o de asistencia bilateral se encarga de establecer sus propios métodos. En el ámbito de cada país existe la misma dispersión de conocimientos. En toda la región faltan equipos de trabajo interdisciplinario capaces de trabajar a nivel de cuenca. En general, se capitaliza muy poco la vasta experiencia adquirida a través de los años en una enorme cantidad de proyectos de gestión de cuencas. La única excepción la constituyen las escasas consultorías debidamente preparadas mayoritariamente de origen europeo. Una gran parte de las empresas consultoras que postulan a proyectos de creación de entidades de cuencas lamentablemente improvisan equipos interdisciplinarios que no funcionan en la práctica.

Las solicitudes de apoyo para la creación de entidades de manejo de agua por cuencas o de manejo de cuencas, en particular para cumplir con mandatos legales que crean estos organismos o de manera más puntual para enfrentar situaciones de conflicto, como controlar la contaminación del agua, se encauzan por ahora a muy diversos organismos, siendo los principales el BID, la CEPAL, la Organización de los Estados Americanos (OEA), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), los organismos de asistencia bilateral, como la *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (GTZ) y el *Instituto Italo-Latino Americano* (IILA), o directamente a gobiernos o entidades de gestión de agua por cuenca, como las agencias de cuenca en Francia, el *South Florida Water Management District* en los Estados Unidos de Norteamérica o las confederaciones de cuencas en España. También apoyan algunos centros universitarios donde existen programas de formación en manejo de cuencas como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica, la Universidad de los Andes (ULA) y el CIDIAT en Venezuela. La constante, sin embargo, es la dispersión de conocimientos.

Dada la envergadura del problema y considerando que la formulación de programas y ejecución de múltiples proyectos de gestión de cuencas requiere de: (i) un buen sistema

de información, (ii) una masa crítica de profesionales capaces de dirigir trabajos interdisciplinarios e interactuar con la población y actores locales, así como (iii) un largo periodo de permanencia, se debe contar con un sistema confiable y permanente de apoyo. Esto es aún más importante en este momento cuando países como México y Brasil están en pleno proceso de crear sus consejos de cuenca y agencias de cuencas respectivamente, etapa en que se pueden extraer experiencias valiosas. En muchos otros lugares, a pesar de no estipularse en una ley nacional, estos procesos de creación de entidades de cuenca también están ocurriendo.

De esta constatación surgió la idea de crear un *centro* o *sistema de logística* de carácter permanente que se encargaría del acopio de métodos de trabajo, formación de equipos interdisciplinarios, elaboración de programas de gestión de cuencas en sus varias modalidades, así como de responder a consultas y demandas de asesoramiento. Debería ser capaz de acoger las iniciativas actualmente dispersas de muchos organismos así como servir de foro permanente de diálogo entre los especialistas en el tema, en base a documentos previamente elaborados. Además debería ser capaz de acreditar las empresas consultoras que cumplan con los requisitos para asesorar las iniciativas de gestión de cuencas.

El centro o sistema que se propone deberá convertirse en un banco de datos y de procesamiento de los mismos con referencia a acciones de gestión de cuencas tanto en lo técnico como lo operacional. Con el tiempo debería contar con información, métodos de trabajo, publicaciones, listado de especialistas y consultores en diversos temas, métodos de trabajo interdisciplinario, sistemas de información geográfica, costos unitarios indicativos, modelos de evaluación de proyectos, etc., necesarios para hacer frente al desafío de gestión de cuencas. Este centro operaría al servicio de los gobiernos y estados de los países de la región. Serviría como un punto de referencia a los expertos de organismos internacionales, bancos multilaterales, organismos de asistencia bilateral, organizaciones no gubernamentales, universidades, etc. que ofrecen asistencia en esta línea así como consultores. Deberá convertirse en un centro de coordinación de acciones y de referencia para apoyar iniciativas de gestión de cuencas en las más de diez modalidades en que se ejecuten (véase el Cuadro 5).

***Programa de trabajo para sustentar la creación del sistema.*** Para sustentar la iniciativa es necesario, como primer paso, determinar el estado de evolución de las actividades de gestión de cuencas en los países de la región bajo sus varias modalidades. Obviamente hay que acotar con claridad que se entiende por gestión de cuencas. Para ello se puede utilizar como referencia el clasificador de acciones de gestión de cuencas elaborado en la CEPAL (véase el Cuadro 5).

Hay varios inventarios disponibles sobre acciones de gestión de cuencas a nivel de América Latina. Fueron realizados con el patrocinio de la FAO, la OEA, la red de manejo de cuencas, la RIOC y la CEPAL, entre otros. En cada país también es factible encontrar este tipo de inventarios de iniciativas y proyectos de gestión de cuencas. Esta información, disponible en estudios, boletines y anales de reuniones sobre gestión de cuencas, suministra, a bajo costo y con cierta rapidez, una serie de potenciales estudios de caso.

Como siguiente paso, tomando como referencia los estudios de caso, es fundamental determinar el contexto institucional en que nacen, se establecen y se

ejecutan acciones de gestión de cuencas en cada país o región. No hay prácticamente ninguna actividad de gestión de cuencas que nace y se desarrolla en igual forma. Lo que sí hay son ciertos patrones comunes que se ligan al éxito de la gestión tales como liderazgo personal o institucional, continuidad de acciones, fuentes de financiamiento, participación de la población, coordinación entre actores institucionales, base legal, metas claras y compartidas de acción que no sean demasiado ambiciosas al inicio.

Se requiere diseñar estrategias para asistir, reforzar, ayudar, estimular o capacitar las variadas iniciativas que existen en gestión de cuencas tales como las que se utilizan para formular programas de manejo de cuencas (véase el Recuadro 9) respetando la flexibilidad de las situaciones. De allí que se sustenta la necesidad de que debe ser un centro o sistema de logística el único medio que puede satisfacer demandas y expectativas extremadamente variadas. El trabajo a realizar debe, para cada estudio de caso, identificar actores, criterios, problemas, objetivos, ámbitos, obstáculos, soluciones y estrategias de acción según cada lugar (véase Dourojeanni, 1990).

#### Recuadro 9

#### Listado de algunos de los múltiples variantes con que se realizan programas y proyectos de manejo de cuencas (una de las formas de gestión de cuencas) en América Latina y el Caribe

Programas de nivel nacional como el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS), programas de manejo de cuencas por regiones como el de *microbasias* en Brasil, programas de manejo de cuencas para proteger ciudades o para captar agua de buena calidad como en Cajamarca, programas de manejo de cuencas asociados a grandes inversiones en obras hidráulicas como el de la cuenca del canal de Panamá o un proyecto especial como el

Jequetepeque o una central hidroeléctrica como la del Cajón en Honduras (la mayoría), programas asociados a universidades o zonas piloto (cuencas piloto) así como programas vinculados a autoridades de agua por cuencas (consejos de cuenca en México, comités de cuencas en Brasil, autoridades autónomas de cuencas hidrográficas en Perú), programas de manejo de cuencas transfronterizas basados en acuerdos bilaterales y programas de apoyo a campesinos como los realizados en muchas partes.

***Orientaciones para llevar a cabo la sustentación de la propuesta.*** Para sustentar y diseñar el sistema de apoyo logístico en gestión de cuencas se debe tomar en cuenta las siguientes particularidades:

- En prácticamente todos los países de la región hay alguna experiencia. No se parte de cero en este tema. Hay una larga trayectoria de actividades de gestión nivel de cuencas que debe tomarse en consideración para de allí proponer mejoras y planes de acción específicos para cada caso.
- Existe una tremenda variedad de modalidades utilizadas para crear y hacer funcionar programas de gestión de cuencas así como una variedad equivalente de metas que tienen dichos programas. Todas las modalidades son válidas en la medida que tengan éxito en su evolución y consideren la compatibilización de metas económicas, sociales y ambientales.
- Con excepción de las entidades creadas por mandato de una ley de aguas, como en los casos de Brasil y México, no han existido necesariamente imposiciones verticales para la creación de programas de gestión de cuencas.



Partieron usualmente de iniciativas de un jefe de un proyecto hidráulico, sobre todo de hidroeléctricas y grandes proyectos de riego o de servicios de abastecimiento de agua potable, un programa universitario, una organización no gubernamental o de algún líder local interesado en el agua y la cuenca como forma de enfrentar un problema que afecta a la población. También nacen como iniciativas de proyectos de apoyo bilateral o de acuerdos internacionales (como de combate a la desertificación) o de imposiciones de préstamos de bancos como condición para proteger inversiones en embalses o para administrar el agua a nivel de cuencas donde se han ejecutado grandes obras hidráulicas.

- Todos los proyectos de gestión de cuencas, inclusive sólo con fines de manejar el agua, son controversiales debido a la gran cantidad de actores que deben coordinarse. Requieren tiempo para llevarse a la práctica, incorporar los actores relevantes, conseguir fondos, elaborar proyectos bien sustentados y en general convertirlos en sistemas operativos. Cuanto más se ambiciona realizar desde un comienzo más tienden a fracasar. Al respecto no es conveniente plantear metas vagas como "*hacer gestión ambiental integral a nivel de cuenca*" porque ello no incentiva el apoyo de la población ni de los usuarios del agua. Además es esencial comprometer a los actores usuarios del agua y de las tierras de las cuencas desde el inicio de la creación de estos programas y entidades a nivel de cuenca.
- A pesar de los obstáculos mencionados, los programas de gestión de cuencas, en todas sus variantes, se encuentran cada vez más vigentes en América Latina y el Caribe y muchos están en avanzado proceso de operación. A pesar de ello es también cierto que hay una alta "tasa de mortalidad" de entidades de gestión de cuencas que operaban relativamente bien en un cierto momento.
- La pregunta que debe responder un centro de logística como el que se propone es cómo recoger lo avanzado y darle más impulso sin modificar el origen de las iniciativas. Debe utilizar el "*momentum*" o impulso existente, donde lo haya, para asistir a aquellos que deseen crear programas o proyectos de gestión de cuencas de acuerdo con sus propósitos. Pueden ser organismos públicos, alcaldes, universidades, organizaciones no gubernamentales, organismos bilaterales o internacionales, bancos internacionales o iniciativas de proyectos, corporaciones de desarrollo o cualquier otra. Todos necesitan saber dónde acudir para cumplir con sus fines. El centro que se propone debería cumplir esta finalidad.

***Recomendaciones para sustentar la creación del centro de logística para gestión de cuencas:***

- Determinar quiénes van a ser los usuarios del sistema que se propone y en qué forma están dispuestos a colaborar con la operación del sistema de logística o centro en el caso de que se decida otorgarle un espacio físico y personería jurídica.
- Establecer cómo mejorar la articulación interinstitucional en cada país o región para reforzar los avances ya logrados o crear nuevos programas en gestión de

cuencas donde éstos no existen. Para ello debe utilizarse un clasificador de actores.

- Mantener la flexibilidad y espontaneidad de las iniciativas. No coactarlas bajo un plan que obliga, por ejemplo, a que sean determinados actores públicos o privados que estén obligados a encargarse del tema.
- Recopilar experiencias exitosas, compararlas y divulgarlas, tanto técnicas (que hay muchas) como operativas. Lo más importante es proporcionar métodos de operación y ejecución de programas haciendo énfasis en los aspectos metodológicos así como en aspectos legales y financieros con el fin de consolidar los programas o entidades de cuenca que se organicen.
- Mantener a nivel de cada país oficinas locales que sirvan de punto focal y de consulta permanente, donde se pueda acudir si se tienen dudas o preguntas con respecto a acciones de gestión de cuencas. Serían a su vez el punto de contacto del sistema o centro de logística a nivel regional que se propone. Mantener un registro de consultores y empresas consultoras debidamente calificadas.
- Establecer métodos de trabajo y de recopilación y análisis de información por cuencas, indicadores y estudios realizados. Uniformizar indicadores y fichas de información por cuencas. Establecer una biblioteca de referencia dinámica con información útil y al alcance de los variados actores encargados de acciones de gestión de cuencas. Hoy en día la información por cuenca y los métodos de trabajo están dispersos dentro de un mismo país.

Trabajar sobre la parte legislativa y de normas que sea relevante para apoyar las iniciativas locales de gestión de cuencas, la recolección de fondos, el otorgamiento de personería jurídica a las agrupaciones que se formen con este fin y en general todo lo que legitime las iniciativas al respecto y las incentive. Mejorar el apoyo del Estado y de los organismos internacionales.



### III. Aspectos operativos de gestión de cuencas

#### A. Motivaciones para la gestión de cuencas

En general, los responsables públicos y privados de la gestión del agua así como la población rara vez se percatan de la necesidad de formular proyectos y ejecutar programas de gestión del uso múltiple del agua y de manejo de cuencas. Este interés, sin embargo, se incrementa (y en general disminuye poco después) luego de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos o graves conflictos entre usuarios. En general, las razones que inducen la implantación de iniciativas de gestión de cuencas (en sus diversas formas), por parte de sus habitantes, son varias, a saber:<sup>1</sup>

- Adopción de leyes de aguas que específicamente incorporan la obligatoriedad de crear sistemas de gestión de agua por cuenca.
- Fuerte competencia por el agua entre empresas de poder económico y político equivalente (razones económicas).
- Grandes catástrofes o tragedias, ocasionadas por la ocurrencia de fenómenos naturales extremos como huracanes, erupciones volcánicas, inundaciones, sequías y deslizamientos, con pérdidas de vidas humanas y económicas, sobre todo cuando afectan concentraciones urbanas importantes (véase el Recuadro 10).
- Aumento de costos para controlar la contaminación del agua por sedimentos, productos químicos o elementos patógenos, o simplemente imposibilidad de eliminar ciertos contaminantes por las plantas de tratamiento de agua potable.
- Presencia de desperdicios, ratas, mal olor y asentamientos precarios en zonas de ribera que crean problemas de insalubridad e inseguridad a la población que se asienta en dichas zonas.
- Deslizamientos e inundaciones en zonas rurales que afectan zonas con infraestructura vial, viviendas y otras estructuras o que degradan zonas de producción agrícola, pecuaria y forestal de importancia comercial.

---

<sup>1</sup> En algunos casos, las causas mencionadas pueden inducir al lanzamiento de programas específicos de manejo de cuencas de nivel nacional o regional. Es decir que una catástrofe en una cuenca induce realizar acciones en una región más amplia.

- Daños y alteración en zonas de turismo y recreación con alto valor económico y que afectan el flujo de visitantes tanto en la cuenca y el río como en los bordes costeros aledaños a ríos y mar.
- Serios conflictos por escasez de agua, tanto en calidad como en cantidad, lugar y tiempo, entre diferentes usuarios de este recurso, sobre todo por la ocurrencia de sequías prolongadas o grandes contaminaciones.

### Recuadro 10

#### La importancia del manejo de cuencas en zonas de riesgo de huracanes

El huracán Mitch causó pérdidas por miles de millones de dólares en daños materiales y miles de vidas perdidas. Los deslizamientos de tierras e inundaciones potenciados por un pobre manejo ambiental y de las tierras fueron la principal causa de la devastación. *El huracán Mitch resaltó claramente las relaciones que existen entre el manejo de las cuencas en sus partes altas y sus impactos río abajo.* El impacto de un uso inapropiado de las tierras, prácticas agrícolas inadecuadas, sobrepastoreo, deforestación, mala ubicación de las viviendas y falta de control de contaminación en las partes altas de la cuenca repercuten en las zonas bajas en las situaciones extremas de disponibilidad de agua en cantidad y calidad para las poblaciones ahí asentadas, mayor vulnerabilidad de la población y de las inversiones en infraestructura a ser afectadas por fenómenos extremos, reducción de la capacidad de generación de hidroenergía debido a la sedimentación en los cursos de agua y embalses y daños a los ecosistemas del borde costero. El huracán Mitch también demostró la relación entre pobreza, degradación ambiental y vulnerabilidad a fenómenos naturales externos lo que resulta en aumentar aún más esta pobreza.

Si se trata de recuperar y mejorar situaciones sociales y económicas de esta región así como mejorar la

reciliencia al impacto de fenómenos naturales extremos *las cuencas deben ser utilizadas como unidades de planeamiento para orientar las decisiones de política e inversión.* Las decisiones en la inversión de recursos para el manejo de las partes altas de las cuencas deben considerar en forma crucial los servicios ambientales que dichas cuencas proveen a los beneficiarios que se encuentran aguas abajo. Un manejo de cuencas integrado, que combina en forma equilibrada la creación de zonas de protección (parques, áreas de reforestación, ordenamiento de bosques y prácticas agrícolas de conservación), es crítico para proteger las comunidades aguas abajo, tierras agrícolas y en general la infraestructura económica tales como puentes, caminos, hidroeléctricas, puertos, viviendas y sistemas de riego entre otros.

Desde que existe el entendimiento de que un buen manejo de cuencas es crucial para mitigar el efecto de los fenómenos naturales. ¿Porqué no se aplican sus principios en forma amplia? Los mayores obstáculos no son precisamente los técnicos sino principalmente los de carácter político y social. Estos incluyen: (i) la falta de coordinación institucional para el manejo de cuencas; (ii) la subvalorización de servicios ambientales; y (iii) la pobreza rural y urbana.

Fuente: en base a EE.UU./USAID (1999b).

La falta de líderes y de mecanismos institucionales adecuados para aplicar y operar técnicas de gestión de cuencas —por ejemplo, falta de comités de usuarios de cuencas o cualquier otro tipo de organización que articule acciones a nivel de dichos territorios— es la principal causa del fracaso de las iniciativas. Entre las dificultades institucionales que existen para la gestión de cuencas y el agua en la región se tienen:

- Falta de coincidencia entre los límites de territorios de los gobiernos locales y regionales (provincia, estado, etc.) con los límites físicos de las cuencas hidrográficas y las zonas costeras en las que influyen.
- Superposición de funciones, leyes y regulaciones entre los diversos ministerios y superintendencias responsables de diferentes aspectos de gestión de recursos naturales y medio ambiente así como de sectores relacionados, tales como de

construcción de viviendas, explotación minera, trazados de caminos y ubicación de industrias.<sup>1</sup>

- Falta de legislación, legislación inadecuada o simplemente la nula preocupación por aplicar las leyes existentes vinculadas a controlar los aspectos negativos por el mal uso de la cuenca y de la desordenada ocupación del territorio.
- Distorsión en la estructura de incentivos para el manejo del agua y de cuencas que en general fomentan el uso inadecuado de las mismas.

Existe una fuerte tendencia a la descentralización de funciones administrativas hacia los gobiernos locales en la mayoría de los países afectados por fenómenos extremos con una fuerte inclinación a relegar actividades a los municipios para enfrentar situaciones de desastre incluyendo gestión ambiental. Sin embargo, aún si los municipios fueran capaces de aceptar y llevar a cabo los nuevos roles que se le asignan estos nunca o casi nunca tienen jurisdicción completa sobre las cuencas en las cuales se asientan. Más aun en general los municipios por si mismos no tienen capacidad para llevar a cabo estas actividades aun cuando cubrieran dicha jurisdicción.

Los municipios o gobiernos locales pueden ser capaces de ejercer cierto liderazgo en la identificación y promoción de actividades de manejo de cuencas en microcuencas relevantes dentro de su área jurisdiccional. Esta opción requiere, sin embargo, ser realizada dentro de la óptica de una estrategia integrada de manejo de cuencas que normalmente incluye varias jurisdicciones y actores. Se requieren mecanismos para involucrar a los diferentes actores con injerencia en la cuenca para asegurar una planificación adecuada a nivel macro y micro de tal forma que las intervenciones en un sector de la cuenca mayor refuerce, y no sabotee las intervenciones que se realizan en otra parte de dicha cuenca. Como se señaló, los límites de una cuenca mayor son cortadas por límites municipales, provinciales o regionales y a veces internacionales, es decir que cubren más de una jurisdicción de gobierno. Se requieren mecanismos para permitir la concertación entre estas autoridades.

Para superar los obstáculos institucionales se debe hacer un considerable esfuerzo para trabajar con los marcos institucionales y legales ya existentes hasta donde sea posible. En muchos casos el marco institucional y legal para el manejo del agua y de cuencas ya está dado pero no es operativo. Debe descubrirse porque no funciona. Generalmente falta información, participación pública, liderazgo para convocar actores y quizás asistencia técnica para sugerir opciones de trabajo articulado. También se deben conocer las posibilidades de acuerdo y autorización para realizar trabajos conjuntos entre gobiernos locales y otros actores. Muchas veces los líderes que tratan de generar acciones de manejo de cuencas no conocen estas opciones o no tienen capacidad instalada para sacar ventaja de las funciones de otros organismos.

En general, hay tres aspectos críticos que atentan contra la creación de entidades de cuenca: uno vinculado a la escasa valorización económica de los servicios ambientales que proporciona la cuenca, el otro a la falta de organización y participación de su

---

<sup>1</sup> La falta de coordinación podría interpretarse también como “un vacío institucional” puesto que de facto prácticamente pocas entidades ejercen alguna autoridad sobre las partes altas de las cuencas de captación o tienen entre sus funciones la coordinación y gestión integrada de la cuenca y del agua.

población, y la poca atención que se da a los factores socioeconómicos. Las cuencas son complejas unidades físicas por sí mismas. El hecho de que tienen que soportar la presencia de asentamientos humanos y que son sujetos de actividades humanas generalmente sin o con una mala coordinación origina situaciones conflictivas. La descoordinación complica la capacidad de manejo de las cuencas para evitar la degradación del medio ambiente. La falta de control sobre las actividades que realizan los seres humanos en las cuencas amplifica enormemente el efecto de los fenómenos naturales causando desastres no precisamente "naturales". Al mismo tiempo la capacidad de regeneración tanto de la población como de la cuenca se aleja cada vez más de ser factible con los recursos que se disponen. El nivel de degradación y la posibilidad de recuperarse depende enormemente de los ingresos de la población y de las actividades económicas y productivas que se pueden realizar en la cuenca. *"La gente muere y es lesionada o pierde todas sus pertenencias y capacidad productiva por la presencia de fenómenos naturales extremos, convirtiéndose en desastres porque siguen construyendo y habitando en viviendas inseguras y sitios de riesgo y hacen esto porque sigue siendo la opción más racional a la cual tienen acceso"* (EE.UU./USAID, 1999a). *"La pobreza sigue siendo la raíz primaria de la vulnerabilidad a fenómenos naturales extremos en países en desarrollo"* (Berke y Beatly, 1997).

La gran cantidad de sector informal en la región dificulta cualquier aplicación de instrumentos económicos. La mayoría de las personas afectadas carecen de derechos de propiedad sobre las tierras que ocupan y, por lo tanto, no tienen interés en conservarlas, no son sujetos de crédito ni tampoco son sujetos de asistencia técnica. Las propuestas de aplicación de instrumentos de política deben tomar en cuenta todas estas situaciones. Es posible recurrir a muchas alternativas como las presentadas en el recuadro 11. Cada una de ellas se puede aplicar en situaciones específicas. Lo que es vital es no circunscribirse a una sola alternativa por atractiva que parezca, sino que se debe contar con una amplia y variada gama de instrumentos de gestión y solución de conflictos de diversa índole.

## B. Gestión del agua en zonas urbanas

Las estructuras institucionales adoptadas por los países de América Latina y el Caribe para la gestión del agua en las áreas urbanas muestran una gran heterogeneidad. Ésta se debe, por una parte, a que la escala y complejidad del problema de gestión del agua es variable en una región que alberga países y ciudades muy diferentes y a que cabe esperar diferencias entre los estados federales y unitarios. Por otra parte, refleja las enormes diferencias que existen en las estructuras del sistema institucional y en los métodos de administración del agua adoptados, a nivel nacional o de entidades federales, en diferentes países de la región. Sin embargo, pese a las notables diferencias existentes, los sistemas de gestión del agua en las áreas urbanas de los países de la región tienen muchas características comunes.

La principal característica común de la gestión del agua en las áreas urbanas de los países de la región es que ésta sigue siendo esencialmente sectorial, orientada en función de los usos, problemas o demandas específicas, y no al recurso. En general, existen muy pocas instituciones formadas para ocuparse de la gestión del agua en las áreas urbanas. En algunos países, como Colombia y Brasil, hay entidades que tienen responsabilidad por este manejo, el cual se realizan generalmente por medio de proyectos concretos, tal como el realizado para descontaminar el río Tietê en São Paulo, Brasil, en 1991/1995. En 1991,

se creó una comisión especial para coordinar el programa de descontaminación del río Tietê compuesta de varias secretarías estatales y organismos públicos.

### Recuadro 11

#### Medidas para la gestión compartida del agua

- **Educación:** programas que apuntan a que la audiencia clave, involucrada con o afectada por iniciativas de uso del agua, produzca apoyo y conciencia. Los programas pueden incluir información técnica así como información sobre los beneficios y costos de las medidas seleccionadas.
  - **Asistencia técnica:** interacción entre profesionales y el propietario o ciudadano interesado. Incluye la provisión de recomendaciones y asistencia técnica acerca de medidas de gestión específicas a un curso de agua o cuenca.
  - **Ventajas tributarias:** beneficios que pueden ser proporcionados a través de autoridades tributarias locales y estatales o por un cambio en el sistema federal de impuestos que recompense a aquellos que implementen ciertas medidas de gestión del agua.
  - **Distribución de costos:** pago directo a individuos por la instalación de medidas específicas de gestión e infraestructura. Es más efectivo donde la tasa de la repartición de costos es lo suficientemente alta para producir una amplia participación.
  - **Cumplimiento condicionado para acceder a subsidios:** un tipo de incentivo/desincentivo semiregulatorio que condiciona los beneficios recibidos al cumplir ciertos requerimientos o desempeñarse de cierta forma que beneficia al conjunto de usuarios.
  - **Compra directa de cursos de agua o tierras donde se originan los problemas:** compra directa de áreas especiales para la preservación. Los costos de la compra directa son usualmente altos, pero los resultados pueden ser muy efectivos. A veces son usadas para obtener acceso a áreas críticas en las cuales los dueños no están dispuestos a implementar medidas de gestión de cuencas de captación.
  - **Inspecciones de zonas sujetas a regulación voluntaria:** las visitas periódicas a lugares por personal de agencias locales, estatales o federales pueden ser un poderoso incentivo para la implementación voluntaria
- de medidas de gestión para el buen uso del agua y las cuencas.
- **Demostración:** simple aceptación social por los pares de uno o más miembros de la comunidad circundante, la cual puede proporcionar el ímpetu para que un propietario individual de tierras implemente medidas de recuperación. Por ejemplo, si un miembro de la comunidad valora el uso de mejores prácticas agrícolas, los otros productores de esa comunidad estarían más propensos a imitarlo.
  - **Regulación directa del uso de la tierra y actividades productivas:** programas regulatorios que son simples, directos y fáciles de poner en práctica. Tales programas pueden regular el uso de la tierra en cursos de agua (a través de ordenanzas de zona) o el tipo y extensión de las actividades permitidas, o pueden establecer estándares de desempeño para una actividad de la tierra que tiene influencia en el agua de ese corriente.
  - **Subsidios:** subsidios dirigidos a la conservación del agua y suelos en propiedad privada son excelentes herramientas para implementar partes de un plan de gestión de cuencas. Los subsidios para mantener el drenaje natural pueden ser un componente crítico para diseñar, construir y mantener estructuras y condiciones de flujo natural en propiedades privadas.
  - **Donaciones:** en algunas instancias, propietarios de tierras pueden estar dispuestos, o se pueden proporcionar incentivos tributarios o económicos, para donar tierra para ayudar a implementar una iniciativa de gestión de cursos de agua o cuencas.
  - **Financiamiento:** normalmente, una iniciativa de gestión de cuencas requerirá múltiples fuentes de financiamiento. Ninguna sola fuente de financiamiento puede ser suficiente. Los recursos no—monetarios también pueden servir como instrumentos para implementar exitosamente una iniciativa de recuperación.

Fuente: adaptado de EE.UU./Federal Interagency Stream Restoration Working Group (1998).

En la gran mayoría de los países de la región, la gestión del agua en las áreas urbanas está dividida entre un gran número de instituciones con injerencia diversa en el tema, en las cuales las responsabilidades se encuentran superpuestas, cuando no contrapuestas entre sí, creando con ello una compleja disfunción de competencias y dispersión de esfuerzos, que conspiran contra el principio de unidad en la gestión del recurso. Inclusive llegan a dividir y seccionar fuentes de captación de agua como si fueran independientes entre sí. Mientras que en algunos sectores se observa la duplicación y la



superposición de funciones con mecanismos de coordinación débiles e ineficientes, en otras ningún organismo tiene responsabilidades. También es habitual que el control de la contaminación hídrica figure en los mandatos y funciones de una gran cantidad de instituciones de diversa índole. Sin embargo, estas funciones generalmente no son prioritarias en su agenda. La fragmentación de las responsabilidades relativas a la gestión de los recursos hídricos en las áreas urbanas constituye un importante obstáculo para promover una gestión integral de dichos recursos. Lo anterior se agrava dado que en la mayoría de las áreas urbanas no existen mecanismos de coordinación, lo que deja muchos espacios vacíos en la gestión. Cuando se crean estos mecanismos en general no tienen continuidad. Duran lo que dura algún proyecto con recursos de préstamos o el recuerdo de una tragedia.

En casi todas las áreas urbanas de la región, la principal entidad encargada de la gestión del agua a nivel sectorial es la empresa de abastecimiento de agua potable y saneamiento. La responsabilidad por otros aspectos de gestión del agua es inexistente o, en el mejor de los casos, difusa. Por ejemplo, las tareas de drenaje superficial y subsuperficial urbano pocas veces están a cargo de entidades oficialmente designadas. En los pocos casos cuando lo están, las responsables suelen ser los municipios o los ministerios de obras públicas que, en la mayoría de los casos, no pueden desempeñar esas funciones en forma adecuada debido a la falta de medios de coordinación, la baja prioridad otorgada a tales tareas y la carencia de recursos y de capacidad de gestión. El control de las inundaciones también puede ser de incumbencia municipal o no encomendarse a entidad alguna hasta que sobreviene un desastre. Los municipios o los ministerios de minería suelen encargarse de otorgar permisos para la extracción de áridos sin mayor conocimiento sobre hidráulica fluvial. El control de la contaminación le corresponde a menudo al ministerio de salud o algún organismo de medio ambiente. La lista de instituciones que pueden participar en la gestión del agua en una área urbana determinada es siempre muy larga. Así se explica también por qué en muchos planes o escenarios elaborados por estas entidades no se hace más que extrapolar las fragmentaciones expuestas.

En el último tiempo se han observado cambios favorables de conciencia en materia de gestión de recursos hídricos en áreas metropolitanas de América Latina y el Caribe. Los mayores avances se registran en el sector de abastecimiento de agua potable y saneamiento; y aunque la gestión del agua en los países de la región sigue todavía orientándose predominantemente al uso o una finalidad determinada, ya se aprecian algunas innovaciones tendientes a instituir una gestión de uso múltiple del recurso. Por lo menos hay dos leyes de aguas, de Brasil y México, que explicitan la necesidad de realizar la gestión del agua por cuenca.

Una innovación importante que modificará la gestión tradicional del agua en áreas urbanas es la actual tendencia a la descentralización municipal y la privatización, especialmente en lo que respecta a la organización y operación de los servicios públicos urbanos. En muchos países de la región se han introducido reformas profundas que aumentan la autonomía y la capacidad de gestión de los municipios, por lo que en la actualidad la mayoría de éstos cuenta con amplias atribuciones en materia de servicios urbanos conexos con el agua. Estas innovaciones presentan ciertas diferencias, pero todas apuntan a la posible creación a futuro de sistemas administrativos en los que los municipios asuman la función de unidades básicas —con funciones de administración

local, poder político y foro de discusión para los actores— tanto para el desarrollo comunal y regional como en la gestión integral del agua y de cuencas. El recuadro 12 ilustra las atribuciones que suelen asumir los municipios en relación a las actividades de gestión del agua. Sin embargo, algunos factores impiden que las reformas descentralizadoras cumplan su cometido en la forma esperada.

| <b>Recuadro 12</b>  |   |
|---|---|
| <b>Listado de principales atribuciones de los municipios en relación directa o indirecta con la gestión del agua y de cuencas en América Latina y el Caribe</b>   |   |
| <p style="text-align: center;"><b>Con relación al manejo de la cuenca como captadora (“productora”) de agua<sup>1</sup></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de disposición de residuos sólidos y líquidos en cauces.</li> <li>• Control y fiscalización de fosas sépticas.</li> <li>• Control de explotación de agua subterránea.</li> <li>• Determinación de zonas de protección (ordenamiento territorial).</li> <li>• Aprobación y fiscalización de asentamientos humanos y actividades productivas.</li> <li>• Educación ambiental.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenamiento de la expansión urbana (con efectos en el drenaje superficial, etc.).</li> <li>• Delimitación de zonas de riesgo y de protección ambiental.</li> <li>• Limpieza de cauces, encauzamientos, etc.</li> <li>• Recreación y actividades turísticas en ríos y lagos y sus márgenes.</li> <li>• Recuperación de “hábitats” para mantener la biodiversidad.</li> </ul>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Con relación a la zonificación y manejo de riesgos (cauce del río y laderas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de concesiones de extracción de áridos.</li> <li>• Zonificación de asentamientos humanos.</li> <li>• Creación de parques, zonas “buffer”, forestación urbana y periurbana.</li> <li>• Educación ambiental.</li> </ul>  | <p style="text-align: center;"><b>Con relación al manejo de la calidad del agua y eficiencia de uso del recurso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evacuación de desagües.</li> <li>• Control y fiscalización de fosas sépticas.</li> <li>• Educación ambiental y específicamente relacionada con el consumo del agua.</li> <li>• Otorgamiento de concesiones para la prestación de servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento.</li> <li>• Limpieza de cauces, encauzamientos, etc.</li> </ul> |
| <p><i>Nota:</i> <sup>1</sup> El concepto de la cuenca como “productora” de agua ha sido desarrollado por la Unidad Técnica Regional de la <i>Nature Conservancy</i>, Quito, Ecuador. Incluye aspectos relacionados con la cobertura vegetal y suelo, el almacenamiento de agua, la provisión de cuencas y los reservorios y acuíferos.</p>  |   |

En primer lugar, a pesar del clima propicio a la descentralización, poco se ha avanzado en términos reales y el centralismo todavía mantiene una gran fuerza tanto en países federales como en unitarios (CEPAL, 1995a). Sigue existiendo una centralización de facto, que dificulta la aplicación práctica de las reformas descentralizadoras. Un punto crucial en tal fenómeno es la precariedad de los recursos municipales y su fuerte dependencia de fondos fiscales transferidos desde otros niveles de gobierno. En esas condiciones de precariedad financiera, sólo los municipios con más recursos pueden hacer viables sus competencias, lo cual tiende a agravar las distancias entre municipios ricos y pobres. A ello hay que agregar que muchos gobiernos locales adolecen de importantes limitaciones en cuanto al manejo eficiente de los recursos públicos en comparación con las entidades centralizadas o el sector privado.

En segundo lugar, en la mayoría de los países no existe una clara definición de la naturaleza y las funciones de los gobiernos urbanos más allá de los planteamientos formales expresados en las leyes (CEPAL, 1995a). Los procesos de descentralización son aún incipientes y el gobierno local está lejos de constituir un actor relevante en la gestión del desarrollo urbano. Los municipios siguen ligados a las tareas tradicionales de administración y fiscalización territorial y prestación de algunos servicios locales. En la

práctica, los municipios sólo ejercen en forma exclusiva un conjunto limitado de funciones (Herzer y Pírevez, 1993). Los otros niveles de gobierno tienen una fuerte presencia en la prestación de muchos servicios, especialmente en el caso de los de mayor envergadura.

En tercer lugar, con frecuencia, la jurisdicción municipal de operación y administración no coincide con las unidades territoriales que efectivamente componen las ciudades (CEPAL, 1995a). Como muchas áreas metropolitanas se extienden sobre varios municipios, en ciertas grandes urbes la administración está dispersa y fragmentada en muchas administraciones, concebidas cuando aún se trataba de poblados dispersos. Esto se traduce en ineficiencia, pérdida de economías de escala, duplicación de funciones y descoordinación entre autoridades cuyas jurisdicciones se traslapan. En otros casos, los municipios se ven sobrepasados por el crecimiento de nuevos centros urbanos en su territorio, localizados a distancias de la cabecera comunal, lo que hace difícil un gobierno local eficiente.

En cuarto lugar, como consecuencia de lo anterior, es habitual que los servicios urbanos en general, y la gestión y uso del agua en particular, se caractericen por la superposición de distintos niveles de administración, por enfoques de gestión y mecanismos de financiamiento diferentes y hasta a veces incompatibles, y por la concurrencia de múltiples organismos, con débiles o inexistentes mecanismos de coordinación. Esto se complica por la falencia general en contar con una demarcación administrativa o política que en la abrumadora mayoría de los casos no coincide con los territorios de la cuenca o del subsistema hídrico, que son unidades óptimas para la planificación y administración del agua.

En quinto lugar, hay en general una vasta gama de situaciones y condiciones en extremo precarias y deficientes que se esconden detrás del término "municipio". En la práctica, muchos de los llamados municipios carecen de los elementos necesarios para operar y cada vez se ven más recargadas en sus finanzas sin otorgarles los recursos necesarios.

Finalmente, en algunos países con masiva población indígena se ha conformado un sistema formal municipal sin tomar en consideración la tradición comunal local, causando procesos de desorganización sociocultural de diversa magnitud (en el recuadro 13 se hace referencia a la compleja y dinámica relación entre municipios y comunidades rurales en Perú). Esto contrasta con la situación municipal de varios países europeos en donde se tomó la precaución de respetar las tradiciones locales.

Aunque la participación de los gobiernos locales en la gestión del agua y de cuencas es un aspecto esencial, como resultado de estas y otras limitaciones de la actual corriente descentralizadora son todavía muy escasos los avances en esta materia y pocos los municipios cuyas responsabilidades incluyen acciones de gestión del agua y de cuencas salvo algunas excepciones como, por ejemplo, en algunas comunidades alto andinas de Perú, Bolivia y Ecuador. En la región tampoco se conoce el concepto de cuencas municipales,<sup>1</sup> aunque en Colombia se tienen algunas experiencias al respecto que

---

<sup>1</sup> El concepto de cuenca municipal se originó en los Estados Unidos de Norteamérica. Se refiere a aquellas cuencas cuyo fin principal se orienta a captar agua para uso humano. Bajo estas circunstancias la cuenca es "especializada" en captar agua manteniendo su calidad. Normalmente esto implica que no se permite utilizar ningún químico nocivo, ni verter residuos dañinos en el agua, en algunos casos ni siquiera bañarse en el

pueden ser utilizadas.<sup>1</sup> Todo esto es muy diferente de lo que ocurre en Europa donde los municipios juegan un rol importante en la gestión del agua (véase el Recuadro 14). Básicamente lo mismo ocurre en los Estados Unidos de Norteamérica, lugar en que se ha comprobado la eficacia de que los gobiernos locales y los propios ciudadanos participen activamente en la gestión del agua por cuencas. En general, puede decirse, que *“las tendencias actuales en gestión del agua se dirigen a potenciar el control local sobre la gestión de cuenca”* (Álvarez, 1997).

### Recuadro 13

#### Municipios y comunidades: un choque cultural entre interventores y tradición (caso de las comunidades alto andinas)

La administración del territorio y sus recursos presenta características particulares en el Perú y en otros países del área andina. En estos casos, la división político—administrativa que han estructurado los estados desde su independencia en el siglo XIX y sus modificaciones se han superpuesto a otra instancia organizacional de mayor antigüedad y raigambre, especialmente en el mundo indígena y campesino.

Las comunidades alto andinas del Perú cumplen hasta el presente, en forma recurrente, variadas funciones, tales como la defensa del territorio, control de recursos económicos comunales (tierras, agua, pastos), control de la mano de obra comunal, fomento de las actividades integradoras (fiestas patronales, trabajos comunales, etcétera) y resolución de disputas de carácter policial y judicial.

Progresivamente, la crisis rural y la atracción de la ciudad, sumado a la privatización de las tierras comunales campesinas, fueron reduciendo la presencia y el poder de las comunidades, mientras que los municipios fueron asumiendo paulatinamente funciones anteriormente reservadas a las primeras. Por otra parte, y acompañando al proceso de distribución de las tierras comunales entre los campesinos, la repartición de las aguas promovió la creación de nuevas instancias de gestión, como los comités de regantes, los que se han ido independizando de las comunidades originarias.

Sin embargo, la institución comunal sigue vigente e incluso en los últimos años ha aumentado su número, debido, en parte, aparentemente, al interés de beneficiarse

de un conjunto de ventajas de diversa índole estipuladas en la legislación correspondiente; y por otra parte a que las tradiciones logran sobreponerse a las intervenciones externas.

En el Perú los distritos, mínima unidad de gobierno, pueden contar además de su capital, con uno o más anexos. Existe una dinámica de conversión de anexos en comunidades campesinas, por cuanto la Ley General de Comunidades Campesinas de 1987 les permite administrar recursos internos y establecer nexos de comunicación con las entidades públicas y privadas en la búsqueda de recursos externos para la localidad. Sin duda, la posibilidad de un manejo autónomo de recursos económicos constituye un atractivo fundamental para la conversión de anexos en comunidades.

El ejemplo del Perú y de otros países de la región permite ilustrar acerca de la compleja organización territorial de América Latina y el Caribe. Se puede afirmar que las comunidades de origen prehispánico coexisten junto con los municipios impuestos desde la dominación española y persistirán durante algún tiempo, debido, por un lado, a que existe un conjunto de tierras y otros bienes comunales, en los que el municipio no tiene potestad sobre los mismos, y por otra parte, las comunidades administran mano de obra comunal —entregada a título gratuito por los comuneros— para ejecutar o mantener caminos, puentes, carreteras, acequias, etc. De algún modo los indígenas campesinos tienen “dos patrones” institucionales a quien responder, que no se articulan ni trabajan en forma coordinada para un mejor ordenamiento territorial rural.

Fuente: Marcos (1994).

río. Sin embargo, sí es permitido el uso productivo en la medida que cumpla con las normas de calidad ambiental. En general, son cuencas relativamente pequeñas.

<sup>1</sup> Una de las tareas urgentes consiste en elaborar manuales para que los empleados de los gobiernos locales se capaciten en esta temática, en particular en: (i) el manejo de cuencas municipales; (ii) el control de descarga de agua y sedimentos que amenazan las ciudades; (iii) el drenaje urbano, también conocido como hidrología urbana; (iv) la ordenación del uso del territorio respetando los causes naturales y las terrazas inundables; y (v) el tratamiento de aguas servidas.

## Recuadro 14

### Más allá del debate sobre la privatización

El análisis de las políticas de gestión del agua en Gran Bretaña, Alemania, Francia, Italia y los Países Bajos revela una diversidad marcada de enfoques, pero también indica que el tradicional debate entre el rol del sector público y el sector privado en la gestión del agua aparece como algo superado y hasta ligeramente obsoleto. Aunque en muchos países se observa una indiscutida tendencia a fomentar la participación privada, la visión privatizante es una visión demasiado simplificada que deja de lado las profundas transformaciones que están ocurriendo en la gestión del agua. Estas transformaciones se mueven entre la dicotomía de la eficiencia de sistemas de gestión de gran escala versus sistemas de gestión de pequeña escala y el dilema de separar o integrar los sistemas de gestión del agua (independiente de que sean públicos o privados). En todos estos países estas dicotomías se han resuelto conciliando dos niveles de gestión de agua, por lo que en todos ellos de hecho existe un doble nivel de gestión del agua: uno regional, a nivel de grandes cuencas, orientado a la formulación y aplicación de planes y ejecución de políticas hídricas de uso múltiple del agua que permitan su implementación (coercitivas o de incentivos) y otro local, a nivel de comunas, orientado a la operación de servicios así como la implementación de políticas innovadoras como la hidrología urbana.

Otro hecho importante, que contrasta con los enfoques recientes en los países de América Latina, es que el agua es reconocida cada vez más como de propiedad común, reduciéndose de esta forma el alcance de los derechos individuales sobre el agua. Esto ha requerido profundos cambios de actitud de los actores y el desarrollo de políticas complejas que requieren algún grado de consenso entre los actores. De esta manera la legitimidad de los usos se desplaza desde los esquemas de asociación con acceso libre al recurso, basados en la propiedad privada, hacia la asociación con accesos basados en una aproximación o relación contractual entre los usuarios.

Lo que está ocurriendo, mucho más que un simple cambio a la gestión y el financiamiento privado, es un proceso en el cual todos los actores involucrados con el agua están jugando nuevos roles en un nuevo escenario de gestión del agua. El ingeniero hidráulico ya no puede ser un individuo distante y ajeno a las necesidades ambientales, sociales y otras, ni puede decidir por sí solo el diseño de un sistema sin la participación de los usuarios que además deben ser capacitados.

Este cambio tiene un razón muy válida para Europa. Simplemente se terminó la posibilidad de aumentar la oferta de agua. Enfrentan una barrera física que impide utilizar los viejos estilos de hacer políticas que respalden la construcción de nuevas obras sólo para satisfacer demandas crecientes vía la captación de nuevas fuentes mediante grandes obras hidráulicas. Lo que hoy requieren es disponer de políticas para manejar el otro lado del sistema: las demandas y sobre todo el control de la calidad del agua.

El tema del manejo de la demanda ha obligado a un mayor intervención comunal. No se puede reducir el consumo de agua por cápita, ni su contaminación, ni lograr aumentos en la eficiencia del uso de agua en procesos industriales sin el apoyo de la población. Los necesarios insumos para obtener logros en la mejor gestión del agua dejaron así de ser únicamente las obras de ingeniería, las grandes inversiones de capital y la necesidad de disponer de recursos hídricos ilimitados. Actualmente la gestión del agua debe ser tratado en forma más socializada (pero con pleno conocimiento técnico—científico y compromiso de los actores), más vinculada a la ingeniería ambiental por lo cual es más compleja. La armonización entonces ente la gestión a nivel de cuenca y el nivel local es esencial para alcanzar este objetivo. Hay valiosos intercambios potenciales entre el nivel local y el nivel de cuencas siempre y cuando el nivel local tenga conocimientos y capacidad para realizarlos.

Fuente: basado en Barraqué (1993).

A pesar de estas limitaciones, la participación municipal así como de grupos comunales organizados son un factor relevante para mejorar el manejo del agua en las áreas urbanas y las zonas de captación. En los países de la región, varios municipios ya han realizado acciones coordinadas para la gestión del agua y de cuencas, y han intentado la constitución de entidades con este propósito. La evolución y los logros alcanzados por asociaciones de municipios por cuenca son diversos, dependiendo del contexto normativo, la asistencia técnica obtenida, el apoyo institucional prestado por el nivel central y los fondos obtenidos. En el marco de la tendencia actual de la descentralización de responsabilidades a gobiernos locales, la participación municipal resultará cada vez más indispensable para asegurar un funcionamiento apropiado y la continuidad de las acciones orientadas a la gestión coordinada del agua y de cuencas.

Entre los ejemplos que se ha identificado, se destacan el de la Autoridad Municipal de la Cuenca del río Rímac en Perú y el Consorcio Intermunicipal para el Desarrollo

Sustentable de la Cuenca del río Taquarí, en Brasil, entre otros. En muchos casos las organizaciones de municipios a nivel de cuencas han surgido a raíz de enfrentar situaciones extremas, tales como contaminación, inundaciones, aluviones o deslizamientos de lodo y otros. En estas circunstancias, se han formado —en ocasiones con asistencia técnica y financiera de entidades de asistencia técnica binacional e internacional y de organizaciones no gubernamentales— comités, comisiones y asociaciones de diversa índole a nivel de cuenca que han tenido normalmente una duración limitada por los recursos disponibles. En muchos casos los municipios participan en las acciones de gestión del agua y de cuencas lideradas por instituciones de mayor nivel territorial como proyectos de ministerios, organizaciones no gubernamentales, universidades o entidades de asistencia técnica binacional e internacional. De todas estas experiencias se reconocen las dificultades, limitaciones o restricciones, que aparecen con cierta frecuencia en este tipo de procesos, las que han sido detalladas en el recuadro 15.

### Recuadro 15

#### Dificultades frecuentes en la acción municipal para la creación de entidades de gestión del agua y de cuencas

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La heterogeneidad de los municipios de una cuenca: rurales y urbanos, de grande o pequeña extensión, ricos y pobres, con o sin experiencia en la materia, con o sin capacidad de gestión, localizados en el área de captación de agua o en la desembocadura del río, etc.</li> <li>• Visión sectorial, parcial y coyuntural de los problemas relacionados con el agua y la cuenca. Si bien existen frecuentes demandas por camiones aljibe, protecciones de márgenes de ríos frente a aluviones, etc., habitualmente los alcaldes o concejales no poseen una visión de conjunto, a largo plazo y a nivel de cuenca, si no que la limitan a los ríos.</li> <li>• Se aprecian dificultades de coordinación entre municipios que comparten una misma cuenca y con otras instancias que proporcionan diversos soportes al desarrollo territorial.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe una gran debilidad y/o baja capacidad para negociar con las grandes empresas que operan o invierten dentro de los territorios (compañías mineras, empresas hidroeléctricas, etc.).</li> <li>• En algunos casos, existe desconocimiento de normativa, atribuciones y funciones potenciales de los municipios en relación a la temática del agua.</li> <li>• Importante conocimiento e información de terreno acerca del medio físico y social, pero escasa capacidad técnica para la acción.</li> <li>• En ocasiones los municipios tienen dificultades para acceder a cartografía e información técnica existente y publicada, la que es manejada usualmente por las instancias públicas técnicas sectoriales de nivel central.</li> <li>• La vulnerabilidad política y los cambios frecuentes de alcaldes pueden perjudicar la necesaria continuidad de acciones de gestión de cuencas.</li> </ul> |
|---|---|

## C. Los gobiernos locales en la gestión del agua y de cuencas

De manera general, al gobierno local le corresponde administrar, fomentar y proteger los intereses locales, promover el desarrollo integral de sus circunscripciones territoriales, preservar el medio ambiente, mejorar la calidad de vida de su población, promover adecuadamente la prestación de los servicios públicos locales, entre muchos otros. De esta caracterización se destacan, desde el punto de vista de la gestión del agua y de cuencas (véase el Recuadro 16), las siguientes atribuciones: participación ciudadana, preservación del medio ambiente, incluyendo la recuperación de ríos y lagos con fines de preservar la biodiversidad, mejoramiento de la calidad de vida, y promoción del desarrollo. Considerando estos y otros factores, la participación de los gobiernos locales cobra especial importancia por las razones que se exponen a continuación.

## Recuadro 16

### Programa de manejo y recuperación de cuencas y quebradas de la Comuna de Viña del Mar, Chile

La ciudad de Viña del Mar se encuentra localizada en la zona costera central de Chile. Actualmente es la tercera comuna más poblada del país, con un total aproximado de 285 000 habitantes, siendo prácticamente en su totalidad de carácter urbano (99.3%) ocupando 13 500 hectáreas con una densidad de 22.6 habitantes por hectárea, concentra el 38.3% de la población del Gran Valparaíso y el 40.4% de la V Región.

Las tendencias históricas permiten afirmar que la ciudad aumentará su población en 100 mil habitantes en los próximos veinte años. Este crecimiento explosivo que ha caracterizado a la ciudad en los últimos 60 años, hacen que Viña del Mar presente fuertes contradicciones socioeconómicas entre sus sectores más tradicionales y los barrios periféricos que se localizan fundamentalmente en sectores de laderas de difícil acceso, donde la pobreza y la carencia de servicios básicos se manifiesta en forma aguda.

La ciudad de Viña del Mar se encuentra emplazada entre la Cuenca del Estero Marga—Marga y el estero Reñaca, ambos de régimen exclusivamente pluvial, de cursos torrentosos y con gran arrastre de material. Debido a la disminución de la vegetación, por tala indiscriminada de los bosques e incendios forestales, se ha aumentado la acción erosiva del agua y la torrencialidad del escurrimiento.

Ambas cuencas se encuentran delimitadas por cordones de cerros que presentan fuertes pendientes y subcuencas de quebradas aportantes al sistema, y terminan en un sector plano conformado por el material de arrastre de los cauces. Es en estas planicies donde se inició el poblamiento de la comuna y donde actualmente se ubican los sectores más acomodados de la población e importantes servicios públicos y privados de la ciudad. En el caso del estero de Reñaca esta planicie no es mayor de 300 metros de ancho y en el caso del estero Marga—Marga ésta se extiende por aproximadamente 2 kilómetros.

Por su situación topográfica, las quebradas corresponden a la unidad geográfica más homogénea y característica de la ciudad, en donde se concentran una gran diversidad de los fenómenos urbanos y en donde se manifiestan con mayor fuerza los impactos negativos del crecimiento espontáneo y no planificado de los sectores altos de la ciudad. Debido a la rápida urbanización de la ciudad, estas áreas se encuentran en grave riesgo de perder su importancia como espacios recreacionales y de protección de la biodiversidad, al acercarse al poblamiento peligrosamente sobre sus bordes, siendo afectadas por la acumulación de basuras, incendios y corte indiscriminado de la vegetación natural, y por la presión existente para ser incorporadas en el proceso de urbanización de la ciudad.

En el sector alto de la ciudad es donde el poblamiento se ha llevado a cabo sin planificación, y muchas veces ha sido espontáneo (campamentos, tomas, etc.), generando una presión sobre el uso del suelo de los cerros aledaños a la ciudad. En éstos, debido a la autoconstrucción de viviendas de bajo costo, se han ido poblando laderas y quebradas, creando problemas de ordenamiento territorial y falta de infraestructura urbana de difícil y gravosa solución para el municipio.

Además, las dificultades de acceso a los sistemas comunales de recolección de basuras y eliminación de excretas y la falta de una cultura ambiental adecuada, han ido generando un creciente problema de contaminación de las quebradas, en donde históricamente se han ido apilando basuras y escombros y aguas servidas, que contaminan las áreas establecidas como áreas verdes naturales de la ciudad. Todo esto, junto a la erosión de las laderas de los cerros, y a la antigüedad de los sistemas de evacuación de aguas lluvias, hacen que en inviernos muy lluviosos la situación se torne muy crítica, siendo la ciudad colapsada por aluviones de escombros y lodos, produciéndose grandes inundaciones en más de una ocasión en los últimos 10 años, con graves consecuencias económicas para todos los sectores de la comuna.

La problemática ambiental de las quebradas de la comuna es compleja y de difícil solución, ya que sus causas son productos de diversos orígenes (pobreza, déficit de viviendas, ausencia de instrumentos adecuados para regular la migración urbana, falta de una política de desarrollo urbano, ausencia de una cultura ambiental, etc.). Por lo tanto, es preciso circunscribirlas en sus diferentes entornos, estudiando sus diversos componentes, conformando así *un plan de manejo de quebradas que identifique soluciones integrales considerando la cuenca de cada una de ellas en forma sistémica, respondiendo a problemas múltiples cuyos orígenes son de diferente naturaleza y que involucran a numerosos actores sociales, cuyas acciones individuales responde a distintas percepciones de su realidad.*

**Acumulación de residuos urbanos.** En las zonas de quebradas, es donde el sistema presenta la mayor ineficiencia, fundamentalmente por un problema cultural y una falta de compromiso vecino con su entorno inmediato. Muchos habitantes prefieren arrojar sus desperdicios a las laderas y fondos de quebradas, por ser de mayor comodidad, por no tener un lugar adecuado para la acumulación de desechos, que entregar sus residuos al sistema de recolección municipal.

**Depósitos de escombros y tierra.** Existen grandes dificultades para una efectiva fiscalización por parte del municipio de este tipo de depósitos.

## Recuadro 16 (continuación)

**Residuos industriales.** También en ellas son depositados residuos provenientes de la pequeña y mediana industria, evitando así el costo de traslado y entrada al vertedero municipal.

**Pérdida de la capa vegetal.** Se ha reducido drásticamente el bosque esclerófilo costero, de gran diversidad vegetal, con árboles como el boldo, el peumo, el litre, el molle y la palma, entre otras especies originarias de Chile. Muy importante es mencionar aquí el caso de la “palma chilena”, especie originaria de Chile, de la cual sólo existen tres principales poblaciones en el país.

**Incendios forestales.** De hecho, el verano es la “temporada de incendios” en Viña del Mar. Entre noviembre de 1997 y abril de 1998 se detectaron 216 incendios forestales en la comuna, es decir, alrededor de 43 incendios por mes.

**Vaciamiento de aguas servidas y filtraciones de pozos negros.** Todos los asentamientos precarios que se instalan en las quebradas y en las partes altas de la ciudad no cuentan con sistema de alcantarillado, vaciando directamente sus aguas servidas a las quebradas o, en su defecto, utilizando pozos sépticos que en muchos casos por las características del suelo se infiltran a los cursos de aguas naturales.

Todos estos problemas traen consigo serios impactos ambientales no sólo en las áreas circundantes de las quebradas, sino también en la ciudad en su conjunto, toda vez que su zona céntrica, a menudo y cada vez con más frecuencia, se ha visto inundada con los desechos provenientes de estas áreas, colapsando su sistema de aguas lluvias, su alcantarillado, poniendo en peligro vidas humanas, su red vial, la propiedad privada, viviendas, actividad comercial, etc., inconvenientes que causan serios perjuicios económicos no sólo al erario municipal sino también al sector privado y a la comunidad en general. Es así como en 1997, en la última inundación de la ciudad, se gastaron del presupuesto municipal 5 172 600 de dólares, considerando la limpieza y reparación de los daños, la reparación de los cauces y muros desarenadores, obras de prevención de emergencias, obras de reparación del pavimento en calles céntricas, reparación de escuelas y consultorios, y reparación de la estructura de casas de poblaciones.

El presente proyecto pretende crear un **Programa de Manejo y Recuperación de las Quebradas de la Comuna de Viña del Mar**, en el cual confluyan los intereses tanto del sector comunitario —el cual constantemente demanda el relleno de las quebradas a falta de otros terrenos disponibles para ser utilizados como equipamiento

comunitario, tales como, sedes sociales, áreas deportivas y recreativas de los barrios altos de la ciudad—; el sector privado, principal causante de los depósitos clandestinos de escombros en quebradas, y la municipalidad, que dentro del objetivo de recuperar la imagen de “ciudad jardín” plantea a través de su estrategia de desarrollo, configurar en estas áreas consignadas en el plan regulador como áreas verdes, parques urbanos que se transformen en hitos de consolidación de la ciudad, recuperando la calidad ambiental de sus barrios y, por lo tanto, mejorar el entorno de la comuna y así mejorar la calidad de vida de sus habitantes, y un medio ambiente libre de contaminación, potenciando su imagen turística en el escenario nacional y mundial.

**Objetivo del proyecto.** Elaborar e implementar un programa de recuperación y manejo sustentable de las quebradas de Viña del Mar, fomentando la participación activa de todos los actores sociales públicos y privados que se encuentran involucrados.

### Resultados esperados:

- Diseño de un programa de recuperación y manejo de las cuencas y quebradas de la Comuna de Viña del Mar
- Puesta en marcha de un programa de participación comunitaria, con una amplia convocatoria, que involucre a todos los actores sociales y que permita desarrollar acciones de interés común, mejorando así la calidad de vida de los habitantes de Viña del Mar.
- Diseño y construcción de una línea de base de datos con las principales características de cada cuenca y quebrada analizada. Identificación de los parámetros necesarios de considerar o medir, para la evaluación de esa quebrada del sistema de cuencas de la comuna.
- Identificación, especificación y descripción de las medidas requeridas, sus impactos y la secuencia en que éstas deben ser aplicadas.
- Desarrollo de un modelo comunal de recuperación y manejo sustentable de las quebradas, con proyectos piloto implementados, que ataquen la diversidad de los problemas que las afectan.
- Implementación de un sistema de monitoreo y fiscalización permanente, en conjunto con la comunidad, que permita sustentar el programa en el tiempo.
- Desarrollo de una política urbana municipal de gestión del desarrollo de la ciudad, que contemple las características singulares del funcionamiento natural del medio ambiente físico en donde se emplaza la ciudad.

Fuente: Chile/Municipalidad de Viña del Mar (sin fecha).

En primer lugar, en muchos países de la región —como por ejemplo en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Perú, Uruguay y Venezuela—, es común que en las ciudades medianas o chicas la prestación de servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento esté a cargo o



cuenta con alguna participación de los gobiernos locales. En general, la participación de gobiernos locales varía principalmente en el grado de su autonomía respecto del gobierno central y la participación de organismos de otros niveles de administración. En muchos países, los gobiernos locales pueden prestar los servicios directamente, delegar esta responsabilidad a entidades de otros niveles de gobierno, o hacerlo a través de entidades prestadoras públicas, privadas o mixtas. Como en el caso de un servicio público esencial como éste, el gobierno local no puede en ninguna circunstancia renunciar completamente a las responsabilidades que tiene respecto a su prestación, sin poner al público en peligro, cada vez más las instancias locales también se preocupan de las cuencas de donde se abastecen de agua.

Como los servicios urbanos de abastecimiento de agua potable, sea para el consumo humano o industrial, son uno de los usos del agua más exigentes, tanto por continuidad e inelasticidad como por el grado de calidad que requieren, suelen tener gran importancia dentro del sistema hídrico global de una cuenca (Álvarez, 1997). De estos servicios depende la subsistencia de la población y las pérdidas derivadas de su disfunción pueden ser muy grandes en términos financieros, sociales y políticos.<sup>1</sup>

Por otra parte, no se puede olvidar que la prestación de estos servicios, especialmente recolección y disposición de aguas servidas, afecta la calidad de los recursos hídricos disponibles para los usuarios aguas abajo en la misma cuenca. Por todo ello, los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento son una herramienta esencial de la gestión del agua y la entidad encargada de su prestación debe jugar un rol fundamental en los procesos de gestión de los recursos naturales de la cuenca sobre todo el agua, aspecto que debe estipularse en procesos de privatización.

En segundo lugar, los gobiernos locales tienen generalmente a su cargo la elaboración, aprobación y fiscalización de instrumentos relacionados con el ordenamiento territorial, tales como los planes reguladores o de uso del suelo, la zonificación, la reglamentación de la construcción y el desarrollo de programas habitacionales, la ubicación de zonas industriales, así como la aprobación de los permisos de construcción, la recepción oficial de obras construidas en la comuna, planes y sistemas de transporte, delimitación de áreas de expansión urbana e industrial y de preservación ecológica o ambiental. También a menudo se encarga de la aplicación y fiscalización de normas para la utilización de los cauces, tales como los de permitir extraer material de los ríos.

Como el agua interrelaciona los recursos naturales, el medio ambiente y la actividad humana —el manejo de las cuencas es tema central para el ordenamiento territorial—, evidentemente debe existir una correlación, coherencia y consistencia entre dichos instrumentos y la planificación hídrica comprendido el plan director o maestro que la entidad de gestión del agua a nivel de cuenca usualmente elabora. La participación de los gobiernos locales es relevante en la elaboración y aplicación del plan, tanto por la

---

<sup>1</sup> Esta prioridad no debe otorgar a las empresas de agua potable el derecho de captar agua de sistemas hidráulicos construidos con fines de uso múltiple o para usos determinados, como riego o generación de energía, sin pagar el justo precio proporcional de la inversión efectuada en dichas obras. Igualmente las empresas de agua potable deben aportar recursos para mantener una entidad de aguas de la cuenca así como para proteger las fuentes de recarga y cuencas de captación de donde obtienen agua subterránea o superficial. Estos compromisos deben ser acordados antes de cualquier proceso de privatización de una empresa de agua potable.

experiencia adquirida en la aplicación de estos instrumentos locales, como por la necesidad de contar con su sensibilidad y disposición a eventualmente modificar o adaptar planes reguladores existentes en función de estrategias de gestión a nivel de cuenca.

Además de estos dos factores básicos, hay varias otras razones por las que la participación de los gobiernos locales en la gestión del agua, cursos de agua y las cuencas es esencial. Los gobiernos locales cuentan con personal que conoce mejor el entorno local y sus actores. Para ejercer sus funciones, los gobiernos locales deben tomar conocimiento de la realidad física y social local. Normalmente han elaborado catastros o listados de diversa índole (comercios, actividades productivas, asociaciones de base, establecimientos educativos, etc.), poseen estudios y diagnósticos de sus territorios, y en algunos casos cuentan con información de base georreferenciada. Todo esto pueden ser de gran utilidad para la gestión del agua y de cuencas. El personal de los gobiernos locales normalmente sabe cómo llegar a la gente, cómo dirigirse y qué aspectos debieran enfatizarse en un proceso de aproximación y de sensibilización de la comunidad destinataria.

Si se desea conocer, convocar, sensibilizar, hacer participar o consultar a la población destinataria de un proyecto de creación de una entidad de gestión del agua o de cuencas, la contribución de los gobiernos locales y de otros actores locales es, por lo tanto, de alto valor. Estas instituciones conocen e interactúan en forma cotidiana con los habitantes y sus organizaciones: saben quiénes pueden interesarse en la materia, quiénes participan en las reuniones y quiénes pueden comprometerse activamente en su funcionamiento.

Generalmente los gobiernos locales están interesados en generar empleo, en instalar o multiplicar actividades productivas y en mejorar la renta de sus habitantes. Habitualmente tienen una oficina de empleo, desarrollan "*lobbies*" para atraer inversiones y dictan normas para instalar industrias, entre otros. Por lo tanto, los gobiernos locales constituyen un potencial "socio" de una entidad de aguas o de cuenca que generará este tipo de iniciativas ligadas a la producción, el empleo y el desarrollo económico en general.

Además la mayoría de los efectos, tanto positivos como negativos, generados por el uso del agua tiene un impacto local. Por ello, los gobiernos locales poseen un incentivo para fomentar el uso eficiente del agua, implementar programas de gestión de la demanda, identificar los cuerpos de agua que merecen protección, y vigilar y hacer cumplir las normas sobre la materia. Asimismo, cuentan con una perspectiva única sobre las compensaciones recíprocas que entraña a utilizar el agua o conservarla. Si se considera que la gestión de cuencas tiene entre sus objetivos un manejo más eficiente del agua para mejorar la calidad de vida de los habitantes y promover su bienestar, se podrá afirmar que la interacción entre los gobiernos locales y la entidad de gestión a crear debiera ser fluida y orientada a propósitos comunes.

Si se considera que la gestión de cuencas tiene entre sus objetivos un manejo más eficiente del agua para mejorar la calidad de vida de los habitantes y promover su bienestar, se podrá afirmar que la interacción entre los gobiernos locales y la entidad de gestión a crear a nivel de cuenca debiera ser fluida y orientada a propósitos comunes. Los gobiernos locales cumplen funciones tradicionalmente relacionadas con el abastecimiento de agua potable y saneamiento, la fiscalización sanitaria y ambiental, la recolección de residuos sólidos domésticos, el aseo y el ornato. Muchas de estas tareas debieran ser

incluidas en el programa operativo de la gestión de cuencas, por lo que la coordinación con el nivel local es fundamental. Más aún, si a esto se le agrega funciones educativas y sanitarias y si se desea modificar actitudes en relación al manejo cotidiano del recurso hídrico, la participación de los gobiernos locales es relevante.

Finalmente, los gobiernos locales que comparten una misma cuenca pueden asociarse y de hecho existen interesantes experiencias de estas asociaciones en la región.<sup>1</sup> Progresivamente, esta práctica aparece como una alternativa atractiva para potenciar la acción municipal en diversos ámbitos, tales como la construcción de obras en común, la prestación de servicios en forma colectiva o la planificación integrada del territorio. Las asociaciones intermunicipales constituyen una interesante alternativa para la estructuración de entidades de gestión a nivel de cuenca, sobre todo en aquellas zonas en donde no existen aun iniciativas ni una legislación específica que promueva la creación de tales entidades.

El asociativismo municipal es especialmente importante cuando la cuenca abarca la jurisdicción de varios municipios. En este caso, las soluciones de coordinación deben venir de la mano de la colaboración de las distintas entidades territoriales implicadas. Por ejemplo, en algunos estados de Brasil, teniendo en cuenta que la unidad de la cuenca generalmente trasciende la frontera administrativa de un municipio, han llegado a la conclusión que la mejor forma de resolver los desafíos que enfrentan en el campo del agua es el abordaje conjunto con los municipios vecinos situados en una misma cuenca hidrográfica (Carmignani, 1996). Como resultado de esto, se observa una tendencia en muchas partes del país hacia la formación de consorcios municipales o asociaciones de municipios que, en una misma cuenca, buscan soluciones compartidas para utilizar los recursos hídricos y realizar trabajos de protección ambiental y saneamiento. Este enfoque favorece un mejor desarrollo de la capacidad técnica y la viabilidad económico—financiera de las iniciativas.<sup>2</sup>

El manejo de las cuencas de captación, las cuales se pueden encontrar en jurisdicción de más de un municipio, requiere de coordinación intermunicipal. Las acciones que se realicen en uno de los municipios pueden afectar la capacidad de la cuenca para abastecer de agua a otros municipios. En las *"Bases Ambientales para el Ordenamiento Territorial Municipal en el Marco de la Ley 388 de 1997"* del Ministerio del Medio

---

<sup>1</sup> Los procesos de fortalecimiento del municipio hoy, en muchos países de la región, no pueden pasar por alto la importancia de desarrollar modalidades de cooperación entre ellos (Nicod, 1999). De hecho, la última década vio emerger, en muchos países de la región, un importante crecimiento del asociativismo municipal, expresado en diversas propuestas, organizaciones, objetivos y estrategias. En general, todos los países de la región establecen mecanismos para facilitar el asociativismo y la coparticipación municipal. En base a legislación extendida a la mayor parte de los países, las asociaciones de municipios tienen reconocimiento y personalidad jurídica como instituciones intercomunales orientadas a fines específicos. Dos municipios pueden asociarse para coordinar acciones conjuntas, prestar servicios, realizar obras, intercambiar experiencias y conocimientos, y ordenar el territorio desde una perspectiva y en un espacio mayor que el correspondiente a los límites de cada comuna.

<sup>2</sup> Varios consorcios municipales ya se encuentran en pleno funcionamiento. Por ejemplo, una de las principales actividades del Consorcio Intermunicipal de las Cuencas de los Ríos Piracicaba y Capivari fue y es luchar por la implantación del principio "usuario—contaminador—pagador" (Antoniazzi, 1997). Otro importante rol ejercido por el Consorcio fue el de iniciar las negociaciones con los organismos financieros internacionales, con el fin de obtener financiación para obras y acciones en las cuencas de sus ríos, los que incluyen obras de tratamiento de las aguas servidas, protección a los manantiales, control de los efluentes industriales y de los residuos sólidos, etc.

Ambiente de Colombia se hace énfasis en la necesidad de que el plan de ordenamiento territorial deba prever las acciones necesarias y los mecanismos de concertación con los municipios vecinos, para que haya armonía en las actividades que se desarrollen sobre la cuenca, a fin de que el abastecimiento de agua en términos de calidad y cantidad no se vea afectado (Colombia/MMA, 1998).

Con relación a las políticas hídricas y ambientales existe un amplio debate en los países de la región así como diversas propuestas de modificación de leyes. En relación a la organización necesaria para mejorar la gestión del agua hay avances en la propuesta de creación de entidades de gestión del agua por cuenca. Es en este aspecto donde debe incorporarse explícitamente el rol municipal o comunal.

En algunos de los anteproyectos de ley que estipulan la creación de entidades de cuenca no se incluye explícitamente la necesidad de la participación municipal en la mesa directiva y más bien sí se los excluye explícitamente. Hay un abierto temor a la politización del sistema de gestión por la participación de alcaldes por parte de los técnicos que es en cierta manera comprensible por antecedentes históricos. Lamentablemente el no incluirlos no es la solución más adecuada.

Los municipios deben aprovechar el momento actual en que se están modificando las leyes, instituciones y políticas hídricas en muchos países, así como fomentando la creación de entidades de cuenca, para lograr tener un espacio en las decisiones y desempeñar un rol más activo en el proceso de gestión del agua. El concepto de la "cuenca municipal" es por ejemplo una forma de entregar a los municipios la posibilidad de normar el uso del agua y de cuencas de donde captan el agua para su población. También debe serlo el rol de ordenador de uso del territorio para evitar que la población se ubique en zonas de alto riesgo. Este rol puede y debe ser apoyado por las entidades de cuenca.

Otro potencial rol municipal es el de promover mesas de concertación para orientar el uso múltiple del agua. De hecho, los principios que rigen la administración de los bienes comunes de la comuna son similares a los que deben regir para administrar los cauces de los ríos y las aguas de uso público y en general del medio ambiente compartido. En materia de uso múltiple del agua, la mejor sustentabilidad se obtiene por conciliación de intereses económicos, sociales y ambientales así como entre sectores usuarios y no por pura competencia entre usos múltiples.<sup>1</sup> Las entidades de agua a nivel de cuenca facilitan esta conciliación y los municipios pueden jugar un rol básico para alcanzar este objetivo.

Se puede concluir que las autoridades locales y municipales tienen hoy en día responsabilidades directamente relacionadas con la gestión del agua y de cuencas. Esto implica que existe la necesidad de disponer de una entidad de cuencas con participación

---

<sup>1</sup> De hecho, no se construyen cinco represas ni diez canales por la margen izquierda y otros diez por la margen derecha de un río para saber quién puede vender más barata el agua (Dourojeanni, 1999a). Lo que se debe hacer es conciliar objetivos múltiples. Por eso se estudia cómo construir y operar represas de uso múltiple y se elaboran complejos modelos de simulación y optimización. No sólo se debe buscar conciliaciones de objetivos desde el punto de vista de la construcción, sino también desde la perspectiva de la operación del sistema y su mantenimiento. Si durante la construcción de obras hidráulicas no se proyecta cómo operar el sistema de manera de satisfacer demandas múltiples, que puedan abarcar el turismo, la pesca, las centrales hidroeléctricas y los regantes, no se obtendrá la maximización económica deseada. Sin conciliación lo usual es que mientras algunos sectores obtengan altos ingresos otros no logren nada y además se creen dificultades sociales y ambientales muy graves.

municipal. La necesidad de que existan estas entidades que coordinen la ejecución de las acciones que afecten dicho recurso, sobre todo para proteger las cuencas de captación y controlar la calidad del agua y el efecto de fenómenos extremos como inundaciones o sequías, es, por lo tanto, obvia en la mayoría de las cuencas que comprenden grandes concentraciones urbanas.

## D. Opciones de financiamiento de entidades de cuenca<sup>1</sup>

La temática de la institucionalidad y del sistema de gerenciamiento del uso múltiple del agua a nivel por cuencas, es técnicamente bien conocida más no así los sistemas financieros que requieren para sostener su operación. En muchos países ni los organismos de la administración central ni los grandes usuarios del agua ven con buenos ojos la aparición de un organismo de gestión de aguas por cuencas, pues el gobierno central teme que disminuya su autoridad y los otros temen verse obligados a pagos que irán a fomentar una burocracia adicional.

En la conceptualización jurídica se acepta la idea de gestión del uso múltiple del agua, pero al diseñar instituciones para lograr dicha meta no se les otorga poder real, funciones exclusivas claras, capacidad de decisión, ni capacidad para generar sus propios recursos; es decir se cumple con una mera fórmula legal. De allí que el tema de recursos financieros específicos para el adecuado funcionamiento de una entidad de cuenca es determinante, pues si se plantea que estas instituciones dependan del tesoro público y central su falta de financiamiento adecuado será una realidad (véase el Recuadro 17).

Un aspecto que atenta contra la creación de entidades u organismos de cuenca es la falta de análisis del costo y beneficio que sustente las ventajas económicas y financieras de contar con esta organización. La usual oposición de algunos usuarios más fuertes a la presencia de una autoridad que eventualmente pueda restringir o delimitar sus prerrogativas podría ser neutralizada en parte si los usuarios tuvieran claridad sobre quién va a pagar los costos de operación de una entidad de aguas a nivel de cuenca y quién va a recibir los beneficios. Hoy en día no existe suficiente claridad sobre este aspecto cuando se propone la creación de estas entidades. Tampoco se dispone de una adecuada valoración de los servicios ambientales que presta una cuenca (véase el Recuadro 18).

El otro punto es que tradicionalmente se entiende que los beneficios de la gestión en entidades redundan sólo en mejoras para los usuarios del agua. Esto no es así, puesto que todos los habitantes de una cuenca, así como todos usuarios de sus recursos naturales, se benefician de la gestión del agua que realizan estas entidades. Igualmente todos contribuyen en algún grado al deterioro de la cuenca de captación del agua. Por esto, la base de pago por el uso del agua y por los servicios que ésta provee debería ser más amplia, para incluir a todos los usuarios de la cuenca, en particular los dueños de propiedades, así como a los gobiernos locales y sus entidades. En algunos casos las autoridades de agua de una región se sostienen en gran medida con aportes proporcionales a los valores de propiedad (0.5 a 0.7 por mil por año del valor de tasación de la propiedad) aportados por todos los habitantes de la cuenca.

---

<sup>1</sup> La presente sección se basa en Lee y Jouravlev (1997) y CEPAL (1998a).

### Recuadro 17

#### Conclusiones y recomendaciones sobre aspectos financieros de organismos de cuenca del Segundo Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe

- En los países de América Latina y el Caribe no hay todavía organismos de cuenca equivalentes a las agencias de cuenca que existen en Francia. Estas agencias desempeñan una función de un banco para el financiamiento de actividades de interés común de los usuarios del agua dentro de una cuenca. En los países de la región se observan algunos avances en esta dirección. Específicamente, están operando organismos estatales y paraestatales que han adoptado una filosofía de gestión del agua basada en cuencas con fuentes específicas de financiamiento.
- El modelo de organismo de cuenca existente en Francia no es el único modelo disponible y de hecho hay varias modalidades de financiamiento y operación de tales entidades. Se destacó que si los organismos existen hay que fortalecerlos haciéndolos financieramente sustentables a largo plazo.
- Los modelos de gestión del agua, incluyendo los modelos de organismos de cuenca y los modelos de financiamiento de estos organismos, no pueden exportarse o traspasarse de un país a otro de manera rígida sino que deben ajustarse a las necesidades locales.
- Prácticamente en todos los países de la región, los usuarios de agua aceptan el pago por los servicios comercializables relacionados con el agua, por ejemplo los servicios de agua potable, y de hecho en muchos países hay una larga cultura de pago por estos servicios. Además, en algunos países o regiones se observa un interés creciente de aceptar el pago por concepto de uso del agua o de pagar por las actividades que causan externalidades, como la contaminación del agua, y utilizar los fondos recaudados para financiar las actividades de gestión del agua.
- El cobro básico que sirve para mantener una entidad de aguas a nivel de cuenca debe provenir de una fuente fija y permanente aportado por los usuarios del agua y por todos los habitantes de la cuenca. El cobro por contaminación sólo podrá hacerse una vez que se disponga de sistemas de medición directa o indirecta de la misma. Ello puede demorar más de diez años, en consecuencia se debe empezar con un sistema simple de cobro. Es, sin embargo, importante incluir ingresos mediante tasas por otras actividades que causan externalidades (forestales, agrícolas, mineras, etc.).
- Las principales debilidades del sistema de financiamiento del sector hídrico en los países de la región no radican exclusivamente en la falta de adecuadas fuentes de financiamiento, como el cobro por concepto de uso del agua, sino también en la deficiencia de las actividades de monitoreo, fiscalización y control de la contaminación, conservación de los recursos hídricos, control de efectos de fenómenos naturales extremos y otras.
- En muchos países de la región, la legislación actual tiene importantes debilidades que dificultan la implementación de fuentes de financiamiento que sean claras, transparentes y sustentables a largo plazo.
- Algunos países de la región ya han implementado o están implementando sistemas de cobro por concepto de uso del agua, a nivel nacional, regional, o a nivel de cuencas.
- Contar con recursos financieros que apoyen a los organismos de cuenca, a fin de que éstos optimicen la gestión de los recursos hídricos, es más eficiente, que aportar estos recursos para paliar el resultado de efectos negativos provocado por una falta de gestión.
- Es necesario realizar mayores estudios sobre los costos y beneficios que pueden generar una adecuada gestión del agua y de las cuencas de captación.
- Es particularmente necesario establecer la relación que existe entre las inversiones necesarias (costos) para una gestión óptima de los recursos hídricos y las ganancias (beneficios) que se obtienen por realizar tal gestión. En este balance debe ser determinado, de qué forma se distribuyen los costos y los beneficios entre los actores usuarios y no usuarios. La transparencia en el balance social, económico y ambiental de las acciones de estas entidades es clave para inducir a la participación ciudadana.
- Se recomienda publicar estudios con información sistematizada sobre el deterioro ambiental de los cuerpos de agua dulce y franjas costeras estableciendo la relación entre estas situaciones y la capacidad actual de la sociedad, léase institucionalidad, para hacer frente a los retos que significa recuperar, limpiar y prevenir mayores deterioros. La información sobre el deterioro o situación ambiental debe ser diaria y de libre acceso.

Fuente: CEPAL (1998a) y (1998b).

## Recuadro 18

### La necesidad de valorización de servicios ambientales de cuencas

Existe una relación hídrica indiscutible entre las partes altas y bajas de las cuencas. Esta relación, que se puede establecer en términos físicos, no es comprendida tan evidentemente en términos económicos. Por ejemplo, muchos usuarios no saben como valorizar el efecto que tiene una buena protección de las cuencas de captación en el abastecimiento de agua para la población asentada en las zonas bajas tanto en mejoramiento de calidad como de su distribución en el tiempo. En grandes ciudades las personas ni siquiera saben de donde viene el agua que consumen. Mucho menos entienden el impacto que tiene el uso de la cuenca alta en las descargas de agua que atraviesan las zonas bajas donde viven.

Generalmente se asigna una prioridad muy baja al manejo de las cuencas altas en relación a lo que se presume es de mayor y mejor rentabilidad inmediata, tal como realizar inversiones en obras hidráulicas (sistemas de riego, plantas de tratamiento, etc.). Ni siquiera los que realizan grandes inversiones en obras hidráulicas perciben la vulnerabilidad que tienen sus emprendimientos por posibles contaminaciones provenientes de la cuenca aguas arriba. Por ejemplo, la presencia de depósitos de relaves antiguos o minas abandonadas no ha impedido construir embalses y canales de riego en las zonas bajas sin antes eliminar el peligro que representan a sus intereses. Los inversionistas, así como los encargados de la formulación de políticas y otros actores, fallan radicalmente al no considerar los servicios ambientales y los enormes beneficios económicos que pueden obtener al manejar adecuadamente sus cuencas altas. Si ellos se dieran cuenta de como ello aseguraría sus inversiones, en cuánto

reducirían sus inversiones en tratamiento de calidad de aguas, en cuanto disminuirían riesgos de diferente tipo y otros aspectos negativos que se derivan de un mal manejo de cuencas probablemente cambiarían sus prioridades.

Un enfoque de ingeniería de sistemas que permite evaluar las diferentes funciones que cumple una cuenca tanto desde el punto de vista biofísico como económico puede ayudar a los actores a entender mejor los posibles intercambios ventajosos que existen entre las diferentes opciones de utilización de las cuencas. Para que sean útiles las valorizaciones deben reflejar la mayor cantidad de bienes y servicios que ofrece una cuenca a los diferentes usuarios incluyendo las necesidades de mantener los ecosistemas presentes en la misma. Estas valorizaciones deben considerar los bienes y servicios utilizados por los seres humanos independientemente de su nivel social. En general, la falta de cuantificación y precisión de estos bienes y servicios atenta contra la posibilidad de llegar a acuerdos entre actores. Estas valorizaciones generalmente no se realizan si no existen entidades de cuencas u otra autoridad de aguas. El realizarlas es una tarea esencial para justificar las acciones que se recomiendan en el presente documento.

Los beneficiarios aguas abajo de las acciones realizadas en la parte alta de la cuenca deben contribuir a su protección con conocimiento de los beneficios que perciben por hacerlo. Hay varios ejemplos que indican que esta forma de financiamiento se lleva a cabo en algunos lugares de América Latina (véase las páginas 145—148).

**Fuente:** en base a EE.UU./USAID (1999b).

**Nota:** Se ha considerado muy importante presentar este trabajo que ha sido elaborado por la Agencia Internacional de Desarrollo (USAID) dado que sus planteamientos coinciden y refuerzan las experiencias que se han obtenido desde la CEPAL en asesoramiento de creación de entidades de cuenca en particular del manejo de cuencas. Este planteamiento se considera además de suma utilidad para reforzar la propuesta de creación de un sistema de logística de manejo de cuencas que se encuentra en la página 39. Se considera de particular relevancia para reforzar las actividades del Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC).

Hay escasos registros de costos originados por deterioro de las obras hidráulicas de uso múltiple no sometidas a mantenimientos regulares, el efecto de sequías o inundaciones no mitigadas, los daños por sobreexplotación de aguas subterráneas, deficiente drenaje rural y urbano, o contaminación del agua. No hay información cuantitativa de costos y beneficios potenciales para justificar la necesidad de mejorar la gestión del agua a nivel de cuencas ni de realizar acciones de manejo de cuencas.

Queda en evidencia que en cuencas donde no hay organismos o entidades de cuenca, no hay un registro ordenado de todas las inversiones orientadas a la gestión del agua tanto por sectores de usuarios como en obras de manejo multisectorial del agua. Esto crea un círculo vicioso pues a su vez la falta de información dificulta justificar económicamente la creación de una entidad de este tipo porque simplemente no hay registros de ganancias ni tampoco de gastos que significa la presencia de una entidad de

cuenca. Se observa que, inclusive en donde hay entidades de cuenca, es raro disponer de estudios globales de los costos y beneficios que resultan al realizar una buena gestión del uso múltiple del agua a nivel de cuenca y mucho menos del manejo integral de todos los recursos naturales de la cuenca. Muchos organismos o entidades de cuenca existentes no disponen de un balance económico global sobre costos y beneficios, directos e indirectos, de las acciones realizadas con relación a la gestión del uso múltiple del agua en la cuenca aún cuando invierten importantes sumas de dinero en base a evaluaciones de proyectos individuales. ***Se postula la creación y financiamiento de estas entidades por intuición y no con estudios que prueban su valor y rentabilidad.***

Para establecer un sistema de financiamiento debe primero existir un consenso sobre los roles que debería asumir una entidad u organismo de agua a nivel de cuenca y, por lo tanto, su vinculación con las fuentes y voluntad de financiamiento para pagar cada rol que asume. Toda justificación de financiamiento de actividades, orientadas a la gestión de uso múltiple del agua deberían partir con una clara explicación sobre el uso que se hará de los fondos y los costos y beneficios que se lograrán con sus aportes. La evaluación del accionar de una entidad de aguas a nivel de cuencas debe medirse en términos de rentabilidad económica, equidad social y sustentabilidad ambiental que se obtendrá al cumplir roles específicos.

A su vez, cada proyecto que pretenda mejorar la gestión del uso múltiple del agua, que puede ser evaluado por separado, debe sustentarse en un análisis de costos y beneficios individual y luego analizarlo dentro del contexto de otros proyectos. Además es fundamental que cada usuario pague lo que le corresponde de acuerdo a los beneficios que va a recibir. Esto es independiente de que algunos reciban subsidios, o préstamos bajo condiciones favorables, para pagar parte de los costos que le corresponden invertir. Lo importante es que las contabilidades sean explícitas y públicas.

Existe en general un consenso de que estas entidades deben recurrir a múltiples fuentes de financiamiento, unas fijas y otras variables. Por lo menos una fuente debe ser permanente para ser orientada a la operación básica de la entidad de agua a nivel de cuenca. Sin embargo, puede haber una gama de otras opciones de captación de fondos según los destinos que se den a los recursos económicos.

En gran parte, las fuentes y forma de financiamiento dependen de la naturaleza de la institución creada, sobre todo de las funciones que desempeña y de su grado de autonomía institucional. En todo caso, existen alternativas para financiar una entidad de cuenca tales como: (i) los ingresos generales del gobierno sea a nivel nacional, regional o local; (ii) tributos o impuestos con fines específicos; (iii) cobros o tarifas por los servicios ofrecidas por la entidad a los usuarios; y (iv) cualquier combinación de estas opciones.

Al considerar alternativas de financiamiento es de vital importancia asegurar una debida relación entre las fuentes de financiamiento y las actividades de gestión del agua que se pretende financiar. El fracaso de muchas iniciativas de gestión del agua, sean éstas ejecutadas a través de las entidades de cuencas o no, a menudo se debe al hecho de que se utilizan fuentes de financiamiento que, por legítimas que sean, no son apropiadas para las actividades que se pretende financiar.



***Cobros por servicios prestados.*** Los cobros por servicios prestados pueden constituir la fuente principal de financiamiento de los servicios relacionados con el agua, incluyendo actividades de gestión del agua. Un ejemplo lo constituyen las organizaciones de usuarios del agua en Chile que se financian a través de cobros a sus participantes. Estos cobros son muy similares a las tarifas.

En general, las tarifas constituyen la mejor opción para los servicios comercializables que puede prestar una entidad de cuenca. Esas tarifas pueden servir tanto para asegurar la sostenibilidad financiera de una entidad de cuencas como para racionar los servicios, es decir, asegurar su consumo en cantidades óptimas. Aunque las tarifas son un método sumamente eficiente para financiar la provisión de servicios comerciales, no todas las actividades que una entidad de cuenca puede desempeñar tienen las características necesarias que las hacen apropiadas para financiamiento a través de tarifas.

El criterio básico para determinar en qué medida las actividades de una entidad de cuenca pueden financiarse a través de tarifas es el grado de exclusión y extracción. Los servicios más apropiados para ser financiados a través de tarifas son aquellos que reúnen las características de un alto grado de exclusión, es decir, la posibilidad y bajo costo de evitar que los use un consumidor que no reúna las condiciones fijadas por la entidad de cuenca, y un alto grado de extracción, es decir, que el consumo del servicio por un usuario disminuya los beneficios para otros usuarios en la cuenca. El análisis de los servicios que puede prestar una entidad de cuenca a los usuarios del agua lleva a la conclusión de que muchos de esos servicios se caracterizan por un costo marginal positivo y pueden prestarse con un cierto grado de exclusión.

***Ingresos generales del gobierno.*** Es difícil financiar a través de tarifas los servicios que se caracterizan por bajos grados de exclusión y extracción. En este caso, los ingresos generales del gobierno, sean éstos financiados por impuestos o endeudamiento, se convierten en el único medio para financiar las actividades de las entidades de cuencas.

Los ingresos generales del gobierno son el medio más utilizado para financiar las actividades de las entidades encargadas de gestión de los recursos hídricos en los países de la región. Su principal debilidad es que es difícil asegurar un financiamiento sustentable a largo plazo —las necesidades de financiar las actividades de las entidades de cuencas deberán competir con otras, tales como educación, seguridad, etc. y la experiencia sugiere que cuando los fondos públicos se hacen más escasos el financiamiento de actividades en el sector hídrico disminuye abruptamente— y que sea acorde con las necesidades de las entidades financiadas. No hay o hay una escasa relación entre el financiamiento y los beneficios que los servicios financiados generan a la sociedad —el presupuesto se financia a través de las contribuciones de todos ciudadanos mientras que las actividades de una entidad de cuenca benefician directamente sólo a los habitantes de la cuenca; además, no hay una relación entre los costos y beneficios a nivel de un usuario individual o un grupo de usuarios—. Además, la creación de entidades de cuenca seguramente implicaría, por lo menos en una etapa inicial, un cierto gasto adicional mientras que en muchos países existe una oposición generalizada a aumentar la carga tributaria.

Estas consideraciones sugieren que cuando los impuestos generales deben utilizarse para financiar las entidades de cuencas éstos deben provenir del presupuesto de la autoridad de gobierno más cercana a la cuenca administrada. El financiamiento a través

del presupuesto de gobiernos locales ofrece importantes ventajas. Hay una más estrecha relación entre el universo donde se recaudan impuestos y donde éstos se utilizan; por consiguiente hay una más directa relación entre los costos y beneficios y menor oposición a impuestos adicionales. Se facilita una participación más activa de los usuarios. Además se hace posible exigir responsabilidad por el desempeño. Sin embargo, en muchos países de la región, los gobiernos locales todavía no cuentan con una capacidad adecuada para financiar la creación y operación de entidades de cuencas.

**Impuestos específicos.** Los impuestos específicos se utilizan en algunos países, como por ejemplo en Colombia (véase la página 145). Muchos expertos recomiendan su aplicación más amplia.<sup>1</sup>

Los impuestos específicos tienen algunas ventajas importantes. Aseguran una relación más directa entre los costos y los beneficios y reducen oposición a nuevos impuestos. Aíslan el financiamiento de las entidades de cuenca de las interferencias del sistema político y de burocracia en general. Ofrecen mejor protección en casos de ajustes macroeconómicos.

Sin embargo, el financiamiento a través de impuestos específicos también tiene importantes desventajas. Socava el principio de unidad presupuestaria y dificulta control del presupuesto general del gobierno; puede resultar un una grave asignación errónea de recursos; y tiende a aislar a las entidades financiadas del resto del sector público. La participación de funcionarios públicos en el establecimiento de los presupuestos de entidades de cuencas y las consiguientes cargas tributarias o imposiciones puedan traer conflictos de poderes y responsabilidades. Además, en algunos países, no está permitido establecer impuestos con objetivos específicos.

En los países de la región, en general, la mayoría de los organismos regionales de gestión del agua que han existido o existen han sido financiados casi integralmente por ingresos fiscales. En cambio, en los países desarrollados, especialmente en Europa Occidental, es más común que las entidades regionales combinen apoyos del fisco con ingresos propios de varias fuentes.

El hecho más interesante sobre la situación en Europa Occidental es que la responsabilidad mayor de las entidades a nivel de cuencas es el control de la calidad de agua y los sistemas de financiamiento son diseñados con la finalidad principal de ofrecer incentivos para minimizar la contaminación. También en algunos países de la región, como Brasil y México, existen experiencias similares. En México, por ejemplo, en virtud de la Ley Federal de Derechos, quienes utilicen aguas nacionales están obligados al pago de derechos sobre el uso del agua. El derecho se paga de conformidad con la zona de disponibilidad de agua en que se efectúe la extracción correspondiente. La ley dispone además el pago por el uso de inmuebles (los diques, cauces, zonas de corrientes, depósitos de propiedad nacional y otros inmuebles de dominio público), por uso de aguas nacionales como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales, y por la expedición, modificación y registro de títulos de asignación o concesiones para usar aguas nacionales, permisos de descarga de aguas residuales, etc.

---

<sup>1</sup> Véase por ejemplo *La financiación de los organismos de cuenca*, documento presentado en la Jornada Temática "Financiación de los Organismos de Cuenca" que se realizó durante la Asamblea General de la Red Internacional de Organismos de Cuenca (RIOIC), Valencia, España, el día 3 de octubre de 1997.

Es importante evitar confundir las fuentes de financiamiento de entidades de cuencas con los instrumentos económicos que se utilizan en la gestión del agua, como lo es, por ejemplo, el pago de derechos por descargas de aguas residuales en México. La diferencia fundamental radica en que los primeros sirven para financiar las actividades de entidades de cuencas, mientras que los instrumentos económicos persiguen como principal fin influir en el comportamiento de los usuarios del agua para corregir disfunciones o deficiencias del mercado y ayudar a restablecer las condiciones necesarias para lograr la eficiencia económica.

Esto no significa que los instrumentos económicos no pueden utilizarse para financiar las actividades de las entidades de cuencas, sino que ambos son cosas muy distintas y deben diseñarse teniendo en mente los diferentes objetivos que persiguen. Por ejemplo, el pago de derechos por descargas de aguas residuales debe diseñarse con el objeto de proveer los incentivos a los usuarios del agua a internalizar los efectos externos de sus actividades o compensar el daño que estos efectos imponen sobre terceros, y no con el único objetivo de financiar una instancia administrativa que puede desempeñar éstas u otras actividades.

## E. Leyes para la gestión del agua<sup>1</sup>

Una ley sobre recursos hídricos (véase los Recuadros 19 y 20) debe servir para fijar aspectos que deben ser considerados en cada región del país, algo así como una ayuda memoria o punteo de aspectos considerados como esenciales, para cumplir con las políticas del gobierno que orienten el accionar público y privado hacia la obtención de metas de desarrollo sostenible según la región o cuenca donde se aplique. No debe constituirse en una camisa de fuerza para la inversión ni en una puerta de salida que impida poner freno a una explotación irracional del agua que concluye en un atentado a la sociedad, una degradación del medio ambiente, del recurso o de la población local que a veces ni siquiera se beneficia de los recursos que posee en su territorio. Por ello es tan importante que los anteproyectos de ley de aguas se presenten con explicación de motivos, el origen de las normas y los propósitos de política perseguidos con su aplicación sin ocultar sus propósitos.

En principio una ley nacional de aguas debería partir por establecer las relaciones entre su contenido y los tratados internacionales vinculados al aprovechamiento de los recursos naturales y la protección ambiental que ha firmado el país (una recopilación de conclusiones y recomendaciones de las principales conferencias internacionales sobre el agua se encuentra disponible en CEPAL (1998c)). Hay que honrar los tratados internacionales en materia ambiental y de recursos naturales recogiendo sus principios y espíritu en las legislaciones específicas. Tampoco debe olvidarse de legislar sobre los recursos transfronterizos. Todo país debe tener una política clara en materia de tratados internacionales asociados por ejemplo a manejo de cuencas hidrográficas transfronterizas o compartidas, asuntos del mar, uso pacífico del espacio exterior y tratados sobre biodiversidad, entre otros.

---

<sup>1</sup> La presente sección se basa en Dourojeanni (1997b) y CEPAL (1998a) y (1998b). Solanes y Getches (1998) resumen las prácticas recomendables para la preparación de leyes y regulaciones relacionadas con el agua. CEPAL (1994a) resume las bases para la formulación de leyes referidas a recursos hídricos.

### Recuadro 19

#### Elementos regulatorios más importantes a ser incorporados en las legislaciones de aguas

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control público del recurso, sea a través del poder de policía del Estado, sea a través de su titularidad por el sector público. Este control se expresa en el requerimiento de permisos de uso, y de vertimiento o descarga.</li> <li>• Asignación de derechos de agua bajo condición de uso efectivo y beneficioso, incluyendo en algunos casos, reglas sobre rehuso. El no cumplimiento de esta condición usualmente acarrea la caducidad del derecho.</li> <li>• Determinación por la ley de qué se entiende por usos beneficiosos, incluyendo en algunos casos respeto de flujos y caudales mínimos, conforme a requerimientos ecológicos.</li> <li>• Determinación de sistemas de preferencias y prioridades, entre los distintos usos posibles del recurso.</li> <li>• Control público de calidad de aguas, incluyendo normas de responsabilidad civil absoluta y solidaria por daños ambientales, estándar de descarga y de calidad de cuerpos receptores, control de uso de productos que pueden afectar la calidad del agua, requerimientos tecnológicos y regulación del uso de suelos y áreas espaciales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control público de los usos del agua, para asegurar que la misma sea utilizada conforme a los derechos de agua otorgados. Este control incluye la realización de actividades de monitoreo, como derechos de entrada e inspección, toma de muestras, poder para requerir informaciones y registro, facultad para aprobar la construcción de obras de cierta envergadura, requerimiento de práctica de uso, suspensiones de derecho en casos de prácticas inadecuadas o no autorizadas, y revocación de derechos en casos de infracción y falta de uso.</li> <li>• Protección de fuentes, puntos de abastecimiento y cursos de agua, protección y manejo de cuencas y de deforestación, preservación de áreas de recarga, planificación integrada del uso del recurso, uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas.</li> <li>• Derecho de reasignación durante emergencias.</li> <li>• Determinación de la percepción de cargas y derechos financieros por el uso del agua.</li> <li>• Procedimientos expeditivos para la resolución de conflictos, y normas especiales para lidiar con situaciones de emergencia.</li> </ul> |
|---|---|

Una ley general de aguas debe ofrecer flexibilidad, para que en las distintas zonas del país donde se aplique, se puedan adaptar políticas hídricas coherentes con las características de las mismas, debe asignar prioridad para una ocupación territorial que no altere el flujo natural del agua, priorizar las zonas de captación y usos razonables del agua para asentamientos humanos, establecer criterios de planificación del uso múltiple del agua por cuencas, prever como mantener caudales mínimos y las condiciones de cauces naturales para mantener la vida acuática. Debe tener en cuenta que el manejo de aguas no es independiente de lo que se hace en la tierra con otros recursos, debe hacer referencia al manejo y gestión conjunto de las aguas subterráneas y superficiales, debe determinar normas operativas relevantes para controlar los distintos tipos de contaminación, y debe tener presente los usos actuales y futuros de las aguas de comunidades campesinas nativas.

En los países de la región, en general, no existe una articulación entre las leyes de aguas y las leyes vinculadas al ordenamiento del uso territorial. Esta deficiencia es particularmente grave en lo referente a la relación entre ríos y ciudades.

Una ley hídrica debe determinar también la necesidad de mantener un sistema de información público actualizada sobre la disponibilidad y situación de los recursos naturales existentes, en particular sobre el balance hídrico por cuenca, y los procesos de degradación y contaminación del agua. Este sistema ha probado ser muy valioso para comprometer a la población y los usuarios en la conservación de los mismos. Una ley sobre recursos hídricos

## Recuadro 20

### Conclusiones y recomendaciones sobre aspectos legales de organismos de cuenca del Segundo Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe

- Las leyes de agua, en su reformulación, deben contemplar los *aciertos de la anterior legislación* y recoger los principios fundamentales, los avances tecnológicos, los criterios y experiencias más modernas en esta temática, especialmente la planificación hídrica, la cuenca como unidad de planificación y gestión del recurso, y la concentración de datos hidrológicos.
- Hoy resulta fundamental alentar y organizar la *participación activa y responsable de los diversos actores en la fase operativa del manejo del recurso*. Hay que dar seguridad al inversionista, pero teniendo presente que la privatización, si bien puede ser beneficiosa, *no sirve para conciliar intereses sociales y ambientales, si se carece de la legislación y los controles adecuados*.
- Resulta de gran importancia que las nuevas leyes de aguas *cuente con una exposición de motivos* que exprese claramente los fundamentos en que basan su propuesta o reformulación y que su texto *contemple sólo los aspectos sustantivos*, dejando las especificaciones técnicas para la reglamentación.
- Se sugiere en la elaboración de las nuevas leyes, una labor jurídica orientada a una *técnica conceptual del tipo "ley marco" y vinculante con otras leyes*, con criterios amplios y flexibles que faciliten su efectiva aplicación y permanente adecuación a las situaciones que se presentan en diferentes regiones del país en el tiempo.
- Las tendencias modernas en materia de legislación de aguas aconsejan incluir, expresamente, la necesidad de formular e implementar *"planes maestros" o "planes directores" para la gestión integrada de los recursos hídricos a nivel de región o grupos de cuencas*, tomando como unidad de planificación las cuencas hidrográficas. Ello evita que el tema quede sujeto a la improvisación y al mero voluntarismo de las autoridades de agua, lo que impide la continuidad de las políticas en el tiempo.
- La ley que contempla la *necesidad de contar con planes maestros integrales, debe establecer su legalidad, proceso de aprobación y los requisitos mínimos que requiere su implementación*, sus fines y objetivos mediatos e inmediatos y los responsables de su aplicación.
- La legislación moderna también debe considerar en forma estructural la evaluación *ex-ante* del impacto ambiental como instrumento para minimizar y manejar las externalidades no deseadas, que una vez producidas, son muchas veces irreparables, por lo menos en el corto plazo.
- Las normas referidas al recurso hídrico deben poner un mayor énfasis en las medidas de prevención como promoción, orientación y educación por parte del Estado, más que en el castigo y en la búsqueda de responsables. Al respecto, deben fijarse reglas claras. Eso sí, de no cumplirse, debe acudir al aspecto sancionatorio.
- Las modernas legislaciones deben especificar la necesidad de determinar el valor, el precio y las tarifas de agua, teniendo en cuenta que el agua, además de recurso y elemento socio—ambiental, es también un bien económico.
- Para determinar el valor económico del agua, como insumo de la producción, resulta interesante tomar al mercado como mecanismo para asignar derechos y contribuciones financieras. Se debe tener en cuenta, sobre todo en la asignación de derechos, que este principio no es, sin embargo, absoluto. El mercado de derechos de uso del agua debe ser regulado por el Estado. La entrega de derechos de uso y su mercadeo debe exigir condiciones como *"el uso efectivo y beneficioso del agua"*.
- La ley debe prever la creación de una entidad a nivel de sistemas hídricos, que está dotada de autonomía institucional y financiera suficiente para poder recaudar los fondos necesarios para una adecuada gestión del recurso. Debe ser un organismo fuerte y estable, representativo, pero pequeño en su equipo de trabajo. Debe ser técnica, legal y económicamente capacitado y no burocratizado.
- Una entidad de gestión del agua a nivel de cuenca, en general, se inicia como un ente público autónomo, pero no obsta a buscar fórmulas de creación mixta o semi—pública, que conjuguen la fuerza del derecho público con la flexibilidad del derecho privado.
- Una entidad encargada de la gestión de cuencas no debiera pretender, por lo menos en su etapa primaria, gestionar todos los recursos naturales. Conviene partir de la creación de *entidades de agua* en lugar de *entidades de cuenca*, que tengan a su cargo la administración del uso múltiple del agua y la conservación de su calidad. Como un proceso evolutivo, esta entidad podría ir asumiendo otros roles. De todas formas, la experiencia ha demostrado que si se puede manejar adecuadamente el agua, se da solución a la mayoría de los problemas ambientales existentes en la cuenca.
- Una dificultad bastante común es que habitualmente el ente creado por ley es muy vagamente descrito en el concepto y en sus roles, por lo que el marco legal que crea el organismo de cuenca debiera contar con

**Recuadro 20 (continuación)**

un glosario de términos que evite discusiones interpretativas y debiera contar con un listado—menú de atribuciones y funciones. Es decir, con objetivos específicos bien determinados. Sin embargo, el listado de atribuciones y objetivos debiera ser tentativo y no taxativo, sólo de carácter orientativo, para evitar ser rígido.

- En cuanto a la posibilidad de contar con acuerdos especiales entre los actores involucrados como base de conformación del organismo de cuenca, esto es aplicable especialmente en los países organizados bajo un sistema federal de gobierno. Los países bajo estructuras federales, en los cuales los estados asociados son autónomos, deben contar por parte del gobierno federal con una ley que fije los objetivos nacionales de la política hídrica e impulse la creación de organismos de cuenca como excelente modalidad del manejo regional y descentralizado de los recursos hídricos.

- Como la gestión del agua implica una gestión de conflictos, es necesario crear mecanismos de prevención y solución de conflictos, conciliación, concertación y otras negociaciones similares, tendientes a evitar los pesados y demorosos procedimientos judiciales. Una opción es contar dentro del organismo de cuenca con una suerte de tribunal especializado, cuya característica sea la de poder resolver con rapidez y ecuanimidad las diferencias que pudieran surgir entre usuarios.

- Cada país debe tender a construir o elaborar un conjunto de normas técnicas y administrativas que orienten la gestión del agua por cuencas, incluyendo marcos de referencia de estudios debidamente acreditados, normativas de escalas de trabajo y otras normas que permitan normalizar los trabajos, permitiendo que la calidad de los mismos en un país sea más uniforme y que sean realizados bajo un patrón capaz de ser comparado.

Fuente: CEPAL (1998a) y (1998b).

debe exigir que la información capturada por el sector privado sobre el agua sea de libre acceso, aun cuando se tenga que pagar por obtenerla.

Una ley de agua debe definir o crear las instancias necesarias para conciliar los sistemas de aprovechamiento de recursos naturales de gran escala, tecnología avanzada y gran capital —como la gran minería, hidroenergía y otros grandes emprendimientos— con los sistemas de aprovechamiento tradicional de los recursos que en general son de pequeña escala y poco demandantes en capital, pero de alto valor social. Esto es vital para garantizar, por ejemplo, que la explotación de ciertos minerales en una región no afecte ni la cantidad de agua ni su calidad en detrimento de las actividades económicas de pequeñas escalas.

Si bien el aspecto de privatización de servicios públicos se trata en leyes que regulan los servicios públicos, se deberá mencionar la importancia de establecer, en dichas leyes, los mecanismos que permitan el accionar del sector privado, con garantías adecuadas de inversión, pero dentro de un contexto regulado que permita lograr la máxima eficiencia económica, social y ambiental. Fomentar una competencia sana, evitar los monopolios naturales vinculados al aprovechamiento hídrico y, en general, regular lo necesario. La temática ambiental y social, así como las características propias con que se presenta el agua, no deben ni tienen por que ser relegados para fomentar la inversión privada y el uso eficiente del agua como valor económico. Es importante recordar que el hecho de que participa el sector privado no significa que el rol estatal debe suspenderse. Por lo contrario, debe ser aún más eficiente, incorruptible y capaz desde el momento que deben cumplir roles de regulación y control. Es decir, que en cualquiera de las dos situaciones el rol y capacidad institucional del Estado y el sector privado debe ser mejorado con relación a su nivel actual. En este sentido es importante que los usuarios tengan las reglas de juego lo más clara posibles y que el Estado no renuncie a sus roles de regulador y fiscalizador del uso de los recursos hídricos.

Recordar que en materia de explotación de algunos recursos, como el agua, en muchos casos más vale la conciliación de intereses entre usuarios que la pura competencia para obtener la más alta rentabilidad y que, por lo tanto, se debe mantener la posibilidad de elaborar y aplicar de planes de uso compartido del agua, planes que deben ser formulados, con participación del Estado, los usuarios y la sociedad civil, en particular los municipios. La aplicación de estos planes genera una rentabilidad más alta que las iniciativas formuladas individual o sectorialmente, sobre todo en el uso del agua. Esto es válido igualmente cuando se trata de ordenar el uso del territorio. Lo importante es establecer los mecanismos y procedimientos legales y participativos para elaborar y aprobar dichos planes. Las leyes de aguas deben incluir la exigencia de hacer estos planes y los procesos legales para su aprobación.

Otro aspecto esencial es establecer los mecanismos institucionales y financieros bajo los cuales se aplicará la ley. Esto no es simple considerando la heterogeneidad de los territorios de los países de la región, la debilidad de las instituciones como los municipios y los ministerios con sus constantes variaciones de personal, la enorme cantidad de usuarios informales y la escasa, débil o nula presencia de autoridades de recursos naturales a nivel de territorios delimitados por razones naturales como cuencas, ecosistemas, parques nacionales, franjas costeras y otros espacios naturales. La creación de entidades de aguas a nivel de cuencas, con la participación de los propios usuarios, el Estado y la sociedad civil es por ejemplo una base que permite la aplicación de una ley de este tipo.

Un aspecto esencial a ser incorporado en una ley de aguas son los instrumentos económicos. La incorporación de un sistema de cobros por disponer de un derecho de uso y la aplicación de pagos por contaminación del agua está comprobado que es una herramienta eficaz para promover un uso eficiente de dicho recurso. El régimen de cobros debe ser un instrumento para mejorar y promover el uso eficiente de los recursos hídricos además de ser un medio de captación de ingresos. Sin embargo, debe recordarse que su implementación requiere una buena estructura de gestión del agua por cuenca o sistema de cuencas. Además debe reconocer que todos los habitantes de una cuenca deben contribuir a pagar por el agua y que dicho pago puede también, parcial o totalmente, ser efectuado con trabajo comunitario como lo han demostrado por siglos las comunidades autóctonas de Perú. La justa valorización del agua puede, por lo tanto, originarse de varias formas según la cultura local y el tipo de régimen económico. En muchos países se dan varias formas simultáneamente.

En zonas de márgenes de ríos ocupadas por sectores de bajos ingresos, los medios para corregir las situaciones que afectan, tanto a los cauces como a los asentamientos humanos, son diferentes que en zonas con usuarios formales. En estos lugares, se debe recurrir a la búsqueda de lugares alternativos para ubicar las viviendas. Las situaciones difieren grandemente según si el tipo de cauce es de flujo permanente —como en las riberas de los grandes ríos amazónicos, La Plata y Orinoco—, o si son de tipo estacional—torrencial anual, o si son cauces normalmente secos que eventualmente se convierten en torrentes ("*flash floods*").

Con relación a la organización institucional para la gestión del agua lamentablemente en varios anteproyectos de ley se sigue asignando la gestión de un recurso multisectorial como el agua a un organismo sectorial como es el ministerio de agricultura o el de energía. La solución es de alguna manera lo opuesto de la práctica

moderna donde el manejo del agua se hace depender de organismos no usuarios, no sectoriales y no vinculados directamente a un sector de usos. Si se sigue con la práctica de asignar la autoridad máxima de aguas a un sector usuario se crea un obstáculo importante para la gestión de los recursos hídricos. Un organismo público sectorial en definitiva es juez y parte en el manejo del agua. Esto no es adecuado. Dado su carácter la autoridad de aguas debe depender directamente o en última instancia del primer ministro o de un ministerio de tipo multisectorial y además tener autonomía en sus decisiones dentro del marco de la ley y los acuerdos del consejo.

Una ley de aguas debería también disponer, más allá de la obligatoriedad de establecer un sistema institucional de gestión del agua a nivel nacional y por cuencas (sistema nacional de gerenciamiento de recursos hídricos), que se elaboren normas, estándares y criterios de formulación, aprobación y evaluación de planes de uso de agua a nivel de cuencas. Los planes de ordenamiento de recursos hídricos con fines de uso múltiple, así como asignación de costos y beneficios de obras multipropósito deben ser compatibles con las normas de ordenamiento de zonas urbanas. Si no existe esta compatibilización, se deja un importante vacío normativo, con la posible consecuencia que el plan de ordenamiento de recursos hídricos carezca de opciones de ser llevado a la práctica sobre todo en su fase operativa.

En zonas urbanas de piedemonte sujetas a precipitaciones y/o riesgos de inundación o deslizamiento es donde más se aprecia la necesidad de conciliar los planes de uso del agua con los planes de ordenamiento territorial y urbanos. Esta práctica es sin embargo poco usual. En varias ciudades de América Latina hay grandes asentamientos marginales en zonas de ladera (Medellín en Colombia, La Paz en Bolivia, zonas altas de Lima en Perú, Rio de Janeiro en Brasil y otras) en las cuales el costo de las obras hidráulicas y de defensa para proteger las construcciones es mucho mayor que el costo de las mismas.

Como aporte final se pueden señalar algunas temas que deberían ser analizados cuidadosamente por los encargados de formular las políticas de gestión de recursos hídricos en los países de América Latina y el Caribe (Solanes y Getches, 1998), tales como:

***A nivel de políticas nacionales de recursos hídricos:***

- las características y contenidos esenciales que debe tener una ley de aguas;
- los sistemas obligatorios de evaluación de los efectos económicos ambientales y sociales de proyectos;
- los sistemas de derechos de agua que promuevan inversión privada, y al mismo tiempo optimicen el uso del agua y prevengan monopolios;
- la necesidad y capacidad para establecer sistemas de control y de sanciones por incumplimiento de las normas;
- la forma de elaborar y aprobar especificaciones técnicas y normas de uso del agua;
- el análisis del efecto de proyectos de uso de agua sobre las fuentes consuetudinarias de subsistencia de población rural e indígena; y
- el tipo de sistema de contabilidad pública que debe disponerse al servicio de la población.



***A nivel de políticas de gestión de cuencas:***

- la definición del tipo de modalidad de gestión de cuencas que puede legalmente adoptarse;
- el marco legal y normativo necesario par la creación de la entidad;
- el tipo de organismo que se va crear, sobre todo en relación a su autonomía;
- las fuentes de financiamiento a las que podrá acceder y su amparo legal;
- la capacidad y legalidad para ejercer como agente financiero y promotor del mejoramiento de la eficiencia del uso del agua;
- la forma de participación de los usuarios del agua, la sociedad civil y el Estado en la directiva de la entidad;
- la capacidad de la entidad para actuar como autoridad de agua en particular para ejercer actividades de control y aplicar sanciones;
- la capacidad y legalidad para elaborar estándares y especificaciones técnicas para conducir actividades de gestión de aguas compartidas;
- la capacidad y legalidad para emprender programas y proyectos en cooperación con diferentes actores, tales como municipios, universidades, organismos no gubernamentales y otros;
- la capacidad y legalidad para formular planes directores o maestros de cuenca y de ponerlos en práctica.
- la capacidad y legalidad de coordinar con otros organismos públicos con funciones en gestión del agua;
- la capacidad de actuar de promotor, educador y asistente para el mejoramiento de la capacidad de los usuarios para administrar subsistemas hídricos; y
- la capacidad y legalidad de convocar a los usuarios de agua de la cuenca a tomar decisiones compartidas.

***A nivel de políticas de gestión de empresas de agua:***

- las modalidades más adecuadas de fomento de participación del sector privado en las actividades operacionales de desarrollo de proyectos, manejo del recurso y provisión de servicios que están o estaban a cargo del sector público;
- la pertinencia de la transferencia de ciertos servicios públicos al sector privado;
- la forma de apoyar la transferencia de sistemas de riego y drenaje a los usuarios;
- la estructuración de entidades estatales que cumplan las actividades que no puede llevar a cabo el sector privado;
- las formas de monitoreo y de información a la población sobre la situación de gestión del agua que consumen y que se encuentra en su entorno;
- las formas de hacer transparente la contabilidad pública de inversiones en gestión y el aprovechamiento del agua;
- la eficiencia del sistema judicial vinculado a resolver conflictos por el uso del agua;
- las formas de aumentar la capacidad de participación de usuarios en la gestión y el aprovechamiento del agua; y
- un análisis crítico de sistemas de subsidios focales.

Finalmente existe una larga lista de otras temas igualmente importantes, como por ejemplo, la evaluación obligatoria de proyectos, el respeto de derechos indígenas consuetudinarios, el cobro por derechos de agua, sin los cuales no se puede garantizar la administración de la misma por falta de recursos, y la provisión de la información por parte de los proveedores de servicios públicos a los usuarios, al regulador y al Estado.

## F. Planes para la gestión de cuencas y centros urbanos<sup>1</sup>

La gestión integrada de cuencas, en particular la gestión del agua, se sustenta especialmente en la capacidad de una entidad de cuencas para tomar decisiones y diseñar estrategias para alcanzar objetivos predeterminados por y para un grupo relativamente grande de actores que dependen y comparten un mismo recurso y territorio. Las decisiones del grupo de gestión, materializadas en estrategias de acción, se presentan usualmente bajo la forma de planes y marcos regulatorios.<sup>2</sup> Los planes son estrategias escritas.

Las decisiones deben tomarse por medio de sistemas de gestión de cuencas establecidos legalmente para que tengan validez y aceptación. Los planes deben ser considerados como instrumentos de gestión al servicio de los actores. Deben ser conciliatorios en términos económicos, sociales y ambientales, complementarios a los objetivos de cada actor así como del conjunto de actores y no suplantar su poder de decisión y flexibles para que puedan reajustarse cada vez que se dispone de nueva información que hace variar las decisiones.

Los planes de ordenamiento de cuencas, a veces denominados planes maestros o directores, se formulan teniendo en cuenta los marcos regulatorios superiores, por ejemplo con relación a las políticas económicas vigentes. Sin embargo, los planes a su vez deben generar marcos regulatorios específicos que permitan su aplicación. Para que los planes tengan esta prerrogativa de carácter jurídico—normativo deben elaborarse y aprobarse cumpliendo un conjunto de condiciones procesales.

Cuando los marcos regulatorios (reglas de juego) son claros y estables existe más libertad para que cada sector usuario de los recursos de una cuenca pueda trazar sus planes individuales. Un buen marco regulatorio orienta a los actores en una dirección en forma similar a lo que hace un plan. La ventaja es que la libertad de decisión es mayor con regulaciones que con planes.

Cuanto más actores participan en la gestión de un mismo recurso o territorio es más necesario que las reglas de juego sean claras para facilitar su participación. Es necesario divulgar las reglas de juego tanto para que los privados puedan tomar sus

---

<sup>1</sup> La presente sección se basa en CEPAL (1995b).

<sup>2</sup> Los planes y los marcos regulatorios son dos de los instrumentos básicos para materializar estrategias en un proceso de gestión de esta naturaleza. Los planes son estrategias escritas que deben proyectar metas y opciones para alcanzarlas. Los marcos regulatorios fijan las pautas dentro de los cuales un variado grupo de actores pueden alcanzar dichas metas.

decisiones con información como para garantizar que se alcance un balance entre los intereses públicos y privados.

En general, la planificación como instrumento de gestión opera mejor en escalas relativamente pequeñas y manejables porque se cuenta con mejor información, capacidad de coordinación y, sobre todo, de ejecución. Por ejemplo, si cada sector usuario del agua en una cuenca planifica sus metas en forma individual y de acuerdo a su capacidad de ejecución lo más probable es que pueda cumplir sus planes y adecuarlos rápidamente al recibir nueva información. Sin embargo, desde el momento en que —para alcanzar algunas de las metas de un sector usuario del agua o la cuenca— se imposibilita o interfiere en el logro de las metas de otro sector, van a surgir conflictos entre los actores y con el ambiente. Para evitar estos conflictos se requiere una coordinación global y de largo plazo, información que abarca más variables que las que puede manejar un sólo sector usuario, sobre todo con referencia al ambiente natural y proyecciones de ofertas y demandas de agua y ocupación del territorio.

La estrategia para realizar estos procesos normalmente es lo que se presenta en un documento que se denomina "plan de ordenamiento de cuenca". El hecho mismo de que el plan materialice una estrategia hace más comprensible su carácter de guía, de medio de información de decisiones, o instrumento, que debe ser revisado en forma periódica.

Aquí cabe hacer algunas observaciones: muchas veces se confunde la necesidad de información para tomar decisiones con la necesidad de disponer de un plan. Para una entidad de cuencas es mucho más importante disponer de la información necesaria para tomar decisiones que del plan mismo. La razón es simple: los planes pueden y deben cambiar con las situaciones que se van encontrando. La única posibilidad para saber cuándo y cómo hacer cambios en un plan es disponer de un sistema de información dinámico. El plan es algo relativamente transitorio que sirve para definir acciones de corto, mediano o largo plazo pero que se pone obsoleto relativamente rápido frente a los cambios que ocurren. En cambio, el sistema de información para los usuarios y gerencia de una cuenca debe ser algo permanente, precisamente para poder ajustar sus estrategias respondiendo a dichos cambios.

Es importante recordar que, hasta la fecha, en los países de la región, casi todas las acciones en materia hídrica se han desarrollado en base a planes sectoriales asociados a priorizar proyectos de inversión en obras hidráulicas. Se ha obviado la necesidad de realizar planes integrales. Usualmente, un sector usuario poderoso ha fijado por sí solo el rumbo de aprovechamiento del agua en una cuenca y los otros sectores se han acomodado, en menor o mayor grado, al ritmo del proyecto mayor. En su inmensa mayoría ni los aspectos ecológicos ni los sociales fueron tomados en cuenta.

De lo expuesto se pueden inferir algunos requisitos mínimos para que una entidad de cuencas pueda utilizar mejor los planes como un instrumento de gestión:

- Establecer antes que todo un sistema de gestión o gerenciamiento a nivel de cuenca capaz de orientar el proceso de elaboración y aplicación de los planes conjugando sólo aquellos aspectos factibles de mejorarse con un trabajo compartido.

- Recordar que la planificación y los marcos regulatorios son complementarios y que ambos deben estar al servicio y responder a las demandas de un sistema de gestión.
- Recordar que antes de formular un plan se debe construir un sistema de información dinámico para la gerencia. Los sistemas de información deben preceder a los de la formulación de un plan. Los planes no reemplazan los sistemas de información sino que se sustentan en los mismos.
- Sólo se debe planificar aquello que lo amerite y se pueda ejecutar. La decisión sobre eso sólo puede hacerse si cada miembro del grupo de gestión de la cuenca sabe lo que quiere en forma individual y en forma colectiva. El plan sólo se limita a fijar vías para alcanzar dichas metas en forma coordinada y caminos opcionales para lograrlo dentro de marcos de regulación preestablecidos en forma oficial o no.
- Como estrategia de trabajo, en materia de tratamiento de las variables ambientales, es más fácil partir por planificar en forma sucesiva primero la utilización y manejo del agua, luego los otros recursos naturales asociados al agua y luego todo el ecosistema de la cuenca en lugar de tratar de abarcar todos los elementos de la naturaleza desde un inicio. Con relación al agua se debe buscar mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda del recurso en función de regular ambas variables y no sólo una.
- Hay que separar la planificación de las inversiones en construcción de obras de la planificación de la operación de los sistemas construidos así como de la planificación del manejo y conservación de los ecosistemas. No es lo mismo planificar la construcción de obras que la operación y mantenimiento de las mismas o el manejo y conservación de los recursos naturales.
- Crear sistemas de participación real de la población en el proceso de toma de decisiones, para lo cual se les debe solicitar sus aportes de solución pero también debe suministrárseles opciones sobre las cuales puedan opinar en un sistema tipo parlamentario. Cuánto más participen los actores en las decisiones menores serán las necesidades de aplicar instrumentos coactivos o de premios para poner en práctica el plan.
- Es esencial darles a los planes un carácter de figura jurídica, respaldados por normas y marcos regulatorios que permitan su ejecución, sobre todo en materia ambiental. Esto es evidente debido a la gran variedad de actores que deben participar y que se ven exigidos para la aplicación de un plan a nivel de cuenca. El carácter legal que se le puede dar, sin embargo, a las decisiones de una entidad de cuencas, convirtiéndolas en normas impositivas, es un tema delicado por lo que debe ser analizado en forma muy cuidadosa.

Los planes de ordenamiento de cuencas se formulan en estrecha relación con marcos regulatorios. Esta relación tiene tres formas:

- Un plan, para que tenga validez, debe formularse dentro del contexto de un marco legalmente establecido y en concordancia con los marcos regulatorios y otros planes existentes de nivel regional y nacional, sobre todo con relación a las políticas sociales y económicas así como a la participación de los usuarios.
- Para validar un plan, su formulación debe seguir principios, estándares y procedimientos aprobados por ley. No basta con disponer de un manual para formular la fase técnica de un plan. También se necesita un manual de

procedimientos para aprobarlo. Los planes que se formulan sin cumplir estos principios, estándares y procedimientos carecen de validez normativa.

- Una vez que se aprueba un plan en forma legal éste puede servir como normativo e influir en el cambio de marcos regulatorios preexistentes con el fin de que se adecuen a los objetivos del plan. Es decir que el plan puede convertirse a su vez en una norma de regulación.

Con relación al primer punto, es claro que la formulación de planes dentro de una economía de mercado debe tomar en cuenta la mayor participación del sector privado en el aprovechamiento y gestión del agua. El plan debe aclarar qué tipos de marcos regulatorios son los más apropiados en estas circunstancias y cuáles son los instrumentos económicos, legales y organizacionales que van a utilizarse para evitar situaciones de monopolio y efectos sociales y ambientales negativos.

Con relación al segundo punto, en los países de la región pocas veces se dispone de principios, estándares y criterios aprobados por ley para formular un plan de ordenamiento de recursos hídricos. A lo sumo se disponen de algunos procedimientos generalmente poco detallados de carácter técnico. Esta es una restricción que debe ser superada. Si se espera que los actores privados participen en la formulación y aplicación de un plan, es decir que compartan decisiones, las reglas de juego deben ser claras. En general, un plan que no es aprobado siguiendo la secuencia de pasos establecida para justificarlo legalmente simplemente carece de valor normativo y puede ser impugnado.

En general, todo ejercicio de planificación es un desperdicio de esfuerzo y recursos fiscales si el contenido del plan tiene poca o ninguna relación con, o impacto en, los marcos regulatorios existentes. Se debe establecer claramente las relaciones entre los procesos de planificación y los marcos regulatorios vigentes si se desea asegurarse que las ideas vertidas podrán llevarse a la práctica, sobre todo si se detecta que los marcos regulatorios vigentes atentan contra los objetivos del plan y, por lo tanto, deben ser conciliados.

En muchos países de la región existió un divorcio absoluto entre la formulación de los planes de ordenamiento de recursos hídricos y la necesaria condición de legalidad que necesitan tanto para su elaboración, conciliación con leyes existentes y aplicación. Es de esperar que esto sea evitado a futuro. También ha sido común no considerar al sector privado ni menos al público en las decisiones efectuadas por los sectores estatales. Las audiencias públicas y la transparencia en la formulación de los planes así como su publicación previa a su aprobación deben ser una condición a ser puesta legalmente en los procedimientos para que se evite esto.

Como aporte final se pueden señalar algunas recomendaciones para hacer viable la aplicación de planes a nivel de cuenca:

- El primer paso es establecer claramente el sistema nacional de gestión o gerenciamiento del agua y del ambiente. Por lo menos establecerlo por cuencas hidrográficas determinando las formas de participación en las decisiones por parte de los sectores público y privado.
- Paralelamente es fundamental elaborar y aprobar normativas de principios, estándares y procedimientos para elaborar y aprobar planes de aguas por

cuencas. Es importante no confundir estas normativas con un manual técnico de formulación de planes.

- Elaborar un manual técnico para preparar planes, definidos como estrategias para poner en práctica las decisiones del grupo de gestión del agua de la cuenca (identificar para ello los actores, criterios, objetivos, territorio, obstáculos y soluciones). Sólo planificar lo relevante.
- Recordar que la validez de un plan, así como del alcance que se le quiera otorgar, depende esencialmente del sistema existente para tomar decisiones compartidas por los usuarios de los recursos de la cuenca.
- Un plan se basa en información. Antes o paralelamente con la formulación de un plan debe construirse una base de datos que apoye las decisiones de la gerencia.
- En una gran parte los objetivos de los planes de cuencas pueden sustituirse por marcos regulatorios específicos que indiquen qué hacer para ejecutar acciones coordinadas en una cuenca, en particular con relación al medio natural. Los marcos regulatorios deben construirse a medida que se adquieren nuevos conocimientos.
- Recordar que el plan no es más que una forma de analizar y presentar decisiones sobre estrategias de acción. Es un instrumento de gestión que se sustenta en información. Su validez es relativa a su legalidad, capacidad de gestión del grupo que toma las decisiones y de coordinación con otras agencias.
- La legalidad de los planes debe alcanzarse cumpliendo con un procedimiento aceptado por quienes toman las decisiones y quienes van a recibir las consecuencias de las mismas. Este procedimiento debe garantizar la transparencia del proceso.



## IV. La institucionalización de las acciones de gestión de cuencas<sup>1</sup>

A pesar de lo ya efectuado y sostenido en favor de la realización de actividades coordinadas a nivel de cuencas, sobre todo para lograr metas de gestión del uso múltiple del agua y de manejo de las cuencas, es notorio que el deterioro en general de las cuencas y del agua sigue en aumento. La creación de organismos de gestión a nivel de cuencas es un primer paso en el logro de metas tangibles que reduzcan el deterioro evidente del agua y sus zonas de captación. Un somero estudio de la demografía de los organismos de cuenca, en los países de la región, revela, sin embargo, que la creación y operación de estas entidades, en sus variados matices, no es fácil. Es aparente que existen, en una proporción similar, la misma cantidad de partidas de nacimiento que partidas de defunción de estos organismos.

### A. Las variantes institucionales para la gestión de cuencas

El análisis de la institucionalidad de las acciones de gestión de cuencas no puede realizarse sin tratar de diferenciar las múltiples formas que adoptan. Entre las estructuras de una organización de gestión de cuencas hay tres que son básicas:

- **Estructura directiva.** Hay varios tipos de estructura directiva según el grado de participación que se les otorgue a los diferentes actores involucrados en el proceso de gestión. El nombre que se asigna a la entidad de cuenca no necesariamente refleja el grado de participación de los actores en la toma de decisiones pero, por lo menos, es un indicador de intencionalidad. La fórmula más común es la de crear "comisiones" o "comités de cuenca", "consejos de cuenca" y "agencias de cuenca" que pueden optar por una variada forma de participación de los actores involucrados en los procesos de decisión. En otros casos se opta por la fórmula de directorios donde a veces sólo se incorporan funcionarios de gobierno y de los inversionistas principales.
- **Estructura operativa.** La estructura operativa es la que debe llevar a la práctica las decisiones del grupo directivo. Son los ejecutores de las acciones y procesos, sea en forma directa o los encargados de contratar empresas de

---

<sup>1</sup> Una versión preliminar de esta sección fue presentada por Axel Dourojeanni en la Conferencia Latinoamericana del Agua "Políticas y Gerenciamiento de los Recursos Hídricos en América Latina" (Barranquilla, Colombia, 6 al 8 de octubre de 1999). Esta sección se complementa con dos trabajos anteriores sobre el tema, CEPAL (1994) y (1997).



consultores y de ejecución de obras. La estructura operativa de una entidad de cuencas debe conformarse con personal altamente calificado. Vienen a ser la "agencia" propiamente dicha, la cual puede recibir otras denominaciones como secretaría ejecutiva, grupo técnico, oficina técnica, corporación o hasta de instituto, como el Instituto para el Control y la Conservación de la Cuenca del Lago de Maracaibo (ICLAM) en Venezuela, entre otras fórmulas. La estructura operativa es la que debe suministrar los estudios e informaciones necesarias para que el grupo directivo tome decisiones.

- **Estructura financiera.** La estructura para la captación de recursos financieros es una de las más difíciles de diseñar. En América Latina es usual que sólo en la fase de ejecución de obras hidráulicas existan recursos para la gestión de la cuenca, lo que obviamente no es la solución para una entidad de cuencas que debe tener permanencia. Hay pocos "modelos" de estructura financiera utilizados en otros países que son aplicables en la región. El principio "contaminador—pagador", las ayudas y los incentivos son una buena opción pero claramente insuficiente y hasta inaplicable en muchas cuencas de la región ocupadas por asentamientos y productores no formales. Toda propuesta de financiamiento debe estar acorde con la situación del país, región y cuenca.

Al revisar la historia de organizaciones de cuenca se percibe que en muchos casos las mismas nunca pasaron de ser, con suerte, "sistemas de coordinación de acciones" que en alguna forma lograron que se hicieran estudios integrados de cuencas. Inclusive algunos organismos de cuenca nacieron sólo con el fin de patrocinar algún estudio o plan, el cual fue muchas veces realizado por grupos de consultores contratados temporalmente para ese efecto. Es decir que muchas de las llamadas "entidades de cuenca" que existieron temporalmente sólo tuvieron la función de dirigir la ejecución de inventarios, estudios, evaluaciones o diagnósticos, o elaborar planes de desarrollo de la cuenca algo más completos que los usuales. Muchos de los estudios disponibles por cuenca fueron efectuados por institutos de recursos naturales, ministerios (con o sin proyectos de asistencia bilateral y de organismos internacionales) y obtuvieron el mismo resultado que los estudios integrados de cuenca realizados por entidades de cuenca creadas temporalmente.

En otros casos, las organizaciones de cuenca son en la práctica la gerencia de proyectos de inversión en obras hidráulicas de importancia en la cuenca. Los nombres que se asignaron a estas organizaciones fueron también variados siendo los más comunes los de corporaciones, comisiones o agencias de cuenca o simplemente "programas" o "proyectos especiales" que tenían funciones de ejecución de proyectos de inversión hidráulica en una o más cuencas. Cabe mencionar además que existieron muchos proyectos de carácter nacional, que realizaban un sólo tipo de acción, y que hacían simultáneamente estudios en muchas cuencas. Son los llamados "programas nacionales" tales como los orientados a control de inundaciones, estabilización de cauces, conservación de suelos, drenaje e incorporación de tierras, manejo de cuencas o electrificación rural, por citar sólo algunos. Parte de estos trabajos se coordinan a nivel de cuenca pero la mayoría de los programas nacionales actúan en forma independiente.

***Con el auge de la búsqueda de la participación municipal en gestión ambiental y el reconocimiento de la vital importancia que reviste la participación masiva de la población***

*en los programas de gestión de cuencas se ha abierto un nuevo enfoque al tema de manejo de cuencas y ríos compartidos por sectores urbanos y por varios municipios. Los funcionarios de los municipios son los "clientes" más recientes y necesitados de disponer de metodologías de trabajo de manejo de cuencas y recuperación de cursos de agua con la participación de los habitantes de sus comunas.*

Existe, en consecuencia, un notable incremento en demandas de conocimiento en estos temas por parte de los gobiernos de estados, provincias o regiones, tanto de países federales como de países unitarios con avances en los procesos de descentralización y eficiencia en la administración pública. Es también en este nivel de carácter estatal o regional donde se encuentran, hoy en día, nuevas experiencias en gestión de cuencas, como en la provincia de Santa Fe, Argentina, los estados de São Paulo y Minas Gerais, Brasil, o el estado de Guanajuato, México.

Algunos autores como Viladrich (1972) hicieron aportes sobre el análisis de la evolución de entidades de cuencas en América Latina y el Caribe, trabajo que no ha sido actualizado desde 1971. Este autor elaboró una tabla con organismos vinculados a la planificación y gestión de cuencas. En esa época Viladrich registra, por ejemplo, alrededor de trece organismos de cuenca de carácter nacional en Argentina entre corporaciones y comisiones, cinco en el Brasil, entre superintendencias, comisiones y servicios y siete en México, esencialmente comisiones de cuenca. Además menciona no menos de siete organismos transfronterizos de cuenca. De la breve revisión de la lista se deduce que ésta dista bastante de ser completa pero refleja la existencia de muchos de estas organizaciones en la región creadas entre 1944 y 1971 (véase el Cuadro 7).

Antes de proponer la creación de una nueva entidad de cuencas en un país es, por lo tanto, útil hacer un seguimiento histórico de la evolución que han tenido los mismos. Se debe obtener explicaciones de por qué algunos de estos organismos aun subsisten después de años de haber sido creados, mientras que otros desaparecieron o se transformaron en entidades con otras funciones.

## **B. Historia de la evolución de entidades de cuenca**

En diversas circunstancias históricas se dieron pasos avanzados para la creación y operación de entidades de cuencas. Existen varias entidades de cuenca que están operativas desde hace varias décadas. En general, durante su existencia han sufrido más de una vez alguna mutación sea de nombre, funciones o autonomía. Ninguna tiene, sin embargo, garantía de permanencia total si no se adapta a las situaciones cambiantes en política, economía y demandas de las poblaciones. Si bien la operación eficiente de un organismo de cuenca no da garantías de continuidad, sí le puede dar cierto peso para no desaparecer, a pesar de ocurrir cambios en la institucionalidad de un país. Las evoluciones de estos organismos varían según sean de nivel nacional, regional o municipal.

En **Argentina** existen experiencias valiosas de gestión a nivel de cuencas. Hay registradas muchas organizaciones a nivel de cuencas creadas para lograr el manejo integral del agua, tanto en cantidad como en calidad. La mayoría de estas iniciativas no ha logrado, sin embargo, alcanzar las metas para las cuales fueron creadas, debido a que varios de estos organismos no han contado con la posibilidad de manejar recursos

financieros y han tenido una compleja relación de dependencia, administrativa y financiera, con los distintos gobiernos, tanto provinciales como nacional, que los establecieron (CEPAL, 1994c; Llop, 1995). Como resultado, muchos de estos organismos se han transformado sólo en organismos técnicos de apoyo a la gestión del agua.

### Cuadro 7

#### Registro de algunas entidades de cuenca de carácter nacional que existían en 1971 en los países de América Latina y el Caribe

| Entidad de cuenca de carácter nacional   | País      | Fecha   |
|--|-----------|---------|
| Comisión del Papaloapan  | México    | 1947    |
| Superintendencia del Valle de San Francisco  | Brasil    | 1948—67 |
| Comisión de Santiago de Lerma—Chapala  | México    | 1950    |
| Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México  | México    | 1951    |
| Comisión del Grijalba  | México    | 1951    |
| Comisión de Río Fuerte   | México    | 1951    |
| Comisión Técnica Interprovincial del Río Colorado  | Argentina | 1956    |
| Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (Buenos Aires)                  | Argentina | 1960    |
| Corporación Autónoma Regional del Cauca  | Colombia  | 1960    |
| Comisión de la Cuenca del Balsas   | México    | 1960    |
| Ente Provincial del Río Colorado (La Pampa)  | Argentina | 1960—68 |
| Corporación Autónoma Regional de la Sabana de Bogotá y de los Valles de Ubaté y Chiquinquirá | Colombia  | 1961    |
| Corporación de Fomento del Valle Inferior del Río Chubut                                     | Argentina | 1963    |
| Corporación del Río Dulce  | Argentina | 1964    |
| Corporación de Desarrollo del Valle de Catamarca   | Argentina | 1965    |
| Comisión Honoraria para el Estudio del Aprovechamiento Integral del Valle del Río Negro      | Uruguay   | 1967    |
| Comisión Ejecutiva del Proyecto para el Desarrollo de la Cuenca del Río Santa Lucía          | Uruguay   | 1968    |
| Comité de Cuenca del Río Albigasta   | Argentina | 1971    |
| Comité de Cuenca del Río Colorado—Salado   | Argentina | 1971    |
| Comité de Cuenca del Río Salí—Dulce  | Argentina | 1971    |
| Comité de Cuenca del Río Ureña—Horcones  | Argentina | 1971    |
| Comité de Cuenca del Río Pasaje—Juramento  | Argentina | 1971    |

Fuente: Viladrich (1972).

A pesar del contexto adverso en que se han desenvuelto las iniciativas de gestión del agua por cuenca, hay experiencias valiosas, como las realizadas en la Cuenca del Plata junto con los otros países ribereños, la de la Corporación Regional del Río Bermejo, la de la Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO),<sup>1</sup> la del Comité de Cuenca del Lago

<sup>1</sup> El 26 de octubre de 1976 los gobernadores de las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Neuquén, Mendoza y Río Negro, con la presencia del Ministro del Interior, aprobaron el "Programa Único de Habilitación de Áreas de Riego y Distribución de Caudales del Río Colorado" (Llop, 1995). En esta reunión se suscribió el tratado y se aprobó el estatuto de la entidad de allí en más denominada Comité Interjurisdiccional del Río Colorado (COIRCO), que es en realidad una autoridad de cuenca. En el año 1988 se ampliaron las facultades del COIRCO asignándole atribuciones para controlar la contaminación, establecer las normas técnicas para la determinación de líneas de rivera, y controlar que los proyectos de construcción y planes de operación y mantenimiento de las obras de regulación, derivación y aprovechamiento hidroeléctrico se adecuen al programa acordado. El COIRCO ha realizado una serie de estudios preferentemente de naturaleza técnica que cubren aspectos de hidrología, hidroquímica, sedimentología, salinidad, pérdidas en el cauce, inventario de

San Roque, y algunas otras (CEPAL, 1996; Llop, 1995). En casi todos estos casos se ha logrado avanzar en la elaboración de acuerdos y planes conjuntos entre las partes que intervienen en la cuenca, y, a veces, en la realización de algunas inversiones importantes para resolver problemas de diversa naturaleza. A pesar de los logros existe, sin embargo, un amplio margen de mejoramiento.

La creación de comités o autoridades de cuenca en Argentina se vio aparentemente facilitado por los procesos de descentralización que se desarrollan en el país, en la medida que se les brinde apoyo en este emprendimiento (CEPAL, 1996; Llop, 1995). Además, en la actualidad el Congreso de la Nación está considerando dos anteproyectos de ley para promover la creación de autoridades de cuenca (CEPAL, 1999b).

A nivel provincial, un ejemplo ilustrativo, tomado de Ferreira (1998), es la provincia de Santa Fe donde hasta el presente se han constituido treinta y un Comités de Cuenca, de los cuales veintiocho están en funcionamiento pleno. Abarcan una superficie de casi 40 300 kilómetros cuadrados y el padrón de contribuyentes alcanza aproximadamente a 16 000.

Inicialmente se aprobó la ley provincial N° 8221 de 1981, cuyo mérito principal fue la de favorecer la formación de los Comités de Cuenca. En la actualidad, los Comités de Cuenca se rigen por la ley provincial N° 9830 en 1986 y su decreto reglamentario N° 4960 los cuales facultan al Poder Ejecutivo a disponer la constitución de Comités de Cuenca que actuarán como personas jurídicas de derecho público y a los cuales se les fijará competencia territorial. Estos organismos tienen como finalidad contribuir, con las reparticiones competentes de la provincia, promoviendo el desarrollo del área a través del manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos. Sus funciones son, entre otras, la ejecución de los trabajos de mantenimiento y conservación de las obras existentes para preservar las condiciones de drenaje y de obras hidráulicas complementarias menores.

Son integrados por: (i) un representante de la Dirección Provincial de Obras Hidráulicas de la Provincia de Santa Fe (DPOH), que es el organismo estatal encargado del saneamiento rural y del control de inundaciones; y (ii) cada uno de los distritos afectados, que concurren con cuatro titulares y cuatro suplentes, que representarán en proporciones iguales a los entes comunales y beneficiarios de las obras. Corresponde al Comité de Cuenca proponer ante la DPOH el plan de trabajo a desarrollar y ejecutar por sí o por terceros los que fuesen aprobados. Debe además, elevar anualmente al Poder Ejecutivo, un informe de la labor desarrollada y el presupuesto con sus recursos y erogaciones.

---

aprovechamientos, rentabilidad en áreas bajo riego, etc. El caso de COIRCO es un ejemplo importante como experiencia, ya que no ha asumido un rol político ni ha incursionado específicamente en recomendaciones acerca del gerenciamiento del uso del agua por las distintas provincias involucradas, sino que se ha mantenido con un perfil estrictamente técnico, y cumpliendo programas acordados entre las partes, de manera tal que se está dando una apoyatura técnica cognoscitiva homogénea a los distintos usuarios del río. Es importante finalmente destacar que en sus inicios el COIRCO contó con un convenio realizado entre la Nación, las provincias involucradas y el Massachusetts Institute of Technology (MIT) mediante el cual se desarrollaron los primeros modelos técnico—económicos para la asignación del agua. El COIRCO es un claro ejemplo de organismo interjurisdiccional que presta una importante función de servicio, y se constituye en el referente técnico de las partes.

Los órganos del Comité de Cuenca son la Asamblea Plenaria y el Comité Ejecutivo. Entre las atribuciones de la primera, se deben destacar: (i) designar de entre sus miembros a los integrantes del Comité Ejecutivo y decidir su remoción con causa; (ii) aprobar los proyectos de presupuesto y plan de trabajo anuales; (iii) aprobar la imposición del tributo por hectárea para la concreción de las funciones; (iv) autorizar las contrataciones, compras e inversiones y movimientos de fondo, así como las gestiones destinadas a la obtención de créditos, para la compra de bienes destinados al funcionamiento y equipamiento; y (v) aprobar el proyecto de informe anual al Poder Ejecutivo, el balance general y la rendición de cuentas anual.

El costo de las tareas desarrolladas por los Comités de Cuenca en parte es soportado por el Estado Provincial, a través de las Rentas Generales, mediante el aporte de maquinarias y repuestos. La otra parte, destinada principalmente a los costos operativos del sistema, está a cargo de los productores agropecuarios de la cuenca, mediante una tasa que es proporcional a la superficie de cada propiedad. Es de destacar que esta tasa no es un tributo fijado por el Estado, sino que es la Asamblea Plenaria la que establece la contribución por hectárea, en función de las obras a realizar y de la capacidad económica de la región.

Los recursos se forman de la siguiente manera: (i) con la contribución de los beneficiarios de la cuenca mediante el pago del tributo por hectárea que se fije; (ii) con los fondos que eventualmente les designe el Estado; y (iii) con subsidios, donaciones en efectivo, equipos y materiales que reciba de instituciones públicas, privadas y de particulares. Si bien se prevé una categorización de beneficiarios, hasta ahora la norma que prevalece es la de aplicar una contribución igual por hectárea.

Como muestra el cuadro 8, los primeros Comités de Cuenca se formaron a partir de la segunda mitad de la década de los setenta. El segundo hito puede marcarse con la promulgación de la Ley N° 9830, con lo que quedaría definido un primer período. Desde 1986 hubo una paulatina transición en varios aspectos que alcanzarían su estabilización alrededor de 1992, con el dictado de la Disposición N° 23 de la DPOH, la cual puso orden a la realización de obras "sin la debida intervención y autorización de la autoridad competente" (esto último está relacionado fundamentalmente con el accionar de los Comités de Cuenca en cuanto a las obras que realizan). Ese lapso puede considerarse como el segundo período. Finalmente, el tercer período puede definirse desde 1992 hasta la actualidad.

En el primer período, el organismo executor se encontraba en la órbita del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia, bajo la denominación de la Dirección General de Agrohidrología e Hidráulica. Esto marcaba una estrecha relación del organismo con la producción agropecuaria, fundamentalmente con el saneamiento rural, pero descuidando aspectos vinculados directamente a sus fines, como es la ejecución de obras civiles. En el segundo período suceden dos cambios importantes: (i) el organismo executor es traspasado a la órbita del Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda y con posterioridad se eleva su rango a la de Dirección Provincial, con el nombre que lleva actualmente; y (ii) el mismo comienza a ocuparse de los aspectos vinculados al control de inundaciones. En el tercer período no hay cambios substanciales pero existe en las cámaras legislativas un proyecto de ley para crear la Administración Provincial de Recursos Hídricos, que sería un organismo descentralizado, autónomo y que a su vez reuniría todos

los aspectos vinculados a los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Estos cambios institucionales influyen de manera directa en el funcionamiento de los Comités de Cuenca por la estrecha relación que existe con el órgano ejecutor de la ley que les da formación.

### Cuadro 8

#### Datos básicos de los comités de cuenca en la provincia de Santa Fe, Argentina

| Año de constitución | Comité de Cuenca                                   | Área (hectáreas) |
|---------------------|--|------------------|
| 1981                | Villa Minetti — San Bernardo                       | 320.000          |
| 1984                | Pozo Borrado                                       | 190.000          |
| 1984                | Hidrovia! Tostado                                  | 379.117          |
| 1986                | Fortín Olmos                                       | 294.000          |
| Sin datos           | Laguna La Loca                                     | 336.000          |
| 1995                | Montefior  | 47.756           |
| 1979                | Zona Oeste — Canales Principales N° 3 y 4          | 335.000          |
| 1993                | Saladillo Tramo Superior                           | 120.000          |
| 1993                | Saladillo Tramo Inferior                           | 298.000          |
| 1981                | Canal Principal N° 2                               | 105.000          |
| 1984                | Arroyo San Antonio                                 | 87.000           |
| 1979                | Arroyo Pantanoso y Saladillo Amargo                | 250.000          |
| 1979                | Canales Secundarios N° 1, 2 y 3 del Principal N° 1 | 130.380          |
| 1979                | Canal Secundario N° 1 del Principal N° 1           | 85.100           |
| 1979                | Arroyo Cululú Zona Norte                           | 135.116          |
| 1978                | Castellanos Zona Norte                             | 140.000          |
| 1982                | Castellanos Zona Sur                               | 95.000           |
| 1988                | Arroyo Las Calaveras — Las Penquitas               | 96.119           |
| 1979                | Arroyo Aguiar                                      | 87.918           |
| 1995                | Laguna Setúbal                                     | 12.500           |
| 1980                | Canal Principal Santa María                        | 106.511          |
| 1990                | Cañada Quiñones — Romero Corralito                 | 65.000           |
| 1981                | Zona Centro Oeste Departamento Las Colonias        | 53.235           |
| 1981                | Cañada Malaquías — Los Troncos                     | 50.000           |
| 1993                | Canal Principal San Eugenio                        | 37.000           |
| 1981                | Canal Principal Sastre                             | 98.161           |
| 1992                | Arroyo Las Turbias                                 | 53.000           |
| 1987                | Arroyo Frías                                       | 16.000           |

Fuente: Ferreira (1998).

Puede decirse que en el primer período existía ausencia de estudios integrales en las respectivas cuencas hidrográficas, inadecuada capacitación profesional que reflejaba la falta de conocimiento profundo del funcionamiento de los sistemas de llanura atípicos, y descontrol en la ejecución de las obras de canalización, lo que conducía a una situación anárquica, no existiendo una relación coherente entre la provincia, el Comité de Cuenca y los contribuyentes que lo integraban. En este marco, el resultado esperado de las obras de canalización no fueron satisfactorios, realizados en su mayoría en la parte alta de la cuenca, sin proyecto y sin el correspondiente control de su ejecución, obteniéndose como

consecuencia el traslado de los daños a las zonas de aguas abajo, aumentando de esta manera el descontento y descreimiento de los contribuyentes.

A partir del segundo período y con el objeto de revertir esta situación, se comenzó a buscar una metodología a los fines de determinar el funcionamiento de los sistemas de llanura preponderantes en la provincia, llevándose a cabo estudios integrales interdisciplinarios de los mismos. Los últimos Comités de Cuenca creados tienen su asiento territorial en una cuenca hidrográfica bien determinada, que es la base para cualquier planificación del uso de los recursos hídricos, elemento que no era tenido en cuenta en la definición de los primeros, concretamente su definición en límites políticos de distritos de la provincia. Se determinó además la importancia de la inspección y el control de la construcción de canales en sistemas de llanura con depresiones, como los de la provincia de Santa Fe, estando esta tarea a cargo del representante técnico designado por la misma en cada Comité de Cuenca y a los fines de perfeccionar y garantizar la calidad de la ejecución de las obras se adoptaron medidas como la de rotar cada dos años a los mismos, creando además comisiones a fin de auditar las obras ejecutadas. En el período actual estas medidas se intensifican en todos los Comités de Cuenca.

Una importante medida de la evolución de estos organismos es su intervención en situaciones de emergencia relacionadas con el agua, ya sea por exceso o por déficit del recurso, y que ha tomado relevancia en los últimos años, o sea que se enmarcan en el tercer período. Como ejemplo de lo primero cabe citar las acciones encaradas a principios de 1998, tratando de mitigar los daños ocasionados por el fenómeno El Niño, principalmente en el norte de la provincia. En el segundo caso, ante la crisis hídrica sufrida por la localidad de Tostado, el Comité de Cuenca de la zona aportó maquinaria y personal para llevar a cabo medidas de corto y mediano plazo.

Ferreira (1998) concluye que los Comités de Cuenca son eficientes en la construcción de obras menores, siendo imposible para el Estado concretar las mismas a lo largo de todo el territorio provincial. La provincia puede asignar recursos ordenadamente de acuerdo a las necesidades que plantean los Comités de Cuenca. Las situaciones de emergencia relacionadas con el agua permitieron poner a prueba la efectividad de las reformas implementadas demostrándose el buen comportamiento de las obras, ratificándose la confianza de los productores en los Comités de Cuenca y permitiendo a la provincia actuar con mayor eficacia y organización.

En *Brasil*, mucho antes de aprobarse la Ley N° 9.433, del 8 de enero de 1997, "*Da política e sistema nacional de recursos hídricos*", uno de importantes avances fue la creación de la Comisión del Valle de San Francisco (CVSF) en 1948, valle que ya tenía antecedentes de acciones realizadas en el río San Francisco desde principios de siglo. Esta entidad fue reestructurada en 1967 pasándose a denominar la Superintendencia del Valle de San Francisco (Kettelhut, Amore y Leeuwestein, 1998). En 1974, la superintendencia se transformo en la Compañía de Desarrollo del Valle de San Francisco (CODEVASF).

Otro paso importante fue la creación, en 1978, del Comité Especial de Estudios Integrados de Cuencas Hidrográficas (CEEIBH) (Kettelhut, Amore y Leeuwestein, 1998). Nacieron comités, consorcios intermunicipales y diversas asociaciones que se convirtieron en los centros de referencia para la gestión de recursos hídricos en el país. A partir de 1979 se crean diversos comités de cuencas bajo el ámbito del CEEIBH. Se destacan los

comités de cuencas de los ríos Paraíba do Sul, San Francisco, Doce, Grande, Mogi—Guazú y Paranapanema. Por presiones ejercidas por la sociedad civil y de gobiernos estatales se crearon comités en tres grandes cuencas hidrográficas del país: Paraíba do Sul, Alto Paraguay—Pantanal y Piranhas—Açu. En general, a partir de ese entonces se creó una concientización cada vez mayor sobre la importancia de crear estos comités.

En 1988 la Constitución del Brasil incorporó la idea de gerenciamiento de los recursos hídricos como un objetivo nacional y definió la existencia de dominio federal y de dominio estatal en materia de gestión del agua. Hasta el inicio de 1995, el Departamento Nacional de Aguas y Energía Eléctrica (DNAEE) era el encargado del gerenciamiento de los recursos hídricos. En 1995 se creó la Secretaría de Recursos Hídricos (SRH), vinculada al Ministerio del Medio Ambiente (MMA), con el objeto de actuar en la planificación y control de las acciones relativas a los recursos hídricos en el Gobierno Federal. Este cambio institucional significó la incorporación del concepto del uso múltiple del agua en el contexto ambiental.

La aprobación de la Ley N° 9.433 tomó más de una década en lograrse. En virtud de esa ley se creó el Sistema Nacional de Gerenciamiento de Recursos Hídricos. Sus objetivos son: coordinar la gestión integrada; arbitrar administrativamente los conflictos relacionados con el agua; implementar la Política Nacional de Recursos Hídricos; planear, regular y controlar el uso, la preservación y la recuperación de los recursos hídricos; y fomentar la tarificación del agua. En la Ley N° 9.433 se establece que la cuenca hidrográfica es la unidad territorial para la implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos y las acciones del Sistema Nacional de Gerenciamiento de Recursos Hídricos. El Sistema Nacional de Gerenciamiento de Recursos Hídricos comprende:

- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, cuyo presidente es el titular de la cartera del MMA. El consejo se encarga de promover la integración de planes de recursos hídricos con planes a nivel nacional, regional y estadual, con los sectores usuarios; arbitrar conflictos entre Consejos Estaduales de Recursos Hídricos; y deliberar sobre los grandes temas del sector.
- Los consejos de recursos hídricos de los estados y del distrito federal.
- Los comités de cuencas, que son organismos nuevos encargados de la administración de las cuencas, con participación del Gobierno Federal, estados, municipios, usuarios y sociedad civil, cuyo fin es actuar como parlamentos respecto de las aguas de la cuenca, pues son los foros de decisión en el ámbito de cada una de ellas. Sus objetivos son promover el debate sobre temas relacionados con el agua, arbitrar conflictos, aprobar los planes sobre recursos hídricos y supervisar su ejecución. En este marco, se espera crear comités para las grandes cuencas, las subcuencas y los grupos de cuencas.
- Los organismos relacionados con la gestión de los recursos hídricos en todos los niveles de gobierno (federal, estadual y municipal).
- Las agencias de aguas, que son las secretarías ejecutivas de los comités de cuencas. Sus responsabilidades principales se relacionan con el catastro de usuarios, la cobranza por el agua y el manejo de los fondos recaudados.

En varios estados existen experiencias valiosas sobre la creación y operación de organismos de cuencas. El estado de São Paulo cuenta con unos 20 comités de cuenca (véase el Cuadro 9). Otro interesante ejemplo, tomado de Pereira dos Santos (1998), es el



### Cuadro 9

#### Datos básicos de los comités de cuenca en el estado de São Paulo, Brasil

| Comité de Cuenca                      | Fecha de constitución    | Número de municipios | Municipio sede de    |                       | Número máximo de representantes |       |
|---------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------|-------|
|                                       |                          |                      | Presidente de Comité | Secretaría Ejecutiva  | Por segmento                    | Total |
| Piracicaba, Capivari e Jundiá         | 18 de noviembre de 1993  | 58                   | Rio Claro            | Piracicaba            | 16                              | 178   |
| Baixo Tietê                           | 26 de agosto de 1994     | 42                   | Araçatuba            | Birigui               | 10                              | 124   |
| Alto Tietê                            | 9 de noviembre de 1994   | 34                   | São Paulo            | São Paulo             | 16                              | 132   |
| Paraíba do Sul e Serra da Mantiqueira | 25 de noviembre de 1994  | 37                   | Paraibuna            | Taubaté               | 10                              | 114   |
| Médio Paranapanema                    | 2 de diciembre de 1994   | 42                   | Ourinhos             | Marília               | 13                              | 136   |
| Sorocaba e Médio Tietê                | 2 de agosto de 1995      | 33                   | Sorocaba             | Sorocaba              | 16                              | 130   |
| Tietê-Jacaré                          | 10 de noviembre de 1995  | 34                   | Araraquara           | Araraquara            | 12                              | 116   |
| Baixada Santista                      | 9 de diciembre de 1995   | 9                    | Praia Grande         | Itanhaém              | 9                               | 54    |
| Turvo/Grande                          | 15 de diciembre de 1995  | 64                   | Fernandópolis        | São José do Rio Preto | 18                              | 200   |
| Aguapeí/Peixe                         | 19 de diciembre de 1995  | 58                   | Tupã                 | Marília               | 14                              | 172   |
| Ribeira do Iguape e Litoral Sul       | 13 de enero de 1996      | 23                   | Registro             | Registro              | 14                              | 102   |
| Baixo Pardo/Grande                    | 23 de marzo de 1996      | 12                   | Barretos             | Barretos              | 13                              | 76    |
| Sapucai Mirim/Grande                  | 29 de marzo de 1996      | 22                   | Franca               | Franca                | 11                              | 88    |
| Alto Paranapanema                     | 17 de mayo de 1996       | 34                   | Timburi              | Piraju                | 10                              | 108   |
| Mogi Guaçu                            | 4 de junio de 1996       | 38                   | Pirassununga         | Pirassununga          | 14                              | 132   |
| Pardo                                 | 12 de junio de 1996      | 23                   | Ribeirão Preto       | Ribeirão Preto        | 12                              | 94    |
| Pontal do Paranapanema                | 21 de junio de 1996      | 21                   | Presidente Venceslau | Presidente Prudente   | 11                              | 86    |
| Tietê-Batalha                         | 13 de septiembre de 1996 | 33                   | Itajobi              | Birigui               | 13                              | 118   |
| Litoral Norte                         | 2 de agosto de 1997      | 4                    | Caraguatatuba        | Ubatuba               | 12                              | 48    |
| São José dos Dourados                 | 7 de agosto de 1997      | 25                   | Rubinéia             | Birigui               | 13                              | 102   |

Fuente: Brasil/Comité das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (1998a) y (1998b).

estado de Minas Gerais. Según ese estudio, las iniciativas de la creación de los comités de cuenca se justifican no sólo por la necesidad de dar cumplimiento a las disposiciones legales, sino también por la convicción de que la gestión descentralizada y participativa es una forma que favorece un manejo verdaderamente eficiente y eficaz así como una planificación y manejo integrados de los recursos hídricos, sobre todo considerando la complejidad de su gestión frente a la diversidad hidrográfica e hidrometeorológica que caracterizan este estado que posee abundantes recursos hídricos.

Los criterios para seleccionar las cuencas hidrográficas en las que se crearon o se están creando los comités de cuencas difieren según las peculiaridades de cada cuenca. Van desde la necesidad de resolver conflictos potenciales por el uso de las aguas, principalmente por escasez, hasta los establecidos por demandas presentadas por los propios usuarios por la percepción de los riesgos de degradación relativos a la calidad y cantidad de las aguas. Estos comités se crean preferentemente en áreas de conflicto y en cuencas donde la comunidad se movilizó y exigió que se tomaran medidas para su preservación. En general, la experiencia del estado de Minas Gerais muestra que la motivación y la participación de la comunidad son factores que garantizan el éxito de la creación de los comités. Si son debidamente encauzadas, las ideas y estrategias culminan en el objetivo propuesto.

El 23 de marzo de 1998, el Consejo Estadual de los Recursos Hídricos de Minas Gerais se reunió en forma extraordinaria para considerar la aprobación de los cuatro primeros comités de cuencas del estado, siendo éstos los Comités de Cuencas Hidrográficas del Río Paracatu, del Río Mosquito, del Río das Velhas y del Río Verde. La cuenca del Río Paracatu, uno de los principales afluentes del Río San Francisco, ubicada en el noroeste del Estado, está compuesta por 16 municipios y abarca una región que tiene una gran demanda de agua para riego. El comité está compuesto por 24 representantes, según el modelo de composición establecido en la ley estadual N° 11.504, del 20 de junio de 1994. La cuenca del Río Mosquito, tributario del Río Pardo, ubicada en el extremo noreste del Estado, abarca cuatro municipios. El comité está compuesto por 16 miembros, y en él están representados, entre otros, los regantes y los trabajadores rurales. Esta región se caracteriza por un equilibrio frágil, amenazado por la contaminación y la degradación acelerada de la cuenca, desde hace casi dos décadas. Según Zats (1997), después del ciclo de carbón y de la leña, destacan los conflictos nacientes que se relacionan con la escasez de oferta hídrica y demanda creciente por más agua, con la adopción de tecnologías de riego para la producción agrícola. De ahí que se justifique la formación del comité de cuenca del Río Mosquito. La cuenca del Río das Velhas, cuyo curso de agua principal es uno de los más importantes tributario del Río San Francisco, envuelve a la región metropolitana de Belo Horizonte, y está fuertemente degradada por el vertimiento sin tratamiento de desechos domiciliarios, efluentes industriales, agro—tóxicos y por la actividad minera, lo que resulta en el creciente deterioro de sus cursos de agua. La cuenca abarca 51 municipios "mineros" del estado de Minas Gerais y su comité está compuesto por 28 representantes. Finalmente, la cuenca del Río Verde, afluente del Río Grande, compuesta por 31 municipios, presenta un nivel razonable de contaminación industrial, agrícola y domiciliaria, y está representada en su comité por 48 miembros. Algunos de los municipios de esta cuenca conforman el llamado "Circuito de Aguas Minerales" del Estado, siendo el comité importante y decisivo para el futuro turístico del sur del estado, entre otros aspectos.

En *Colombia*, la Ley N° 99, "*Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental —SINA— y se dictan otras disposiciones*", del 22 de diciembre de 1993, establece el siguiente esquema jerárquico en el SINA: el Ministerio del Medio Ambiente, las corporaciones autónomas regionales, y, finalmente, departamentos y distritos o municipios. Cabe destacar la importancia que se asigna al papel de las corporaciones autónomas regionales. La Ley N° 99 las instituye como entes corporativos de carácter público, integrados por las entidades territoriales que, por sus características, constituyen geográficamente un mismo ecosistema o configuran una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica. El criterio de cuenca hidrográfica es sólo uno entre varios para determinar la jurisdicción física de estas organizaciones.

En virtud de la Ley N° 99, siete corporaciones autónomas regionales conservarán su denominación, sedes y jurisdicción territorial; ocho modifican su jurisdicción o su denominación; y se crean once corporaciones nuevas. Se establece también que las corporaciones autónomas regionales en cuya jurisdicción se encuentren municipios ribereños del Río Magdalena deben ejercer sus funciones en coordinación con la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena (CORMAGDALENA).<sup>1</sup> Son delegatarias suyas para garantizar el adecuado aprovechamiento y preservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables en esta cuenca. Igualmente se establecen disposiciones para el manejo de ecosistemas comunes a varias corporaciones.

Las corporaciones autónomas regionales están dotadas de independencia administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica. Sus fuentes de financiamiento son, entre otras, las tasas retributivas o compensatorias por la utilización de la atmósfera, el agua y el suelo, las tasas por utilización de aguas, un porcentaje ambiental sobre los gravámenes a la propiedad inmueble y las transferencias del sector de energía (véase la página 145). Se encargan de administrar, dentro de su área de jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propiciar su desarrollo sostenible.

Las corporaciones autónomas regionales son las máximas autoridades ambientales en su área de jurisdicción y sus responsabilidades incluyen, entre otras: (i) otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales para el uso de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que puedan afectar al medio ambiente; (ii) fijar los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de

---

<sup>1</sup> CORMAGDALENA, creada por el artículo 331 de la constitución, es un ente corporativo especial del orden nacional con autonomía administrativa, presupuestal y financiera, dotado de personería jurídica propia, el cual funciona como una empresa industrial y comercial del Estado (CORMAGDALENA se exceptúa del régimen jurídico aplicable por la Ley N° 99 a las corporaciones autónomas regionales y se rige por la Ley N° 161, del 3 de agosto de 1994, "*Por la cual se organiza la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena, se determinan sus fuentes de financiación y se dictan otras disposiciones*"). Se encarga de la recuperación de la navegación, la actividad portuaria, la adecuación y la conservación de tierras, la generación y distribución de energía, y el aprovechamiento y preservación del ambiente y los recursos naturales renovables. Recientemente CORMAGDALENA ha convocado a los entes territoriales, instituciones, gremios, organizaciones no gubernamentales, universidades y ciudadanía en general, a unir esfuerzos en torno a la formulación del "*Plan de Ordenamiento y Manejo Integral de la Cuenca del Río Grande de La Magdalena*". Se espera que la formulación del dicho plan sirva de escenario para asumir compromisos que permitan planificar coordinadamente la cuenca, desarrollar el transporte intermodal asociado al Río Magdalena, y usar y aprovechar sosteniblemente sus recursos naturales.

sustancias que puedan afectar al medio ambiente; (iii) ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambientales de los usos del agua y los demás recursos naturales renovables; y (iv) fijar el monto y recaudar las contribuciones, tasas, derechos, tarifas y multas por concepto del uso de los recursos naturales renovables.

En virtud de la Ley N° 99, las corporaciones autónomas regionales están dirigidas por una asamblea corporativa, integrada por todos los representantes legales de las entidades territoriales de la jurisdicción. El órgano administrativo de la corporación es el consejo directivo, constituido por el gobernador o los gobernadores de los departamentos en cuyo territorio ejerce sus funciones la corporación, un representante del Presidente de la República, un representante del Ministerio del Medio Ambiente, hasta cuatro alcaldes de los municipios comprendidos dentro del territorio de la jurisdicción, dos representantes del sector privado, uno de las comunidades indígenas o etnias tradicionalmente asentadas en el territorio, y dos representantes de las entidades sin ánimo de lucro, que tengan domicilio en el área de la jurisdicción y cuyos objetivos sean la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables. El Consejo Directivo designa al Director General quien es el representante legal de la corporación y su primera autoridad ejecutiva.

En *México*, con la promulgación en diciembre de 1992 de la Ley de Aguas Nacionales, se ha emprendido una profunda reforma del sector hidráulico que contempla, entre otras medidas, la creación y el desarrollo de los Consejos de Cuenca.<sup>1</sup> Éstos se crean por la CNA, previo acuerdo de su Consejo Técnico, para contribuir a resolver los problemas asociados con la calidad, disponibilidad y conservación del agua, así como para resolver y prevenir conflictos relacionados con el uso del agua.<sup>2</sup>

Los Consejos de Cuenca son instancias de coordinación y concertación entre la CNA, las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca. Deben constituir foros amplios y plurales, abiertos a la participación de la sociedad, así como instancias de coordinación entre los tres niveles de gobierno, y de concertación entre los usuarios dl agua y las instancias gubernamentales.

Para operativizar sus acciones, los Consejos de Cuenca cuentan con organizaciones auxiliares denominados Comisiones de Cuenca, Comités de Cuenca y Consejos Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS). Estas organizaciones se crean respectivamente al nivel de subcuenca, microcuenca y acuífero, y son jerárquicamente subordinadas a los Consejos de Cuenca.

El territorio de influencia de un Consejo de Cuenca es una cuenca de primer orden, también denominada macrocuenca o un conjunto de pequeñas cuencas que se agrupan para definir y hacer viable su organización inicial y su posterior consolidación y desarrollo. Una Comisión de Cuenca se constituye para la gestión integral del agua con la participación de los usuarios al nivel de una cuenca de segundo orden o subcuenca. Al nivel de una microcuenca o cuenca de tercer orden se puede constituir un Comité de

---

<sup>1</sup> La discusión de la experiencias de los Consejos de Cuenca en México se basa en CEPAL (1999b), México/CNA (1998) y México/SEMARNAP (1996), (1997a), (1997b) y (1998).

<sup>2</sup> La Ley de Aguas Nacionales es una de las pocas que señala un camino para establecer organismos de cuenca, camino que en la práctica ha probado que requiere de un proceso constante de adaptación y negociación con los Estados y actores relevantes. Ello demuestra lo importante de aprobar leyes marco.

Cuenca. Para los acuíferos sobreexplotados o en proceso de estarlo se constituyen dichos COTAS.

Las funciones principales de los Consejos de Cuenca son: (i) formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas; (ii) desarrollar la infraestructura hidráulica y los servicios respectivos; y (iii) coadyuvar en la preservación y restauración de los recursos de la cuenca. Además es en el ámbito de los Consejos de Cuenca donde la CNA puede concertar con los usuarios las posibles limitaciones temporales a sus derechos para enfrentar situaciones de emergencia, escasez extrema, sobreexplotación o reserva.

En un sentido más amplio y general, los Consejos de Cuenca y sus organizaciones auxiliares son también: (i) instancias colegiadas para prevenir y dar cauce a los conflictos asociados a la distribución y usos del agua; (ii) organizaciones plurales que se conforman para identificar, analizar, caracterizar, diagnosticar y pronosticar los problemas, situaciones, demandas y necesidades de agua en una cuenca; y (iii) foros para conciliar propósitos, sumar voluntades y recursos y definir planes y programas que tienen la finalidad de aumentar la eficacia en la gestión del agua, mejorar su administración, procurar el saneamiento de sus corrientes, cauces y cuencas, y ordenar y eficientar sus usos, manejo y aprovechamiento. Las funciones específicas de los Consejo de Cuenca son, entre otras:

- Conocer y difundir los lineamientos generales de política hidráulica nacional y regional, y proponer aquellos que reflejen la realidad del desarrollo hidráulico a corto, mediano y largo plazos, en su ámbito territorial.
- Promover la participación de las autoridades estatales y municipales, así como de los usuarios y grupos interesados de la sociedad, en la formulación, aprobación, seguimiento, actualización y evaluación de la programación hidráulica de la cuenca.
- Promover la integración de comisiones de trabajo de diversa índole, que permitan analizar y en su caso, plantear soluciones y recomendaciones para la atención de asuntos específicos relacionados con la administración del agua, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos, el fomento del uso racional del agua y la preservación de su calidad.
- Concertar con la CNA las prioridades de uso y los demás instrumentos previstos en la programación hidráulica, así como los mecanismos y procedimientos para enfrentar situaciones extremas de emergencia, escasez, sobreexplotación, contaminación de las aguas o deterioro de los bienes a cargo de la CNA.
- Apoyar las gestiones necesarias para lograr la concurrencia de los recursos técnicos, financieros, materiales y tecnológicos que requiera la ejecución de las acciones previstas en la programación hidráulica.
- Participar en el desarrollo de los estudios financieros que lleve a cabo la CNA, con objeto de determinar los montos de las contribuciones de los usuarios para apoyar la ejecución de los programas de la CNA, que beneficien a los usuarios de la cuenca o cuencas comprendidas en el ámbito territorial del Consejo de Cuenca.

La organización y participación de la sociedad en los Consejos Cuenca y sus organizaciones auxiliares responde a los siguientes objetivos generales derivados de los

problemas y retos asociados al agua: (i) ordenar los diversos usos del agua: en estos foros se analiza y discute cómo conciliar en cada cuenca la oferta de agua disponible con la demanda existente y qué hacer para prevenir y controlar la contaminación de las aguas; (ii) contribuir a saneamiento de las cuencas, barrancas y cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales para prevenir su contaminación y colaborar en su limpieza y conservación; (iii) promover y propiciar el reconocimiento del valor del agua, como un bien económico de uso público y benéfico, al mismo tiempo que se difunde el valor e impacto social y ambiental de sus usos y aprovechamientos; (iv) conservar y preservar el agua y los suelos de las cuencas; y (v) como en la agricultura y en las ciudades hay evidencias de los desperdicios y usos ineficientes del agua, aumentar la eficiencia de los usos actuales del agua es un objetivo impostergable.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, un Consejo de Cuenca tiene la siguiente composición:

- El Director General de la CNA, quien lo preside y tiene voto de calidad en caso de empate.
- Los vocales gubernamentales que son los titulares de los gobiernos de los estados comprendidos dentro del ámbito del Consejo de Cuenca, quienes tienen voz y voto.
- Un representante de los usuarios de la cuenca por cada tipo de uso que se haga del recurso. Participan por lo menos en igual número que los vocales gubernamentales y cuentan con voz y voto. Para asegurar la participación de los distintos usuarios, se promueve y alienta la organización de Comisiones Estatales y Regionales de Usuarios para cada uno de los usos del agua (los agricultores, industriales, prestadores de servicios, etc.). Los representantes de estas entidades forman la asamblea del agua en cada cuenca, de la cual surgen finalmente los representantes ante el Consejo. Cabe señalar que los integrantes y su elección son determinados de manera libre y sólo por los propios usuarios, limitándose el papel de la autoridad a impulsar y apoyar estos procesos democráticos.
- La estructura de los Consejos de Cuenca comprende una Secretaría Técnica que es asumida por un representante de la CNA, designado por su titular y es el encargado de suministrar toda la información técnica requerida para las deliberaciones del Consejo, llevar las actas de sus sesiones y otras tareas propias de esta función. El Secretario del Consejo tiene voz pero no tiene voto.

A fines de 1998 se hallaban instalados tres Consejos de Cuenca y en distintos grados de consolidación estaban otros tres (el Consejo de la Cuenca Lerma—Chapala es el más antiguo y el de mayores alcances; funciona desde abril de 1989; véase el Recuadro 21). Estos primeros Consejos fueron creados en las cuencas donde existen problemas de contaminación y competencia por el uso del agua, tanto superficial como subterránea. Los Consejos de Cuenca instalados actualmente realizarán básicamente funciones administrativas, de fomento al uso racional del agua y de programación hidráulica.

En general, el Programa Nacional Hidráulico 1995—2000 y las estrategias del sector hidráulico comprometían la instalación de trece Consejos de Cuenca antes del año 2000. En el programa de trabajo de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales

y Pesca (SEMARNAP) para el año 1999 estaban previstas las siguientes metas: (i) continuar con la operación de los seis Consejos de Cuenca instalados; y (ii) inducir la participación de los usuarios organizados, propiciando su incorporación a los Consejos de Cuenca y a sus correspondientes comisiones, comités y grupos de trabajo.

## Recuadro 21

### Consejo de la Cuenca Lerma—Chapala

#### Misión y objetivos

Ante los problemas existentes en la cuenca Lerma—Chapala de escasez y contaminación de los recursos hídricos, de importante deforestación, de un mal uso del agua y de conflictos que ha suscitado la demanda del agua en la cuenca, mismos que afectaban a todos los usuarios y ponían en riesgo el desarrollo de una de las más importantes regiones del país, el 13 de abril de 1989 se firmó un acuerdo de coordinación entre el Ejecutivo Federal y los Gobiernos de los estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro para llevar a cabo un Programa Conjunto de Ordenamiento de los Aprovechamientos Hidráulicos y el Saneamiento de la Cuenca Lerma—Chapala.

El programa tiene cuatro objetivos generales: (i) la preservación de la calidad del agua y el saneamiento de la cuenca; (ii) el ordenamiento y regulación de los usos del agua para controlar los volúmenes existentes y hacer una distribución equitativa del recurso entre entidades y usuarios; (iii) el uso eficiente del agua, mediante programas de aprovechamiento urbanos, agropecuarios e industriales, y la promoción del tratamiento y la reutilización de las aguas residuales; y (iv) el manejo y conservación de cuencas y corrientes, promoviendo actividades para infiltración y recarga de acuíferos, retención de azolves y recuperación de suelos.

En septiembre de 1990, se constituyó un Consejo de Evaluación para evaluar los avances y dar seguimiento a los compromisos contraídos. Este Consejo quedó integrado por los titulares de los cinco gobiernos de los estados que comparten la cuenca, las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Pesca, Salud, Hacienda y Crédito Público, de Desarrollo Social, de la Contraloría General de la República, y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, así como los Directores Generales de Fertilizantes Mexicanos, Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad y CNA. El 28 de enero de 1993, en la Ciudad de Guanajuato, dentro del marco de la Ley de Aguas Nacionales, el consejo tomó la forma de Consejo de la Cuenca Lerma—Chapala, con los mismos integrantes y con los mismos compromisos, además de establecer el compromiso de integrar el Programa Hidráulico de la

Cuenca conforme a la Ley de Aguas Nacionales. Desde 1989, se han llevado a cabo reuniones del Consejo en el que se adquieren nuevos compromisos para avanzar en el mejoramiento de la cuenca Lerma—Chapala.

En 1997, a fin de extender el ámbito del Consejo de Cuenca a toda la región hidrológica Lerma—Santiago, se integró una Comisión de Cuenca para el río Santiago. Actualmente se está gestando la integración de ambos organismos.

#### Centro de Información

En la Segunda Sesión Ordinaria del Consejo Consultivo de Evaluación y Seguimiento, celebrada el 23 de agosto de 1990, se destacó la gran dispersión de la información existente relacionada con la cuenca Lerma—Chapala y se tomó el acuerdo de establecer un banco único de información en la cuenca, con todos los estudios y proyectos realizados y por realizar, ligados a un programa permanente de comunicación e información pública, con objeto de divulgar las acciones y obras que en la cuenca se realicen.

El 14 de octubre de 1992 fue constituido el Comité Técnico Administrador del Sistema de Información, que, como organismo auxiliar del Consejo de Cuenca, tiene entre sus funciones mantener un banco de datos interactivo de información técnica relacionada con la cuenca y obtener un inventario bibliográfico para consulta de los usuarios del sistema. El Centro de Información inició sus actividades en agosto de 1994 y quedó formalmente constituido el 31 de octubre de ese mismo año.

El objetivo fundamental encomendado al Centro de Información consiste en llevar a cabo las acciones necesarias para integrar, ordenar y almacenar la información existente y disponible sobre la cuenca Lerma—Chapala para satisfacer las necesidades de información de los usuarios. Los resultados que se obtengan deberán incrementar el conocimiento de la cuenca y proporcionar elementos para apoyar la toma de decisiones, contribuyendo así al desarrollo de la investigación hidráulica y ecológica en la región.

Fuente: México/Consejo de la Cuenca Lerma—Chapala (1999) y México/SEMARNAP (1998).

En marzo de 1997 se inició la integración de la Coordinación de Consejos de Cuenca (CCC), para coordinar la promoción, instalación, operación y consolidación de los Consejos de Cuenca a nivel nacional. De esta manera se espera asegurar que los Consejos de Cuenca se constituyan de manera homogénea en concepto y forma, respetando las

diferencias que presenten en función de las características físicas, socioeconómicas, políticas, financieras y de la problemática de los recursos hídricos de sus cuencas respectivas.

En cuanto a las perspectivas de los Consejos de Cuenca y sus organizaciones auxiliares, de acuerdo con México/CNA (1998), la organización de los usuarios y la sociedad para participar en la gestión del agua a través de los Consejos de Cuenca y sus organizaciones auxiliares es un proceso en marcha que deberá consolidarse como un sistema de responsabilidades compartidas entre entidades de gobierno y sociedad organizada, para proponer y poner en práctica soluciones a los problemas del agua en cada cuenca. La nueva organización institucional del agua y el mejor conocimiento de la disponibilidad y usos del agua, permitirán contar con bases más sólidas para la administración del recurso y para su planificación y gestión ordenada. Asimismo, se dará mayor transparencia y seguridad jurídica a las operaciones que se realicen en el mercado de títulos de agua que aún se encuentra en un estado incipiente de desarrollo. Actualmente los Consejos de Cuenca y sus organizaciones auxiliares son instancias colegiadas y plurales de coordinación y concertación. En el futuro, junto con las estructuras de gobierno que funcionarán a nivel regional, estatal y municipal, conformarán verdaderos sistemas regionales de gestión integral del agua. Los Consejos de Cuenca, en la medida que se acrediten como organizaciones plurales, eficaces, participativas y democráticas, contarán con facultades más amplias para cumplir sus metas, con recursos y medios para actuar con mayor autonomía y con capacidad suficiente para incidir en y definir la orientación de los planes, programas y proyectos que tengan que ver con el agua y los recursos naturales de las cuencas.

Paralelamente, con el proceso de creación de los Consejos de Cuenca y sus organizaciones auxiliares impulsado por la CNA, han surgido interesantes iniciativas a nivel de algunos estados como el de Guanajuato. A nivel federal, la CNA emprendió la tarea de promover la constitución e instalación de los llamados COTAS, cuyo objetivo principal es el cuidado y uso eficiente de los recursos hídricos subterráneos. Es importante mencionar que la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento no mencionan explícitamente la creación de COTAS.

De acuerdo con Mestre (1998), los COTAS originales surgen como un intento de dar respuesta a los intereses de usuarios del agua e instituciones para mejorar la administración de los acuíferos. Es un esfuerzo de descentralización de la gestión del agua subterránea. Bajo esta figura se constituyeron algunos COTAS exclusivamente vinculados a aguas subterráneas. Sin embargo, no estaban conformados íntegramente por usuarios del agua y seguía existiendo la tutela gubernamental, pues la CNA intervenía directamente en las decisiones propias de los usuarios del agua (México/CEASG, 1999a).

Ante esta circunstancia, el Gobierno del Estado de Guanajuato ha tomado la iniciativa de promover la organización de usuarios del agua, con el objetivo de establecer: (i) los "*Consejos Técnicos de Aguas*" (nuevos "COTAS"), que abarcan tanto aguas subterráneas como superficiales y que se conforman exclusivamente de usuarios del agua, y (ii) el Consejo Estatal Hidráulico (CEH), el cual está formado por miembros de los nuevos COTAS de las distintas regiones del Estado y es la organización suprema de representantes de los usuarios en el Estado (véase el Recuadro 22).



### Recuadro 22

#### Estado de Guanajuato (México): principios básicos que deben sustentar a los Consejos Técnicos de Aguas (COTAS) y el Consejo Estatal Hidráulico (CEH)

##### Lo que deben ser, estar o tener

- Deben concurrir todos los usuarios.
- Debe ser un órgano de gestión local del agua.
- Requieren personalidad jurídica regulada por la Ley de Aguas del Estado.
- Abarcar toda la superficie del Estado.
- Su función primordial debe estar orientada a la regulación y conservación del agua, incluyendo en forma relevante la vigilancia.

##### Lo que no deben ser, estar o tener

- Un órgano gubernamental.
- Un órgano consultivo o de apoyo técnico.
- Una autoridad, pero auxilia en la regulación del agua.
- Simples coadyuvantes de la autoridad, sino que consensan y propongan acciones y/o reglamentos y vigilen su cumplimiento.
- No pueden excluir a ningún usuario de su ámbito.

##### Tareas de regularización y conservación que pueden realizar los COTAS Y el CEH

- Participar en las transmisiones de derechos por: actualización y depuración del padrón de usuarios, cambios de uso, cambios de ubicación, y cambios de patrones de consumo.
- Participar en los cambios de régimen o tipo de explotación, infraestructura y/o equipamiento.
- Proponer la planeación hidráulica local y participar en los planteamientos del Plan Estatal Hidráulico, instrumento de obligada existencia en la gestión integrada, comparada y sostenible del agua.
- Proponer los reglamentos del acuífero y limitaciones temporales para el aprovechamiento sostenible de acuíferos y corrientes.
- Establecer la vigilancia del cumplimiento de reglamentos, limitaciones y ejercicio de derechos de explotación, uso o aprovechamiento. Participar en la conservación local de las aguas en cantidad y calidad.
- Promover y apoyar el uso eficiente del agua.

Fuente: México/CEASG (1999b).

Estos nuevos COTAS, ampliados en sus funciones, son el foro en el cual los distintos usuarios del agua concertan y proponen alternativas para el manejo integral de los recursos hídricos. Se espera que sean los propios usuarios quienes tomen sus decisiones, mientras que el papel de la autoridad sea el de acompañar y orientar a los usuarios en este proceso. El objetivo general de estos nuevos consejos consiste en ser el instrumento promotor de la gestión del agua en su área de jurisdicción concertando acciones entre los usuarios para buscar el uso eficiente del agua y su preservación en cantidad y calidad considerando al agua como factor elemental para la vida y el bienestar. Según la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Guanajuato (CEASG), *"un COTAS [para el manejo integral del agua] bien concebido debe ser generado y vertebrado por los propios usuarios, debe tener una rica participación de la sociedad local, debe contar con la participación enterada y comprometida de las autoridades municipales, y ser regido como órgano de regulación y control por el gobierno estatal, de tal suerte que la intervención del gobierno federal ocurra solamente en casos de excepción que rebasen plenamente en sus ámbitos de gestión a usuarios, sociedad, ayuntamientos y gobierno estatal. Los COTAS no son ni deben ser órganos mixtos (idealmente) ni gubernamentales. Son órganos de gestión del agua de los usuarios, para los usuarios y por los usuarios. La participación gubernamental en los COTAS es, por ende, complementaria"* (México/CEASG, 1999b).

Desde 1996 se inició la sensibilización y concientización de los usuarios del agua con respecto al papel que deben tomar en cuanto a la gestión integral del agua. Ese mismo año se conformó el COTAS de la región de Laguna Seca y un año después el de Celaya. A la fecha, el Gobierno del Estado de Guanajuato ya ha constituido diez nuevos COTAS (México/CEASG, 1999a), y para el año 2000 deberán estar todos catorce nuevos COTAS integrados y funcionando (Guerrero, 1998), además deberá entrar en funciones el CEH.

En materia de legislación, la CEASG ha promovido la nueva Ley Estatal de Aguas que busca fortalecer la jurisdicción estatal sobre las aguas que se escurren y generan en el territorio del Estado (México/CEASG, 1999c). Mientras esta ley no se apruebe, se continuaría rigiendo la constitución e instalación de los nuevos COTAS de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento (México/CEASG, 1999a). Como consecuencia de lo anterior: (i) no existiría una ley que mencione y defina lo que son los nuevos COTAS y el CEH, así como su estructura y conformación interna, pero sí se tiene dentro del acta de constitución e instalación; (ii) la CEASG no tendría el fundamento legal para gestionar la constitución del CEH y los nuevos COTAS, pero se derivaría su compromiso del acta de constitución e instalación, intervención formalmente admitida por la CNA; y (iii) no habría reconocimiento en esta Ley de que el CEH y los COTAS tienen personalidad jurídica, pero se les constituiría en asociaciones civiles.

Si se aprueba dicha ley: (i) los nuevos COTAS y el CEH se registrarán para su constitución y funcionamiento por la Ley de Aguas Nacionales, su reglamento y la Ley de Aguas del Estado y en su momento, por el reglamento de este ordenamiento jurídico estatal; (ii) se les reconoce personalidad jurídica y patrimonio propios, de manera explícita en la ley, por lo que ya no sería necesario constituir a los COTAS y el CEH en asociaciones civiles; (iii) habrá un ordenamiento legal que regule las facultades de los nuevos COTAS como organización de usuarios del agua; y (iv) se definen facultades e intervención de los usuarios del agua en actividades propias del Estado como la participación en el Plan Estatal Hidráulico, Sistema de Información Estatal, participación dentro del marco institucional del agua, participación en casos de emergencia o sequía extrema, etc. (México/CEASG, 1999a).

Para establecer la zonificación de las regiones que abarquen los nuevos COTAS en el estado de Guanajuato se siguió el procedimiento de reunir y consensar a personal técnico especializado de diferentes instituciones y dependencias federales y estatales relacionadas con el conocimiento y manejo del agua de los cuales se obtuvo una propuesta de limitación de los COTAS de forma general (México/CEASG, 1999b). Atendiendo al caso del Estado de Guanajuato, se ha considerado establecer zonificaciones mixtas, donde se toman en cuenta varios factores comunes a las regiones que se agrupan o dividen. Los factores principales se organizan por el orden de prioridad de acuerdo a las experiencias, tendencias actuales y recomendaciones, que a nivel internacional, nacional y regional se proponen para el manejo integral del agua. Como factores para establecer los límites de las regiones que abarquen los COTAS se consideran:

- las subcuencas hidrológicas, donde se toma en cuenta el escurrimiento y flujos de ríos y arroyos en una misma región (zona de drenado), así como las zonas de recarga de la misma;
- acuíferos, zonas de mayor disponibilidad de agua subterránea o zonas de saturación del subsuelo;
- límites municipales, por ser unidades político administrativas definidas dentro del estado, y los límites estatales (en su caso), para no invadir los límites de soberanía de otras entidades estatales; y
- concentración de usuarios.

## C. El largo camino hacia la legalización de organismos de cuenca

Los avances en la institucionalización formal de entidades de cuenca tienen variados matices en la región. La más relevante sin duda es la dictación de una ley de carácter nacional que sirva de marco normativo para realizar el proceso de creación de estas entidades indicando, como parte de la misma, y según la estructura político—administrativa del país, las opciones de legalización a nivel de estados, provincias o regiones. En países federales, así como en aquellos que disponen de regiones con algún grado de autonomía, es común que la legalización de la creación de entidades de cuenca que se encuentran dentro de su territorio se da a nivel de la división política—administrativa pertinente a cada país (estados, provincias o regiones). En algunos casos la legalidad es inclusive obtenida por acuerdos entre alcaldes que comparten una cuenca y en otras por simples acuerdos entre actores usuarios principales de dichos territorios.

Los dispositivos legales que crean estas entidades normalmente deberían estar enmarcados dentro de una ley de aguas como ocurre en México y Brasil. Sin embargo, también se dan situaciones en que los dispositivos legales de creación de nivel nacional se encuentran amparados bajo leyes de descentralización, leyes ambientales que incluyen un propuesta de organización territorial, leyes de promoción de inversiones, leyes de aprobación de programas o proyectos de inversión de carácter nacional y varias otras variantes que provienen de propuestas de diferentes ministerios del Ejecutivo usualmente obras públicas, agricultura o energía. De hecho varias de las más conocidas entidades de cuenca en América Latina y el Caribe nacieron bajo el amparo de los sectores de aguas y energía, de agricultura o de proyectos de obras públicas.

Los acuerdos sobre desarrollo de cuencas transfronterizas también pueden proveer la base de una formalización de acciones de gestión de cuencas que usualmente tienen un gran poder de permanencia, inclusive mucho mayor que las formalizaciones internas. Es efectivo que las entidades de cuenca que más han perdurado, aun cuando a veces cambiando de nombre y funciones, son precisamente aquellas que se amparan en tratados internacionales que involucran compromisos sólidos.

Otro factor catalítico y técnico importante en la estabilización y legalización de estos organismos son los tratados bilaterales de asistencia técnica. Estos tratados tienen la virtud de permitir que el establecimiento de estos organismos y su funcionamiento se legalicen por acuerdos con bancos o países cooperantes y con ello sobrevivan más de un ataque directo a su existencia con un cambio de directiva o de estado de ánimo de algún funcionario o a la súbita transformación estructural y funcional del organismo público responsable de su fiscalización. Para evitar estas situaciones es que normalmente se busca que sean organismos lo más autónomos posible.

El proceso de legalización de algún tipo de organización de cuencas es lento y muchas se fracasan en los intentos de lograrlo. El hecho inclusive de que se apruebe una ley creando estas entidades no garantiza, en absoluto, que se van a implementar. La aprobación de la ley es sólo un paso previo que debe ser acompañado de muchas otras acciones paralelas, sobre todo para organizar y poner en práctica las fórmulas que se necesitan para la creación y operación de estos organismos. En la práctica quienes están

encargados de implementar estos organismos saben las dificultades enormes a que se enfrentan para adaptar un marco, a veces poco flexible, a las condiciones locales. La experiencia que en este momento tienen México y Brasil son extremadamente útiles para ilustrar estas situaciones.

En **Chile**, con fecha 2 de diciembre de 1992, el gobierno propuso al Congreso Nacional un proyecto de ley que modificaba el Código de Aguas de 1981. Dicho proyecto contenía cuatro grandes grupos de materias, uno de los cuales se refería a la creación de normas relativas a la administración integrada de cuencas hidrográficas. La proposición se fundamentó en que el Código de Aguas sólo regulaba las organizaciones de usuarios tradicionales, como asociaciones de canalistas y junta de vigilancia, las que se encuentran orientadas a una función central específica, cual es la distribución de las aguas entre los titulares de derechos de aprovechamiento. Sin embargo, otros problemas que afectan a las cuencas, como sequías, contaminación y erosión, carecen de una institucionalidad capaz de responder eficazmente a los desafíos que ellos representan.

En virtud de ello, se propuso un sistema de administración integrada de cuencas hidrográficas. El sistema de administración propuesto se fundamentó en organismos autónomos, situados en el sector privado sin fines de lucro, denominados corporaciones administradoras de cuencas hidrográficas,<sup>1</sup> integradas por los usuarios del agua, los municipios y los organismos públicos vinculados con los problemas indicados, componentes que le dan una base amplia de participación. La proposición estableció además, que dichos organismos de cuencas tendrían una radicación regional, siendo obligatoria la participación en ellos de las autoridades correspondientes, por lo que el debate de los problemas sujetos a su competencia permitiría la adopción de medidas o la toma de decisiones en forma ágil y desconcentrada, y la priorización en la ejecución de obras que hoy no han sido evaluadas debidamente en el contexto general de la cuenca hidrográfica.

Se pretendía que el financiamiento de estas organizaciones estuviera originalmente fundamentado en las cuotas de quienes las integren, en las donaciones que reciban, y en los aportes o ingresos que la legislación les reconozca en el futuro. Asimismo, la supervisión de estos organismos así como el fomento de su creación y desarrollo, fueron entregados a la Dirección General de Aguas (DGA). Esta iniciativa, sin embargo, no prosperó y generó una serie de observaciones.

---

<sup>1</sup> El proyecto que se envió al Congreso Nacional fue para la creación de corporaciones administradoras de cuencas hidrográficas, cuya figura jurídica fue establecida para que pudieran tener ingresos propios. Sin embargo, el nombre de "corporaciones administradoras de cuencas" crea inmediatamente celos institucionales, porque su estructura aparentemente compite y casi suplanta la autoridad regional (Dourojeanni, 1999a). Al respecto, en México, en 1942, se crearon "comisiones de cuencas". Estas autoridades sobrepasaron muchas veces el poder de las autoridades elegidas en los estados. Es decir, se crearon autoridades de cuencas, que tenían bajo su jurisdicción el total o parte de cinco o seis estados. Las autoridades de esta comisión de cuenca eran nombradas directamente por el presidente de la república. Muchas veces las figuras asignadas eran políticamente más fuertes que los propios gobernadores elegidos democráticamente en dichos estados y se les entregaba más recursos. Es importante tomar en cuenta lo anterior para que cuando se proponga la creación de entidades —caso que debe ser muy bien sustentado uno a uno— se haga hincapié en una entidad u organismo de aguas y no una entidad u organización de cuencas. El término autoridad debería utilizarse lo menos posible porque da un sentido impositivo. En este sentido puede optarse por denominaciones neutrales como "distritos de agua", "agencias de agua" o "entidades u organizaciones de agua", por cuenca o sistemas de cuencas interconectados.

Más tarde, con fecha 30 de septiembre de 1993, el Ejecutivo recogiendo observaciones de la discusión parlamentaria y opiniones de los distintos sectores relacionados con el agua, formuló indicaciones al proyecto de ley de modificación del Código de Aguas en lo referente a la propuesta de creación de corporaciones administradoras de cuencas hidrográficas. Una de las observaciones que se hicieron al respecto era que la estrategia propuesta fue la de una formulación mínima de las corporaciones administradoras de cuencas hidrográficas, con la idea de que con el transcurso del tiempo se iban a ir adquiriendo las experiencias necesarias para su buen funcionamiento. Sin embargo, por esa vía se corre el grave riesgo de crear un organismo no operativo, con la posibilidad de frustrar este tipo de organizaciones.

En relación con lo anterior, debe anotarse además que el proyecto propuesto es muy general, dejando vacíos muy grandes en cuanto a su institucionalidad y a la normativa por la cual habrá de regirse, lo que resulta altamente inconveniente. Tampoco se aborda en el proyecto la relación que debe existir entre las instancias de participación regional y la estructura pública, lo que se estima indispensable para que dicha organización pueda cumplir los cometidos que les son propios. Estos problemas son comunes en los países de la región. En el Segundo Taller de Gerentes de Organismos de Cuencas en América Latina y el Caribe (Santiago de Chile, 11 al 13 de diciembre de 1997), muchos participantes señalaron que habitualmente la entidad creada por ley tiende a ser muy vagamente descrita en el concepto y en sus roles, por lo que el marco legal que crea un organismo de cuenca debiera contar con un glosario de términos que evite discusiones interpretativas y además con un listado—menú de atribuciones y funciones; es decir, con objetivos específicos bien determinados. Sin embargo, el listado de atribuciones y objetivos debiera ser tentativo y no taxativo, para ser utilizado sólo con el carácter orientativo.

Especial mención requiere el tema de la representatividad. Se propuso como órganos de administración de dichas corporaciones a una asamblea, un directorio y un presidente. El directorio estaría compuesto de diez miembros, de los cuales cuatro representarían a las entidades públicas y municipales, y seis al sector privado. Dicho directorio sería elegido por la asamblea y duraría dos años en sus funciones. El presidente del directorio sería elegido por éste de entre los directores y sería el representante legal de la corporación. En la asamblea, los sectores públicos y municipal tendrían un porcentaje de votos equivalentes al 40% y el sector privado, un 60% (dentro de éste, un 60% correspondería al sector de los usuarios del agua y el 40% restante a los demás partícipes de las actividades relacionadas con la administración o gestión de la cuenca), lo que en general aparece como poco justificado. Todo lo anterior exige una revisión muy profunda, por cuanto constituye un elemento esencial para el buen funcionamiento de las corporaciones administradoras de cuencas hidrográficas.

Por otro lado, debe señalarse que en el proyecto propuesto se establece que la adhesión a la corporación de cuencas por parte de los usuarios es voluntaria e individual (corporación de derecho privado), lo que claramente es inconsistente con la naturaleza de las tareas que se deben abordar y de sus beneficios. Asimismo, no se define una subdivisión del territorio que permita asegurar una racionalidad de la gestión.

En fin, la fuente de recursos económicos y el carácter de organismo financiero de la corporación —que ha sido la principal razón del éxito de la idea en otros países—, no

aparecen definidos con claridad en el proyecto, materia que resulta esencial para que las corporaciones administradoras de cuencas hidrográficas puedan cumplir eficientemente su cometido.

Por todas las razones antes indicadas se solicitó al Ejecutivo someter a un nuevo estudio el proyecto propuesto antes de insistir sobre el mismo en el Congreso. En especial, debía reunirse grados de consenso necesarios y efectuar estudios más acabados y exhaustivos y una maduración más profunda acerca de las distintas alternativas de solución posibles. Es decir que la propuesta fue rechazada en el congreso. Recientemente la DGA ha elaborado un documento sobre política nacional de aguas, en cual se reafirma la necesidad de la creación de corporaciones administradoras de cuencas (véase el Recuadro 23).

### Recuadro 23

#### Corporaciones Administradoras de Cuencas en el documento sobre la Política Nacional de Recursos Hídricos de Chile

Se propone en el mediano plazo la creación de Corporaciones Administradoras de Cuencas como una alternativa descentralizada, participativa y autónoma desde el punto de vista financiero para la gestión de las externalidades presentes a nivel de las cuencas hidrográficas y para el desarrollo de las iniciativas de interés común. De este modo estos organismos, que no reemplazarían la estructura institucional vigente, se transformarían en una expresión concreta del proceso de regionalización y democratización de las decisiones que afectan a los ciudadanos y de autofinanciamiento de la infraestructura por parte de los beneficiarios directos.

Como principio básico los integrantes de un organismo de esta naturaleza deben tener estrecha relación con los problemas que se espera resolver y con aquellos organismos relevantes para permitir alcanzar su solución. En este sentido deben tener espacio en dicha estructura: los usuarios actuales y potenciales del agua; entes que utilizan cauces para vertidos; entes ribereños expuestos a los impactos de origen fluvial; propietarios del suelo especialmente quienes tiene influencia significativa sobre el comportamiento hidrológico de la cuenca; representantes de la ciudadanía que lo utiliza con fines recreativos y ambientales, y organismos públicos con atribuciones en la materia.

Desde el punto de vista de financiamiento se plantea una estrategia abierta que permita a la corporación establecer mecanismos que permitan acceder a distintas fuentes de financiamiento, entre los cuales los mecanismos de tarificación, recepción de cobros por multas de carácter ambiental y otras de similar naturaleza constituyen en elemento central. Además resulta de la mayor relevancia fuentes de ingreso provenientes del sector público y acceso a créditos. En este sentido un criterio de política resulta fundamental para lograr los objetivos de desarrollo y sustentabilidad que los recursos financieros generados, por las vías de cobros sobre uso o contaminación, sean reinvertidos en un porcentaje mayoritario dentro de la zona que los genera.

De acuerdo a lo anterior, para este propósito debiera llevarse adelante un amplio debate a nivel de las instancias públicas y de los actores privados que intervienen en las cuencas, previo a la formulación de un proyecto definitivo de creación de las Corporaciones Administradoras de Cuencas. Esta actividad debiera ser promovida por el Ministerio de Obras Públicas (la DGA y la Dirección de Obras Hidráulicas), en coordinación con otras instancias públicas y privadas (regionales y centrales), considerando que dicho ministerio ha desarrollado proyectos específicos orientados al diseño de estas corporaciones; los cuales pueden constituir la base para un debate al respecto.

Fuente: Peña y otros (1999).

Como se aprecia, es común que las propuestas de creación elaboradas por el Ejecutivo no se especifican fuentes de ingresos, forma de participación de actores, sus beneficios y costos, rol del sector privado y del Estado, adaptaciones que puedan hacerse según el tipo de cuencas, posibles programas de inversiones y formas de relacionarse con las autoridades nacionales y regionales. Ello pone en duda la viabilidad de las propuestas. La aprobación de las iniciativas de creación de cuencas en el congreso tampoco es garantía suficiente para que pasen a establecerse. Hay varios casos en que si bien se aprobó una ley de creación de estas entidades estas jamás operaron.

En **Perú**, por ejemplo, se dio el caso de la creación de la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chillón—Rímac—Lurín que nunca llegó a funcionar. En la Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario (Decreto Legislativo N° 653, del 30 de julio de 1991), se dispone la creación de las autoridades autónomas de cuencas hidrográficas. Éstas se crean en las cuencas que disponen de riego regulado o en las que existe un uso intensivo y multisectorial del agua. Son los máximos organismos de decisión en materia de uso y conservación de los recursos de agua y suelo en sus respectivos ámbitos de jurisdicción. Están conformadas por un directorio integrado por cinco representantes de las organizaciones agrarias representativas de los productores o usuarios de la zona, así como por el Administrador Técnico del Distrito de Riego en representación del Ministerio de Agricultura, quien preside, y por un representante de los Ministerios de Energía y Minas, de Vivienda y Construcción, del Instituto Nacional de Desarrollo (INADE) o del proyecto de irrigación más importante que se encuentre ubicado en la zona y del Gobierno local respectivo.

Sus funciones son: (i) promover la formulación de los planes maestros para el aprovechamiento racional de los recursos hídricos en el ámbito de su jurisdicción; (ii) supervisar las acciones en materia de aguas y manejo de cuencas; (iii) velar por un estricto cumplimiento de la normativa vigente en materia de aguas, en estrecha coordinación con la autoridad de aguas de nivel nacional; (iv) coordinar con otras autoridades autónomas de cuencas adyacentes cuando el caso lo requiera; (v) formular y aprobar los planes de reforestación, conservación de suelos de las partes altas de la cuenca, defensas ribereñas y otras acciones inherentes a un manejo adecuado de las cuencas; (vi) resolver en segunda y última instancia los conflictos en materia de agua; y (vii) desarrollar otras acciones conducentes a un adecuado manejo de la respectiva cuenca.

Tal como se señala en Perú/INADE (1999a), dentro de la problemática relacionada con la gestión de los recursos naturales y los hídricos en especial, el vinculado con el desarrollo institucional es uno de los más álgidos y en la generalidad de los casos es la causa de los desajustes ocurridos en los sistemas de gestión propuestos. En el caso de la autoridad autónoma de las cuencas que abastecen a la ciudad de Lima, los cambios sustanciales producidos en el marco legal y de política para la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, se produjeron principalmente cuando el Estado abandonó su rol asistencialista y asumió el de promotor e impulsor del desarrollo nacional. Esto sucede desde los inicios de la década del noventa. En este contexto, muchos dispositivos legales e instrumentos de política emitidos antes y después de este “cambio” sufren serias contradicciones debido a que fueron convalidados por diferentes gobiernos y escenarios socioeconómicos.

Las leyes que dan nacimiento a la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chillón—Rímac—Lurín establecen un marco demasiado débil para lograr conciliarse con otras leyes vigentes y que son aplicadas por diferentes sectores (agrícola, minero, urbano, ambiental). Muchas veces no permiten vincular las acciones que realizan las empresas públicas con las privadas, generándose una fragmentación en la gestión del agua. Los procesos de privatización de empresas y los marcos regulatorios no consideran en nada la necesidad de una gestión compartida del agua.<sup>1</sup> Además, los autores que ocupan la

---

<sup>1</sup> Es un problema muy común en los países de la región. Cuando se privatizan las empresas de servicios públicos basados en el uso del agua es vital advertir, a quienes adquieran dichas empresas, que

cuenca y el agua presentan características casi irreconciliables sin apoyo de un marco regulatorio. Mientras unos forman parte de las empresas de mayor rentabilidad, como son las empresas hidroeléctricas y las compañías mineras, los otros son los más pobres, como son los cientos de miles de habitantes informales que ocupan los márgenes de los ríos, las quebradas y las laderas en zonas de alto riesgo. El sentar a los representantes de estos sectores en una mesa requiere no sólo un instrumento legal, sino se necesita realizar una clara concientización y tener acceso a recursos financieros.

En este contexto, las ineficiencias encontradas para la gestión del agua en la cuenca del río Rímac tienen directa relación con: (i) la inseguridad jurídica de los derechos del uso de agua; (ii) el precio que se paga por su uso muy por debajo de su valor real; (iii) la imposibilidad de recuperar las inversiones efectuadas por el Estado; (iv) las bajas eficiencias de la infraestructura hidráulica de suministro; (v) el traslape de las funciones y roles que cumplen las instituciones públicas y privadas e individuos; (vi) la deficiente descentralización y delegación de la capacidad de decisión; y (vii) la carencia de programas de capacitación y servicios de asistencia técnica, entre las principales.

El INADE señala como razones para la reformulación de la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chillón—Rímac—Lurín las situaciones de: (i) informalidad de los derechos administrativos del uso del agua (licencia, permisos y autorizaciones) principalmente para los usos agrarios; (ii) crítica, creciente y sostenida competencia por el agua, expresada mediante su uso y aprovechamiento ineficiente; (iii) ascendente presión sobre los recursos hídricos en detrimento de su cantidad, calidad y oportunidad; (iv) relaciones interinstitucionales, así como desarrollo de actividades en forma descoordinada, aisladas y en muchos casos difusas; (v) enfoque incorrecto del diseño para la gestión institucional de la autoridad autónoma de cuenca hidrográfica; (vi) carencia de mecanismos adecuados para la participación del sector público, privado y de la sociedad civil organizada; y (vii) aguda competencia intersectorial en el uso de los recursos hídricos por falta de mecanismos de coordinación (agricultura y salud con sectores de energía, minas, industria y pesquería) (Perú/INADE, 1999a).

De acuerdo con Perú/INADE (1999a), cuando el Decreto Legislativo N° 653 crea las autoridades autónomas de cuenca hidrográfica, lo hace bajo un escenario de “crisis” en la gestión de los recursos hídricos, generada fundamentalmente por la endeble situación del marco institucional correspondiente, en la que está incluida la autoridad de cuenca Chillón—Rímac—Lurín. Esta norma pretendía “llenar los vacíos” que presenta la vigente Ley General de Aguas, aprobada por el Decreto Ley N° 17752 de 1969. En años anteriores, estos vacíos se acentuaron cuando se agudizaron los problemas socioeconómicos y que tuvieron incidencia en la gestión de los recursos hídricos y en especial en las organizaciones de base de los usuarios del agua. Muchos de estos problemas son, sin embargo, un problema endémico en muchos países de la región (véase el Recuadro 24) por falta de coordinación interinstitucional para la gestión del agua en una cuenca, razón que explica el interés en crear entidades para tal efecto.

---

deberán hacer un aporte al sistema común de donde obtienen el agua, es decir para la gestión del uso múltiple del agua de la cuenca. Los “gastos comunes” para administrar el agua con fines de uso múltiple en una cuenca deben ser captados de los usuarios del agua y de la población en general asentada en la cuenca. Cuando se adquiere un sistema de agua potable o una hidroeléctrica en los países de la región, no se advierte al comprador que deberá contribuir permanentemente con un aporte para el manejo integral del agua de la cuenca.



### Recuadro 24

#### Causas que explican las dificultades de coordinación de acciones para la gestión de una cuenca: el caso del río Rímac, Lima, Perú

En general, la problemática institucional en el manejo de la cuenca del río Rímac, está relacionada a una débil estructura orgánica, falta de mecanismos de participación conjunta y ordenamiento legal, que se sintetiza en:

- La aplicación limitada de leyes y reglamentos, que interfieren con las reglamentaciones existentes respecto a planes de desarrollo urbano, como Reglamento de Clasificación de Tierras, Ley General de Aguas, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Ley Marco de Crecimiento de la Inversión Privada, y otras disposiciones legales, que son necesarias ordenar para su aplicación en el manejo de la cuenca.
- Interferencias y conflictos en el uso de recursos, que trascienden las competencias sectoriales para ser evaluadas a nivel multisectorial, donde bajo una norma jurídica se concilien las esferas de interés sectorial; como es el caso, de los niveles de contaminación de efluentes de la actividad minera e industrial principalmente, para no afectar el consumo de agua para riego y para consumo humano.
- Debilidad institucional para la gestión en el manejo de la cuenca, en particular la planificación, uso y manejo de los recursos hídricos, que ha incidido negativamente en la calidad del agua para el consumo humano y para fines de riego. La falta de presupuesto y de una adecuada capacidad técnica de la autoridad de aguas ha impedido una gestión eficaz para enfrentar conflictos en el uso del recurso.
- Competencia intersectorial en el uso del recurso hídrico, que se ha agudizado por la falta de mecanismos a nivel intra e interinstitucionales de coordinación en el sector público y privado, que ha motivado que los sectores de agricultura y salud con diferentes criterios coordinen los permisos o autorizaciones correspondientes con los sectores energía y minas e industria, principalmente.
- No existe un Plan de Manejo de la Cuenca, tampoco programas y proyectos vinculados a la solución de los problemas de manejo de recursos naturales, administración y control de la contaminación, control de inundaciones y flujos de lodo, formación de capacidades institucionales y Entidad de Cuenca.

Fuente: Perú/INADE (1999a).

En Perú, cumplidos más de ocho años del inicio de la experiencia sobre la creación de nuevas autoridades de cuenca hidrográfica —que funcionaron sobre todo por que estaban asociados a grandes proyectos de inversión en obras hidráulicas, como son las de Chira—Piura, Chancay—Lambayeque y Jequetepeque—Zaña, y a las cuales se desea agregar la del río Santa, asociada al gran proyecto Chavimochic, que incluye las cuencas del Chao, Virú, Moche y Chicama—, las autoridades peruanas están en proceso de revisar y evaluar los fundamentos que dieron soporte a su creación y operación, fundamentalmente con la finalidad de analizar los desajustes que han dado origen al estado actual en que se encuentran.

El hecho de que la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chillón—Rímac—Lurín no estaba ni está vinculada a un gran proyecto de obras hidráulicas manejado por el Estado, como las arriba mencionadas, explica en parte su fracaso pero no lo justifica. Es un hecho, sin embargo, que sólo mientras hay proyectos de inversión hidráulica por parte del Estado hay algún tipo de coordinación para la gestión del agua en las cuencas. Con los procesos de privatización de servicios públicos vinculados al uso del agua la situación puede y va ser mucho más compleja si no hay reglas de juego claramente establecidas para los nuevos usuarios en el manejo integrado del sistema. Los privados sí se preocupan de sus obras hidráulicas pero no necesariamente del sistema común de donde obtienen el agua.

Las conclusiones más importantes del análisis del caso de la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chillón—Rímac—Lurín fueron que esta entidad no operó por que: (i) no poseía sólidos mecanismos de financiamiento; (ii) tenía serias limitaciones

técnicas y logísticas para cumplir sus funciones; (iii) contaba con una parcial representatividad de los usuarios del agua; (iv) poseía una débil autoridad e insuficiente capacidad de convocatoria por lo cual prácticamente no se reunieron; y (v) tampoco representaba a la autoridad rectora de la gestión del agua en la región. Además las coordinaciones de este organismo con las organizaciones no gubernamentales eran difusas y atomizadas a tal punto que éstas prefirieron tratar con los alcaldes de los municipios de la cuenca y crear su propio organismo de coordinación para la gestión de la cuenca por medio de encuentros entre alcaldes.

Recientemente ha sido presentado un nuevo anteproyecto de Ley de Creación de la Autoridad de Gestión de las Aguas (AGA) — Rímac, que actualmente está siendo debatido (véase el Recuadro 25).

Cabe agregar que en general, inclusive existiendo grandes proyectos estatales de inversión hidráulica en ejecución; la transición de un proyecto de inversión a una entidad de cuencas es extremadamente compleja. Algunos proyectos estatales en obras hidráulicas pueden haber invertido considerables sumas de dinero en las obras pero no haber prevenido específicamente un monto para organizar la autoridad de cuencas que se hará cargo de la operación del sistema construido. En general, esta problemática no tiene su origen ni en el ministerio encargado de la ejecución del proyecto (que al contrario manifiesta abiertamente su preocupación), ni en el ministerio responsable de recibir y operar el sistema hidráulico construido, sino más bien se debe a que el ministerio de economía y finanzas no permite que se asignen fondos con dicho propósito por parte del proyecto de inversión.

Lo más negativo de esta situación es que en general se pretende que luego de invertir, por ejemplo, mil millones de dólares en obras hidráulicas, las mismas sean operadas con personal de planta cuyo límite de sueldo mensual varía entre los 1 500 y 2 500 dólares mensuales. De igual forma no se dota a la autoridad de la administración del equipamiento ni de los medios necesarios. Es por esta razón que en el Segundo Taller de Gerentes de Organismos de Cuencas en América Latina y el Caribe se recomendó a los organismos multilaterales de asistencia financiera no limitar sus actividades al financiamiento de proyectos de inversión en obras hidráulicas sino ampliarlos hacia el apoyo de la creación de organismos de gestión del agua por cuenca.

## **D. Dificultades para la creación y operación de entidades de cuencas**

Las propuestas de creación de entidades de gestión de cuenca, inclusive cuando ya existe una ley que las formaliza, encuentran oposiciones, muchas veces por algunos de los principales usuarios, otras por rivalidades interinstitucionales y otras por que se enfrentan o compiten abiertamente con las autoridades regionales. Muchos organismos que estuvieron operando por años se han visto más de una vez, enfrentados a una serie de conflictos y de oposiciones a que sigan existiendo. En este proceso se ha registrado la desaparición de un gran número de organismos de cuenca como lo atestiguan las estadísticas de algunos países. Las entidades a nivel de cuenca que subsisten hasta la fecha tienen normalmente una larga historia de luchas por sobrevivir y consolidarse modificando y adaptando su estructura, funciones y jurisdicción.

## Recuadro 25

### Anteproyecto de Ley de Creación de la Autoridad de Gestión de las Aguas — Rímac, Perú

En el anteproyecto se declara de necesidad y utilidad públicas la gestión integral de las aguas superficiales y subterráneas en las cuencas hidrográficas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín y se dispone la creación de la Autoridad para la Gestión Integral de las Aguas (AGA) — Rímac, como el organismo público descentralizado, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros. Su finalidad es la preservación y aprovechamiento eficiente y sostenible de los recursos hídricos de las cuencas de su ámbito, para lo cual se la autoriza a ejercer las funciones promotoras, regulatorias, de supervigilancia y sanción, que le correspondan. Los aspectos principales del anteproyecto son los siguientes:

El ámbito de competencia de la AGA — Rímac está conformado por el territorio que comprenden las cuencas hidrográficas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín y las subcuencas vecinas, cuyos recursos hídricos son transvasados a estas cuencas. Es competente para promover, regular, supervigilar y sancionar a los diversos usuarios de las aguas así como controlar la calidad de los recursos hídricos. Para los efectos de la cobranza de las multas la entidad goza de facultades coactivas.

Los ingresos que genere y recaude la AGA — Rímac se destinarán exclusivamente a realizar sus actividades institucionales, siendo las fuentes de su financiamiento las siguientes: (i) la contribución económica de las tarifas que pagan los usuarios de las aguas superficiales y subterráneas (uso agrario, 10% del pago de las tarifas de agua; y uso no agrario, 100% del pago de las tarifas de agua); (ii) las multas aplicadas por las infracciones a la Ley General de Aguas; (iii) las donaciones, legados y toda actividad destinada a generar recursos; (iv) los recursos propios que genere por los servicios que preste; (v) los recursos de la cooperación técnica y financiera nacional e internacional; y (vi) los recursos del tesoro público.

Corresponde a la AGA — Rímac las funciones de otorgar derechos de usos de las aguas, así como diseñar, formular y ejecutar las políticas, normas, estrategias, planes y acciones necesarias para la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos superficiales y subterráneos y demás recursos naturales vinculados a éstos. Sus funciones específicas son las siguientes:

- Diseñar, formular, proponer y actualizar el Plan de Manejo de las Cuencas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín.
- Controlar el cumplimiento de las normas relativas en materia de usos y calidad de las aguas.
- Consolidar la información técnica relacionada con la cantidad y calidad de los recursos hídricos de las cuencas.
- Implementar el Sistema de Evaluación y Monitoreo de los recursos hídricos de las cuencas.

- Proponer las normas legales y técnicas necesarias para regular las actividades vinculadas a la gestión y el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.
- Resolver como última instancia administrativa los conflictos que surjan entre los usuarios de las aguas.
- Promover el arbitraje para la solución de controversias que se susciten en materia de aguas entre los usuarios.
- Otorgar, revocar y declarar la caducidad de oficio o a pedido de parte de licencias, permisos, autorizaciones y demás derechos para los usos de las aguas e inscribirlos en el Registro a su cargo.
- Fijar, cobrar y administrar las tarifas por los usos de las aguas.
- Aplicar sanciones y multas y denunciar a los responsables de actos ilícitos.
- Distribuir proporcionalmente los recursos hídricos al nivel de cauce principal, en épocas de estiaje.
- Emitir opinión favorable, previa a las autorizaciones de los vertimientos de residuos líquidos y sólidos a los cauces principales de los ríos y quebradas de las cuencas.
- Aprobar y autorizar la ejecución de estudios y obras relacionados con el manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos.
- Gestionar la obtención de recursos económicos públicos y privados y de la cooperación técnica y financiera nacional e internacional.

El Directorio es el máximo órgano de gestión de la AGA — Rímac responsable de la dirección técnica y normativa en las áreas de su competencia. El Directorio está integrado por representantes calificados de las siguientes entidades públicas y privadas: (i) un representante de la Presidencia del Consejo de Ministros; (ii) un representante de cada uno de los Ministerios siguientes: Agricultura, Energía y Minas, Salud, Industria, Turismo y Comercio Internacional y de la Presidencia; (iii) un representante por cada uno de los Gobiernos Locales siguientes: Municipalidad Metropolitana de Lima; Municipalidades Provinciales y Municipalidades Distritales; (iv) un representante de los usuarios, por cada uno de los siguientes usos del agua: agrícola, energético, poblacional, industrial y minero; y (v) un representante de las Comunidades Campesinas.

El personal de la AGA — Rímac está sujeto al régimen laboral de la actividad privada.

Transfírase a la AGA — Rímac las funciones, acervo documentario, bienes, recursos humanos y recursos económico—financieros de la Administración Técnica del Distrito de Riego Chillón—Rímac—Lurín y de la Autoridad Autónoma de Cuenca Hidrográfica Chillón—Rímac—Lurín del Ministerio de Agricultura.

Lo que probablemente más retarda la creación y entorpece el funcionamiento de autoridades de cuencas es la falta de conciencia en la población y usuarios sobre la necesidad de disponer de tales organismos, la falta de claridad sobre sus roles —lo que crea elementos de competencia potencial con otras autoridades y sectores de gobierno o privados—, falta de representatividad en la composición de la mesa directiva (consejo, comisión, directorio) y de las formas y legalidad en la obtención de fuentes de financiamiento así como el hecho que en muchos lugares la gestión del agua por cuenca es dominada por un sector usuario a quien no le interesa formar parte de un sistema de gestión compartida.

En Brasil se han enfrentado a diversas dificultades en el proceso de implementación de los comités de cuencas hidrográficas en ríos de dominio federal. Kettelhut, Amore y Leeuwestein (1998), señalan seis aspectos relevantes que deben ser trabajados para la implementación de estos comités:

- En principio se requiere un cambio de actitud en la comprensión del área de intervención. La ley de aguas asocia la cuenca a una unidad de planificación; sin embargo, los actores tienen una cierta dificultad para percibir cuáles son los roles y acciones de los organismos municipales, estatales y nacionales en esta nueva unidad territorial.
- Se requiere también un cambio de actitud cultural. Los usuarios del agua y la sociedad civil deben romper su sentimiento de dependencia financiera, técnica e institucional frente a los poderes públicos con el fin de asumir sus propias responsabilidades de gestión de agua. Por otro lado, el gobierno debe tener claro que el comité de cuenca no puede sobrevivir con una mayoría de representantes de organismos públicos que no den espacio al sector privado y a la sociedad civil. Ambos se necesitan.
- En los estados federales como Brasil existen complejidades para compatibilizar las atribuciones institucionales sobre cuencas de dominio federal y sobre cuencas de dominio estadual. El Consejo Nacional de los Recursos Hídricos, reglamentado en julio de 1998, fue el primer paso para la implantación del Sistema Nacional de Gerenciamiento de Recursos Hídricos. A pesar de existir este sistema falta aprobar los principales instrumentos de gestión, como son la cobranza, el otorgamiento de usos de agua y planes directores de recursos hídricos. Todo esto dificulta la implantación de nuevos comités de cuencas.
- Otra dificultad radica en el desconocimiento de los procesos necesarios para implantar un comité de cuencas. También es fundamental que la sociedad se percate de la importancia que reviste su creación. Un proceso de creación de entidades de cuencas debe contar con una base de alianzas, negociaciones, y campañas de divulgación. En otras palabras, debe ser creada como una necesidad sentida de la sociedad y los usuarios del agua.
- La quinta dificultad se relaciona con resistencia de algunos de los estados involucrados, que puede surgir, por ejemplo, a causa de ubicación de uno de ellos, que lo aísla de las consecuencias negativas de una inadecuada gestión del agua, o como consecuencia de marcadas diferencias sociales, económicas, culturales y políticas entre los estados participantes.
- Finalmente, la sexta dificultad radica en encontrar formas de participación efectivas de los miembros que pertenecen al comité. En grandes cuencas la participación efectiva de diversos actores puede ser imposibilitada por

dificultades logísticas de transporte o por compromisos excesivos de los representantes de alto nivel o porque los actores que finalmente asisten no tienen la categoría suficiente para tomar decisiones.

Cabe recordar que el hecho de crear los comités de cuencas e inclusive de entidades de cuencas no significa que va a ocurrir una gestión sistemática de dicha cuenca. Los comités de cuencas no son más que organismos de deliberación de acciones las cuales deben ser implementadas por la agencia de agua, la secretaría ejecutiva, los diferentes ministerios involucrados y en general, por los profesionales que deben ejecutar los proyectos decididos por el comité. Es decir, que hay dos etapas marcadas en el proceso. La primera etapa es la conformación del comité y la segunda etapa consiste en poner en ejecución las decisiones de dicho comité por medio de un grupo técnico bien conformado y motivado.

Según Lobatto, Cavalcanti y Cavalcanti de Lyra (1998), quienes también relatan la experiencia de Brasil con relación a la dinámica de los comités de cuencas hidrográficas y de las agencias de agua, la creación de estos sistemas debe ser justificada en base a un pacto ("acuerdo social") con fines de resolver problemas que son socialmente reconocidos como relevantes. Es decir, que el sistema institucional para la gestión de la cuenca debe poder definirse en función de su capacidad para resolver problemas. Considera que este acuerdo social se debe establecer en base a cinco dimensiones fundamentales: (i) *técnica*, que supone tener una muy buena información cuantitativa sobre los problemas a ser enfrentados; (ii) *económica*, cuantificando los costos y beneficios de las acciones a realizarse, así como los flujos monetarios necesarios; (iii) *político—administrativa*, que representa la cara visible o formato institucional del acuerdo social que debe ser flexible según cada cuenca hidrográfica; (iv) *legal*, que representa el marco para sustentar los acuerdos sociales que se lleven a cabo mediante el proceso de gestión dentro de reglas establecidas (reglamentos, estatutos, ordenanzas), así como la relación con los demás sistemas sociales legalmente establecidos (legislación municipal, normas ambientales); y (v) *operacional*, que consiste en llevar a cabo las estrategias acordadas por el sistema institucional. Más importante que la instalación de los comités de cuencas es asegurarse que su funcionamiento propicia un mecanismo de gestión compartida y de conversión de las ideas en acciones efectivas en la cuenca.

Para proponer la creación de una entidad de cuencas se requiere, por lo tanto, conducir una serie de procesos en paralelo. Es estratégico partir por reconocer la existencia de algún tipo de administración del agua existente en la cuenca ya sea que se realice por un sector usuario, tal como el de riego o hidroenergía o abastecimiento de agua potable y saneamiento, o desde la perspectiva de varios sectores e involucrarlos en el proceso de creación desde un inicio. El obviar algo tan elemental ha sido la razón de muchos fracasos o retardos en los procesos de creación de estas entidades.

Es obviamente fundamental que existan también acuerdos entre las instituciones públicas que intervienen en la gestión del agua para crear estas entidades. Las pugnas entre instituciones estatales son las más perjudiciales para la creación de estas entidades y ello ocurre frecuentemente entre ministerios y entre dependencias, inclusive del mismo sector, a grados que llegan a boicotear las iniciativas. Los conflictos interinstitucionales entre organismos públicos también ocurren por interpretaciones erróneas del significado de manejo de cuencas ("*watershed management*") y manejo del agua en las cuencas ("*water*

*resources management*"), entre los servicios y redes de origen hidrológico forestal y los servicios y redes de origen hidráulico. A veces los conflictos ocurren entre los municipios, estados o provincias con el gobierno central por razones políticas, sobre todo si el alcalde o el gobernador es un candidato de oposición al partido gobernante.

Existe en general una carencia enorme de previsión, y hasta una negación rotunda, por parte de la mayoría de los agentes financieros de grandes obras hidráulicas para financiar el establecimiento de entidades de cuenca. Simplemente no se toman las previsiones necesarias ni siquiera para operar, mantener y conservar las grandes obras en los cuales los gobiernos invierten enormes sumas de dinero. Una excepción en este sentido lo constituye la Corporación Andina de Fomento (CAF), entidad que se ha preocupado en asistir a las autoridades peruanas para el establecimiento de una autoridad de cuencas que se encargará de la administración del sistema de Chavimochic y del río Santa. Los montos que el gobierno permite asignar para establecer esta autoridad son, sin embargo, claramente insuficiente. Durante la construcción de la obra no se ha podido asignar recursos para la instalación de redes hidrométricas suficientes ni de estaciones de control de calidad del agua, ni de sistemas de drenaje y control de salinización. Tampoco se ha previsto sistemas de comunicación, equipamiento e infraestructura específica para operar el sistema. Esto obviamente implica que la autoridad o entidad de la cuenca deberá realizar estas inversiones. Lo normal es que las inversiones para operación representan entre el 5% al 10% del costo total de las obras construidas.

Los conflictos para la creación de entidades de cuencas también surgen por efecto de leyes existentes o inexistentes. Puede ser que exista alguna ley para la creación de entidades pero que no sea lo suficiente flexible para lograr su propósito ya que establece condiciones de participación de actores, composición de directorios o cobranzas que no se pueden llevar a la práctica. De particular relevancia es conseguir una fórmula que le de suficiente autonomía a la organización para obtener ingresos propios, ser capaz de ejecutar cobranzas coactivas, contratar personal y ejecutar proyectos.

El análisis de sensibilidad a la recepción favorable o no que tendrá la propuesta de creación de una entidad de cuenca puede realizarse utilizando indicadores como los presentados en el cuadro 10. Para ello se debe determinar el rango que se le asigna a los factores que inciden directamente en su creación. Corroborando estas afirmaciones se incluyen las conclusiones y recomendaciones sobre aspectos legales e institucionales obtenidas a partir de los debates llevados a cabo en el Segundo Taller de Gerentes de Organismos de Cuencas en América Latina y el Caribe (véase el Recuadro 26).

**Cuadro 10**  
**Variables que inciden en la creación de entidades de cuenca**

| Variable   | Nivel de incidencia |          |                     |
|--|---------------------|----------|---------------------|
|  | De mayor incidencia | ↔        | A menor incidencia  |
| 1. Motivos predominantes en el desarrollo de la cuenca               | económicos          | sociales | ambientales         |
| 2. Impactos no deseados en las actividades económicas                | mayor impacto       |          | menor impacto       |
| 3. Existencia de conflictos en el uso del agua (cantidad/calidad)    | más conflictos      |          | menos conflictos    |
| 4. Número de usuarios que causan externalidades negativas            | muchos              | pocos    | un sólo usuario     |
| 5. Número de habitantes en la cuenca                                 | más población       |          | menos población     |
| 6. Existencia de proyectos de infraestructura hidráulica y asociados | existencia          |          | ausencia            |
| 7. Actuación de la cooperación técnica (bilateral o multilateral)    | muy activa          | mediana  | poco activa         |
| 8. Presencia de universidades o programas de investigación           | presencia           |          | ausencia            |
| 9. Acceso a préstamos financieros externos                           | muy disponibles     | mediano  | poco disponibles    |
| 10. Marco normativo proclive a la creación de entidades de cuenca    | existen leyes       |          | no existen leyes    |
| 11. Estabilidad social y seguridad en la cuenca                      | presencia           |          | ausencia            |
| 12. Capacidad financiera de los usuarios                             | alta                | mediana  | baja                |
| 13. Situación de formalidad/informalidad de los usuarios             | predominio formal   |          | predominio informal |

Fuente: elaborado por Axel Dourojeanni y Guillermo Dascal, División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL, 1998.

## Recuadro 26

### Conclusiones y recomendaciones sobre aspectos institucionales de organismos de cuenca del Segundo Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe

- Para que un sistema de gestión del uso múltiple del agua por cuenca o sistemas de cuencas funcione adecuadamente cada sector usuario debe ser capaz de operar y mantener apropiadamente sus propios sistemas hidráulicos.
- La construcción y operación de estaciones medidoras para la captación de información sobre calidad y cantidad de aguas puede y debe ser hecha por cada sector de usuario en la medida que lo necesiten para operar sus sistemas. Sin embargo, es esencial que toda esta información se concentre día a día en una "central de información hídrica". La información allí recogida debe ser pública y de libre acceso (previo pago de los costos básicos de su obtención) y en lo posible publicarse periódicamente en algún sistema de circulación nacional o internacional.
- El mantenimiento, operación y reparación de grandes sistemas hidráulicos compartidos construidos por el Estado, que tienen propósitos y usos multisectoriales, debe estar a cargo de empresas contratadas y dependientes de la entidad de agua de la cuenca. Esta fórmula es válida también para realizar obras de manejo de cuencas y el mantenimiento de cauces naturales y protección de las riberas de los ríos. En términos generales la entidad de agua de la cuenca debe operar como un "municipio del agua" haciéndose cargo de la infraestructura mayor, sea en forma directa o entregando la operación, mantenimiento y reparación de obras en concesión a empresas, así como de la aplicación de medidas de protección ambiental. La entidad de aguas de la cuenca debe ser un organismo de servicio a los usuarios del agua y los cauces.
- Debe tomarse especial cuidado en que una entidad de agua a nivel de cuenca no substituya las funciones de organizaciones e instituciones ya existentes, públicas o privadas, con funciones vinculadas a la gestión del agua. Más bien debe reforzar la capacidad operativa del "entorno institucional" que se requiere para cumplir con sus funciones (sistema policial, universidades y sus laboratorios, municipios, organismos públicos, compañías consultoras y organismos no gubernamentales).
- Si se acepta que el agua es vital para la vida humana y el medio ambiente, y que además cumple un importante rol económico, es también necesario reconocer que la gestión del agua no puede quedar en manos de personal con bajos salarios y sin recursos suficientes para cumplir con sus funciones. Ello inevitablemente deriva en un mal manejo del agua e ingentes pérdidas económicas y ambientales que en general no son aún cuantificadas por lo que la población no se percata del costo que existe en sus actividades por omisión en mejorar los sistemas de gestión del agua reduciendo los conflictos ocasionados por su deficiente utilización y efectos de fenómenos naturales extremos. La población de la región tiende más bien a aceptar situaciones extremas de carencia de agua o efecto de fenómenos extremos perfectamente mitigables sin reclamar demasiado y con un fatalismo conmovedor que perdona la ineficiencia, la improvisación y la falta de previsión.
- Las direcciones generales de agua o secretarías de recursos hídricos no deben depender de un sector usuario. Tampoco es recomendable separar la construcción de obras hidráulicas por parte del Estado de la parte técnico—normativa y operativa de los sistemas hídricos. Es también fundamental que durante la fase de inversiones en grandes obras hidráulicas con fines de uso múltiple del agua se prepare la organización que estará a cargo de la gestión del uso múltiple del agua por cuenca y no esperar a terminar las obras para proceder a implantarlo o simplemente transferirles edificaciones y equipo obsoleto.
- La ubicación de una dirección de aguas dentro de un instituto de recursos naturales es adecuada para realizar estudios científico—ambientales sobre la disponibilidad del agua en cantidad y calidad pero no para erigirse en la autoridad nacional del agua desde esa incómoda ubicación.
- Una dirección nacional o general de aguas que ejerce funciones técnico—normativas de carácter multisectorial no debe, por lo tanto, depender de un sector usuario. Eso lo hace juez y parte. Además disminuye su autoridad.
- Se debe, por lo tanto, crear una autoridad "*supra*" de carácter multisectorial de aguas que puede ejercer al cargo sobre varias cuencas. Esta autoridad de aguas debe ser un técnico de alto nivel, bien remunerado, equipado y tener a su cargo una secretaría técnica permanente con personal calificado y con el mandato de planificar y ejecutar acciones para la gestión del uso múltiple del agua, control de contaminación y en general aplicar las leyes. Debe ser nombrado por el Estado al más alto nivel, depender del primer ministro y no debe ser afectado por las presiones políticas, locales, regionales ni nacionales con cada cambio de gobierno.
- Es, por lo tanto, esencial que una nueva autoridad de aguas por cuenca o sistemas de cuencas no dependa, ni tampoco sea nombrada, por un sector usuario. Debe depender de una dependencia multisectorial. Además esta autoridad debe responder en una primera instancia a un directorio funcional con un máximo de 10 a 12 personas, conformado por



## Recuadro 26 (continuación)

representantes del Estado, grandes usuarios y la sociedad civil pertenecientes a la cuenca. El personal de este directorio, pequeño, debe ser remunerado y debe reunirse no menos de dos veces al mes. Este directorio, debe rendir a su vez cuentas a un comité de cuencas que se reúne anualmente con mayor cantidad de representantes de todos los sectores de usuarios, con la función clave de nombrar a los miembros del directorio y aprobar los planes y presupuestos del ejercicio anual o bianual de la autoridad de aguas de la cuenca.

- La naturaleza y los roles de una entidad de aguas a nivel de cuenca deben ser claros y orientados a dar servicio a los usuarios del agua de tal forma de facilitar la utilización del agua en forma oportuna en calidad y cantidad, minimizando los conflictos potenciales entre usuarios. No deben asignarles a estas entidades roles contrapuestos entre sí (fomentador de inversiones y al mismo tiempo aplicación de leyes ambientales), ni tampoco sus roles y funciones deben sustituir las funciones de organismos ya existentes. El usuario debe estar claramente informado del destino que tienen los recursos económicos que entrega a la entidad de aguas de la cuenca.
- Se recomienda impulsar los proyectos piloto de establecimiento y puesta en marcha de organismos de gestión de agua por cuencas y realizar estudios de sistematización de experiencias de tales proyectos para facilitar una mejor divulgación del conocimiento ya adquirido.
- Se considera fundamental crear entidades para la buena gestión del agua con fines de uso múltiple a nivel de cuenca. En este ejercicio debe dejarse de lado la tendencia a crear estos organismos por decreto, y sólo conformados con personal de Estado y sin la seguridad de financiamiento básico permanente. En general, estas iniciativas no han tenido el éxito esperado y en muchos casos ni siquiera se reunieron una sola vez. Por ello los procesos de participación privada en la gestión del uso múltiple del agua por cuencas deben ser fomentados y apoyados. Las entidades de gestión de

agua por cuenca, donde participan dichos usuarios, el Estado y la sociedad civil, facilitan la autorregulación de los propios usuarios del agua y tienden a disminuir la necesidad de la intervención del Estado.

- También se recomienda corregir las debilidades en las legislaciones actuales de aguas u otras que crean estos organismos de gestión de agua sin fijar fuentes de financiamiento permanente. La implementación de la organización de entidades de gestión de agua además no debe ser uniforme para todo el territorio de un país sino debe poder adaptarse según las condiciones de cada cuenca.
- Finalmente es esencial rescatar los programas de enseñanza en materia de gestión de los recursos hídricos, y en general todos aquellos programas ligados al agua. En el presente los programas de educación y gestión del agua han sido relegados a un plano relativamente secundario frente a los programas orientados a la "gestión ambiental integral". Los países de la región han retrocedido en su capacidad de enseñanza en el campo de los recursos hídricos si se le compara con situaciones de hace 30 años atrás. Es, por lo tanto, fundamental darle un nuevo impulso a la capacitación en gestión de aguas tanto a nivel profesional como de técnicos y usuarios del agua. Esta capacitación debe incluir aspectos tanto técnicos como legales, económicos y administrativos.
- Se recomienda también a los organismos multilaterales de asistencia financiera no limitar sus actividades al financiamiento de proyectos de inversión en obras hidráulicas sino ampliarlos hacia el apoyo de la creación de organismos de gestión de agua por cuenca. Este apoyo debe dirigirse a la preparación de material de enseñanza, diseño de estrategias de concertación de acciones entre actores usuarios del agua y establecimiento y construcción de "centros hídricos" por cuenca o sistemas de cuencas. Los bancos deben además exigir que durante la fase de construcción de obras hidráulicas se prepare el personal y equipamiento para manejar la cuenca y operar y mantener los sistemas hidráulicos construidos.

Fuente: CEPAL (1998a) y (1998b).

## V. Aspectos técnicos de gestión de cuencas

### A. Manejo de cuencas con fines de captación de agua para abastecimiento de agua potable

En el presente capítulo se analiza la experiencia de países, principalmente los Estados Unidos de Norteamérica, pero también otros países de la región, que han avanzado en la protección de cuencas de captación.<sup>1</sup> Actualmente ésta es una actividad incipiente en América Latina, en especial dentro del quehacer de las empresas de abastecimiento de agua potable y saneamiento. En las cuencas poseedoras de abundante agua de buena calidad sucede normalmente que a un usuario del agua, como una empresa de abastecimiento de agua potable y saneamiento, sólo le interesa captar agua y evacuarla, sin importarle la gestión de la oferta (CEPAL, 1988b).<sup>2</sup>

Aunque se observan algunos avances en la protección de cuencas de captación y fuentes de abastecimiento (sobre todo cuando se trata de una empresa encargada de

---

<sup>1</sup> Otro tema importante, que no ha recibido hasta ahora casi ninguna atención en los países de la región, es la protección de los intereses de la zona de origen en los trasvases de agua. En muchos países de la región es frecuente que la población se concentre en zonas escasas de aguas. Desde hace mucho tiempo suelen complementarse las disponibilidades locales trasvasando agua a grandes distancias, con frecuencia entre cuencas distintas. La zona receptora se beneficia de agua adicional pero es común que los intereses económicos, financieros, sociales, culturales y ambientales de la zona de origen no sean adecuadamente protegidos. En cambio, en el oeste de los Estados Unidos de Norteamérica, la preocupación por la pérdida de esa agua por la zona de la que procede ha llevado a muchos estados a adoptar políticas específicas para proteger los intereses y salvaguardar las necesidades de las comunidades exportadoras (MacDonnell y Howe, 1986; Lee y Jouravlev, 1998). Por ejemplo, en algunos casos los que exportan agua tienen que construir embalses de almacenamiento compensatorio en la cuenca de origen (Anderson, Maddox y Simmons, 1991). Varios estados permiten recaptar parte del agua transferida en una fecha ulterior mediante un sistema de prioridad sustitutiva que puede utilizarse para satisfacer las necesidades futuras del área de origen. En otros estados, no se aprueban las transferencias provenientes del uso agrícola si tales cambios afectan notoriamente la base agrícola de la zona local. Algunos estados adoptan el método de equilibrar los beneficios y perjuicios previsibles derivados de una transferencia, autorizándola sólo si los beneficios globales para el estado y la cuenca importadora superan los perjuicios para la cuenca originaria. En algunos casos, se requiere un permiso especial para exportar agua fuera de cuencas específicas y esta agua puede sólo arrendarse por un período máximo de 50 años. En otros estados, la protección consiste en revisar los trasvases para asegurar que se mantiene una cantidad razonable en la zona de origen.

<sup>2</sup> En zonas donde las cuencas de captación han sido muy deterioradas —por lo cual las empresas de agua potable y los municipios, en lugar de captar agua limpia, reciben sedimentos o sufren inundaciones—, puede que por ley, no le sea permitido intervenir en la cuenca de captación, aun cuando así lo desee, "*porque eso es responsabilidad de otra entidad*", la cual, como sucede muchas veces, no puede cumplir con sus funciones por falta de recursos. En estos casos es poco lo que generalmente puede hacer "*el sector encargado del recurso*". Si los municipios desean encargarse de manejar la cuenca, deberían optar por formular tales leyes como declarar la cuenca como "*municipal*", solución poco utilizada aún en la región y sin legislación que la respalda, que confiere autoridad de vigilancia y control para evitar el deterioro de las cuencas en sus territorios.

abastecer grandes centros urbanos), todavía persisten muchas dificultades, especialmente la poca experiencia de las entidades del sector con relación a la protección del recurso, cruces de funciones entre organizaciones y serias dificultades de coordinación interinstitucional, la tendencias, que aún persiste a la ejecución de proyectos aislados del contexto, vacíos legales, y restricciones presupuestarias.

Otro problema, uno de los mayores, es que aún disponiendo de normas adecuadas para proteger las cuencas de captación y las zonas de recarga éstas no se cumplen. Una dificultad común, por ejemplo, es lograr que los municipios establezcan zonas protegidas para las fuentes de abastecimiento de agua potable e impidan su invasión por asentamientos ilegales o por venta de terrenos en estas zonas, que el ministerio de salud controle la contaminación en los ríos, que el ministerio de minería o los municipios eviten la extracción de áridos sin concesiones en ríos o playas o que la dirección general de aguas no otorgue más recursos hídricos que los disponibles o controle que no se sobreexploten los acuíferos.

### ***1. La necesidad de proteger las fuentes de captación de agua<sup>1</sup>***

Los sistemas de captación de agua dulce dependen en gran parte de lagos, ríos y embalses superficiales así como de aguas subterráneas como fuentes primarias de obtención de agua. Cuando estas fuentes de agua se contaminan la inversión para el control de dicha contaminación, para mantener la salud pública así como para proteger otros usos, se incrementa grandemente debido a los costos adicionales de monitoreo, tratamiento de contaminación y eliminación de sedimentos.

En vista del incremento de los costos —así como la falta de garantía de poder tratar y eliminar con absoluta seguridad los contaminantes presentes en el agua— existe, desde hace ya algunos años, el convencimiento de que la mejor forma de abastecer con seguridad y a menor costo agua de buena calidad sólo puede ser logrado mediante la protección de las fuentes de captación de agua tanto superficial como subterránea. Esto implica, por lo tanto, realizar actividades de manejo y regulación de las cuencas de captación.

El convencimiento y prueba de que es más económico y rentable controlar las fuentes de contaminación en su origen, en lugar de esperar a que se produzcan para recién tratar las aguas, se ve reforzado por la aplicación de leyes severas que multan a una empresa de agua potable que no trata adecuadamente las aguas y por un monitoreo permanente del sistema de abastecimiento de aguas. De no existir una regulación y control estricto no siempre las empresas de agua potable se sienten obligadas a incluir programas para inducir a otros actores a realizar acciones de manejo de la cuencas de captación con fines de controlar la calidad del agua.

La protección de la calidad del agua para consumo humano se debe forzosamente extender más allá de controlar las fuentes puntuales de contaminación. El control de los problemas que originan las contaminaciones se debe enfocar a nivel de cuenca hidrográfica. En diversas poblaciones organizadas sobre todo en países del hemisferio

---

<sup>1</sup> La presente sección se basa en EE.UU./EPA (1999).

Norte, pero también en algunas comunidades latinoamericanas, existen programas, o al menos planteamientos, para realizar actividades de manejo de cuencas con este propósito.

*La tónica imperante en América Latina y el Caribe, sin embargo, no ha sido ni es atacar el problema de contaminación de agua en su origen si no sólo en el momento en que es captada para un uso específico.* Cada usuario se defiende como puede de la contaminación del agua, o simplemente no le preocupa contaminar sus productos al utilizarla, como muchos en la agricultura, ni le interesa devolver el agua, una vez utilizada, tratándola previamente. Predomina largamente el individualismo y la anarquía por sobre el interés colectivo.

Los tratamientos para potabilizar el agua se basan fuertemente en el uso de tecnologías tanto mecánicas como químicas y no en la participación de múltiples actores, usuarios de la cuenca, para que eviten contaminar las fuentes de agua. En la práctica el usuario del agua potabilizada no sabe todos los componentes químicos que trae el agua que toma y es probable que muchas empresas de agua potable tampoco lo investiguen plenamente. Hay muchísimos componentes químicos que pasan sin ser detectados salvo que se dispongan de avanzados sistemas de monitoreo así como de laboratorios de análisis sofisticados que no se encuentran a disposición de pequeñas empresas de agua potable.

La necesidad de proteger la calidad del agua desde las fuentes de captación ha generado un significativo número de iniciativas dependiendo del país y región donde ponerlas en práctica. Por lo menos en los Estados Unidos de Norteamérica, donde existen más de 11 000 sistemas de abastecimiento de agua de tipo comunal que abastecen a 160 millones de habitantes, ya se han dado pasos importantes en este sentido.

En 1996 el congreso reconoció —en una enmienda sobre el acta que confiere el derecho de todo ciudadano a tener acceso a agua limpia o "*Clean Water Act*"— la relación directa que existe entre la necesidad de conciliar los derechos de la población de disponer de agua segura para beber o "*Safe Drinking Water Act*" con los derechos de la población de disponer de "agua limpia". Es decir que la enmienda pasa de sólo recomendar monitorear y tratar aguas contaminadas para hacerla segura para el consumo humano a exigir la **prevención** de la contaminación. desde sus lugares de origen.

Para lograr este objetivo se exige a las agencias de salud pública y superintendencias encargadas de velar por la calidad del agua a evaluar y monitorear la calidad de las aguas en las captaciones originales (cuenca alta, ríos lagos, aguas subterráneas). Esto crea una barrera protectora o línea de defensa adicional a la tradicionalmente utilizada, que consiste en vigilar la calidad del agua sólo en la red de distribución de agua potable (que en general se realiza solamente al inicio de la red de distribución de agua potable, lo cual es claramente insuficiente).

Los gobiernos locales, las empresas de agua potable y las autoridades de salud y medio ambiente tienen como tareas adicionales delimitar las zonas de captación original de agua dulce, realizar inventarios de todas las posibles fuentes potenciales de contaminación que existen en dichos lugares así como determinar todas las posibles fuentes de contaminación a partir de su desplazamiento, desde sus orígenes hasta las plantas de

tratamiento. Esta obligatoriedad en el monitoreo permite informar a la población sobre todas las amenazas posibles de contaminación del agua que van a beber.

El énfasis creciente en proteger las zonas de captación de agua significa que cada vez más los sistemas y empresas de abastecimiento de agua potable, sean públicas o privadas, deberán involucrarse en realizar y patrocinar, conjuntamente con otros actores, programas de manejo de agua a nivel de cuenca y de manejo de cuencas. Hay muchos desafíos en este emprendimiento los cuales son similares para cualquier actor que desee articular acciones a nivel de cuenca para una buena gestión del agua.

Frente a estos desafíos ya se han desarrollado medidas innovadoras. Las soluciones utilizadas incluyen la realización de acuerdos entre municipios y empresas de agua potable y saneamiento, el trabajo conjunto de las empresas de abastecimiento de agua potable con asociaciones de usuarios del agua de cuencas (en los Estados Unidos de Norteamérica existen los llamados consejos de cuenca o "*watershed councils*" algunos establecidos hace más de 30 años). También llevan a cabo acuerdos con los agricultores y ganaderos para que utilicen mejores prácticas de cultivo y reduzcan el uso de pesticidas y químicos en general.

La conclusión es que todos los emprendimientos deben ser llevados a cabo en base a acuerdos que involucran compromisos financieros de las partes. Lo primero que debe hacerse es crear alianzas. Se deben identificar todas las posibles organizaciones y agencias involucradas en el tema. Los actores deben compartir información abierta y efectivamente. Es fundamental poner en una balanza los intereses de cada actor y vincularlos a los costos y beneficios que implica una buena gestión del agua y la superficie de la cuenca de captación. Para fomentar alianzas es importante involucrar a la población. Por ejemplo en Seattle, estado de Washington, hay un programa de visita a las cuencas de captación de agua que permite que 10,000 estudiantes al año conozcan la relación que existe entre el uso de las tierras de las cuencas de captación y la calidad del agua que beben.

Otra actividad paralela a la de involucrar actores es el de monitoreo, evaluación y diagnóstico permanente de las cuencas de captación. Esto ayuda a prevenir situaciones de conflicto, delinear áreas o sectores prioritarios de tratamiento así como identificar con anticipación que actores deben involucrarse en la solución de los problemas. La utilización de sistemas de información geográfica facilitan esta tarea. Un buen monitoreo ayuda además a legislar mejor así como a determinar si cada actor cumple con sus funciones y compromisos en el manejo del sistema hídrico compartido.

El ordenamiento del uso de las tierras de la cuenca es de vital importancia para reducir los riesgos de inundación para la población asentada en la cuenca y para reducir los peligros de contaminación. Para realizar un buen programa de manejo de la cuenca se deben conocer los usos actuales de las tierras. Cada uso requiere de un tratamiento distinto. El uso urbano, el agrícola, el forestal u otro presenta desafíos y actores diferentes. Cuanto más se sistematicen las diferentes opciones de solución, incluyendo un análisis de costos y beneficios de cada tratamiento, más fácil es llegar a acuerdos entre los actores. El disponer de opciones técnicas estandarizadas y valorizadas (manuales de prácticas) permite proponer soluciones con relativa rapidez y en gran escala.

## ***2. Prácticas de manejo de cuencas de captación***<sup>1</sup>

La manera más efectiva para asegurar la protección, a largo plazo, de las fuentes de abastecimiento de agua potable es proteger las zonas de captación del recurso, tanto superficiales como subterráneas. Sin embargo, relativamente pocas empresas de abastecimiento de agua potable y las entidades públicas responsables de la prestación de estos servicios son dueños o controlan la mayoría o toda la tierra que se encuentra dentro de las cuencas que las proveen de agua. En áreas que enfrentan la presión del desarrollo urbano o que contienen tierras atractivas para uso agrícola o forestal, el costo para adquirir terreno para proteger las fuentes de abastecimiento de agua potable puede llegar a ser prohibitivo. Esta situación es particularmente común para sistemas de abastecimiento de agua potable relativamente pequeños, los cuales enfrentan grandes desafíos financieros por la necesidad de cumplir con nuevas regulaciones de calidad de agua. La mayoría de los servicios de abastecimiento de agua potable y las entidades públicas locales deben enfrentar la situación combinando medidas de manejo de cuencas, manejo de embalses y tratamiento del agua para alcanzar la mejor calidad posible del recurso.

Aunque los procesos de tratamiento pueden reducir significativamente el tipo y cantidad de contaminantes presentes en el agua, los costos y grandes riesgos provenientes de contaminantes residuales pueden ser demasiado altos. Este riesgo remanente puede convertirse en un problema importante a medida que el número de contaminantes a ser regulados o controlados aumenta y el nivel de riesgo que la población está dispuesta a aceptar decrece. Algunos sistemas de abastecimiento de agua potable pueden requerir la instalación de métodos adicionales de tratamiento del agua captada, como la aireación o el uso de filtros con carbono activado granulado, a un costo extraordinariamente incrementado. La eficacia de estos métodos de tratamiento es usualmente medida por el porcentaje de contaminación que son capaces de remover del agua, y no, necesariamente, por el nivel absoluto de tratamiento alcanzado. Sin embargo, aún implementando estos sistemas de tratamiento sumamente costosos, los riesgos de contraer enfermedades crónicas o agudas producidas por los contaminantes residuales en el agua tratada, pueden ser más grandes de lo que los consumidores están dispuestos a aceptar. Por lo tanto, la salud pública no estará plenamente resguardada por el sólo hecho de tener o construir una planta de tratamiento por avanzada que sea.

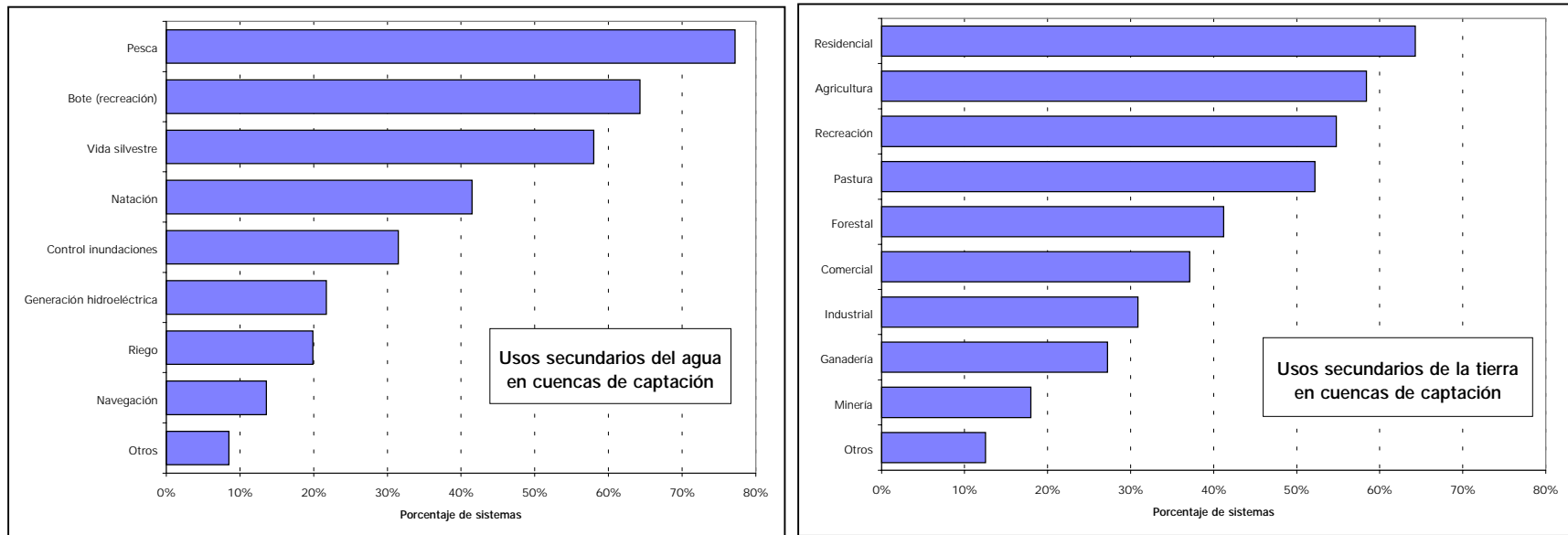
En un estudio publicado por la *American Water Works Association Research Foundation* en los Estados Unidos de Norteamérica—“*Effective Watershed Management for Surface Water Supplies*” elaborado por Richard W. Robbins, Joseph L. Glicker, Douglas M. Bloem y Bruce M. Niss— 272 cuencas o grupos de cuencas fueron analizadas de acuerdo a la relación entre el uso secundario de las tierras de las cuencas, el uso del agua dentro de las mismas cuencas proveedoras de agua a plantas ubicadas más abajo (véase el Gráfico 4) y asuntos específicos de calidad del agua. Los usos secundarios son cualquier uso del terreno o el agua que no sean el abastecimiento de agua potable y la protección de sus fuentes de abastecimiento. Se les solicitó a las empresas de abastecimiento de agua

---

<sup>1</sup> La presente sección se basa en Robbins y otros (1991) y se refiere al manejo de cuencas con fines de preservar la calidad del agua que captan para el abastecimiento de agua potable.

Gráfico 4

Cuenca de captación de aguas superficiales para uso doméstico: usos secundarios que se realizan conjuntamente con la función de captación de agua para el abastecimiento de agua potable



Fuente: Robbins y otros (1991).

potable completar una matriz identificando las actividades del uso de las tierras de las cuencas ("*watershed land management*") o los problemas de manejo que fueran de interés y preocupación en sus cuencas y los parámetros correspondientes a la calidad del agua. Frente a esta encuesta, la inquietud más frecuente que citaron los prestadores de servicios abastecimiento de agua potable fueron: carga de nutrientes y escurrimiento de pesticidas provenientes de la actividad agrícola; contaminaciones bacteriológicas y de tipo viral asociadas a fosas sépticas y descargas de aguas servidas de origen doméstico; efectos de turbiedad proveniente de la actividad agrícola; y contaminación bacteriológica por el uso del territorio con fines recreacionales.

La encuesta presentó una lista de medidas típicas de control usadas para proteger la calidad de las fuentes superficiales de abastecimiento de agua potable y pidió a las empresas evaluar la aplicabilidad de las medidas de control y la efectividad de las mismas en relación con sus sistemas. La efectividad fue evaluada en una escala numérica que va desde 1 (no efectivo) hasta 5 (altamente efectivo). Las medidas de manejo de cuencas con fines de proteger la calidad del agua más efectivas fueron la obtención de la propiedad del terreno en las cuencas y las restricciones al uso de los embalses (véase el Cuadro 11). Más de la mitad de los sistemas impone restricciones al uso de los embalses, pero solamente cerca de un cuarto de las cuencas eran parcial o totalmente propiedad de los prestadores de los servicios de abastecimiento de agua potable. Otras medidas de control señaladas como las más eficaces fueron: restricciones al acceso a cuencas, franjas "*buffer*" a lo largo de los cauces y borde de embalses y permisos de descarga para fuentes puntuales. EI

**Cuadro 11**  
**Efectividad de medidas de manejo de cuencas de captación**

| Rango | Medidas de manejo de cuenca                         | Sistemas que las utilizan (%) | Rango promedio |
|-------|---|-------------------------------|----------------|
| 1.    | Tenencia de la tierra                               | 25                            | 4.0            |
| 2.    | Restricción al uso de los embalses                  | 53                            | 4.0            |
| 3.    | Restricciones al acceso a la cuenca                 | 38                            | 3.8            |
| 4.    | Franjas " <i>buffer</i> " en embalses               | 35                            | 3.7            |
| 5.    | Permisos de descargas industriales y municipales    | 34                            | 3.7            |
| 6.    | Inspecciones sanitarias                             | 37                            | 3.5            |
| 7.    | Controles de sustancias peligrosas                  | 13                            | 3.5            |
| 8.    | Permisos para fosas sépticas                        | 42                            | 3.5            |
| 9.    | Acuerdos formales con propietarios de las tierras   | 16                            | 3.5            |
| 10.   | Restricciones de zonificación                       | 29                            | 3.4            |
| 11.   | Franjas " <i>buffer</i> " en riberas de los ríos    | 29                            | 3.4            |
| 12.   | Prohibiciones al uso de la tierra                   | 23                            | 3.4            |
| 13.   | Acción legal (reglamentación)                       | 28                            | 3.3            |
| 14.   | Uso de prácticas de gestión más eficientes          | 32                            | 3.3            |
| 15.   | Recolección y tratamiento de aguas lluvias          | 19                            | 3.2            |
| 16.   | Regulación de prácticas de construcción             | 38                            | 3.2            |
| 17.   | Normas de calidad del agua ambiental                | 44                            | 3.1            |
| 18.   | Transferencia de permisos de urbanización           | 08                            | 3.1            |
| 19.   | Control de vida silvestre                           | 18                            | 3.0            |
| 20.   | Acuerdos informales con propietarios de las tierras | 18                            | 2.6            |

Fuente: Robbins y otros (1991).



empleo de acuerdos escritos formales con dueños de tierras en las cuencas sólo fue utilizado en el 16% de las cuencas y fue encontrado como una de las tres medidas de control menos comunes. Los acuerdos informales con los propietarios fueron considerados como la medida menos efectiva.

La encuesta también recogió información sobre la frecuencia de monitoreo de los parámetros de la calidad del agua. Los parámetros físicos de calidad del agua (turbiedad, temperatura y pH) son las variables monitoreadas más comunes en todas las situaciones. El estudio también destacó un número de debilidades en los programas de monitoreo de la calidad del agua natural (no tratada) a escala nacional. Por ejemplo, sólo el 60% de los sistemas monitorea parámetros claves de los embalses, fácilmente medidas, como lo son la turbiedad y el pH, y sólo cerca de un tercio de los sistemas monitorea estas variables en los afluentes. El monitoreo en los embalses de dos de los indicadores básicos de eutroficación —clorofila y fósforo total— es sólo realizado en un 10% y un 38% de las cuencas respectivamente. Más aún, casi un cuarto de los sistemas no conduce ningún monitoreo de la calidad del agua con relación a algún parámetro en sus lagos o embalses, y en el 61% de las cuencas no se monitorea la calidad del agua en sus afluentes.

En general, las empresas de abastecimiento de agua potable monitorean los parámetros de calidad del agua que más les preocupan. Sin embargo, hay algunas excepciones. Por ejemplo, aunque muchas empresas muestran un elevado nivel de preocupación por la contaminación causada por pesticidas y otros contaminantes orgánicos sintéticos, relativamente pocos sistemas incluyen estos controles como parte de su programa de monitoreo de embalses y afluentes, quizá todavía debido al alto costo de los análisis de laboratorio para detectar tales químicos. A la inversa, las prestadores de servicios indicaron relativamente poco interés por el hierro y el magnesio, sin embargo, éstas son algunas de los parámetros monitoreados más comunes en embalses utilizados para el abastecimiento de agua potable. Esto sugiere que las acciones de monitoreo están significativamente influenciadas por los costos de los análisis de laboratorio (se espera que estos costos disminuyan drásticamente con la evolución de nuevos sistemas de análisis).

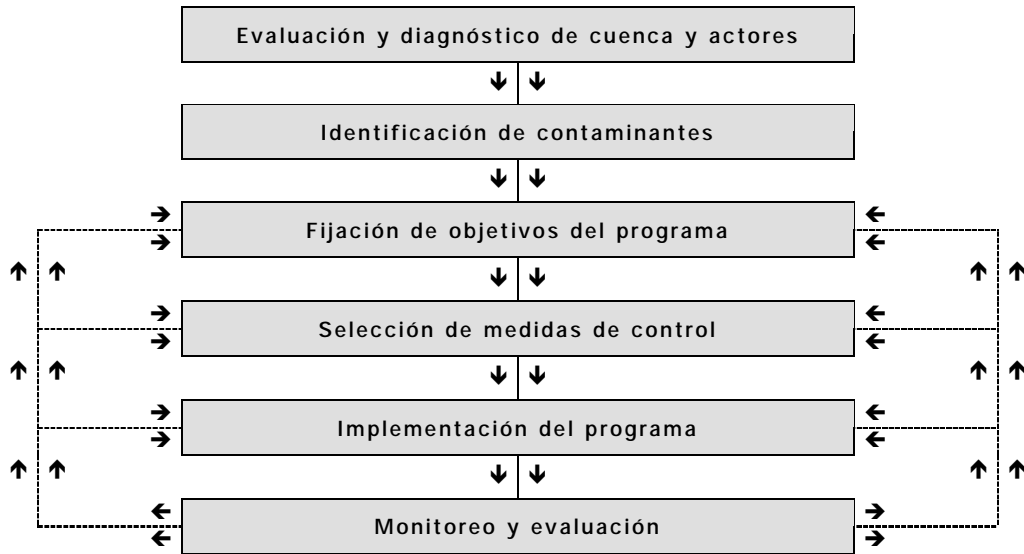
Otro objetivo fue investigar, en base a 24 estudios de caso, programas de manejo de cuencas y prácticas utilizadas por las empresas de servicios de agua potable y entidades públicas para proteger las fuentes de captación de agua para el abastecimiento de agua potable.

A pesar de diferencias en el tamaño de sistemas y características de fuentes de abastecimiento, un elemento común de todos los estudios de caso fue el proceso general que utilizaron sus administradores para desarrollar o fortalecer programas de protección de cuencas de abastecimiento (véase el Gráfico 5). Los pasos recomendados del proceso son los siguientes: (i) inventariar y caracterizar la cuenca en términos de habitantes y tenencia de la tierra y el agua, características biofísicas, uso de la tierra, y calidad del agua; (ii) identificar los contaminantes que son motivo de preocupación y sus fuentes, tanto naturales como las relacionadas con la actividad humana en la cuenca; (iii) establecer metas u objetivos de los actores y del programa de manejo y protección de cuenca; (iv) seleccionar las medidas apropiadas de control para proteger la calidad del agua; (v) implementar el programa mediante acuerdos legales necesarios entre los actores responsables; y (vi) monitorear y evaluar la efectividad del programa. Como se puede ver en el gráfico 5, el monitoreo y la evaluación son de crucial importancia en todo el proceso

dado que suministran retroinformación a los administradores del sistema sobre si se requiere modificar los objetivos del programa, su implementación y las medidas de manejo o control de cuenca.

Gráfico 5

Proceso para desarrollar un programa de protección de cuencas



Fuente: adaptado de Robbins y otros (1991).

La información que emanó de los estudios de caso y de investigaciones anteriores sugiere que hay una variedad de medidas de control que pueden ser efectivas para controlar el impacto del uso de la tierra sobre la calidad del agua. Las medidas de control de cuencas pueden ser divididas en categorías basadas en el uso del territorio: (i) medidas generales que pueden ser utilizados en la mayoría o en todas las cuencas; (ii) medidas de control para la tierra agrícola; (iii) medidas de control para la gestión forestal; y (iv) medidas de control para el desarrollo urbano.

**Medidas generales**, que pueden ser utilizados para controlar los efectos de diferentes tipos de uso de la tierra. Incluyen la compra de tierras, restricciones al acceso a la cuenca, programas de inspección de cuencas, restricciones al uso de embalses, franjas "buffer" en embalses y en riberas de los ríos, elaboración de planes de uso de la tierra con los habitantes, acuerdos formales e informales con propietarios de tierras y programas públicos de educación y participación. El método en que más se puede confiar para controlar las actividades del uso de la tierra en las cuencas proveedoras de agua es adquiriendo todas las tierras sensibles en estas cuencas. De todas maneras, la impracticabilidad de esta opción, obliga a la mayoría de los prestadores de servicios de agua potable a tener que confiar en otras formas para controlar la contaminación de las fuentes de agua natural.

Las mejores **medidas de control para la tierra agrícola** incluyen prácticas de conservación del suelo diseñadas para zonas de cultivos agrícolas, obras de conservación, restricciones al pastoreo y manejo de desechos de animales. Las prácticas de control de la

actividad agrícola son particularmente difíciles por su naturaleza dispersa y por la falta de controles regulatorios para fuentes contaminantes difusas o no puntuales. De todas formas, muchos de los servicios que fueron estudiados han alentado, en cooperación con las agencias federales, estatales y locales de conservación de suelos, una mayor participación de agricultores en programas voluntarios de conservación de suelos y agua.

Las mejores **medidas de control para la gestión forestal** incluyen franjas "buffer" (de protección), apropiados diseños y construcción de carreteras y caminos forestales, control de la erosión del suelo después de la extracción del recurso forestal, restricciones operacionales por temporadas y manejo de desechos forestales. Es usualmente complicado evaluar la efectividad de las mejores prácticas de manejo, porque la explotación forestal es generalmente hecha en localidades dispersas en las cuencas. La construcción de carreteras y caminos debería recibir una atención especial en las fases de planeamiento, construcción y monitoreo, porque usualmente estas etapas son las responsables de una cantidad desproporcionada de erosión. Para las operaciones de extracción de maderas que requieren caminos de acarreo, la mejor práctica recomendada es minimizar su área de extensión, designando sus localidades por anticipado y restringiendo la operación de maquinaria fuera de las rutas aprobadas. Una empresa de abastecimiento de agua potable que maneja tierra forestal comercial en sus cuencas proveedoras de agua, diseña y construye todos los caminos y carreteras de acarreo para las operaciones forestales en sus tierras. Los prestadores de servicios tienen un claro incentivo de trabajar en estrecha relación con agencias de gestión del territorio y con propietarios privados de zonas forestales, para asegurar una planificación y administración adecuada en las actividades forestales en las cuencas.

**Medidas de control para el desarrollo urbano.** Las medidas de control que se aplican a fuentes de contaminaciones no puntuales pueden ser divididas en dos categorías: controles estructurales y no estructurales. Los controles estructurales son instalaciones y obras, como embalses de detención, sistemas de infiltración y desviaciones de aguas lluvias, diseñadas con el fin de reducir o desviar el flujo de contaminantes hacia las fuentes de abastecimiento. Existe una literatura abundante sobre esta materia. Los controles no estructurales son regulaciones y prácticas que restringen el tipo, localización e intensidad del desarrollo urbano. La mayoría de los administradores de las empresas de abastecimiento de agua potable y de las agencias encargadas de la planificación del uso de la tierra, entrevistados para este estudio, opinaron que la zonificación que minimiza el porcentaje de superficie impermeable es, generalmente, preferible a las medidas estructurales para controlar los efectos de la contaminación difusa de origen urbano. Otra importante medida no estructural son franjas "buffer" en riberas de los ríos y embalses. En algunas cuencas, éstas son de tamaño fijo, mientras que en otras éstas son de tamaño variable, dependiendo de las características del terreno y el cuerpo de agua.

Un problema vinculado con la zonificación de viviendas de baja densidad, en cuencas que están siendo urbanizadas, es la necesidad que tienen de utilizar fosas sépticas y otras soluciones similares para la eliminación de aguas residuales y excretas. La legislación existente es, a menudo, deficiente en el control de la ubicación, el diseño, instalación y mantenimiento de estos sistemas individuales. La legislación respectiva debe exigir, como mínimo, estudios exhaustivos antes de extender permisos para la construcción de sistemas individuales de eliminación de excretas en cuencas que sirven

como captadoras de agua para el abastecimiento de agua potable. También debieran ser establecidos criterios específicos para la operación y mantenimiento de tales sistemas.

La instalación de sistemas de alcantarillado en cuencas que sirven como fuentes de agua para el abastecimiento de agua potable debiera, generalmente, ser desalentada si no se cuenta con controles suficientes sobre el número y lugar de las conexiones. La instalación de sistemas de alcantarillado incentiva el desarrollo comercial y residencial de alta densidad y concentra la evacuación de aguas servidas. El desarrollo concentrado en pequeñas áreas ("*clusters*") servidas por sistemas de alcantarillado, dejando un gran área de la cuenca sin desarrollo urbano, puede ser una alternativa efectiva bajo las siguientes condiciones: (i) si va a resultar en un porcentaje similar de superficie impermeable; (ii) si el desarrollo estará ubicado lejos de las áreas ribereñas; (iii) si los espacios de terrenos abiertos quedarán permanentemente prohibidos para futuros desarrollos; (iv) si no se descargarán en los ríos de la cuenca las aguas servidas sin un adecuado tratamiento; y (v) si la construcción y mantenimiento de sistemas de alcantarillado en las áreas sensibles no representarán un riesgo significativo para la calidad del agua.

**Implementación de programas.** Un programa de manejo de cuencas cuidadosamente planificado y bien evaluado, no tiene mucho valor si no es llevado adelante correctamente. El manejo adecuado de cuencas debe necesariamente incluir un compromiso de los encargados de gestión de proveer los recursos financieros necesarios, el personal, arreglos institucionales y educación pública para una implementación exitosa del programa.

**Arreglos institucionales:** Existen diferentes tipos de arreglos institucionales que pueden ser efectivos en la implementación de programas de protección de cuencas de captación de agua para el abastecimiento de agua potable. Las estrategias varían desde la utilización del personal de las empresas de abastecimiento de agua potable al uso de otras entidades públicas relacionadas con el sector (por ejemplo, departamentos de planificación de uso de la tierra), agencias de planificación regional, etc. Para cuencas urbanas compuestas de diversas jurisdicciones políticas, los gobiernos regionales pueden jugar un importante rol en la coordinación de planes y estudios para el manejo de cuencas.

**Base legal.** Otro factor importante es la disponibilidad de una legislación adecuada. Algunas jurisdicciones han declarado "cuencas municipales" y adoptado leyes y reglamentos para la protección de cuencas que les sirven como fuentes de captación para el abastecimiento de agua potable. Algunas de estas leyes establecen normas mínimas de protección que regulan aspectos tales como el porcentaje máximo permitido de superficie que puede ser impermeabilizada, zonas "*buffer*", sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias, descargas de aguas servidas, control de materiales peligrosos, prácticas agrícolas, vertederos, etc.

**Participación.** La obtención de apoyo político para la protección de las fuentes de abastecimiento es de particular importancia para alcanzar el éxito en programas locales de manejo de cuencas. La toma de conciencia por parte del público sobre los temas de las cuencas ayuda a aceptar los controles obligatorios, mejora la efectividad de los controles voluntarios y aumenta el grado de apoyo provisto por los funcionarios públicos y el público en general. Gran parte del éxito en estos programas depende de la efectiva educación pública y de la comunidad. Ejemplos de métodos que han resultado efectivos incluyen el uso de comités asesores, la discusión de temas relativos a la protección de cuenca en

medios de comunicación, publicación de boletines especiales y el apoyo a programas de recolección de residuos peligrosos.

***Monitoreo de la calidad del agua.*** Un programa de monitoreo de calidad del agua en ríos y embalses es esencial para asegurar un abastecimiento de agua potable adecuado y seguro. Los parámetros específicos de la calidad del agua que deberían ser tenidas en cuenta en un programa de monitoreo de calidad del agua en una cuenca son una función de las fuentes humanas y naturales de contaminación presentes en esta cuenca. Los programas de monitoreo efectivo involucran, generalmente, una red jerarquizada de estaciones, localizadas en los afluentes más importantes, y mediciones asociadas a fuentes de contaminación o sistemas de tratamiento en lugares específicos. La toma de muestras debería ser bastante frecuente, para conocer la variación de la calidad del agua natural de cada estación, pero puede evitarse la toma muy frecuente de muestras cuando la concentración de componentes es relativamente constante. Los sistemas convencionales de monitoreo de calidad del agua deberían ser complementadas por los sistemas de información geográfica y técnicas de percepción remota. Por ejemplo, los sistemas de información geográfica pueden utilizarse para predecir la erosión de los suelos, los procesos de sedimentación y los ingresos de nutrientes en los embalses, lo que a su vez permite establecer áreas prioritarias para los estudios sanitarios.

Para concluir, se puede señalar, en términos generales, lo siguiente:

- El tratamiento de agua captada y las prácticas de manejo del agua en embalses no son sustitutos del manejo efectivo de las cuencas de donde se obtiene dicha agua. En la mayoría de los casos, una combinación de manejo de cuencas y cursos de agua, manejo del agua en embalses y tratamiento de agua captada es necesaria para alcanzar el nivel deseado de la calidad del agua. La forma más importante para asegurar la calidad de agua potable y prevenir la degradación de la calidad del agua en las embalses que abastecen los sistemas de agua potable es el control de los contaminantes en sus fuentes de origen.
- Deben establecerse programas de monitoreo de calidad del agua en las fuentes de abastecimiento y los que existen deben mejorarse significativamente. Es preciso establecer y mantener programas de monitoreo que puedan permitir evaluaciones exhaustivas de la calidad física, química y biológica de las fuentes de abastecimiento.
- En la mayoría de los casos, el uso de controles no estructurales debiera ser preferido a los controles estructurales como una estrategia de largo plazo para la protección de fuentes de abastecimiento de agua. La efectividad de los programas de protección de cuencas que se basan extensivamente en controles estructurales son altamente dependientes de la estabilidad financiera e institucional para su mantención a largo plazo.
- La falta de normas y controles estandarizados sobre el buen uso de la tierra es uno de los obstáculos más graves para la protección efectiva de cuencas. En cuencas que cubren varias jurisdicciones municipales, se debe realizar estudios y programas de acción interjurisdiccional. Las agencias de planificación regional pueden facilitar este proceso, pero es necesario un fuerte apoyo por parte de las

empresas de servicios de agua potable. Un instrumento sumamente útil para la protección de cuencas es el desarrollo y aplicación de normas mínimas y obligatorias en lo referente a descargas de aguas servidas de fuentes puntuales, control de evacuación de materiales peligrosos, limitación de superficies impermeables, zonas "buffer", etc.

- Los planes de protección de cuencas deben ser específicos a las características y ubicación del lugar. La aplicación indiscriminada de un programa que fue exitoso en una cuenca puede no ser apropiada para otra, dado que las cuencas son extremadamente diferentes en términos de las características ambientales y naturales, usos del territorio y sistemas institucionales. Los instrumentos modernos de gestión como modelos de cuencas y sistemas de información geográfica van a jugar un rol importante en los esfuerzos futuros de manejo de cuencas.

## B. Manejo de cursos de agua<sup>1</sup>

La gestión de los llamados, en los Estados Unidos de Norteamérica, "*corredores multiobjetivos*" de ríos y lagos encierra ciertas características que la hacen tanto viable como necesaria en los países de América Latina y el Caribe. Es un tema especialmente relevante para los municipios y gobiernos locales quienes tienen bajo su responsabilidad, entre otras cosas, autorizar y controlar, por ejemplo, la extracción de materiales áridos ubicados en bordes de lagos y ríos, supervisar el vertido de aguas residuales en los cuerpos de agua mencionados, autorizar construcciones en las riberas de ríos y lagos, o recuperar cauces de ríos o quebradas que atraviesan poblaciones.

Los ríos y lagos proveen beneficios únicos tanto a las personas como a la naturaleza. Sin embargo, la mayoría de los ríos, sus cauces y márgenes, han sido fuertemente afectados por una amplia variedad de actividades humanas, incluyendo entre estas a la canalización, el dragado, y varias otras acciones destinadas a controlar las inundaciones. Históricamente, en muchos países miles de hectáreas de humedales han sido drenadas para crear tierras agrícolas de alta productividad. Adicionalmente, las comunidades han crecido a lo largo de las líneas de riberas y dentro de las cuencas hidrográficas, resultando en un desarrollo urbano concentrado a lo largo de ríos y bordes de lagos. Como resultado, la mayoría de los cursos de los ríos y espejos de agua en zonas intervenidas no presentan más el carácter salvaje que presentaban antes de la colonización. Sin embargo, estos ríos continúan siendo vitalmente importantes tanto económica como ecológicamente.

La gestión de "*corredores multiobjetivos*" de ríos y lagos es un proceso que está dirigido por las necesidades locales, involucrando a todas las partes interesadas, resultando de ello una estrategia de gestión de ríos y lagos que ha incorporado y equilibrado los requerimientos de todos los grupos de usuarios mientras se reconstituye y restaura el medio ambiente en torno a ellos. En años recientes, los objetivos de la gestión de ríos y lagos se han ampliado hasta incluir: (i) reducción de las pérdidas ocasionadas por

---

<sup>1</sup> La presente sección se basa en EE.UU./Federal Interagency Stream Restoration Working Group (1998) y Melanson (1991).

inundaciones y tormentas; (ii) protección y mejoramiento de la calidad de las aguas; (iii) protección y mejoramiento del hábitat de peces y aves acuáticas; (iv) reducción de los problemas de sedimentación y de las pérdidas por erosión; (v) aumentar las oportunidades de recreación; (vi) proteger valores estéticos; (vii) estimular la renovación y revitalización de las riberas de ríos y lagos; y (viii) equilibrar los derechos de propiedad públicos y privados sobre áreas de riberas.

En respuesta a estos objetivos de gestión, en muchos países desarrollados, una amplia variedad de programas han sido iniciados en todos los niveles de gobierno y fundamentalmente a nivel local. Ejemplos de estos programas se encuentran en la protección contra inundaciones, programas de asistencia técnica, programas de concesión de obras, programas de licencias de calidad de agua, planes de revitalización de las riberas de ríos y lagos, zonificación, y proyectos de forestación. En la mayoría de los casos, estos han sido programas de un sólo propósito, e individualmente han trabajado bien, salvo en un punto: el punto en el cual estos programas debieran estar integrados con los otros programas que sirven a los objetivos de gestión de ríos y lagos. Si la idea es orientar las acciones hacia un uso sustentable de los ríos y lagos, se deben identificar las formas de como integrar todos estos programas, de manera tal que cada uno no se ponga en práctica desconociendo la existencia del otro o sea opuesto al otro, sino más bien en una dirección en que sean complementarios y que protejan los recursos naturales mientras se satisfacen las necesidades de las comunidades locales.

La gestión de ríos y lagos es un proceso de búsqueda de espacios e intereses comunes a varios usuarios, y sorpresivamente, estos existen. Adicionalmente, este tipo de gestión provee una oportunidad para abrir el debate y combinar los elementos considerados necesarios por grupos de interés individual o especial, que de otra forma no serían tenidos en cuenta.

Este tipo de gestión multiobjetivo tiene distintas relaciones, por ejemplo, con la gestión de cuencas hidrográficas, la gestión ambiental y del territorio municipal propiamente dicha, la planificación articuladora, el desarrollo de áreas verdes y de protección, y la gestión de planes para controlar o mitigar el efecto de inundaciones. Dado que es un proceso, la gestión de ríos y lagos incorpora elementos de éstas y otras aproximaciones que puedan tener relación con temas y necesidades de los recursos locales.

Adquiere particular relevancia el tema del control de inundaciones, relacionado directamente con el incremento de los desastres en América Latina y el Caribe, en el que los recursos hídricos, en torrentes, ríos y lagos, han estado involucrados. Aspectos como la organización de la prevención y mitigación de las pérdidas debidas a las inundaciones, o la reglamentación del uso de la tierra como instrumento para la prevención de los daños por inundaciones requieren de un necesario análisis, a la luz del impacto que acciones en estos temas tienen sobre la gestión de ríos y lagos (véase el Recuadro 27).

La gestión de ríos y lagos tiene también otros cimientos de tipo filosófico. Primero, asume que existe una solución común a los problemas de los bordes de ríos y lagos. Segundo, asume que la solución común, en parte, restaurará y protegerá los ríos y lagos. Finalmente, que la solución apoyará el uso sustentable de los recursos naturales y de la economía local. Lamentablemente esto no es lo que ocurre en la práctica.

## Recuadro 27

### Recomendaciones con impacto positivo en la gestión de ríos y lagos

- Los proyectos de corredores de ríos y lagos deben ser dirigidos localmente. Un proyecto de gestión de ríos y lagos debe reflejar las necesidades y aspiraciones de las personas que viven al lado y usan los ríos o lagos. Además, como las comunidades locales pueden jugar un rol sustantivo en la implementación exitosa de este tipo de proyectos, tanto los funcionarios locales como los residentes deben tener una activa participación desde el comienzo del proyecto.
- Todos los puntos de vista deben ser debatidos y tenidos en cuenta. Los gestores de proyectos de ríos y lagos deberán trabajar, tarde o temprano, con todos los grupos de interés de la zona del proyecto. Para asegurar un amplio apoyo, es mejor convocarlos a todos a la mesa de negociaciones y estimularlos a que sean parte de las soluciones desde un comienzo temprano del trabajo.
- El público debe estar involucrado temprana y completamente con el proyecto. Los ríos y lagos son recursos públicos y el público debe tener la oportunidad de entender y participar en el proceso de planificación que los afecta. El apoyo del público es importante para el efecto positivo a largo plazo del proyecto.
- Los participantes no deben planificar por planificar, sino que debieran planificar para que las cosas pasen. El proceso de planificación de la gestión de ríos y lagos no debe resultar en un documento enorme de lo que debe ser hecho, seguido de extensos esfuerzos para describir como poner el plan en acción. El proceso debe resultar en acciones y debe mostrar progresos tempranamente. Mostrar progresos, aún muy pequeños, creará apoyo y proveerá de "momentum" al proyecto.
- El proceso debiera estar orientado a la acción. Una vez que los problemas son identificados y las soluciones encontradas, los participantes de un proceso de planificación de la gestión de ríos y lagos debieran trabajar activamente para determinar las etapas de la implementación y actuar en ellos en la medida de lo posible. El éxito multiplica el éxito.
- Los participantes deben desarrollar una amplia carpeta de instrumentos. La búsqueda de espacios y temas comunes a menudo desecha las soluciones convencionales a los problemas dando espacio a las soluciones "innovadoras". Estas soluciones creativas pueden estar relacionadas con temas como diseño, financiamiento o arreglos institucionales. Los planificadores y los gestores involucrados no debieran estar limitados por lo que saben. Ellos debieran acercarse a la experiencia de todos aquellos intereses representados en el proceso de gestión de ríos y lagos.
- Los planificadores debieran anticipar los conflictos y prepararse para ellos. Deben buscar el tipo de soluciones en las que "todos ganan", preguntando a los participantes al inicio del proceso con una mente abierta, y estar seguros de tener grupos interesados y claramente definidos los problemas que ellos necesitan resolver, antes de tomar alguna acción orientada a la búsqueda de las soluciones. Los grupos interesados pueden venir a la mesa de negociaciones con una solución en mente, pero la búsqueda de un "espacio común" puede hacer pensar en una solución alternativa que resuelva no sólo sus aspiraciones, sino la de otros grupos de interés.
- Los programas deben ser lo suficientemente flexibles para intervenir en situaciones geográficas variadas. La región de América Latina y sus países presentan una variada gama de diversidades geográficas y étnicas. Las soluciones necesitan ser pensadas y diseñadas teniendo en cuenta las oportunidades y dificultades locales. Las personas involucradas en el proceso de planificación deben encontrar soluciones que están hechas a la medida del medio ambiente social y ecológico local. No debe asumirse que lo que funcionó en otros lugares es la mejor solución para su comunidad.
- Las soluciones exitosas deben estar bien sustentadas científicamente. El conocimiento científico y los medios para su aplicación para apoyar la gestión de corredores multiobjetivos de ríos y lagos están creciendo rápidamente. Los planificadores deben usar la mejor ciencia disponible (por ejemplo, la ecología del paisaje) y la mejor tecnología disponible (por ejemplo, sistemas de información geográfica).
- Los planificadores involucrados en el proceso de gestión de ríos y lagos deben buscar información relativa a soluciones "alternativas". El "¿qué hacer?" debe determinar el proceso de gestión. Los planificadores deben proveer tantas alternativas como sean posibles en el "¿cómo hacerlo?", con el objetivo de identificar la solución que cubra el más amplio rango de necesidades. Los planificadores deben específicamente incluir soluciones no estructurales, porque ese tipo de medidas a menudo proveen oportunidades únicas de satisfacer un amplio rango de necesidades.
- El proyecto debe poner atención en la importancia de la operación y mantenimiento. El éxito a largo plazo del proyecto significa apoyar adecuadamente la operación y el mantenimiento con el paso del tiempo. Además, todos los involucrados deben asegurar que tanto las preocupaciones financieras como el entrenamiento son tenidos en cuenta por aquellos que realizan la operación y el mantenimiento.

Fuente: adaptado de Melanson (1991).



Las variantes de actitud frente a esta filosofía se reflejan paradójicamente en la forma como las ciudades tratan los cursos de agua que son la fuente inicial de donde se abastecen de dicho recurso y la razón misma de su existencia. Mientras que algunas ciudades se expanden “mirando” al río que las vio partir como simples aldeas, otras le han dado la espalda y sólo la utilizan como una cloaca o lugar de arrojo de desperdicios. El hecho de que las ciudades incorporen un cauce natural o río en su plan de ordenamiento del uso del territorio lamentablemente no necesariamente significa que no lo alteren pero al menos indica que tratan de hacer acciones que consideran positivas. Las obras de encauzamiento, los puentes, la construcción de puertos o la ocupación de sus riberas modifican las características originales del cauce, sus márgenes y los flujos de agua y por consiguiente el hábitat natural de la fauna acuática y terrestre asociada al curso de agua.

La paradoja es que simultáneamente en algunas ciudades se viene desarrollando una seria, ardua y costosa tarea de recuperación de tramos de cursos de agua mientras en otros tramos del mismo río se continua utilizando el cauce como un gran desagüe y botadero y una inagotable fuente de tierras para ser ocupadas para caminos. En general, los planes de expansión urbana encajonan cada vez más el cauce original inclusive con propuestas de techar los ríos. La ocupación desordenada es mayoritariamente efectuada en barrios marginales pero también se hace por costosas urbanizaciones con permisos legales de construcción. La forma irregular con que se altera los flujos de agua varía de una población a otra dentro de una misma ciudad y país, lo que señala simplemente que no existen normativas ni enfoques compartidos para abordar el tema.

Los cursos de agua permanentes o eventuales son complejos ecosistemas que incluyen los cauces, las planicies y taludes aledaños al río, las plantas y animales, y la compleja red o sistemas de corrientes de agua superficial y subterránea en que se dividen y estratifican dichos cursos. Los cursos de agua dentro de este contexto amplio desempeñan una serie de funciones ecológicas tales como modular el flujo de corriente, almacenar agua, remover materiales dañinos del agua y proporcionar un hábitat para plantas y animales terrestres y acuáticos. Los cursos de agua y sus zonas adyacentes tienen características de suelo y vegetación muy diferentes de las zonas altas circundantes. Sostienen niveles más altos de diversidades y densidades de especies, y tasas de productividad biológica que la mayoría de otros elementos del paisaje. Inclusive los cauces que se consideran casi siempre secos en zonas semiáridas proveen ecosistemas únicos.

Los cursos de agua evolucionan de acuerdo con y en respuesta a los ecosistemas aledaños. Los cambios de ecosistemas aledaños, de la superficie de las cuencas de captación, ocupación y alteración de zonas de inundación, modificaciones en el cauce, etc. tendrán impactos sobre los procesos físicos, químicos y biológicos que ocurren dentro de un curso de agua. Los cursos de agua normalmente funcionan dentro de rangos naturales de flujo, movimiento de sedimentos, temperatura y otras variables, en lo que es denominado un “equilibrio dinámico”. Cuando los cambios introducidos van más allá de rangos naturales, el equilibrio dinámico se puede perder, a menudo resultando en ajustes en el ecosistema que entran en conflicto con las ocupaciones urbanas. En algunas circunstancias, un nuevo equilibrio dinámico puede desarrollarse, pero los marcos temporales en que estos suceden pueden ser largos, y los cambios e inversiones necesarias para lograr este nuevo balance, significativos.

A lo largo de los años, las actividades humanas han contribuido a los cambios en el equilibrio dinámico de cursos de agua. Estas actividades se centran en manipular los cursos de agua para una amplia variedad de propósitos, incluyendo el abastecimiento doméstico e industrial de agua, riego, transporte, hidroenergía, eliminación de desechos, minería, control de inundación, recreación, estética, y más recientemente la necesidad de conservar la biodiversidad manteniendo hábitats para peces y vida salvaje. Los aumentos en la población humana y el desarrollo comercial, industrial y residencial colocan fuertes demandas sobre los cursos de agua.

La recuperación de cursos de agua y de cuencas (véase el Recuadros 28 y 29) requiere de muchos pasos, esfuerzo que comienza con el reconocimiento de alteraciones antropogénicas o naturalmente inducidas que dañan la estructura natural y funciones del ecosistema o que evitan su restitución a una condición sostenible. Requiere de un entendimiento de la estructura y funciones de los ecosistemas de cursos de agua y los procesos físicos, químicos y biológicos que les dan forma (véase la sección 8 del Anexo 4). En forma paralela, la iniciación de un proceso de recuperación de cauces requiere disponer del mismo entendimiento sobre los procesos sociales, legales, institucionales y políticos que permiten inducir a la ocupación y alteración de los cursos de agua, así como aquellos que se oponen a que esto continúe.

Los procesos de recuperación de cursos de agua incluyen un amplio rango de acciones y medidas diseñadas para permitir que se restituya “el equilibrio dinámico” a los cursos de agua y funcionen a un nivel de auto—sostenimiento. El primer y más crítico paso en la implementación de la recuperación es, donde sea posible, detener las actividades perturbadoras que causan degradación o evitan la restitución del ecosistema. Este es el paso menos costoso para las zonas urbanas en actual expansión aun cuando no parece ser de consenso general dada la continua invasión que se sigue haciendo sobre los cauces de agua. Las acciones de recuperación pueden variar desde enfoques pasivos que involucran la remoción o la atenuación de actividades perturbadoras crónicas, hasta una recuperación activa que involucra la intervención e instalación de medidas para reparar los daños a la estructura de los cursos de agua.

Los gobiernos locales que se proponen recuperar o conservar sus cursos de agua pueden tomar uno de tres enfoques básicos, enfoque que se pueden extender a toda las zonas de la cuenca que se desee manejar:

- ***No—intervención y restitución no perturbada:*** donde el curso de agua se está restituyendo rápidamente, y la recuperación activa es innecesaria e inclusive perjudicial.
- ***Intervención parcial para una recuperación asistida:*** donde un curso de agua intenta restituirse, pero lo hace lentamente o inciertamente. En tal caso, la acción puede facilitar los procesos naturales que ya están ocurriendo.
- ***Intervención sustancial para una restitución dirigida:*** donde la restitución de funciones deseadas está más allá de la capacidad de reparación del ecosistema y medidas activas de recuperación son necesarias.

Las metas específicas de cualquier recuperación particular deberían ser definidas dentro del contexto de las condiciones y alteraciones de la cuenca de captación, curso y corriente. Lo más probable es que la recuperación no involucre el regresar un sistema a su

## Recuadro 28

### Recuperación, rehabilitación e incorporación: definiciones

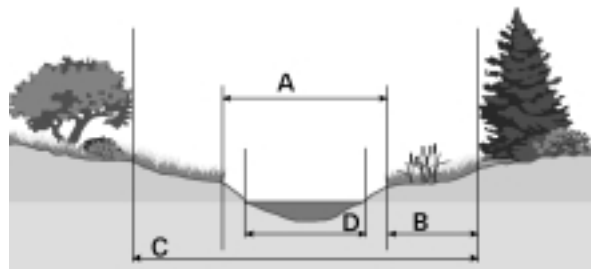
- **Recuperación** es el proceso de reparar el daño a la diversidad y dinámicas de los ecosistemas. La recuperación ecológica es el proceso de retornar un ecosistema lo más cerca posible a sus condiciones y funciones de pre—perturbación. Implícito en esta definición está el hecho de que los ecosistemas son naturalmente dinámicos. No es posible, por consiguiente, recrear un sistema exactamente. El proceso de recuperación restablece la estructura general, función y comportamiento dinámico pero autosostenible del ecosistema.
  - **Rehabilitación** es lograr que la tierra sea útil una vez más después de una perturbación. Involucra la recuperación de los procesos y funciones del ecosistema en un hábitat degradado. La rehabilitación no necesariamente restablece la condición pre—perturbación, pero sí involucra el establecimiento de paisajes geológica e hidrológicamente estables que sostienen al mosaico natural del ecosistema.
  - **Incorporación** se basa en ejecución de actividades dirigidas a cambiar la capacidad biofísica de un ecosistema. El ecosistema resultante es diferente del ecosistema que existía antes de la recuperación. El término ha implicado el proceso de adaptar recursos salvajes o naturales para servir un útil propósito humano tal como la conversión de ecosistemas ribereños o de humedales para usos agrícolas, industriales o urbanos.
- La recuperación difiere de la rehabilitación e incorporación en que la recuperación es un proceso holístico no logrado a través de la manipulación aislada de elementos individuales. Mientras que la recuperación apunta a retornar un ecosistema a una condición natural previa, la rehabilitación e incorporación implican dar a un paisaje un uso nuevo o alterado para servir un propósito humano particular.

#### Conceptos útiles al definir metas y objetivos de recuperación de cauces y cuencas

- **Valor:** valores sociales/económicos asociados con un cambio de un conjunto de condiciones a otro. A menudo, estos valores no son valores económicos, sino más bien valores recreativos o espirituales como una mejor calidad de agua, un mejorado hábitat para especies acuáticas nativas o ribereñas, o mejores experiencias recreacionales. Debido a que la recuperación de cursos de agua a menudo requiere de una inversión monetaria, los beneficios de la recuperación necesitan ser considerados no sólo en términos de los costos de recuperación, sino también en términos de valores ganados o aumentados.

- **Tolerancia:** niveles aceptables de cambio en condiciones en el curso de agua. Se sugiere dos niveles de tolerancia: (i) tolerancia variable de "gestión" que es sensible a las preocupaciones sociales para áreas seleccionadas; y (ii) tolerancia absoluta de "recurso" o daño permanente aceptable mínimo de recurso. Cursos de agua que necesitan recuperación usualmente (pero no siempre) exceden estas tolerancias.
- **Vulnerabilidad:** cuán susceptible es la condición presente de una corriente a un posterior deterioro si no se implementan nuevas acciones de recuperación. Puede ser conceptualizada como la facilidad con que el sistema se puede alejar del equilibrio dinámico.
- **Sensibilidad proactiva:** cuán pronta o eficientemente las acciones de recuperación alcanzarán condiciones mejoradas de curso de agua. Puede ser conceptualizada como la facilidad con que el sistema se puede acercar al equilibrio dinámico.
- **Auto—sostenimiento:** el grado al cual se puede esperar que la corriente recuperada continúe manteniendo su condición recuperada (pero dinámica). La creación o establecimiento de equilibrio dinámico debería ser siempre una meta. Sin embargo, en algunos casos, puede ser que se necesite un mantenimiento intensivo de corto plazo. Las metas y objetivos de corto y más largo plazo para asegurar sostenibilidad necesitan ser cuidadosamente considerados relacionados a financiamiento, proximidad del lugar a concentraciones de población, y cuidadores.

Usando el diagrama, como el siguiente, se puede ubicar donde se harán actividades de recuperación o rehabilitación, e identificar cuales son: (i) las leyes, reglamentos y ordenanzas que norman las actividades en cada sección del curso de agua —ribera o talud (A), humedal (B), planicie de inundación (C), y lecho de curso de agua (D)—; (ii) los organismos públicos que se encargan de su regulación y fiscalización, y (iii) los usuarios que intervienen en su aprovechamiento.



Fuente: EE.UU./Federal Interagency Stream Restoration Working Group (1998).

### Recuadro 29

#### Lista de chequeo para planificar la recuperación de cursos de agua y cuencas de captación

##### Durante el planeamiento del proyecto

- ¿Han sido informados todos los potenciales participantes de la iniciativa de recuperación?
- ¿Ha sido establecido un comité de asesoría?
- ¿Han sido identificadas las fuentes de financiamiento?
- ¿Ha sido desarrollada una estructura de decisión e identificados los puntos de contacto?
- ¿Han sido tomados pasos para asegurar que los participantes están incluidos en los procesos de recuperación?
- ¿Ha sido investigado y definido el problema que requiere tratamiento?
- ¿Se ha logrado consenso en la misión de la iniciativa de recuperación?
- ¿Han sido identificadas las metas y objetivos de recuperación por todos los participantes en el esfuerzo de recuperación?
- ¿Ha sido planeada la recuperación con un adecuado alcance y maestría?
- ¿Ha tenido el plan de recuperación un punto de corrección anual o intermedio de acuerdo con procedimientos de gestión aplicables?
- ¿Han sido los indicadores de la función y estructura del curso de agua directamente y apropiadamente vinculados a los objetivos de recuperación?
- ¿Han sido especificados como parte integral del plan de recuperación adecuados programas de monitoreo, supervisión, gestión y mantenimiento? ¿Han sido integrados los costos de monitoreo y detalles operacionales para que los resultados estén disponibles para servir como información para mejorar las técnicas usadas en el trabajo de recuperación?
- ¿Ha sido seleccionado un adecuado sistema (o sistemas) de referencia del cual extraer valores meta de indicadores de desempeño para comparación al conducir la evaluación de la iniciativa de recuperación?
- ¿Han sido recolectados suficientes datos (línea de base) a lo largo de un periodo adecuado de tiempo en el curso de agua y ecosistemas asociados para facilitar comparaciones entre los tratamientos antes y después?
- ¿Han sido los procedimientos críticos de recuperación probados a pequeña escala experimental para minimizar los riesgos de fracaso?

- ¿Ha sido establecida la extensión de un programa de monitoreo que es lo suficientemente prolongado para determinar si el trabajo de recuperación es efectivo?
- ¿Han sido el riesgo e incertidumbre adecuadamente considerados en el planeamiento?
- ¿Han sido formulados diseños alternativos?
- ¿Han sido evaluados la costo—efectividad y los costos de operación de las alternativas?

##### Durante la ejecución y gestión del proyecto

- ¿Con base en el resultado de monitoreo, están siendo logrados los objetivos intermedios anticipados? ¿Si no, están siendo tomados los pasos apropiados para corregir el o los problemas?
- ¿Necesitan ser modificados los objetivos o indicadores de desempeño? ¿Si es así, qué cambios pueden ser requeridos en el programa de monitoreo?
- ¿Es el programa de monitoreo adecuado?

##### Durante la etapa de consolidación de los resultados del proyecto

- ¿Hasta qué punto fueron logrados los objetivos del plan de recuperación?
- ¿Cuán similar es en estructura y funciones el ecosistema del curso de agua recuperado con respecto del ecosistema de referencia?
- ¿Hasta qué punto es (o será) auto—sostenible el curso de agua recuperado, y cuáles son los requerimientos de mantenimiento?
- ¿Si no han sido recuperadas todas las estructuras y funciones del curso de agua, han sido recuperadas las funciones y estructura críticas?
- ¿Cuánto tiempo tomó la iniciativa de recuperación?
- ¿Qué lecciones se han aprendido de este esfuerzo?
- ¿Han sido compartidas esas lecciones con partes interesadas para maximizar el potencial para la transferencia de tecnología?
- ¿Cuál fue el costo final, en términos de valor neto presente, del trabajo de recuperación?
- ¿Cuáles fueron los beneficios ecológicos, económicos y sociales realizados por la iniciativa de recuperación?
- ¿Cuán costo—efectivo fue la iniciativa de recuperación?
- ¿Hubiese, otro enfoque a la recuperación producido resultados deseables a un costo menor?

Fuente: EE.UU./Federal Interagency Stream Restoration Working Group (1998).

condición prístina u original. La meta debería ser un sistema de curso natural auto—sostenido.

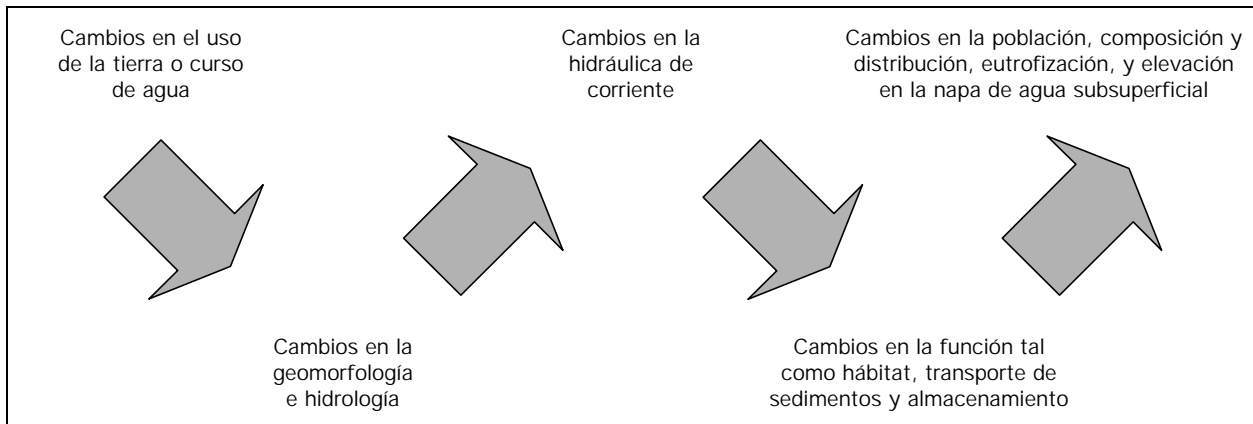
Las alteraciones que traen cambios a los cursos de agua y ecosistemas asociados son eventos naturales o actividades antropogénicas que ocurren separadamente o simultáneamente. Ya sea individualmente o en combinación, las alteraciones colocan

tensiones o esfuerzos en el curso de agua que tienen el potencial para alterar su estructura y dañar su habilidad para desempeñar funciones ecológicas clave. El verdadero impacto de estas alteraciones puede ser mejor entendido a través de cómo afectan a la estructura, procesos y funciones del ecosistema. En el gráfico 6 se puede apreciar como las alteraciones en un sistema de curso de agua típicamente resultan en una cadena causal de alteraciones a la estructura y funciones del curso de agua.

Los organizadores del seminario internacional "*Gestión de los ríos en ciudades de América Latina y el Caribe*", realizado del 20 al 23 de agosto de 1999 en la ciudad de Belén, Brasil, señalan en el documento de base del evento que todavía es insuficiente el conocimiento relacionado con los modelos integrales de gestión de ríos urbanos que integren una visión de manejo de cuencas, micro cuencas de ríos y, en general, la integración de elementos urbanos para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de las ciudades que promueven una gestión de los recursos hídricos, integrando éstos a la dinámica urbana de la ciudad y generando actividades económicas complementarias que permitan mejorar sus ingresos y desarrollar procesos para erradicar la pobreza urbana.

**Gráfico 6**

**Cadena de eventos debido a alteraciones en la estructura y funciones del curso de agua**



Fuente: EE.UU./Federal Interagency Stream Restoration Working Group (1998).

Existen diversas acciones en curso desarrolladas en varias ciudades de América Latina y el Caribe, cuyo objetivo es mejorar la calidad y la gestión de los recursos hídricos. Algunas de ellas son realizadas desde perspectivas más o menos sectorializadas, mientras que otras, en forma creciente, bajo una perspectiva de gestión integrada. Las actividades en marcha se dan en la mayoría de casos intentando integrar varios tipos de intervención, entre los cuales se destacan las siguientes modalidades:

- abastecer de agua potable y saneamiento a áreas urbanas, en especial zonas marginales;
- implementar sistemas de drenaje pluvial urbano;
- implementar sistemas de drenaje subsuperficial y de desalinización;
- mejorar la eliminación de contaminantes de aguas residuales;

- reubicar viviendas precarias asentadas en áreas ribereñas de riesgo;
- recuperar márgenes de ríos, cauces y cursos de agua en general;
- eliminar vertimientos de aguas servidas a cuerpos de agua;
- proteger cuencas de captación que abastecen a centros urbanos;
- luchar contra enfermedades asociadas al agua;
- integrar a la población ribereña en las acciones de recuperación de cursos de agua; y
- fomentar la realización de actividades en áreas ribereñas compatibles con la preservación ambiental y la generación de ingresos.

Varias de las experiencias en curso en los países de la región han desarrollado, a lo largo del tiempo, una visión sistémica de intervención, integrando a varios tipos de las acciones anteriormente mencionadas. Además, muchas de ellas no son desarrolladas en forma aislada, sino que agrupan a varios municipios, sus gobiernos locales y otros actores en el desarrollo de acciones para la descontaminación y la recuperación de ríos en y para las ciudades. Existen iniciativas en diversas escalas de actuación que los diversos actores de las ciudades precisan conocer, compartir y analizar. Este tipo de experiencias se constituyen en un importante recurso para la capacitación y reproducción de este tipo de procesos en las ciudades de América Latina y del Caribe interesadas en cambiar su relación con los ríos.

El Programa de Gestión Urbana (PGU), iniciativa conjunta del PNUD y de otras agencias de cooperación internacional, y ejecutada por el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, inició en 1997 su tercera fase de ejecución, teniendo como ámbito principal de trabajo las ciudades y sus gobiernos locales, con énfasis especial en trabajar cuatro objetivos estratégicos: (i) eliminar la pobreza; (ii) promover la gobernabilidad participativa; (iii) mejorar el medio ambiente urbano; y (iv) reforzar la equidad de géneros. Complementariamente a los objetivos anteriores es importante destacar que en relación al manejo de los cursos de agua en los países de América Latina y el Caribe es necesario desarrollar políticas públicas tanto a nivel nacional, regional y especialmente local. Un ejemplo de ello puede registrarse en los siguientes aspectos:

- Identificar los diferentes procesos de gestión de los recursos hídricos, especialmente de los ríos, que tiendan hacia la gobernabilidad democrática y la sustentabilidad ambiental.
- Facilitar y permitir el intercambio de experiencias e información de los diferentes sistemas de gestión de los ríos y los recursos hídricos que están funcionando en la región (redes de información y coordinación).
- Sensibilizar y capacitar a los niveles ejecutivos y técnicos de la gestión de los ríos y los recursos hídricos para que desarrollen una gestión con una perspectiva integral de la cuenca, tomando en consideración los aspectos físicos, ecológicos, sociales, económicos y políticos presentes en ella.
- Consolidar las lecciones de la región en relación a la gestión de los ríos y los recursos hídricos desde la perspectiva de la participación pública y privada, a través de la constitución de grupos de trabajo representantes de ciudades de la región con el apoyo y el compromiso de instituciones internacionales relacionadas con la gestión de los ríos.



## VI. Avances en gestión de cuencas que abastecen zonas urbanas<sup>1</sup>

### A. El acuerdo de las cuencas de la ciudad de Nueva York, los Estados Unidos<sup>2</sup>

Para satisfacer las necesidades de agua potable de sus habitantes la ciudad de Nueva York depende de fuentes de agua fuera de su jurisdicción. Sólo un 10% del agua que consumen sus habitantes viene de fuentes locales, mientras que el 90% restante viene de cuencas en la zona alta del estado a más de 300 kilómetros de la ciudad. Esta fuerte dependencia de fuentes de agua fuera de la jurisdicción de la ciudad sumada a la creciente demanda por el agua ha significado conflictos continuos con las comunidades de las zonas de captación. Por una parte, a pesar de ofrecer un recurso crucial a la ciudad, estas comunidades lejanas no reciben beneficio alguno. Por otra parte, las actividades de estas comunidades afectan la disponibilidad del agua para la ciudad en términos de cantidad y calidad. Las principales fuentes de contaminación son las descargas de aguas residuales, la escorrentía de aguas contaminadas por actividades agrícolas y la escorrentía de zonas urbanizadas.

Para conciliar los intereses de los habitantes de la ciudad y de las comunidades de cuencas de captación, el gobernador creó una comisión para negociar un acuerdo. El objetivo central de esta iniciativa era trabajar con las comunidades de las cuencas de captación con el fin de proteger sus legítimos derechos y, al mismo tiempo, proteger las fuentes de abastecimiento de la ciudad y, de esta manera, evitar tener que construir una planta de filtración de agua sumamente costosa. Esta planta constaría unos 4 mil millones de dólares para construir y otros 300 millones anuales para operar y mantener. Con la participación de la ciudad, las autoridades del estado, la autoridad ambiental federal y las comunidades y entidades locales firmaron el acuerdo de las cuencas de Nueva York en enero de 1997. El acuerdo compromete una inversión de 1.4 mil millones de dólares, de los cuales la ciudad aportará unos 660 millones, los cuales serán financiados a través de un incremento gradual de tarifas de agua potable.

El acuerdo esta compuesto por cuatro programas principales:

- **Compra de tierras.** El departamento estatal de protección ambiental autorizó a la ciudad comprar tierras y servidumbres ecológicas. La autorización se basa en un

---

<sup>1</sup> En este capítulo se presentan experiencias recientes, tanto en los Estados Unidos de Norteamérica como en los países de la región, en el manejo de cuencas de captación.

<sup>2</sup> La presente sección se basa en Echavarría (1999).



programa de priorización de tierras no desarrolladas y ambientalmente sensibles, como humedales y cursos de agua, según su cercanía a los embalses y al sistema de distribución de agua. El acuerdo establece un cronograma de diez años para el proceso de consulta y compra. Aunque la ciudad no se compromete a comprar todas las áreas críticas, debe ponerse en contacto con todos los propietarios y definir metas de compras en términos de hectáreas a comprar anualmente. Como la ciudad se comprometió a trabajar bajo un sistema de consultas locales, no se usará la expropiación como método para adquirir las tierras. Las comunidades pueden excluir ciertos terrenos del programa de compras, especialmente aquellos en áreas críticas para usos comerciales o industriales o reservados para importantes corredores viales.

- ***Normas para control de la contaminación de las cuencas.*** Las autoridades de la ciudad y del estado se comprometieron a emitir —en base a normas federales y por medio de un proceso participativo— las regulaciones necesarias para garantizar la protección a largo plazo de agua potable de la ciudad. Esta medida busca mejorar, entre otros, el diseño, la construcción y la operación de plantas de tratamiento, los estándares de diseño y protección de sistemas de saneamiento, y los requisitos para la ejecución de sistemas de control de aguas lluvias. En el acuerdo se tiene previsto además un programa de monitoreo —a cargo de una corporación de cuenca— para desarrollar un proyecto de mejoramiento de infraestructura y control de la calidad del agua.
- ***Programas de protección de cuencas.*** El acuerdo prevé varias actividades que serán realizadas por la ciudad y el estado para prevenir impactos adversos en la calidad de las aguas. Estas actividades incluyen la reconversión y el mejoramiento de un centenar de plantas de tratamiento de aguas servidas, la rehabilitación de sistemas de saneamiento, la construcción de nuevos sistemas de agua potable y saneamiento, el control de aguas lluvias, educación ambiental y el mejoramiento del almacenamiento de la arena, la sal y otros materiales de deshielo de carreteras. El acuerdo también crea una corporación de cuenca. Ésta es una entidad local sin fines de lucro. Administra la mayor parte de los recursos financieros que la ciudad comprometió para la protección de la calidad del agua, así como para algunos otros programas. También se establece un fondo para financiar proyectos ambientalmente sostenibles.
- ***Consejo de protección de cuencas.*** El acuerdo crea el consejo de protección de cuencas que tiene una amplia y diversa representación de los intereses de la cuenca. Es un foro permanente y de naturaleza regional para ayudar en la protección a largo plazo de la calidad del agua y la viabilidad económica de las comunidades de las cuencas de captación. Será la instancia para discutir y analizar las preocupaciones referentes a la calidad del agua y las cuencas, y para recomendar acciones futuras a la ciudad. Los firmantes del acuerdo se comprometieron a presentar sus quejas y conflictos ante esta instancia antes de acceder a las instancias tradicionales.

A pesar de algunas críticas, el acuerdo ha permitido resolver, en una forma participativa y constructiva, las antiguas controversias entre la ciudad y las comunidades de las cuencas de captación así como proteger las fuentes de abastecimiento, beneficiar a

las comunidades de las cuencas de captación y ahorrar dinero a los ciudadanos de la ciudad.

## **B. Agencias de cuenca y control de calidad del agua en Francia<sup>1</sup>**

Las agencias de cuenca, principalmente las europeas, entre ellas las establecidas en Francia, desempeñan un rol fundamental en el control, protección y recuperación de la calidad del agua. Esta tendencia es, sin embargo, relativamente reciente, inclusive en países europeos. La fórmula usual utilizada por la mayoría de los países consistía en dejar esta responsabilidad en manos de diferentes organismos públicos que aplicaban esencialmente leyes represivas. Se basaban en que contaminar constituye un delito y que los delincuentes deben ser, por lo tanto, castigados.

La aplicación de esta fórmula, aparentemente lógica y evidente, no ha sido, sin embargo, eficaz en países latinos. La aprobación de una ley de castigo no se aplica, las multas son usualmente muy bajas, la corrupción es latente, la justicia común es lenta e ineficaz, los daños no son medidos y muchas veces son difíciles de medir, hay un gran sector informal que no está registrado en ninguna parte y, por último, si las multas fueran muy altas y disuasivas se provocaría la quiebra de la empresa y el despido masivo de personas.

El enfoque por cuencas de Francia es radicalmente diferente: no pretende únicamente "castigar" o hacer desaparecer al contaminador, pero sí asistirlo e incentivarlo a reducir su aporte de contaminantes al agua. El principio se origina en un concepto de "contaminador—pagador", de origen anglosajón, que consiste en transferir al responsable de la contaminación el costo financiero del daño y de la recuperación que causa al medio natural. No es un permiso de contaminación, sino un sistema de internalización real de costos de control, protección y recuperación en el producto.

Como la amenaza no es suficiente para disuadir a muchos contaminadores, el legislador francés ha añadido un corolario de incentivo: la recompensa financiera que se otorga a quienes ejecutan "buenas acciones" en beneficio de proteger o recuperar la calidad del agua. Este enfoque significa que la contaminación no se considera como un delito sino como un azote o plaga inherente al interés colectivo de crecimiento y bienestar que tienen todos los seres humanos, y que por lo tanto la sociedad entera debe ayudar a erradicar.

El aspecto financiero descrito, sin embargo, es sólo una de las facetas de éxito del control de la contaminación. En la práctica este éxito se debe a un efecto de sinergia entre varios factores. La sinergia es principalmente incentivada por la presencia de una agencia de cuencas.

En Francia, la creación de las agencias según la ley de 1964 fue un planteamiento novedoso para ese entonces. Sus principios, 30 años después, siguen siendo válidos: la unidad de gestión del agua es la cuenca hidrográfica, la concertación sobre la definición de

---

<sup>1</sup> La presente sección se basa en Cadiou (1995).

la política de agua es confiada a los usuarios de la cuenca reunidos en un comité de cuencas, el principio contaminador—pagador y usuario—pagador se aplica a las seis grandes divisiones de cuencas en que se dividió a Francia (no son en sí seis cuencas, sino seis agrupaciones de cuencas alrededor de algunas principales).

El primer instrumento para el control de calidad del agua es, por lo tanto, la organización de comités de cuenca, que están organizados en forma mixta por elegidos, usuarios, profesionales "socios" y administración pública. El colegio de los "elegidos" está conformado por alcaldes, diputados, senadores y concejales elegidos por cada departamento que comprende las cuencas que abarca la agencia, así como por los alcaldes de las ciudades más importantes ubicadas en este territorio. El colegio de usuarios está conformado por los representantes de todas las industrias que utilizan agua, pero también por los organismos y asociaciones de protección de la naturaleza, los pescadores, agricultores, sociedades de distribución de agua y otros. Los usuarios junto con los elegidos, presentan y representan los problemas que se encuentran en la cuenca. Son los que observan los problemas y los que los sufren. Los llamados profesionales "socios" son designados por el comité económico y social de cada una de las regiones que integran la cuenca. Vienen a ser representantes de jefes y programas de desarrollo regional que realizan acciones en la cuenca no necesariamente relativas al agua. Finalmente, entre los representantes de la administración pública se encuentran los funcionarios de ministerios—en particular energía, agricultura, industria, minería, pesca, recreación, turismo, transporte—, a los cuales se suman los representantes regionales del gobierno.

El comité es el lugar de confrontación y solución de conflictos de gestión de agua. Es el lugar de formulación de las políticas de agua para cada cuenca, tanto para aguas superficiales como subterráneas.

Si se compara la organización de una agencia con la de un país, el comité de la cuenca representa al Legislativo y el consejo de administración representa al Ejecutivo. Cada agencia en Francia se compone de 26 miembros, 24 asignados por el comité de la cuenca. El presidente del consejo es elegido por el gobierno. La repartición original se compone del presidente, 8 representantes son del grupo de elegidos, 8 del grupo de usuarios, 8 de administración pública y un representante del personal de la agencia de la cuenca.

La agencia de la cuenca es el órgano de ejecución de las dos instancias precedentemente descritas. Tiene una categoría de institución pública descentralizada, personería jurídica propia y autonomía financiera. Tiene como meta mejorar la gestión del agua tanto en calidad como en cantidad. Deben preservar el bien público y la salud de todos, así como conciliar las actividades económicas con la protección del medio ambiente.

Como instrumento económico utilizan cargos prefijados ("*redevances*") las ayudas financieras ("*aides*") y los incentivos ("*primes*"). La agencia cobra por anticipado un cargo prefijado según el tipo y volumen de producción del usuario o empresa. En contrapartida, devuelve dinero a los usuarios o empresa que construyen y operan plantas de tratamiento de sus aguas servidas antes de devolverlas al sistema de desagüe. Estas ayudas, que significan una redistribución del dinero cobrado a quienes contribuyen a conservar la calidad del agua, contribuye a reducir los costos de tratamiento para la reutilización del

agua por otros usuarios y, además, mantiene el agua de los cauces en buen estado. La inversión para pagar estos incentivos o premios pueden representar casi la mitad del presupuesto de una agencia de cuenca.

Como otro medio de control se utiliza la programación de actividades y de financiamiento. Se prevé el nivel de ingresos por cargos prefijados y los objetivos a ser alcanzados en un período de cinco años. Esto se discute largamente en el comité de la cuenca.

También se utilizan el sistema de contratos. Como la agencia no tiene capacidad coercitiva utiliza esta estrategia. La agencia establece acuerdos contractuales con la colectividad territorial interesada. Se utilizan dos tipos de contrato: (i) contratos sobre ríos, cauces o cursos de agua con autoridades locales interesadas en recuperarlos y utilizarlos adecuadamente, tanto en el sentido productivo como ecológico y de control de inundaciones; y (ii) contratos con conjuntos poblacionales con los alcaldes o responsables de zonas urbanizadas que desean manejar el agua en sus comunas. En ambos casos la agencia aporta prioritariamente subvenciones y eventualmente algunos préstamos financieros necesarios para poner en práctica las acciones necesarias para alcanzar los objetivos del programa.

Aunque las agencias de cuenca han alcanzado importantes avances en el control de la contaminación del agua, especialmente en el sector industrial, falta aún realizar muchas acciones para mejorar la calidad del agua. Ello no es fácil de lograr en el caso de zonas urbanas, dada la difusión de la contaminación por drenaje urbano, viviendas aisladas y otros problemas. Los éxitos no han sido tan espectaculares en la agricultura. No es tan fácil negociar con agricultores que originan una contaminación difusa.

## C. Protección voluntaria de cuencas por parte de usuarios del agua en el Valle del Cauca, Colombia<sup>1</sup>

Aunque esta experiencia surgió por iniciativa de usuarios agrícolas, preocupados de que el crecimiento de la población ponía en peligro sus fuentes tradicionales de abastecimiento, muchas de sus lecciones pueden aplicarse para la protección de cuencas de captación con fines de abastecimiento de áreas urbanas. Un grupo de usuario creó una asociación para asegurar sus fuentes de abastecimiento por medio de actividades de protección y conservación en la zona alta de la cuenca. A medida que el grupo se consolidó, otros usuarios del agua empezaron a interesarse y seguir su ejemplo.

Aunque la acciones de las asociaciones es autónoma, en general éstas se enmarcan bajo los planes de manejo de cada cuenca preparados por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) (véase la página 94). Se han desarrollado programas de los siguientes tipos:

- **Compra de tierras.** Al comienzo los usuarios pensaban que la mejor solución para proteger la cuenca era comprar tierras y de esta manera prevenir las prácticas agrícolas inadecuadas. Sin embargo, a medida que fue avanzando el

---

<sup>1</sup> La presente sección se basa en Echavarría (1999).

proceso, se llegó a la conclusión de que la compra de tierras es una opción solamente cuando ya no quedan otras alternativas y cuando es necesario aislar zonas críticas e inestables que no pueden ser intervenidas. Otra conclusión importante era la comprensión de la necesidad de realizar un trabajo más integral y comunitario, que involucrara a todos los actores locales hacia un objetivo común.

- **Obras.** Las asociaciones realizan obras civiles de diferentes tipos para el control de la erosión y estabilización de la cuenca. Aunque la CVC tenía localizado los lugares y actividades, como también los diseños, no tenía los recursos para realizar estas obras y los procedimientos que utilizaba eran engorrosos. Las asociaciones, en cambio, pueden ejecutar estas obras en una forma más ágil y usualmente a menos costo. A su vez, con el apoyo de las asociaciones, la CVC realiza gestiones ante los gobiernos municipales para que ejecuten ciertas labores.
- **Aislamiento de nacimientos de agua y bordes de quebradas y ríos.** Una medida que ha resultado sumamente efectiva ha sido la identificación de todos los ojos o nacimientos de aguas, quebradas y riachuelos para aislarlos con cercas de árboles o alambres de púas para prevenir la entrada de ganado o personas que contaminan o intervienen las aguas. Otra experiencia interesante era un esfuerzo denominado la "*franja amarilla*", que consistía en un programa de educación ambiental comunitaria en el cual se delimitaron zonas productoras de agua con una vistosa cinta amarilla, de manera que toda la comunidad pudiera vigilar que nadie traspase estas zonas.
- **Educación ambiental.** Las asociaciones, en cooperación con la CVC, promueven —por medio de reuniones, foros y otros eventos que brinden mayor conocimiento a la comunidad sobre los recursos naturales y su conservación— la participación de la población.
- **Desarrollo comunitario.** Las asociaciones y la CVC han llegado a la conclusión de que sus actividades no tienen viabilidad en el tiempo si no se trabaja con la comunidad para organizarla y educarla a efectos de asegurar su participación y colaboración en su trabajo. Por estas razones el plan de manejo de la cuenca tiene un componente que comprende actividades como la creación de grupos de mujeres, clubes de huertas comunitarias, mingas de trabajo con los adultos y cursos de capacitación.

El proceso para establecer las asociaciones de usuarios del agua comienza con la convergencia de los usuarios interesados. Para esto se realizan gestiones informales con diferentes usuarios, líderes comunitarios y autoridades locales buscando su apoyo, y se realizan reuniones con el jefe de cuenca de la CVC para discutir el avance de los programas y la viabilidad de crear una asociación. Finalmente, se convoca, por medio de una carta entregada a cada usuario, a una gran reunión donde se informa sobre la idea y los planes existentes. Posteriormente, se convoca a una asamblea general formal con el propósito de formalizar los estatutos y crear la entidad con una personería jurídica definida, así como para designar la junta directiva, el revisor fiscal y determinar la tarifa que se va a pagar.

Desde la etapa inicial, algunas asociaciones más antiguas, actores claves de la cuenca y en el uso de las aguas, apoyen el proceso manejando la logística de elaboración de los estatutos, convocando y coordinando las reuniones, y dando el apoyo logístico (papelería, transporte, teléfono, lugar de la reunión, etc.) a la primera asamblea general. Se organizan además reuniones periódicas en las que las diferentes entidades que han surgido intercambien ideas y definen puntos de apoyo y necesidades. En la región también se creó CorpoCuecas, una entidad departamental, de capital mixto, que trabaja, en coordinación con las asociaciones y otras entidades, para proteger las cuencas del departamento.

## D. Instrumentos financieros para la protección de cuencas de captación en Colombia

Colombia es uno de los países de la región que han avanzado más en la aplicación de instrumentos económicos y financieros en la gestión del agua. Así, la Ley N° 99 sus posteriores desarrollos legales establecen una serie de instrumentos que facilitan el cumplimiento del objetivo de lograr un manejo sostenible de los recursos hídricos:

- ***Tasas retributivas y compensatorias*** se originan por los efectos nocivos que se produzcan por la utilización directa o indirecta de la atmósfera, del agua y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios cualquier origen. También pueden fijarse tasas para compensar los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales renovables. El Decreto N° 901 de 1997 reglamenta el cobro de la tasa retributiva por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales. La Resolución N° 0273 del mismo año establece las tarifas para el cobro de la tasa.
- ***Tasas por utilización de aguas*** se originan por la utilización de aguas y lo que se recaude por dicho concepto debe destinarse al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos.
- ***Transferencias del sector eléctrico:***
  - Las empresas *hidroeléctricas* con potencia instalada superior a los 10 000 kW deben transferir el 6% del valor bruto de las ventas de energía por generación propia: (i) el 3% para las corporaciones autónomas regionales que tengan jurisdicción en el área donde se encuentra localizada la cuenca y el embalse, que debe ser destinado a la protección del medio ambiente y a la defensa de la cuenca y del área de influencia del proyecto; y (ii) el restante 3%, para los municipios y distritos localizados en la cuenca, que sólo puede ser utilizado en obras previstas en el plan de desarrollo municipal, con prioridad para proyectos de saneamiento básico y mejoramiento ambiental.
  - Las centrales *térmicas* deben transferir el 4% que se distribuye así: (i) el 2.5% para la corporación autónoma regional para la protección del medio ambiente del área donde está ubicada la planta; y (ii) el 1.5% para el municipio donde está situada la planta generadora.

En lo que se refiere a la protección de cuencas de captación y fuentes de abastecimiento, es importante destacar que en virtud de la Ley N° 99 se declara de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten los acueductos municipales y distritales. Se establece además que los municipios y departamentos deben dedicar durante quince años un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido este período se hayan adquirido estas áreas. La administración de estas zonas corresponde al respectivo distrito o municipio en forma conjunta con la respectiva corporación autónoma regional y con la opcional participación de la sociedad civil.

Adicionalmente, la Ley N° 373, del 6 de junio de 1997, "*Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua*", se estipula que, para proteger las zonas de manejo especial, en la elaboración y presentación del programa se debe precisar que las zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos de acuíferos y de estrellas fluviales, deben ser adquiridos con carácter prioritario por las entidades ambientales de la jurisdicción correspondiente, las cuales deben realizar los estudios necesarios para establecer su verdadera capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales, para iniciar un proceso de recuperación, protección y conservación.

En la Ley N° 99 se establece además que todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, debe destinar no menos del 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica. El propietario del proyecto debe invertir este 1% en las obras y acciones de recuperación, preservación y conservación de la cuenca que se determinen en la licencia ambiental del proyecto.

## **E. Impuesto ecológico del estado de Paraná, Brasil<sup>1</sup>**

Con el fin de incentivar la conservación de áreas de importancia ecológica, especialmente en las cuencas de captación que alimentan sistemas de abastecimiento de agua potable, las autoridades del estado decidieron introducir un criterio ambiental en la distribución de las recaudaciones del Impuesto sobre Circulación de Mercaderías y Servicios. El objetivo de esta decisión era retribuir económicamente a los municipios por el servicio ambiental que ofrecían al conservar áreas prístinas a largo plazo para servir como fuentes de abastecimiento de agua potable.

En octubre de 1991, la asamblea legislativa del estado aprobó una ley en virtud de la cual el 5% del impuesto se asigna a los municipios que creen unidades de conservación ambiental, o sea áreas de preservación ambiental, estaciones ecológicas, parques, reservas forestales, etc. El instituto ambiental de estado desarrolló un índice ambiental que evalúa —en base a la localización, ejecución de plan de manejo, infraestructura, capacidad municipal de fiscalización y nivel de protección— la calidad de estas unidades. Anualmente los municipios inscriben en el catastro sus zonas de conservación y el instituto las verifica y califica. Con base en esta información, el estado de los recursos y la calidad del agua, el instituto da una calificación al municipio, con la cual se determina el monto que va a recibir.

---

<sup>1</sup> La presente sección se basa en Echavarría (1999).

A pesar de algunas limitaciones —por ejemplo, los recursos que reciben los municipios no siempre se destinan correctamente—, el sistema ha generado claros beneficios y ha inspirado iniciativas similares en otros estados. Ha significado un incremento significativo tanto en la inversión en actividades de conservación a nivel estatal como en las zonas de protección y conservación. Como consecuencia de lo anterior, la calidad del agua ha tenido un claro mejoramiento.

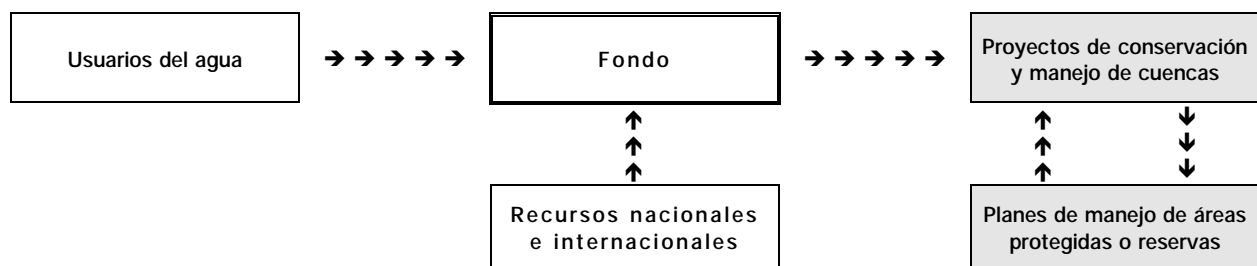
Un sistema similar existe en Costa Rica donde el gobierno estableció, en virtud de la Ley Forestal de 1996, una serie de tasas compensatorias para proteger bosques y plantaciones forestales. Por medio de estas tasas se reconoce al reforestador o protector de un bosque los servicios ambientales —como protección del agua para uso urbano— que prestan estos ecosistemas.

## F. El Fondo para la Conservación del Agua en Ecuador<sup>1</sup>

Una idea interesante es la propuesta de la *Nature Conservancy* y la Fundación Antisana, de crear en Ecuador un fondo que recaude los aportes de los usuarios del agua —también podrían captarse aportes de entidades nacionales e internacionales para fortalecer el fondo— para financiar proyectos de conservación y manejo en las zonas de captación que se encuentran dentro de zonas protegidas. A comienzos de 1998, como resultado de esta iniciativa, se lanzó el Fondo para la Conservación del Agua (FONAG), que se encuentra actualmente en proceso de institucionalización. En una primera instancia, este esquema se aplicaría a las Reservas Ecológicas de Antisana y Cayambe—Coca, dentro de las cuales se encuentran algunas de las fuentes de abastecimiento de la ciudad de Quito. La Unidad Técnica Regional de la *Nature Conservancy* está promoviendo este tipo de mecanismo en otros lugares (véase el Gráfico 7 y el Recuadro 30).

Gráfico 7

### Fondo para la protección de las cuencas hidrográficas: una propuesta de la Unidad Técnica Regional de la *Nature Conservancy*



Fuente: Echavarría (1999).

<sup>1</sup> La presente sección se basa en Echavarría (1999).



### Recuadro 30

#### Fondo para la protección de las cuencas hidrográficas: una propuesta de la Unidad Técnica Regional de la *Nature Conservancy*

Según se prevé, en el momento de la creación del fondo, los usuarios definirían los criterios de su manejo, como por ejemplo: (i) sus recursos se emplearán única y exclusivamente en acciones de manejo y conservación de las fuentes productoras de agua; (ii) estas acciones deben ser coordinadas con la autoridad ambiental, con base en el lineamiento de los respectivos planes de manejo; (iii) la ejecución de dichas acciones se realizará por medio de entidades especializadas de conservación; (iv) los trabajos fomentarán la participación activa de la comunidad; (v) un porcentaje de los recursos podrá ser destinado a proyectos productivos que brinden alternativas de ingresos a los habitantes de la zona; (vi) la administración financiera del fondo se asigna a una entidad financiera privada, con el fin de asegurar que los recursos disponibles se usen efectivamente; y (vii) se limitará los gastos administrativo a un porcentaje de recursos disponibles.

Para garantizar la participación de los usuarios, se constituiría un directorio compuesto por 3 al 7 representantes, que pueden ser seleccionados entre empresas de abastecimiento agua potable y saneamiento, empresas eléctricas, usuarios privados del agua (agricultores, industriales, operarios de centros de recreación, etc.), el ente nacional responsable de las áreas protegidas, organizaciones no gubernamentales, los gobiernos locales, y representantes de las comunidades de la zona. Además, el directorio podría contar con invitados permanentes por su importancia y liderazgo en la zona o a nivel regional o nacional.

Los pasos para la creación del fondo para la protección de las cuencas:

- **Vinculación de los usuarios.** Las entidades promotoras deberán identificar los usuarios del agua y motivarlos a participar en la creación del fondo.
- **Establecimiento de las bases del esquema.** Con base a los cálculos y la disposición de los usuarios a participar, se invita a crear el fondo jurídicamente. En ese punto es necesario definir los criterios y procedimientos de funcionamiento del fondo.

- **Conseguir otros aportes y contrapartidas.** Con el fondo ya en funcionamiento podrían realizarse gestiones para ampliar los aportes voluntarios de personas y entidades comprometidas con la protección de cuencas.

El fondo desarrollará los siguientes tipos de programas:

- **Investigación.** Para conocer la dinámica ecológica de las áreas protegidas.
- **Saneamiento de la tenencia de las tierras.** En zonas prioritarias y críticas se podrá requerir la compra de terrenos para proteger las fuentes de agua.
- **Programa de vigilancia y control.** Se requiere un sistema de vigilancia permanente y estable que limite acceso a los nacimientos y fuentes hídricas. El control de la caza y pesca indiscriminada, la quema y la disposición de basuras es fundamentalmente una labor educativa continua.
- **Medidas de protección hidrológica.** Para recuperar la capacidad productiva se requiere ejecutar obras como encierre de nacimientos para prevenir pisoteo de ganado, trincheras para controlar erosión, etc.
- **Valorización de los servicios ambientales.** Es necesario recolectar mayor información física y económica para valorar la productividad hídrica y los efectos de la intervención humana para poder precisar el servicios de las cuencas.
- **Sistemas productivos sostenibles (educación y entrenamiento).** Para reducir la presión sobre los ecosistemas naturales se requiere trabajar con los habitantes de la cuenca y sus zonas colindantes para modificar las prácticas agrícolas y generar alternativas productivas que no vayan en detrimento de la capacidad generadora de las cuencas.
- **Programas de evaluación y seguimiento.** Es necesario evaluar periódicamente los resultados de los programas y proyectos del fondo para garantizar que cumpla sus objetivos. Se puede utilizar indicadores tales como cambios en la cobertura vegetal y variaciones en los caudales.

Fuente: Echavarría (1999).

## G. Autoridad Única de Área de la Cuenca del Río Tuy y de la Vertiente Norte de la Serranía del Litoral del Distrito Federal y Estado Miranda

El río Tuy es la principal fuente de abastecimiento de agua del área metropolitana de Caracas (CEPAL, 1994c). Dada la complejidad de las actividades asentadas y usuarias de esta cuenca, se consideró necesario crear una autoridad única para su manejo. El objetivo

general de la Autoridad Única de Área de la Cuenca del Río Tuy y de la Vertiente Norte de la Serranía del Litoral del Distrito Federal y Estado Miranda es la administración integral en materia de ordenación del territorio y de protección, defensa y mejoramiento ambiental en el ámbito geográfico correspondiente al Distrito Federal, estado Miranda y sector del estado Aragua que forma parte de la cuenca del río Tuy (Venezuela/MARNR, sin fecha).

Se encomienda a la Autoridad Unica de Area de la Cuenca del Río Tuy lo siguiente: (i) conservar la cuenca del río Tuy como fuente productora de agua para el consumo humano y el desarrollo de las actividades económicas; (ii) mejorar la calidad ambiental hasta un nivel que garantice las condiciones sanitarias requeridas por la población; (iii) localizar las actividades en consideración de las potencialidades y restricciones del área y en función del saneamiento y la recuperación del ambiente; (iv) promover la educación ambiental de la sociedad civil para orientar el ordenamiento en función del bienestar de la mayoría; (v) racionalizar el uso de los recursos naturales garantizando su capacidad de renovación; (vi) promover la efectiva participación de la sociedad civil en la gestión ambiental; y (iv) garantizar el tratamiento integral de las variables ambientales para un desarrollo sustentable.

En 1998, la Autoridad Unica de Area de la Cuenca del Río Tuy efectuó las siguientes acciones (Venezuela/MARNR, sin fecha):

- **Manejo de los recursos naturales renovables:** el control administrativo de la intervención de los recursos naturales renovables (por ejemplo, se realizó el inventario de las características de las cuencas hidrográficas principales del Distrito Federal y estado Miranda a objeto de suministrar a Hidrocapital, la empresa operadora del sistema de agua potable y saneamiento del Distrito Federal y el Estado Miranda, la información para el programa de conservación de las fuentes que alimentan los embalses y las tomas de agua).
- **Ordenación ambiental:** el control en la administración de los usos permitidos.
- **Vigilancia y control ambiental:** la actividad de vigilancia se efectuó en función de hacer el seguimiento a las actividades autorizadas, atender a las denuncias, para lo cual se cumplió con la ejecución de circuitos de vigilancia, en coordinación con la Guardia Nacional, y detectar infracciones ambientales por movimiento de tierra, deforestación, contaminación, etc.
- **Control de la calidad ambiental y saneamiento:** la supervisión de las empresas a fin de constatar el cumplimiento de la normativa vigente (se elaboró el plan rector y de gestión de la cuenca del río Tuy, a fin de orientar las acciones para el saneamiento; en la cuenca alta y media del río Tuy se continuó con el plan de monitoreo de la calidad de agua del río y de los efluentes de las empresas cercanas; se continuó con el Registro de las Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente; se implantó un programa de vigilancia y resguardo a las empresas contaminantes, lográndose la clausura de las empresas renuentes a adecuarse, así como la instalación de nuevos sistemas de tratamiento de aguas residuales por algunas empresas; se inspeccionó y se le hizo seguimiento a las industrias; etc.).

- ***Obras de infraestructura ambiental:*** se decidió iniciar la ejecución de los proyectos de dos plantas de tratamiento de aguas servidas y se inició la ejecución de diversas obras civiles dirigidas al saneamiento y protección de cauces de quebradas y ríos.
- ***Información ambiental:*** por medio de la producción y divulgación de información ambiental se contribuyó a elevar la conciencia ambiental de la población y a generar insumos básicos para apoyar al desarrollo sustentable.
- ***Educación ambiental y participación comunitaria:*** se continuó promoviendo el desarrollo de la conciencia ambiental de los habitantes de la región, a través de actividades educativas, informativas y de participación.

## Bibliografía

- Álvarez, Carlos González-Antón (1997), *Los servicios públicos locales del agua. Régimen jurídico de su gestión integrada*, Tesis Doctoral, Universidad de León, León, España.
- Anderson, Owen; Jack Maddox y Pauline Simmons (1991), "Reallocation", *Water and water rights. 1991 Edition*, volumen 2, Robert Beck (Editor), Charlottesville, The Michie Company.
- Antoniuzzi, Vitório Humberto (1997), *Consorcio Intermunicipal de las Cuencas de los Ríos Piracicaba y Capivari — Brasil*, documento presentado en el Segundo Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe (Santiago de Chile, 11 al 13 de diciembre de 1997).
- Barraqué, Bernard (1993), "Water management in Europe: beyond the privatization debate", *Economia delle Fonti di Energia e dell'Ambiente*, N° 3.
- Beato, Paulina (1997), *Participación del sector privado en los sistemas de agua potable y saneamiento: ventajas, riesgos y obstáculos*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Washington, D.C. (se encuentra disponible en <http://www.iadb.org/sds/doc/ifm-113s.pdf>).
- Berke, Peter y Timothy Beatly (1997), *After the hurricane: linking recovery to sustainable development*, The Johns Hopkins University Press, citado en EE.UU./USAID (1999b).
- Borroto, René J. (1997), "La ecología de *Vibrio cholerae* serogrupo 01 en ambientes acuáticos", *Revista Panamericana de Salud Pública*, Volumen 1, N° 1.
- Brasil/Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (1998a), *Os 20 Comitês do Estado de São Paulo* (se encuentra disponible en <http://www.comitepcj.sp.gov.br/..historico/hist-4.htm>).
- \_\_\_\_\_ (1998b), *Os Comitês de Bacias Hidrográficas no Estado de São Paulo, em janeiro de 1998* (se encuentra disponible en <http://www.comitepcj.sp.gov.br/..historico/hist-5.htm>).
- Cadiou, Alain (1995), "Les agences françaises de l'eau ou 25 ans de développement durable", *Gestions urbaines de l'eau*, Dominique Lorrain (Editor), Economica.
- \_\_\_\_\_ (1997), *Rimac: el río hablador. Informe de misión en Perú*, Directeur des Relations Internationales, Agence de l'Eau Seine—Normandie, Francia.
- Carmignani, Ariovaldo (1996), "Agua y saneamiento: elementos críticos en la transición hacia la eficiencia", *Conferencia sobre Reforma y Modernización de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento para Centroamérica, Haití, México y República Dominicana. Informe de la Conferencia. San Pedro de Sula, Honduras. 29 de septiembre al 1 de octubre de 1996*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Organización Panamericana de la Salud (OPS).
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (1983), *El agua y la expansión urbana en zonas áridas*, E/CEPAL/L.291, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1988a), *Abastecimiento de agua y saneamiento ambiental para los pobres: los logros del Decenio Internacional del Agua y del Saneamiento Ambiental en América Latina y el Caribe*, LC/L.481, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1988b), *Orientaciones para analizar los procesos de gestión de recursos hídricos en América Latina y el Caribe (basado en experiencias del Perú)*, LC/G.1522, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1989), *Capacitación en gestión de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe: diagnóstico y propuestas*, LC/G.1580, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1990a), *Abastecimiento de agua potable y saneamiento ambiental en América Latina y el Caribe con posterioridad a la Carta de Punta del Este*, LC/G.1591 (SES.23/17), Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1990b), *Los recursos hídricos de América Latina y del Caribe: planificación, desastres naturales y contaminación*, Estudios e Informes de la CEPAL N° 77, LC/G.1559—P, Santiago de Chile.

- \_\_\_\_\_ (1991), *Programas modelos de capacitación en gestión integral para administradores de recursos hídricos*, LC/G.1670, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1992), *El manejo del agua en las áreas metropolitanas de América Latina*, LC/R.1156, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1994a), *Bases para la formulación de leyes referidas a recursos hídricos*, LC/R.1387, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1994b), *Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas*, LC/R.1399, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1994c), *El Programa 21 en el manejo integral de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe*, LC/G.1830, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1995a), *Alojar el desarrollo: una tarea para los asentamientos humanos*, LC/L.906(Conf.85/3), Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1995b), *Planes y marcos regulatorios para la gestión integrada de cuencas*, LC/R.1487, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1996), *Progresos en América Latina y el Caribe en materia de implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del Programa 21 sobre gestión integral de los recursos hídricos*, LC/G.1917, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1997), *Creación de entidades de cuenca en América Latina y el Caribe*, LC/R.1739, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1998a), *Ordenamiento político—institucional para la gestión del agua*, LC/R.1779, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1998b), *Informe del II Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe (Santiago de Chile, 11 al 13 de diciembre de 1997)*, LC/R.1802, Santiago de Chile (se encuentra disponible en <http://www.eclac.cl/espanol/investigacion/dmad/lcr1802/iorganiz.htm>).
- \_\_\_\_\_ (1998c), *Recomendaciones de las reuniones internacionales sobre el agua: de Mar del Plata a París*, LC/R.1865, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1999a), *Panorama social de América Latina*, LC/G.2050—P, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1999b), *Informe del III Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe (Buenos Aires, Argentina, 16 al 18 de noviembre de 1998)*, LC/R.1926, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1999c), *Tendencias actuales de la gestión del agua en América Latina y el Caribe (avances en la implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del Programa 21)*, LC/L.1180, Santiago de Chile.
- Chile/Municipalidad de Viña del Mar (sin fecha), *Programa de manejo y recuperación de cuencas y quebradas. Comuna de Viña del Mar*, Secretaria Comunal de Planificación.
- Colombia/MMA (Ministerio del Medio Ambiente) (1998), *Bases ambientales para el ordenamiento territorial municipal en el marco de la Ley 388 de 1997*, Oficina Asesora de Ordenamiento Ambiental, Santafé de Bogotá, mayo de 1998 (se encuentra disponible en <ftp://ftp.minambiente.gov.co/Doc/Suelos/Bases-Ley388.exe>).
- Coria Jofré, Daniel; Oscar Coria Mariel; Fabian Zárate Esquibel; Carlos Diaz Farias y Mónica Coria (1998), *Impacto ambiental sobre el recurso hídrico en San Juan. Reuso de efluentes para riego*, trabajo preparado para el *Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos* (Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil, 5 al 8 de octubre de 1998) (se encuentra disponible en <http://orion.ufrgs.br/iph/simposio/107.zip>).
- Desbordes, Michel; Jean-Claude Deutsch y Antoine Frérot (1990), "Les eaux de pluie dans les villes", *Recherche*, N° 221, mayo de 1990.
- Díaz, Luis Carlos (1980), "Administración urbana de las aguas de lluvia", *Desarrollo Nacional*, junio/julio.
- Dourojeanni, Axel (1990), *Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable (aplicados a microrregiones y cuencas)*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Documento 89/05/Rev.1, Serie Ensayos, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1994), *Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Territorial y Ambiental (CIDIAT).
- \_\_\_\_\_ (1997a), *Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable (aplicables a municipios, microrregiones y cuencas)*, CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 3, LC/L.1053, Santiago de Chile.

- \_\_\_\_\_ (1997b), *Políticas y leyes de aprovechamiento sostenible de recursos hídricos*, documento preparado para Seminario—Taller sobre "Funcionamiento de los Organismos de Cuenca en la Gestión de los Recursos Hídricos: Experiencias en Latinoamérica" (Quito, Ecuador, 1 al 7 de junio de 1997).
- \_\_\_\_\_ (1997c), *Conceptos para la gestión del agua: temas en debate*, documento de trabajo N° 1, Segundo Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe (Santiago de Chile, 11 al 13 de diciembre de 1997).
- \_\_\_\_\_ (1999a), *Debate sobre el Código de Aguas de Chile*, CEPAL, LC/R.1924, Santiago de Chile.
- \_\_\_\_\_ (1999b), *La dinámica del desarrollo sustentable y sostenible*, CEPAL, LC/R.1925, Santiago de Chile.
- Echavarría, Marta (1999), *Agua: valoración del servicio ambiental que prestan las áreas protegidas*, Manual de capacitación América Verde N° 1, Unidad Técnica Regional, The Nature Conservancy, borrador (circulación restringida).
- Eckenfelder, Wesley y Enrique Ortiz (1994), *Manual de evaluación y manejo de sustancias tóxicas en aguas superficiales. Sección 6. Control de sustancias tóxicas*, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), Lima, Perú.
- EE.UU./EPA (United States Environmental Protection Agency) (1999), *Protecting Sources of Drinking Water. Selected Case Studies in Watershed Management*, EPA 816-R-98-019 (se encuentra disponible en <http://www.epa.gov/safewater/swp/swpcases.pdf>).
- EE.UU./Federal Interagency Stream Restoration Working Group (1998), *Stream corridor restoration: principles, processes, and practices*, U.S. Department of Commerce, National Technical Information Service (se encuentra disponible en [http://www.usda.gov/stream\\_restoration/newgra.html](http://www.usda.gov/stream_restoration/newgra.html)).
- EE.UU./USAID (United States Agency for International Development) (1999a), *Rebuilding shelter after natural disasters: three decades of USAID experience in Latin America and the Caribbean*, abril, citado en EE.UU./USAID (1999b).
- \_\_\_\_\_ (1999b), *Watershed management for hurricane reconstruction and natural disaster vulnerability reduction*, USAID Contribution to the Discussion of Ecological and Social Vulnerability, Consultative Group for the Reconstruction and Transformation of Central America, Estocolmo, Suecia, 25 de mayo de 1999.
- Federovisky, Sergio (1990), "Influencias de la urbanización en un desastre: el caso del área metropolitana de la ciudad de Buenos Aires", *Medio Ambiente y Urbanización*, N° 30, marzo.
- Ferreira, Carlos Gustavo (1998), *Evolución de los comités de cuenca en la provincia de Santa Fe — Argentina*, trabajo preparado para el *Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos* (Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil, 5 al 8 de octubre de 1998) (se encuentra disponible en <http://orion.ufrgs.br/iph/simposio/147.zip>).
- Guerrero, Vicente (1998), "1998 año del agua", *Aqua Forum*, julio—agosto de 1998, N° 12, Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Guanajuato, Guanajuato, México.
- Herzer, Hilda y Perdo Pérez con la colaboración de Carla Rodríguez y Pablo Tovilla (1993), "La gestión urbana en ciudades intermedias de América Latina", *Gestión urbana en ciudades intermedias de América Latina*, Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Hábitat), Nairobi.
- Hogan, Daniel (1998), "Relación del crecimiento y distribución de la población con el desarrollo y el medio ambiente", *Temas y desafíos de las políticas de población en los años noventa en América Latina y el Caribe*, Cuadernos de la CEPAL N° 83, LC/G.2046—P, LC/DEM/G.181, Santiago de Chile.
- Kemper, Karin (1996), *The cost of free water. Water resources allocation and use in the Curu Valley, Ceará, Northeast Brazil*, Linköping Studies in Arts and Science N° 137, Kanaltryckeriet i Motala AB, Motala.
- Kettelhut, Júlio Thadeu Silva; Luiz Amore y Jörgen Michel Leeuwestein (1998), *A experiência brasileira de implementação de comités de bacias hidrográficas*, trabajo preparado para el *Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos* (Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil, 5 al 8 de octubre de 1998) (se encuentra disponible en <http://orion.ufrgs.br/iph/simposio/95.zip>).
- Lee, Terence y Andrei Jouravlev (1997), *El financiamiento de entidades de cuenca en América Latina y el Caribe*, documento presentado en el Segundo Taller de Gerentes de Organismos de Cuenca en América Latina y el Caribe (Santiago de Chile, 11 al 13 de diciembre de 1997).
- \_\_\_\_\_ (1998), *Los precios, la propiedad y los mercados en la asignación del agua*, CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 6, LC/L.1097, Santiago de Chile.

- Llop, Armando (1995), *El Programa 21 en la gestión integral de los recursos hídricos en Argentina*, documento preparado para la Reunión del Grupo de Expertos sobre la Implementación del Programa 21 en lo Relativo a la Gestión Integral de los Recursos Hídricos en América Latina y el Caribe (Santiago de Chile, 12 al 14 de diciembre de 1995).
- Lobatto, Francisco; Bianor Scelza Cavalcanti e Irapoan Cavalcanti de Lyra (1998), *Dinâmica comitês de bacia hidrográfica e agências de água*, trabajo preparado para el *Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos* (Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil, 5 al 8 de octubre de 1998) (se encuentra disponible en <http://orion.ufrgs.br/iph/simposio/29.zip>).
- Lord, William y Morris Israel con la ayuda de Douglas Kenney (1996), *Una estrategia para fomentar y facilitar una mejor ordenación de los recursos hídricos en América Latina y el Caribe*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Washington, D.C. (se encuentra disponible en <http://www.iadb.org/sds/doc/741spa.pdf>).
- MacDonnell, Lawrence y Charles Howe (1986), "Area-of-origin protection in transbasin water diversions: an evaluation of alternative approaches", *University of Colorado Law Review*, primavera.
- Marcos, J. (1994), "Disolución de comunidades campesinas y dinámica municipio—comunidad", *Debate Agrario*, septiembre.
- McClellan, Scott (1992), "El cólera mata, pero la epidemia en el Perú también ha salvado vidas", *Ceres*, N° 137 (volumen 24, número 5), septiembre—octubre.
- Melanson, J.C. (1991), "Multiobjective river corridor management", *Natural Hazards Observer*, N° 2, noviembre.
- Mestre, Eduardo (1998), "Los Consejos Técnicos de Aguas", *Aqua Forum*, julio—agosto de 1998, N° 12, Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Guanajuato, Guanajuato, México.
- México/CEASG (Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Guanajuato) (1999a), *Los Consejos Técnicos de Aguas (COTAS) y sus Antecedentes en el Estado de Guanajuato*, Guanajuato, México.
- \_\_\_\_\_ (1999b), *Participación social* (se encuentra disponible en <http://www.guanajuato.gob.mx/ceasg/gestions.htm>).
- \_\_\_\_\_ (1999c), *¿Qué es la CEASG?* (se encuentra disponible en <http://www.guanajuato.gob.mx/ceasg/pagina%20institucional.htm>).
- México/CNA (Comisión Nacional del Agua) (1998), *Los consejos de cuenca en México. Definiciones y alcances*, México.
- México/Consejo de la Cuenca Lerma—Chapala (1999), *Sitio web del Consejo de la Cuenca Lerma—Chapala* (<http://www.ciateq.mx/~lermaham/lerma.htm>).
- México/Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (sin fecha), *Cuenca del río Tula zona de descarga de aguas residuales de la zona metropolitana de la ciudad de México* (se encuentra disponible en <http://www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/repind51/dum/dum.html>).
- México/SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca) (1996), *Programa Hidráulico 1995-2000*, México (se encuentra disponible en <http://www.semarnap.gob.mx/zip/hidra.zip>).
- \_\_\_\_\_ (1997a), *Tercer informe de labores 1996-1997*, México (se encuentra disponible en <http://www.semarnap.gob.mx/zip/info9697.zip>).
- \_\_\_\_\_ (1997b), *Programa de trabajo 1998*, México (se encuentra disponible en <http://www.semarnap.gob.mx/zip/prog98.zip>).
- \_\_\_\_\_ (1998), *Programa de trabajo 1999*, México (se encuentra disponible en <http://www.semarnap.gob.mx/programa99/zip/prog1999.zip>).
- Miró, Carmen A. (1998), "Políticas de población. Reflexiones sobre el pasado y perspectivas futuras", *Temas y desafíos de las políticas de población en los años noventa en América Latina y el Caribe*, Cuadernos de la CEPAL N° 83, LC/G.2046—P, LC/DEM/G.181, Santiago de Chile.
- Moscoso, Julio y Guillermo León (1994), *Uso de aguas residuales*, HDT 59, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) (se encuentra disponible en <http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt059.html>).
- Naciones Unidas (1998), *World urbanization prospects. The 1996 revision. Estimates and projections of urban and rural populations and of urban agglomerations*, ST/ESA/SER.A/170, Nueva York.

- Nicod, Chantal (1999), *El asociativismo municipal: un instrumento para el fortalecimiento institucional*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), LC/IP/R.209, Santiago de Chile.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud) (1990), *Situación del abastecimiento de agua potable y del saneamiento en la región de las Américas al finalizarse el decenio 1981—1990, y perspectivas para el futuro. Volumen 1*, Washington, D.C.
- \_\_\_\_\_ (1992a), *La salud ambiental y la gestión de los recursos de agua dulce en las Américas*, Serie Ambiental N° 10, Henk W. de Koning (Editor), Washington, D.C.
- \_\_\_\_\_ (1992b), *Reunión consultiva sobre disposición de excretas y aguas residuales en América Latina y el Caribe*, Serie Ambiental N° 11, Washington, D.C.
- \_\_\_\_\_ (1998), *La salud en las Américas. Edición de 1998. Volumen I*, Publicación científica N° 569, Washington, D.C.
- Peña, Humberto; Carlos Salazar; Mónica Pardo y Pablo Jaeger (1999), *Política Nacional de Recursos Hídricos*, documento de discusión, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Santiago de Chile, septiembre de 1999 (se encuentra disponible en [http://www.dirplan.cl/dga/doc/Pol\\_agua.doc](http://www.dirplan.cl/dga/doc/Pol_agua.doc)).
- Pereira dos Santos, Maria de Lourdes (1998), *A criação de comitês de bacias hidrográficas em Minas Gerais*, trabajo preparado para el *Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos* (Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil, 5 al 8 de octubre de 1998) (se encuentra disponible en <http://orion.ufrgs.br/iph/simposio/40.zip>).
- Pérez, Edilberto Guevara con la colaboración de Willis W. Shaner (1996), *Manejo de cuencas. Una orientación hacia los países en desarrollo*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
- Perú/INADE (Instituto Nacional de Desarrollo) (1999a), *Plan de manejo de la cuenca del río Rimac. Propuesta*, Ministerio de la Presidencia, Instituto Nacional de Desarrollo (INADE), Programa de Manejo Ambiental de la Cuenca del Río Rimac, Lima, abril de 1999.
- \_\_\_\_\_ (1999b), *Anteproyecto Ley de Creación de la Autoridad de Gestión de las Aguas AGA — Rimac*, anteproyecto final del 29 de septiembre de 1999.
- Reid, Raymond (1994), *Abastecimiento de agua en América Latina y el Caribe. En busca de una mejor ordenación de recursos*, Organización Panamericana de la Salud (OPS), Washington, D.C.
- Robbins, Richard W.; Joseph L. Glicker; Douglas M. Bloem y Bruce M. Niss (1991), "Effective watershed management for surface water supplies", *Journal of the American Water Works Association*, diciembre.
- Sáenz, Rodolfo (1992), *Posibles medidas para controlar o atenuar el deterioro de la calidad microbiológica de los recursos hídricos en la América Latina y el Caribe (ALC). Recomendaciones para proteger la salud pública mediante un buen manejo de las aguas residuales*, Organización Panamericana de la Salud (OPS), Washington, D.C.
- Solanes, Miguel y David Getches (1998), *Prácticas recomendables para la elaboración de leyes y regulaciones relacionadas con el recurso hídrico*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), febrero, N° ENV-127, Washington, D.C., este documento fue elaborado con el financiamiento del BID en virtud de un acuerdo entre el BID y la CEPAL (se encuentra disponible en <http://www.iadb.org/sds/doc/1085spa.pdf>).
- Sorensen, Mark; Valerie Barzetti; Kari Keipi y John Williams (1998), *Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Washington, D.C. (se encuentra disponible en <http://www.iadb.org/sds/doc/1423spa.pdf>).
- van Hofwegen, Paul y Frank Jaspers (1999), *Analytical framework for integrated water resources management: guidelines for assessment of institutional frameworks*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) e International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering.
- Venezuela/MARNR (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables) (sin fecha), *Memoria y cuenta año 1998* (se encuentra disponible en <http://www.marnr.gov.ve/audfemir.html>).
- Viladrich, Alberto (1972), *América Latina: la planificación hidráulica y los planificadores*, Editorial Universitaria, Santiago de Chile.



Zats, Gonzaga (1997), *Usuários de água e gestão participativa: proposta de capacitação para águas Vermelhas* — *MG (PROÁGUA)*, borrador, junio de 1997, según citado en Pereira dos Santos (1998).

## Anexo 1

### Elementos de decisión para el aprovechamiento racional del agua en las ciudades<sup>1</sup>

Los recursos hídricos se ven cada vez más exigidos por el constante crecimiento de la población y las necesidades propias del desarrollo. Sobre todo en asentamientos humanos en expansión constante, es fácil prever que en muy poco tiempo más será preciso buscar una máxima eficiencia en el aprovechamiento del agua disponible. El agua tiene diversos usos, los que entran en competencia entre sí. Dichos usos a su vez ocasionan externalidades que causan diversas consecuencias ecológicas y sociales. Es por ello que es necesario planificar cuidadosamente el aprovechamiento, manejo y conservación del agua, a fin de evitar conflictos graves entre sus usuarios a corto, mediano y largo plazo. Las ciudades de mayor crecimiento son las que primero suelen verse enfrentadas a esta situación, como también —más de una vez— a conflictos ya creados por falta de previsión en el pasado. En América Latina y el Caribe este problema es muy generalizado.

El aprovechamiento racional del agua no es una actividad simple. En ella intervienen variables relativas a la cobertura espacial, al alcance sectorial, a los horizontes de planificación, a pronósticos de demanda y de oferta, a intereses institucionales, a agentes ejecutores y usuarios, a niveles de tecnología y de financiamiento disponibles, a la cultura local y a sistemas de control. Todos estos factores son los que permiten o bien dificultan la aplicación de planes adecuados del ordenamiento del uso del agua.

Con la finalidad de considerar los factores indicados, es preciso aplicar un sistema de razonamiento lógico capaz de detectar, analizar y priorizar cada uno de los elementos que intervienen en los procesos de decisión de aprovechamiento racional del agua. Esto se puede hacer siguiendo un clásico enfoque de análisis de sistemas, cuya secuencia es la siguiente:

- identificar los **actores** que participan en la gestión del agua y sus **criterios**;
- definir y cuantificar los **problemas y objetivos** del uso del agua;
- identificar y describir el **medio geosocioeconómico** dentro del cual se desea alcanzar el objetivo (la cuenca o cuencas interconectadas);
- determinar las **restricciones** para alcanzar los objetivos deseados dentro del medio (cuenca);
- elaborar y seleccionar **soluciones** para superar las restricciones previamente determinadas;
- plantear **estrategias y programas de acción** para ejecutar las soluciones; y
- **monitorear** los resultados obtenidos.

La primera etapa consiste en la identificación de los **actores** cuyas actividades tienen o pueden tener efectos negativos para el entorno y para otros usuarios. En esa selección, debe recordarse que hay que incluir a todos los actores, independientemente de su nivel económico.

---

<sup>1</sup> Este anexo es una actualización, con cambios sustantivos, de los capítulos 2 y 3 del CEPAL (1983).

También hay que considerar a quienes no habitan en el área, pero influyen en ella, como las grandes empresas de generación de hidroenergía que “exportan” energía fuera de la cuenca.

El *objetivo* general expresado normalmente por los actores vinculados al aprovechamiento del agua es compatibilizar la oferta y la demanda de este recurso en función de los intereses sociales, económicos y ambientales, a fin de alcanzar los niveles de desarrollo deseado para una determinada región. La compatibilización de la oferta y la demanda de agua significa equilibrar la oferta (única) y las demandas (múltiples) de este recurso en cantidad, calidad, tiempo y lugar.

Además se deben buscar formulas para equilibrar la oferta con las múltiples demandas (ambas variables en el tiempo y en el espacio) para diversos sectores usuarios y diversos horizontes de tiempo. Cada uno de los sectores usuarios tiene diferentes demandas de cantidad, calidad, tiempo y lugar, las que entran en competencia entre sí. Además, es preciso tomar en cuenta las necesidades propias de los sistemas ecológicos. De allí que las decisiones en este campo suelen tomarse recurriendo al análisis de sistemas complejos mediante el uso de diferentes técnicas de ingeniería de sistemas, tales como de simulación o la optimización. Estas formas de tomar decisiones no pueden suplantarse totalmente con sistemas de mercado.

El *medio geosocioeconómico* es el espacio geográfico, delimitado por razones hidrológicas y/o administrativas, dentro del cual es factible hacer un balance entre la oferta y la demanda de agua. En general, las jurisdicciones administrativas no coinciden con los límites territoriales de las cuencas por lo que deben establecerse mecanismos de coordinación entre las autoridades. En teoría, el territorio debería abarcar el total de una o más cuencas interconectadas de captación de agua, tanto superficial como subterránea, así como el espacio donde se utiliza y luego se evalúa este recurso. El medio así descrito constituye la dimensión ambiental en la cual se puede realizar una planificación y determina igualmente, por lo tanto, el espacio socioeconómico de gestión.

Los territorios con limitada opción para ampliar la captación de agua constituyen lugares en que el equilibrio ecológico es en general precario. Para poder manejarlos en forma adecuada, deben ser conocidos con mucha precisión. Esto implica un monitoreo del agua y estudio preciso y constante de la oferta y la demanda del recurso. En este medio se deben medir y cuantificar todas las fuentes de agua disponibles, sean estas atmosféricas, superficiales o subterráneas. La demanda, por su parte, también debe ser cuidadosamente estudiada para establecer mecanismos de uso eficiente.

Al procurar una compatibilización entre la oferta y las diversas demandas de agua suelen encontrarse *restricciones* de dos tipos: (i) las impuestas por el medio físico o la propia naturaleza; y (ii) las impuestas por el medio socioeconómico o el ser humano.

En cuanto a las restricciones físicas, en los territorios en que hay asentamientos humanos importantes y en expansión, se fomenta rápidamente un marcado desequilibrio entre la oferta y la demanda de agua. La oferta, además de ser relativamente escasa y vulnerable a la contaminación, se encuentra usualmente cada vez más lejos de los centros urbanos, o en ríos de régimen muy variable, o a grandes profundidades —con escasa o nula recarga— o en zonas de extracción cercanas al mar y, por ende, con peligro de intrusión salina, o en lagunas de alta cordillera —con balances hidrológicos precarios o contaminadas—, o en forma de neblinas costeras bajas. En muchos casos, los reusos del agua son esenciales.

Las restricciones de tipo socioeconómico pueden dividirse en: económico—financieras, político—legales, socioculturales, y institucionales y administrativas. Estas restricciones suelen ser en la práctica tanto o más difíciles de identificar, cuantificar y superar que las restricciones físicas. Es común observar que es en los procesos de gestión, y no en la falta de tecnologías adecuadas, donde se concentran los mayores problemas para utilizar eficientemente el agua. Las dificultades más comunes se vinculan a la falta de convencimiento político, a la promulgación de legislaciones inadecuadas o al incumplimiento de las existentes, a superposiciones o conflictos entre instituciones,

a falta de capacitación y organización de los usuarios, a escasa o deficiente formulación de proyectos y a otros aspectos ampliamente conocidos en materia de administración de programas y proyectos de aprovechamiento de agua. En muchos casos se dilatan la aprobación de reformas a las leyes de aguas por excesiva polarización política y desconocimiento del tema (véase los Recuadros 19 y 20).

Las **soluciones** para superar tanto las restricciones físicas o naturales como las restricciones socioeconómicas pueden agruparse en: (i) soluciones técnicas (también denominadas de ingeniería o directas); y (ii) soluciones gerenciales (también denominadas administrativas o indirectas).

Las soluciones técnicas en el campo del agua suelen tener cinco etapas. La primera, de **evaluación de recursos**, incluye inventarios, estudios a nivel de reconocimiento, semidetallado o detallado, evaluación propiamente dicha, y finalmente diagnóstico, referido usualmente a la comparación entre la oferta y la demanda del agua.

La segunda, de **formulación de proyectos**, comprende el diseño de alternativas técnicas para compatibilizar la oferta y la demanda y el análisis de costos de proyectos de prefactibilidad y de factibilidad, así como la formulación de proyectos definitivos para su presentación a los organismos crediticios.

La tercera etapa, de **obras hidráulicas**, incluye la construcción de obras de captación, regulación, conducción, tratamiento, medición, evacuación y control del agua. Debe incluir también la construcción de obras auxiliares y equipamiento completo del sistema. Estas obras deben formar parte de los sistemas integrales de aprovechamiento del agua y considerar todas las posibles alternativas de captación, conservación y reutilización de este recurso.

La cuarta etapa, de **operación y mantenimiento de los sistemas hidráulicos construidos**, comprende la organización de los distritos operativos, el mantenimiento y operación de los sistemas y la reparación de las estructuras.

La quinta y última etapa, de **manejo y conservación del recurso hídrico**, incluye el manejo de las cuencas de captación de agua y también su protección; el manejo conjunto de agua superficial y subterránea; la captación de neblinas, si las hay; el tratamiento y reutilización de aguas, y la conservación en general de este recurso, incluso mediante el fomento de cambios en los hábitos de consumo de los usuarios para mejorar la eficiencia de la utilización del agua. El manejo del agua subterránea para evitar su sobreexplotación, la conservación de los cauces de los ríos con régimen estacional para que no sean usados como basureros o zonas de asentamientos humanos y el tratamiento de aguas servidas y su reutilización así como el control de las cuencas de captación reviste especial importancia.

Las etapas primera y segunda son etapas **previas**, la tercera es **intermedia** y las etapas cuarta y quinta **operativas**, periódicas o permanentes.

Las soluciones gerenciales no pueden subdividirse en etapas. En la práctica, vienen a ser las actividades que se efectúan para permitir que las soluciones técnicas se apliquen oportunamente de acuerdo a los objetivos planteados. Entre ellas se cuentan la formulación de políticas, planes y programas; la gestión de financiamiento, la fijación de tarifas y otros sistemas de cobranza y control, la dirección y coordinación de actividades, la administración del sistema, la contabilidad, la capacitación de técnicos y usuarios, la investigación, la legislación y otros aspectos directamente vinculados a la gestión de una empresa responsable del aprovechamiento racional del agua.

Tomando como base el marco de referencia presentado arriba, es posible analizar sistemáticamente diferentes alternativas de solución para compatibilizar la oferta y la demanda de

agua en zonas áridas y semiáridas, con especial referencia a las necesidades de los asentamientos humanos ubicados en cuencas con estas características.

Las *alternativas técnicas* de solución pueden clasificarse en dos grandes grupos: las que *inciden sobre la oferta* (obras hidráulicas de regulación, captación y tratamiento, mejoramiento de las áreas naturales de captación, conducción eficiente y otros), y aquellas que *inciden sobre la demanda*, como equipos para mejorar la eficiencia de operación de los sistemas hídricos, cambios de hábitos en los consumidores y usuarios del agua, a fin de lograr un mejor manejo de este recurso y la aplicación de tecnologías para aumentar la eficiencia del uso del agua y la posibilidad de reutilizar más veces el agua.

Las técnicas, antes de ser aplicadas en gran escala, deben ser adecuadamente investigadas. Para captar el agua que se presenta en muy pocas cantidades y con escasas posibilidades de recarga no debe menospreciarse ningún medio de buen manejo y reutilización. Es vital emplear la tecnología más avanzada en su uso. Los sistemas posibles van desde los convencionales, como pozos, presas y otros, hasta las tecnologías más específicas de captación de agua de lluvia o neblina en techos, árboles o captadores especiales de neblina, con sus correspondientes sistemas de almacenamiento. Lo mismo puede decirse respecto de las técnicas de conducción, distribución y uso del agua que, convenientemente diseñadas, permiten no sólo un ahorro del recurso sino también un control del consumo de agua, independientemente de los hábitos del consumidor. Simplemente imponen una restricción mecánica al despilfarro del agua.

Es preciso delimitar cuidadosamente el área en que se ejercerá control sobre la captación, el uso y la posterior evacuación del agua. Las ciudades no pueden dejar de lado el manejo de las zonas de donde proviene el agua que consumen; y más bien deben incorporarlas plenamente a sus responsabilidades. Las cuencas de captación cuyo fin primordial sea abastecer de agua a una población urbana deben recibir un tratamiento especial, y por consiguiente estar sujetas a regulaciones especiales. Con este fin, deben poder declararse legalmente como "cuencas municipales", y ser conservadas y protegidas mediante una inversión proveniente de las tarifas de agua potable que abastece a la ciudad. Esta tarea puede ser asumida por los propios municipios o encargada por éstos a organismos especializados, transfiriéndoles el presupuesto necesario. El mismo tipo de acciones se puede realizar aguas abajo de la zona urbana, en particular para mejorar la calidad de las aguas servidas con fines de su reutilización y de protección de zonas costeras.

A estas actividades técnicas pueden agregarse todas aquellas que sirven para mejorar la eficiencia de la conducción del agua en grandes distancias y en zonas desérticas con alta evaporación, así como la eficiencia de la distribución y uso del agua dentro del perímetro urbano.

Todas estas variables técnicas deben ser analizadas en conjunto y en función de los múltiples usos potenciales del agua y no de uno sólo de ellos. Es preciso conocer bien cuáles son las alternativas técnicas disponibles, y al igual que en la secuencia lógica presentada anteriormente, seleccionar la mejor alternativa de solución. Para ello se puede seguir una secuencia conocida en ingeniería de sistemas, que incluye los siguientes pasos y genera los siguientes modelos:

| <i>Pasos</i>   | <i>Modelos</i> |
|--|----------------|
| 1. Identificar y definir el problema de gestión, incluyendo los actores vinculados a dichos problemas. |                |

- |   |  |
|---|--|
| 2. Identificar el sistema funcional y recopilar los datos pertinentes.  | 2. Conjunto de modelos que caracterizan la situación presente y no modificada de los sistemas y subsistemas estudiados (modelo del estado de los sistemas).  |
| 3. Definir objetivos y metas especificadas.   | 3. Modelo de metas y objetivos, definiendo el objetivo como una situación deseada por una persona o un grupo de personas (modelo de objetivos económicos, sociales y ambientales con diversos horizontes de tiempo). |
| 4. Definir indicadores cuantitativos que permitan evaluar las soluciones propuestas en relación con el cumplimiento de los objetivos.   | 4. Modelo indicativo de efectividad, que señale si se ha alcanzado o no el objetivo deseado (índices de efectividad).  |
| 5. Elaborar alternativas de solución que tomen en cuenta las restricciones físicas y las socioeconómicas (etapa creativa).  | 5. Modelo que incorpora al modelo de la situación actual, las ideas de solución (modelo de simulación estática).   |
| 6. Evaluar y seleccionar la "mejor" alternativa de solución dentro de lo factible social, técnica, ambiental y económicamente, y diseñar estrategias para ejecutarla, así como estimar los costos y beneficios que implica hacerlo. | 6. Modelo cuantitativo que analiza el comportamiento dinámico de las diferentes ideas de solución ante diferentes circunstancias, en relación con los objetivos (modelo de simulación dinámica).                     |
| 7. Ejecutar, revisar y volver a suministrar información actualizada para asegurarse que el objetivo original se está cumpliendo con la ejecución de la estrategia (monitoreo).  | 7. Retroalimentación del sistema (" <i>feedback</i> "). Sistemas de información en tiempo real para monitoreo continuo.  |

La utilización de esta secuencia y de estos modelos, sea mediante simples gráficos o complicados modelos de simulación u optimización, es prácticamente obligatoria para tener un enfoque realmente operativo del sistema. Su importancia aumenta junto con la competencia por el uso del agua entre varios sectores usuarios y con la relativa escasez del agua disponible para estos usos. Ello hace más posible el surgimiento de problemas que afectan el conjunto de los usuarios. La aplicación de mecanismos de mercado e instrumentos económicos es más fácil si se dispone de estos modelos e información así como de capacidad de gestión del uso múltiple del agua. Los sistemas de información en tiempo real facilitan este proceso de gestión.

Cabe destacar un aspecto fundamental: ningún usuario del agua, como tampoco ningún sector, puede considerarse "independiente" de los demás. Tarde o temprano, sus intereses entrarán en conflicto si no planifican sus actividades con anticipación y en conjunto. De allí la importancia de una planificación participativa del uso múltiple del agua a corto, mediano y largo plazo a nivel regional. Esto que parece obvio es muchas veces olvidado por los sectores urbanos, sobre todo si la ley les fija la primera prioridad en el uso del agua; simplemente hacen valer ese derecho en desmedro de otros usos. Resulta entonces justo que contribuyan también a su mejor utilización, y también a proteger la zona de captación del agua.

Las *alternativas gerenciales*, también denominadas indirectas o administrativas, son muy importantes en el manejo del agua, sobre todo para garantizar la adecuada ejecución de todas las

actividades técnicas. En América Latina y el Caribe, en general, los aspectos gerenciales son susceptibles de muchas mejoras, sobre todo si se considera su incidencia en la formulación de políticas, la financiación de proyectos, la adecuada operación y mantenimiento de los sistemas construidos y de otros aspectos vinculados a la estructura institucional, la capacitación de los usuarios, la atención al público, la investigación y otros aspectos como el fomento de un mercado de agua debidamente regulado.

Los efectos de una buena actividad gerencial en el manejo del agua pueden y deben apreciarse por el aumento de la capacidad de previsión de demandas, su efectividad para atenderlas oportunamente o bien para reducirlas, su acceso al usuario y los servicios que le brinda, su capacidad de coordinación con otras instituciones, su consideración de aspectos relacionados con el medio ambiente, su sensibilidad social, su contribución a la eficiencia económica, y muchos otros aspectos muy importantes para la buena utilización y conservación del agua en función de los intereses la sociedad y de usuarios del este recurso.

## Anexo 2

# Especificaciones técnicas de apoyo a la gestión del uso múltiple del agua a nivel de cuencas<sup>1</sup>

Un vacío generalizado en los países de América Latina y el Caribe es el causado por la casi total carencia de especificaciones técnicas o estándares o normas de trabajo para guiar acciones de apoyo a la gestión de cuencas y cursos de agua. A continuación se expone una lista de opciones de elaboración de especificaciones técnicas para establecer normas comunes de captación, procesamiento y divulgación de información requerida para mejorar la gestión del uso múltiple de los recursos hídricos y de cursos de agua a nivel de cuencas.

### 1. Marco que orienta un proceso de gestión de uso múltiple del agua

Con el propósito de conducir procesos de gestión del uso múltiple del agua a nivel de cuenca, las entidades responsables deberán especificar objetivos precisos a fin de satisfacer las necesidades humanas, de los ecosistemas y de las aguas destinadas a fines económicos. A continuación se presenta una lista tentativa de objetivos específicos que pueden tener estas entidades:

#### Objetivos específicos

- consolidación de una estructura administrativa que garantice la gestión coherente y transparente de todas las aguas;
- prevención de un deterioro adicional del estado de las aguas y protección y mejora del estado de los ecosistemas acuáticos y, con respecto a sus necesidades de agua, de los ecosistemas terrestres;
- fomento del consumo sostenible de agua basado en la planificación a largo plazo del uso de los recursos disponibles;
- garantía de un suministro suficiente de agua de buena calidad para el consumo humano y las actividades económicas;
- garantía de participación y consulta de los usuarios del agua y del público en general en la adopción de normas de uso compartido;
- establecimiento de una tarificación de todos los usos del agua que garantice la recuperación, el costo de operación y mantenimiento del sistema hídrico compartido;
- creación de líneas de crédito y eventualmente de subsidios para asistir al sector privado y a los sectores de menores recursos a hacer una mejor utilización del agua; y

---

<sup>1</sup> Las secciones 1 al 7 de este anexo fueron publicadas originalmente en forma parcial en CEPAL (1997). Son una adaptación para América Latina y el Caribe, con cambios sustanciales, de la *Propuesta de Directiva del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas* de la Comisión de las Comunidades Europeas (Bruselas, 26 de febrero de 1997, COM(97) 49 final, 97/0067 (SYN)). Las secciones 8 y 9 se basan en EE.UU./Federal Interagency Stream Restoration Working Group (1998), y la sección 10 en CEPAL (1998a).



- creación de un marco coherente de actuación municipal en el ámbito de la política de aguas, que integre las políticas municipales para la gestión sostenible de las aguas.

Dado que usualmente no se dispone de toda la información sobre el estado de las aguas, así como el conocimiento de la relación entre el agua y las condiciones socioeconómicas de los habitantes y usuarios de agua de una cuenca, este conocimiento se deberá obtener en un proceso progresivo que incluya la recopilación de datos cuantitativos para controlar y evaluar la incidencia del sistema de gestión de la cuenca sobre el estado y los usos del agua. Para ello se establecerán normas y especificaciones de procesamiento de información que uniformicen y faciliten su uso, de preferencia capaces de ser vertidos a sistemas de información geográfica.

#### Público objetivo

- Los usuarios actuales y futuros del agua que demandan agua en “buen estado”, quienes se beneficiarán de una gestión sostenible de los recursos hídricos en virtud de un suministro suficiente de agua de buena calidad para el consumo humano y la producción de alimentos, así como para otros procesos industriales, la agricultura, la pesca, la piscicultura, el turismo o la recreación.
- Los usuarios de la cuenca que se encuentran sujetos al efecto de fenómenos naturales extremos, como sequías, inundaciones y a contaminaciones tanto regulares como accidentales así como a una desigual distribución de las aguas disponibles, sobreexplotación de la napa, utilización de zonas de inundación con fines habitacionales y otras situaciones de conflicto de uso.
- Los usuarios del agua que financian actualmente, mediante subvenciones cruzadas, a otros usuarios (es el caso de los hogares con la industria y viceversa o los contribuyentes, que financian ayudas del Estado o subvenciones cruzadas ocultas), que dispondrán de una estructura de tarificación más equitativa.
- Las administraciones públicas y privadas de servicios de agua, cuyas prácticas serán más rentables gracias a la integración y la coherencia de la gestión del agua de un cauce o de aguas subterráneas compartidas.
- La población en general dependiente de la biodiversidad de especies animales y vegetales de los ecosistemas acuáticos así como de los paisajes naturales que son alterados o afectados.

#### Justificación

La competencia creciente por el uso del agua entre usuarios de diferente poder, la continua degradación del estado de las aguas y su consiguiente impacto en el ambiente, así como su uso deficiente exige una mayor integración y coherencia en su protección y gestión. Para lograrlo, entre otros aspectos, ***se requiere sistematizar el manejo de información para mejorar los procesos de decisión de una entidad de aguas a nivel de cuenca.***

Además es necesario que: la legislación de agua del país conforme un marco coherente que abarque todas las aguas, así como los aspectos cualitativos y cuantitativos, y que garantice un enfoque combinado de objetivos económicos, sociales y ambientales.

En este contexto, a fin de tener en cuenta las diversas situaciones existentes en las cuencas, las decisiones para prevenir, corregir o solucionar conflictos de uso del agua se tomarán en el ámbito más cercano posible a su lugar de utilización. De allí la importancia de crear entidades de cuencas y normas de gestión específicas para cada sistema hídrico.

Se espera que el establecimiento a su vez de un marco para la gestión de las aguas a nivel de la cuenca, dentro del contexto de una apropiada ley de aguas, traerá aparejada una mayor rentabilidad de las prácticas administrativas; necesarias para la mejor gestión del agua, la coordinación de las acciones en la cuenca que necesiten planificarse en conjunto, el mejoramiento de

la información disponible y la prevención de la duplicación de esfuerzos, la continuidad de acciones y la presencia de personal estable y calificado a nivel de cada cuenca.

La tarificación del agua a precios de recuperación del costo, incluyendo en la medida de lo posible los costos de protección ambiental y de recursos adicionales necesarios para financiar el aparato administrativo de gestión, conducirá a una mayor rentabilidad del uso del agua, así como a una mayor protección y un uso más prudente del agua. El Estado se reservará el otorgamiento de créditos y subsidios en casos necesarios.

Teniendo en cuenta la diversidad de las condiciones y necesidades de las poblaciones en las cuencas y en función del nivel de aplicación de las obligaciones vigentes en materia de protección y buen uso de las aguas, es probable que la rentabilidad varíe de una zona a otra en la misma cuenca.

Las soluciones, y su rentabilidad relativa, para la protección de la fuentes de agua, el control de su contaminación, la mitigación del efecto de fenómenos extremos y la captación de agua pueden variar en consonancia. La presencia de comunidades indígenas en zonas de alta montaña donde existe aporte comunal en mano de obra así como una labor de manejo de la cuenca de captación exige un trato diferenciado en esta materia.

### Seguimiento y evaluación

Se fijarán calendarios (cronogramas) precisos para la consecución de los objetivos propuestos. La entidad de cuencas en estrecha cooperación con la participación de los organismos del estado, los usuarios del agua y los municipios y el público en general, seguirá de cerca la evolución de las mejoras en la gestión del agua a nivel de cada cuenca.

Para alcanzar este objetivo se habilitarán en cada cuenca o subcuenca de relevancia, un local que disponga de una "Sala de Situaciones" donde se pueda visualizar y obtener información sobre los avances logrados con la gestión de los usos múltiples del agua y que justifiquen su presencia e inversiones. Se dispondrá de maquetas, planos, fotos, videos y sistemas de información en general y de libre acceso al público.

### Lista de medidas que pueden utilizarse para mejorar la gestión del uso múltiple del agua en cada cuenca

La siguiente lista, no exhaustiva, enumera medidas que se pueden adoptar como parte de los procesos de gestión del agua en cada cuenca: aprobación de instrumentos normativos aplicables para la gestión del agua; establecimiento de instrumentos administrativos e instrumentos económicos o fiscales; obtención de acuerdos negociados en materia de conservación del medio ambiente y protección de la población contra el efecto de fenómenos extremos, controles de vertimientos de elementos nocivos en el agua, códigos de buenas prácticas de uso de agua a nivel de cada usuario, controles de captación de agua subterránea y superficial, controles de evacuación de agua (drenaje agrícola, desagües, residuos industriales líquidos), definición de sustancias nocivas,<sup>1</sup> medidas de gestión de la demanda de agua por uso (por ejemplo el fomento de una producción agrícola adaptada, como cultivos de bajas necesidades hídricas en zonas con poca agua o afectadas por la sequía); medidas de eficacia y reutilización del agua, entre otras, el fomento del uso de tecnologías de eficiencia hidráulica en la industria y técnicas de irrigación economizadoras de agua; proyectos de

---

<sup>1</sup> Criterios de selección de sustancias o grupos de sustancias prioritarios con miras al examen de los riesgos que entrañan para el medio acuático y la conveniencia de elaborar una estrategia específica de la Comisión destinada a controlar las emisiones en el medio acuático. Se incluirán como nocivas cuando se ha demostrado que la sustancia o el grupo de sustancias tiene unos efectos inaceptables para el medio acuático o existen claros indicios en este sentido; cuando la sustancia o el grupo de sustancias está muy difundido en una o varias partes del medio acuático; y cuando la sustancia o el grupo de sustancias alcanza el medio acuático a partir de fuentes y vías de acceso diversas.

reparación o construcción de obras civiles, sobre todo hidráulicas para mejorar la eficiencia de conducción y distribución del agua; proyectos de recuperación de andenes y reforestación, recarga artificial de acuíferos, proyectos educativos sobre gestión de agua y cuencas y proyectos de investigación, desarrollo y demostración de buenas prácticas.

## 2. Especificación para elaborar planes de gestión de cuenca con fines de uso múltiple

Se elaborarán *especificaciones técnicas* para la presentación de planes de gestión de la cuenca. Los planes de gestión de cuenca incluirán como mínimo los elementos siguientes.

Un conjunto de resúmenes sobre: la información contenida en el plan, de los objetivos económicos ambientales y sociales a ser alcanzados con el plan, el análisis de las características socio económicas y físicas de la cuenca, del estudio de la incidencia ambiental de la actividad humana tanto en la cuenca como en la franja costera, del análisis económico del efecto del uso del agua, del registro de zonas designadas como protegidas, de los resultados económicos de los programas de control y monitoreo del estado de la cuenca y el agua, del programa de medidas administrativas adoptado para conducir la gestión de la cuenca, de los acuerdos tomados con los municipios y usuarios del agua en materia de gestión del agua y reducción de aporte de contaminantes y de los acuerdos de cooperación realizados con otras entidades para mejorar la gestión del usos múltiple del agua.

También el plan deberá incluir: una descripción de la legislación comunitaria, nacional o local de la que se derivan las acciones que se realizan en materia de gestión de agua en la cuenca (así como detalles de su aplicación, actual o prevista); de las medidas tomadas en relación con la tarificación del uso del agua y los resultados obtenidos; de las medidas adoptadas para satisfacer las normas de calidad ambiental, de las medidas adoptadas para tratar las masas de agua con un estado químico inferior a "bueno", de los pormenores de los controles de captación de agua actualmente otorgadas tanto superficial como subterránea, de los detalles de las medidas adicionales adoptadas para dirigir la gestión del agua y de los detalles de las medidas complementarias y/o transitorias adoptadas para poner en funcionamiento la entidad de aguas de la cuenca. En cada caso, se indicará el nombre de las personas y organismos responsables de la aplicación de las diferentes medidas y el calendario previsto y un resumen de las medidas tomadas para reducir la incidencia de la contaminación accidental.

También se elaborarán especificaciones que permitan normalizar la información que debe proporcionar cada usuario mayor del agua (superficial y subterránea) en la cuenca. Como parte de esta información se deberá poner el nombre del usuario, su relativa legalidad, los fines del uso, su dotación de agua en calidad y cantidad, la infraestructura que opera, su eficiencia, su fuente de captación y la seguridad de acceso a dicha fuente, el aporte de contaminantes que pueda hacer, el tiempo que la utiliza y otros datos esenciales para establecer el padrón de usuarios del agua.

Los usuarios a ser considerados son: usuarios de agua para riego incluyendo los que utilizan aguas de drenaje y aquellos usuarios aun no registrados o "precarios"; de agua para generación de hidroenergía; agua para zonas urbanas incluyendo tratamiento de aguas servidas; usuarios del agua con fines piscícolas; usuarios del agua con fines mineros e industriales; usuarios del agua con fines recreacionales y aguas termales; usuarios naturales del agua (mínimo ecológico reservado) y otros usuarios del agua así como reservas esenciales.

*La primera actualización del plan* de gestión de cuenca y todas las actualizaciones subsiguientes incluirán asimismo: un resumen de todos los cambios o actualizaciones efectuados desde la publicación de la versión precedente del plan de gestión de cuenca; una evaluación de los progresos realizados en la consecución de los objetivos y una explicación de los objetivos no alcanzados; un resumen y una explicación de las medidas previstas en la versión anterior del plan de

gestión de cuenca que no se hayan puesto en marcha; y un resumen de todas las medidas adicionales transitorias adoptadas desde la publicación de la versión precedente del plan de gestión de cuenca.

*El plan de gestión de cuenca incluirá un resumen de los resultados de las consultas públicas efectuadas sobre el proyecto de plan, así como un resumen de las modificaciones introducidas como consecuencia de tales resultados.* Se seguirán pasos establecidos y legales para su aprobación de allí la importancia de que el plan se incluya como parte de los artículos de la ley de aguas en vigencia.

El plan de gestión de cuenca incluirá referencias a todos los planes y programas elaborados por los diferentes usuarios el agua de cada cuenca, así como otros planes de desarrollo regional o comunal si los hubiera; tanto con fines de incrementar las captaciones de agua como aquellos destinados a reducir la demanda con aumento de eficiencia de uso y controles.

El plan de gestión de cuenca deberá ser la materialización de las estrategias para alcanzar las metas propuestas, así como una lista clara de los compromisos adquiridos por cada actor. Los métodos utilizados para formularlo y aplicarlo deberán ser de conocimiento público con el fin de comprometer su participación.

### **3. Información requerida para el establecimiento de una lista de entidades competentes en gestión del agua**

La entidad responsable facilitará la siguiente información sobre todas las autoridades competentes en cada cuenca a la que pertenece el sistema hídrico bajo gestión.

Nombre y dirección de las instituciones endógenas y exógenas a la cuenca con responsabilidades en la gestión del agua de la misma: nombre y dirección oficial de la autoridad establecida. La lista debe incluir sectores del estado, privados y sociedad civil. Los actores se agruparan según si sus funciones abarcan una o más de las siguientes categorías: científico—ambiental, económico—productivo, técnico—normativo o socio—ambiental. También se especificará el nombre y cargo oficial del funcionario a quien debe dirigirse toda la correspondencia (interlocutor válido).

Se incluirá además la cobertura geográfica y socioeconómica de cada institución: nombres de las delimitaciones territoriales de tipo natural y de tipo político—administrativo existentes en la cuenca junto con una descripción precisa de las fronteras terrestres o marítimas de cada uno. Esta información debe comunicarse, en la medida de lo posible, en un formato que permita su introducción en el sistema de información geográfica combinando datos geográficos con datos socioeconómicos.

Es también necesario disponer de los estatutos jurídicos de las entidades competentes en materias de gestión de agua. Se necesita una descripción del estatuto jurídico y, llegado el caso, un resumen o un ejemplar de su estatuto, tratado constitutivo o documento legal equivalente. Es conveniente tener una descripción de las responsabilidades legales y administrativas de cada entidad competente en la gestión del agua y su función en el seno de la cuenca.

Cuando una institución actúa de punto focal de otras instituciones (como el de una red de información), debe facilitarse una lista de las entidades junto con un resumen de las relaciones institucionales establecidas para garantizar una coordinación jurídicamente vinculante de las acciones previstas en la cuenca. Cuando las instituciones vinculadas a la gestión del agua tienen relaciones con otros organismos nacionales o internacionales esto debe especificarse (listado de acuerdos de cooperación).

## 4. Análisis de las características técnicas de los sistemas hídricos de la cuenca

Se elaborarán especificaciones técnicas con inclusión de métodos de análisis de las características técnicas de la infraestructura hidráulica de cada cuenca, métodos de análisis económicos del uso del agua, y métodos de evaluación social y cultural de los usos del agua (sobre todo en zonas con población nativa).

Las especificaciones técnicas incluirán un formato común para la presentación del análisis de las características de cada sistema hídrico superficial y subterráneo y de los análisis económicos del uso del agua, así como normas comunes sobre el volumen de información que debe incluir el resumen requerido como parte de un plan de gestión de cuenca.

La información debe suministrarse, en la medida de lo posible, en un formato apto para su introducción en el sistema de información geográfica.

Se elaborarán modelos de simulación y optimización e los sistemas hídricos útiles para tomar decisiones sobre la operación de las estructuras hidráulicas. Las especificaciones técnicas de estos modelos serán determinadas por la entidad de Cuencas.

Cada usuario principal del agua deberá señalar las características de sus sistemas de captación, distribución, uso, y evacuación del agua en cantidad y calidad de acuerdo a especificaciones técnicas preestablecidas.

Se dispondrá de normas de operación y mantenimiento y reparación de la infraestructura hidráulica de uso común a todos los usuarios y/o cuyo funcionamiento afecte el régimen hídrico de la cuenca. Se designará claramente los responsables de la operación, mantenimiento y reparación de las obras, así como el origen de los recursos que se destinarán a este fin.

Se determinará claramente que sistemas hídricos son operados y mantenidos privadamente sin causar interferencia significativa en el balance hídrico de la cuenca; como el de comunidades campesinas ubicadas en cabeceras de cuencas; y cuales sí causan interferencia por lo que su operación debe ser coordinada. Ellos incluye aspectos de drenaje, bombeo y recarga de la napa de agua subterránea además de contaminación.

## 5. Examen de la incidencia de la actividad humana sobre el medio ambiente

Se elaborarán especificaciones técnicas bajo un formato común para la presentación del examen de la incidencia de la actividad humana sobre el medio ambiente y normas comunes sobre el volumen de información que debe incluir el resumen requerido como parte del plan de gestión de cuenca.

En caso de que las especificaciones técnicas indiquen más de un método, ha de quedar garantizada la comparabilidad de los resultados de dichos métodos.

Las especificaciones técnicas establecerán métodos de cálculo del alcance y la ubicación de la contaminación de *fuentes puntual* causada por sustancias contaminantes previamente determinadas.

Las especificaciones técnicas establecerán métodos de cálculo del alcance y la ubicación de la contaminación de *fuentes difusa* causada por sustancias contaminantes cuya lista deberá previamente determinarse.

Las especificaciones técnicas establecerán métodos de determinación de las masas de agua susceptibles de verse afectadas por la contaminación de fuente difusa y de fuente puntual.

Se establecerán normas para determinar las zonas de riesgo por contaminación tanto para la población como para la fauna y la flora, incluyendo la franja costera.

Las especificaciones técnicas establecerán métodos de cálculo del volumen de captaciones de agua potable, para uso agrícola, captaciones para uso industrial y de otras captaciones.

Las especificaciones técnicas establecerán métodos de cálculo de las captaciones de agua para demanda anual total, variaciones estacionales de la demanda y eficacia del uso del agua.

## 6. Registro de zonas protegidas actuales y por crearse

Se establecerá un registro de zonas protegidas en las cuencas. Se incluirá cuando sea pertinente a efectos de la protección de las aguas, los siguientes tipos de zonas protegidas:

- Zonas designadas para la captación de aguas destinadas al consumo humano (cuencas municipales) y zonas de protección de laderas.
- Zonas designadas para la protección de especies acuáticas importantes desde un punto de vista económico y zonas de reservas naturales, parques nacionales y otras áreas protegidas.
- Zonas designadas como de riesgo para la población, por deslizamientos, inundaciones, avalanchas y otros.
- Zonas de lagunas de cordillera y otras áreas de alta montaña que requieren monitoreo especial para prevenir catástrofes.
- Masas de agua declaradas aguas recreativas, incluidas las zonas declaradas aguas aptas para baños termales, uso para navegación recreacional y paisajísticas (como caídas de agua).
- Zonas sensibles en lo que a nutrientes respecta, incluidas las zonas declaradas vulnerables como las zonas declaradas sensibles en relación a recibir aguas residuales urbanas, mineras e industriales y aguas de drenaje agrícola.
- Zonas designadas para la protección de *hábitats* y especies cuando el mantenimiento o la mejora del estado de las aguas es un factor importante de su protección, incluidos las zonas creadas por el drenaje de áreas de riego (Albuferas).

El resumen del registro requerido como *parte del plan de gestión de cuencas y cursos de agua* incluirá mapas indicativos de la ubicación de cada zona protegida y una descripción de la legislación comunitaria, nacional o local con arreglo a la cual han sido designadas. En el caso de las masas de agua designadas como reservas para fauna acuática, el resumen incluirá detalles de las normas de calidad ambiental adoptadas y el régimen de tratamiento previsto. También se indicará cual es la entidad y la persona responsable de velar por el monitoreo y control de la calidad de las aguas designadas como reservas u otra forma de protección y su poder para hacer cumplir las normas (legalidad, vehículos y otros equipos, apoyo policial).

## 7. Control del estado de las aguas superficiales y subterráneas

### Aguas superficiales

Se elaboraran especificaciones técnicas relativas al control del estado ecológico de las aguas superficiales. Se establecerán y aprobarán métodos e indicadores de uso común y obligado para:

- el monitoreo y control de todas las masas de agua superficiales importantes y el control de un grupo representativo de todas las demás masas de agua superficiales; y
- el control de las características físico—químicas, biológicas y físicas de la masa de agua, incluidos los aspectos cuantitativos y elementos dinámicos tales como variaciones estacionales y fluctuaciones naturales a largo plazo, asignando la máxima importancia a las características biológicas.

La presentación de los resultados del control se harán en un formato o modelo común basado en el grado de desviación del *estado ecológico natural* (a ser definido) o, en el caso de las masas de aguas artificialmente captadas, represadas, conducidas, tratadas y evacuadas se indicará el grado de desviación de su *máximo potencial ecológico* (a ser definido). Se recomienda utilizar no más de cinco clases para la presentación del estado ecológico, siendo las dos clases superiores “muy buen estado ecológico” y “buen estado ecológico”.

Se elaborarán especificaciones técnicas relativas al control del estado químico de las aguas superficiales. Se establecerán métodos para el control de todas las aguas superficiales designadas como susceptibles de verse afectadas por una contaminación de fuente puntual y difusa causada por sustancias potencialmente nocivas. Se recomienda el uso de cinco clases para la presentación del estado químico, siendo las dos clases superiores “muy buen estado químico” y “buen estado químico”.

#### Aguas subterráneas

Las especificaciones técnicas relativas a control del estado cuantitativo de las aguas subterráneas establecerán métodos para: el control de todas las aguas subterráneas utilizadas para la captación de agua y el control de un grupo representativo de las demás aguas subterráneas; el control cuantitativo de las aguas subterráneas, incluidos elementos dinámicos tales como variaciones estacionales, fluctuaciones naturales a largo plazo, velocidad de extracción (incluidas captaciones indirectas) y velocidad de alimentación; el control de la incidencia de los cambios producidos en las características de las aguas subterráneas sobre el estado ecológico de las masas de agua superficiales y los ecosistemas terrestres asociados; y la selección de indicadores, incluidas las condiciones naturales, para la caracterización del estado cuantitativo de las aguas subterráneas, con miras a determinar los parámetros del “buen estado cuantitativo”.

Las especificaciones técnicas relativas al estado químico de las aguas subterráneas establecerán métodos para el control de todas las aguas subterráneas así como el monitoreo de los pozos y sus equipos de bombeo. Ello debe incluir el control a varias profundidades; la selección de indicadores incluidas las condiciones naturales para la caracterización de los parámetros del “buen estado cualitativo”. El estado general de cualquier masa de agua subterránea se basará en la más desfavorable de las dos evaluaciones realizadas en aplicación de las anteriores evaluaciones.

#### Aguas superficiales y subterráneas

Las especificaciones técnicas se establecerán teniendo en cuenta que será adecuado utilizar diferentes métodos de monitoreo y control en función de la naturaleza de la masa de agua, su ubicación y; en el caso de las aguas superficiales; el aspecto del estado ecológico que es objeto de examen. Las especificaciones técnicas habrán de ser flexibles para permitir el desarrollo y perfeccionamiento de las técnicas de monitoreo y control, garantizando al mismo tiempo la comparabilidad de los resultados entre los diferentes métodos y en el tiempo.

Las especificaciones técnicas establecerán indicadores así como métodos de control y análisis, incluidos criterios para la localización de las estaciones de muestreo y la frecuencia de las tomas de muestras, así como sistemas de control de calidad.

En caso de que las especificaciones técnicas indiquen más de un método para un fin específico, deberá quedar garantizada la comparabilidad de los resultados de dichos métodos.

Las especificaciones técnicas incluirán disposiciones para garantizar la calidad del trabajo y un formato común para la presentación de los resultados, así como normas comunes sobre el volumen de información que ha de incluirse en el resumen requerido del plan de gestión de cuenca fluvial.

## 8. Lista de causas y efectos potenciales que causan las intervenciones en los cursos de agua

Las especificaciones técnicas deberán fijar y estandarizar los indicadores necesarios para cuantificar y describir las causas y efectos de las intervenciones en los cursos de agua.

### Lista de causas y efectos físico—territoriales

- Reducción en la diversidad del paisaje.
- Contaminación por fuentes puntuales.
- Contaminación por fuentes difusas.
- Suelo denso compactado.
- Incremento de escorrentía superficial de zonas altas.
- Incremento en el flujo laminar con erosión por surcos y cárcavas.
- Incremento en la salinidad del suelo.
- Incremento en los niveles de sedimento fino y contaminantes en el curso de agua.
- Incremento en los niveles máximos de inundación.
- Incremento en la energía de inundación.
- Reducción de la infiltración de escorrentía superficial.
- Reducción del flujo subsuperficial y del curso de agua mismo.
- Reducción de la recarga de agua subterránea y de los volúmenes de acuíferos.
- Descenso del nivel del agua subterránea.
- Reducción en el afloramiento del agua subterránea a la corriente.
- Incremento en las velocidades de flujo.
- Reducción del meandros.
- Incremento o reducción de la estabilidad de corriente.
- Incremento en la inestabilidad y migración de corriente.
- Ensanchamiento de cauce y corte de talud.
- Incremento en el gradiente de corriente y una reducción de la disipación de energía.
- Incremento de la frecuencia de flujo.
- Reducción de la duración de flujo.
- Reducción en la capacidad de la planicie de inundación y zona alta.
- Aumento de sedimento y contaminantes.
- Reducción de capacidad de conducción de la corriente.
- Canal de corriente confinado con poca oportunidad para el desarrollo de un hábitat.
- Incremento en la erosión ribereña y formación de cauce.
- Incremento del desplome de talud.
- Perdida de materia orgánica y descomposición relacionada en la corriente.
- Incremento de los sedimentos, salinidad y turbiedad.
- Incremento en la sedimentación, enriquecimiento de nutrientes y contaminación en la corriente que lleva a la eutrofización.
- Curso de agua altamente fragmentado con una reducida distribución lineal del efecto borde y hábitat.
- Reducción en la conectividad y dimensión (ancho) dentro del curso de agua y a ecosistemas asociados.
- Incremento en las especies oportunistas, depredadores y parásitos.
- Incremento en la exposición a la radiación solar, clima, y temperatura.
- Temperatura amplificada y extremos de humedad en el curso de agua.
- Perdida de vegetación ribereña.
- Reducción de las fuentes de sombra, comida y cubierta en la corriente.
- Perdida de las funciones de los humedales y zonas pantanosas.
- Reducción de oxígeno en la corriente.
- Invasión de especies exóticas.
- Reducción de la variedad de genes y biodiversidad.
- Reducción de la cantidad y diversidad de especies nativas.



- Hábitats acuáticos dañados.
- Reducción de la población de invertebrados.
- Pérdida de la biodiversidad de borde de río o cauce.
- Incremento en la temperatura del agua

#### **Lista de causas y efectos político—sociales y económicos**

- Insuficientes recursos económicos para realización de actividades.
- Falta de recursos humanos para realizar labores.
- Falta de autonomía para la toma de decisiones.
- Inadecuadas disposiciones administrativas.
- Deficiencia de la orgánica institucional para una adecuada gestión, como objetivo esencial de acción.
- Falta de elementos técnicos de apoyo a la gestión.
- Falta de coordinación adecuada interdepartamental.
- Falta de coordinación con otros organismos gubernamentales y no gubernamentales relacionados con la gestión del agua.
- Descoordinación de acciones sectoriales en relación a las propuestas globales contenidas en la estrategia de desarrollo regional, en lo relativo al manejo de unidades territoriales.
- Falta de utilización de la instancia de gobierno regional.
- Traslape de funciones con otros organismos públicos. Demasiadas instituciones para influir en ese ámbito.
- Falta de colaboración de las municipalidades para la limpieza de cauces.
- Falta de inspección municipal.
- Falta de una institución que se responsabilice de las aguas lluvias. Falta de una institución que se haga cargo de la gestión de defensas fluviales, a lo largo de todo el cauce del sistema.
- Falta de una institucionalidad intersectorial para el manejo de la cuenca.
- Falta de un organismo de carácter multidisciplinario, con necesarias atribuciones para actuar, que se dedique a priorizar los problemas del río y a resolverlos.

- Lentitud en otorgamiento de recursos para la inversión en el ámbito, demorando decisión de ejecutar proyectos de tratamiento de las aguas servidas.
- Falta de equipamiento en instituciones públicas.
- Falta de una política nacional y específica para el manejo de esta cuenca.
- Falta de una adecuada política de difusión acerca de los problemas del río.
- Ausencia de un plan maestro de manejo de la cuenca.
- Falta de programas de largo plazo para la gestión de los recursos hídricos.
- Disfuncionalidades espaciales en un terreno frágil, por ausencia de modelos de gestión a nivel de unidades territoriales.
- No existencia de planificación conjunta y coordinada para la limpieza del lecho y los muros.
- Falta de una administración general del río.
- Falta de estudios de impacto ambiental acerca de la población recientemente localizada en el área contaminada de la cuenca.

#### **Lista de causas y efectos producidos por las alteraciones en la estructura y funciones del curso de agua**

- Presencia de contaminantes.
- Endurecimiento de superficie.
- Sobrepastoreo.
- Caminos y vías férreas.
- Senderos.
- Preservación de especies exóticas.
- Cruces de cauce.
- Reducción de la planicie de inundación.
- Dragado para extracción de material árido.
- Nivelado de suelos.
- Remoción de material de arrastre de material natural.
- Descarga de tuberías de desagüe.
- Arrojo de basuras y desmonte.
- Estrechamiento del cauce.
- Construcción de viviendas precarias en márgenes.
- Extracción de material del cauce.
- Extracción de vegetación de márgenes.
- Incremento en el gradiente de corriente y una reducción de la disipación de energía.
- Incremento o reducción de la frecuencia de flujo.

- Reducción en la capacidad de la planicie de inundación y zona alta para acumular, almacenar y filtrar materiales y energía.
- Reducción de la duración de flujo.
- Incremento en los niveles de sedimento y contaminantes que alcanzan la corriente.
- Reducción de la capacidad de la corriente para acumular y almacenar o filtrar materiales y energía.
- Reducción en la capacidad de la corriente para asimilar nutrientes/pesticidas.
- Canal de corriente confinado con poca oportunidad para el desarrollo de un hábitat.
- Incremento en la erosión ribereña y formación de cauce.
- Incremento del desplome de talud.
- Pérdida de materia orgánica y descomposición relacionada en la corriente.
- Incremento de los sedimentos, salinidad y turbiedad.
- Incremento en la sedimentación, enriquecimiento de nutrientes y contaminación en la corriente que lleva a la eutrofización.
- Curso de agua altamente fragmentado con una reducida distribución lineal del efecto borde y hábitat.
- Pérdida de borde y hábitat interior.
- Reducción en la conectividad y ancho dentro del curso de agua y a ecosistemas asociados.
- Reducción en el movimiento de especies de flora y fauna para la migración, dispersión y poblamiento estacional.
- Incremento en las especies oportunistas, depredadores y parásitos.
- Incremento en la exposición a la radiación solar, clima, y extremos de temperatura.
- Temperatura amplificada y extremos de humedad a lo largo del curso de agua.
- Pérdida de vegetación ribereña.
- Reducción de las fuentes de sombra, comida y cubierta en la corriente.
- Pérdida de composición, estructura y diversidad de altura vegetativa.
- Incremento en la temperatura del agua.
- Daños a la diversidad de hábitats acuáticos.
- Reducción de la población de invertebrados en la corriente.
- Pérdida de las funciones asociadas a los humedales, incluyendo almacenamiento de agua, atrapamiento de sedimentos, recarga y hábitat.
- Reducción de la concentración de oxígeno en la corriente.
- Invasión de especies exóticas.
- Reducción de genes de especies nativas para dispersión y colonización.
- Reducción de la diversidad de especies y biomasa.

## **9. Tareas para elaborar un plan de monitoreo de actividades de recuperación de cursos de agua**

En las propuestas de recuperación de cursos de agua es necesario aplicar un plan de monitoreo. La lista de control que se presenta a continuación facilita esta tarea.

- ***Tareas de planificación:***
  - Definir los objetivos de recuperación (visión, metas y objetivos).
  - Desarrollar un modelo (maqueta, planos) de lo que se quiere lograr.
  - Elegir criterios de desempeño (vincular desempeño con metas; desarrollar criterios; identificar lugares de comparación).
  - Elegir parámetros y métodos de monitoreo (elegir parámetros eficientes de monitoreo; elegir métodos para el diseño de muestreo y el manejo/procesamiento de la muestra; conducir encuestas entre los actores; incorporar parámetros suplementarios).
  - Estimar costos (costos por desarrollar el propio plan de monitoreo para asegurar la calidad del trabajo; para obtener y analizar de datos, programa de muestreo en terreno; análisis de muestra de laboratorio, análisis e integración de datos; preparación de informe; presentación de resultados).
  - Categorizar los tipos de datos que se requieren por frecuencia de toma de datos.

- Determinar el nivel de esfuerzo y duración de monitoreo (incorporar ecología de paisaje; determinar precisión, frecuencia y duración de muestreo; desarrollar marco estadístico).
- **Implementación y administración del monitoreo:**
  - El administrador del monitoreo debe trazar una estrategia de monitoreo.
  - Los papeles y responsabilidades de los participantes deben ser claramente definidos.
  - Debe elaborar procedimientos que aseguren control de la calidad de la información y la correcta interpretación de los resultados.
  - Debe administrar los datos, y gestionar contratos con consultores y empresas.
- **Alternativas para responder a los resultados de monitoreo:**
  - Decidir no realizar ninguna acción nueva.
  - Mantener la situación, si es adecuada.
  - Añadir, abandonar o eliminar elementos del plan de monitoreo.
  - Modificación de metas del proyecto de recuperación del curso de agua.
  - Adaptar los procesos de gestión del curso de agua a los cambios de actores y situaciones.
  - Preparar la documentación necesaria para divulgar y aplicar los resultados del monitoreo con la participación de los actores.
  - Diseminar los resultados entre los actores involucrados en el proceso.

Nota: El monitoreo no es una tarea que se puede hacer sin antes definir el tipo de indicadores a ser utilizado. El cuadro 12 presenta algunos de estos posibles indicadores.

## **10. Especificaciones técnicas requeridas para crear y operar organismos de cuencas**

- Clasificación de enfoques de gestión de uso múltiple de agua por entidades de cuencas: tipologías de cuencas y su relación con los sistemas de gestión de uso múltiple del agua y modalidades de creación y operación de entidades.
- Sistema de inventario de entidades de cuenca en los países de la región según sus enfoques. Codificación.
- Entorno institucional necesario para dar soporte y colaborar con el cumplimiento de los roles de la entidad de cuencas.
- Métodos de justificación económica—financiera de la creación de entidades de cuenca.
- Listado de condiciones políticas, organizacionales, participativas y legales necesarias mínimas para crear y operar entidades de cuencas en una región o país. Formas de relación con otras entidades.

**Cuadro 12**  
**Lista de indicadores potenciales para monitorear acciones**  
**de recuperación de cursos de agua**

| Objetivos generales                               | Potenciales criterios y herramientas de evaluación                                   |
|---|--|
| <b>Capacidad y estabilidad del cauce</b>          | Sección transversal del cauce en varios tramos                                       |
|   | Monitoreo de puntos de descarga de aguas servidas                                    |
|   | Relación ancho—profundidad del cauce en diferentes tramos                            |
|   | Velocidades de erosión de talud o lecho del curso de agua                            |
|   | Perfil longitudinal del cauce  |
|   | Interpretación de fotografías aéreas en forma periódica.                             |
| <b>Mejorar el hábitat acuático</b>                | Profundidades de agua en tramos prefijados   |
|   | Velocidades de agua en tramos prefijados   |
|   | Porcentaje de cubierta o sombra sobre y cerca del cauce                              |
|   | Composición de rápidas y caídas de agua  |
|   | Temperatura de la corriente de agua  |
|   | Composición de material de lecho   |
|   | Evaluación de población para peces, invertebrados, etc.                              |
| <b>Mejorar el hábitat ribereño</b>                | Porcentaje cubierta vegetativa (densidad de cobertura)                               |
|   | Densidad de especies clasificadas nativas y exóticas                                 |
|   | Distribución de tamaño de las especies   |
|   | Distribución de especies por edades  |
|   | Supervivencia de plantaciones  |
|   | Vigor reproductivo de las especies   |
|   | Uso de las especies por aves y vida salvaje  |
|   | Fotografía aérea repetida cada cierto tiempo   |
| <b>Mejorar la calidad de agua</b>                 | Temperatura  |
|   | pH   |
|   | Oxígeno disuelto   |
|   | Conductividad  |
|   | Nitrógeno  |
|   | Fósforo  |
|   | Herbicidas/pesticidas  |
|   | Turbiedad/opacidad   |
|   | Materia flotante/suspendida  |
|   | Carga de desechos sólidos y sedimentos   |
|   | Olor   |
| <b>Recreación y participación de la comunidad</b> | Mejora de los recursos visuales basada en monitoreos de puntos de control de paisaje |
|   | Valorización de propiedades adyacentes   |
|   | Monitoreo de uso recreacional (visitantes del área/tiempo)                           |
|   | Participación de la comunidad en la gestión de la recuperación                       |

Fuente: EE.UU./Federal Interagency Stream Restoration Working Group (1998).

- Explicación de los pasos y procedimientos para crear y organizar entidades de gestión del uso múltiple del agua a nivel de cuenca (previos, intermedios y permanentes) en relación con zonas urbanas.

- Opciones de personería jurídica y atribuciones legales que debe tener una entidad de cuenca para el cumplimiento de sus roles.
- Marco legal para la formulación y aplicación de los planes maestros de usos de las cuencas hidrográficas (recuperación, operación y proyección).
- Métodos de análisis del sistema biofísico a ser manejado.
- Listado de opciones de financiamiento, formas de cobranza para entidades de cuencas y su vinculación con aspectos institucionales, legales y ambientales.
- Formas legales de participación de órganos de gobierno, sociedad civil y grandes usuarios en los comités directivos.
- Composición de una secretaría ejecutiva de la entidad u organismo de cuenca, personal fijo y estable, equipo técnico, atribuciones e infraestructura adecuada a las funciones que van a ser desempeñadas.
- Sistema de información de la cuenca en términos científicos y tecnológicos necesarios para tomar decisiones y formular planes de gestión del agua por cuenca y planes de ordenamiento territorial.
- Sistemas necesarios de monitoreo del sistema hídrico para controlar los efectos que ocasiona el mal uso del agua en la biodiversidad; así como permitir planificar el ordenamiento del uso del territorio.
- Sistema de apoyo y seguimiento de impactos económicos, sociales y ambientales ocasionados por el uso y mal uso del agua, así como en relación con la recuperación de la cuenca.
- Sistema de registro y balance contable de las inversiones económicas que se realizan en la cuenca.
- Registro de usuarios (padrón), registro de derechos de uso otorgados y de las transacciones entre usuarios.