

Derechos reservados de El Colegio de Sonora, ISSN 0188-7408

## Aspectos básicos del enfoque global para el manejo de recursos hídricos por cuencas hidrográficas\*

Gustavo León Duarte\*\*  
Federico Perez Guevara\*\*\*

### Introducción

El crecimiento poblacional en México está generando grandes preocupaciones como la de satisfacer demandas de alimentación y otras actividades para el desarrollo. Una de las bases que sustentan el desarrollo son los recursos naturales como el suelo, agua, bosque y, en general, la biodiversidad que la compone. De su buen manejo y uso apropiado dependen la calidad ambiental y el bienestar presente y futuro de los hombres que aquí vivimos.

En los últimos años en la región noroeste de México, por ejemplo, se han acrecentado situaciones graves de sobreexplotación y

\* Agradecemos los comentarios y observaciones críticos de la División de Capacitación y Cooperación Internacional del Centro de Estudios Regionales Urbano Rurales del Estado de Israel.

\*\* Maestro en Ciencias Sociales. Estudios Regionales. Actualmente labora como Jefe de Departamento de Concertación y Participación Social en la Gerencia Regional Noroeste de la Comisión Nacional del Agua y en el Departamento de Ciencias de la Comunicación de la Universidad de Sonora. Se le puede enviar correspondencia a: Blvd. Cultura y Comonfort, Edificio México, tercer piso, Colonia Villa de Seris, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora. e.mail: nwupryps@son1.telmex.net.mx

\*\*\* Maestro en Ingeniería y Gestión del Agua. Actualmente, labora como Jefe de Proyecto de Consejos de Cuenca de la Gerencia Regional Noroeste de Comisión Nacional del Agua. Se le puede enviar correspondencia a: Blvd. Cultura y Comonfort, Edificio México, tercer piso. Colonia Villa de Seris, CP 83000, Hermosillo, Sonora. e.mail nwupryps@son1.telmex.net.mx

contaminación de los recursos hídricos que ya se venían observando desde el inicio de la década de los cincuenta, principalmente en la franja costera-pacífico donde se asientan los grandes distritos de riego de esta región (León, 1996). Además de los crecientes procesos de degradación de este vital líquido y otros recursos naturales, se han generando otras graves consecuencias como la pobreza en las zonas rurales y serios problemas socioecológicos. La necesidad de lograr una integración en el manejo y utilización de los recursos como de definir un enfoque a nivel físico de intervención y formas organizadas y concensadas para operativizar el manejo, en particular de los recursos hídricos, han sido algunas de las principales propuestas y retos a lograr en el México contemporáneo.

Desde finales de 1994, la institución gubernamental competente y rectora en México, la Comisión Nacional del Agua, ha retomado algunas bases y principios de la historia de la gestión de los recursos hídricos del pasado de América y Europa,<sup>1</sup> para implementar un enfoque metodológico global con un esquema relativamente novedoso de análisis y operación, con el objeto de llevar a cabo en forma más efectiva el manejo integrado de los recursos hídricos, esto es, a través del manejo integral de cuencas.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Los antecedentes más importantes en los cuales se inspiró la planificación regional latinoamericana en sus orígenes, se encuentran en la concepción de desarrollo integrado por cuencas hidrográficas aplicada desde 1933, por la Tennessee Valley Authority (TVA) en los EUA, así como también en las instituciones e instrumentos aplicados en Italia con el propósito de promover el desarrollo del Mezzogiorno italiano y, en etapas posteriores, por la influencia observada por las políticas, criterios e instrumentos de la "Town and Country Planning" británica y de la experiencia francesa del "Amenagement du Territorie" que hacia 1955 ya se había transformado en un asunto de gobierno. (Boisier, 1993:23).

<sup>2</sup> Las estrategias de modernización del subsector agua en México que se implementan en la actualidad, se encuentran plasmadas en el Programa Hidráulico 1995-2000, donde se definen las tres grandes vertientes de actuación institucional al respecto: descentralización, desconcentración y participación social en la planeación. Las líneas de acción de estos tres ámbitos se traducen en el establecimiento de los denominados Consejos de Cuenca, contemplados en la Ley de Aguas Nacionales (1992) y su Reglamento (1994). En estos Consejos de Cuenca, están llamados a participar las instancias del gobierno federal, estatal y municipal conjuntamente con los usuarios del agua a través de sus representantes, con el objeto de definir en forma concertada los programas y acciones a realizar en el ámbito de los actores involucrados en el corto, mediano y largo plazo.

En el presente documento, se abordan en términos descriptivos y analíticos los principales conceptos en la gestión de los recursos hídricos a nivel de cuenca hidrográfica, a partir de retomar la visión diferenciada de varios autores, y orientando el análisis hacia la definición del “nuevo” enfoque global del manejo de cuencas hidrológicas que en algunos países se encuentra en discusión y en otros, menos en diferentes etapas de ejecución. Este documento no se propone desarrollar un estudio de caso ni demostrar en campo la utilidad del marco teórico conceptual o metodológico del enfoque global.

## El concepto de enfoque global y cuenca hidrográfica

El término “enfoque global” hace referencia a la metodología para el manejo integral de los recursos naturales, en particular, para el ordenamiento y manejo de los recursos hídricos. Derivado de los acuerdos tomados a nivel mundial (de ahí el término global) en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, Brasil, 1992), y la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente: El Desarrollo en la Perspectiva del siglo XXI (Irlanda, 1993), la instrumentación metodológica no ha tenido un desarrollo claro a excepción de la descripción conceptual que delimita su marco de abordaje, en específico para el manejo integral de cuencas hidrográficas.<sup>3</sup>

En el informe de la conferencia, se incluyen algunas recomendaciones para la adopción de medidas en los planos local, nacio-

<sup>3</sup> Es importante señalar que la Conferencia de Irlanda en 1993, concluyó en sus declaraciones finales con un documento riguroso y sistemático donde se define que es necesario una “ordenación global” del agua dulce en cuanto recurso natural limitado y vulnerable, además de instrumentar la integración de planes y programas hídricos sectoriales dentro del marco de una política económica y social nacional, donde debe revestir la máxima importancia aquellas que se apliquen en la década de los noventa. (Banco Mundial, 1993:26-27).

nal e internacional sobre la base de cuatro principios rectores:<sup>4</sup> primero, para ser eficaz, la ordenación de los recursos hídricos exige un enfoque global que tenga en cuenta el desarrollo del vínculo entre los aspectos sociales-económicos y la protección de los ecosistemas naturales, e incluso entre los suelos y las aguas en las zonas de captación superficial o acuíferos subterráneos. Segundo, el aprovechamiento y la ordenación del agua debe basarse en un enfoque que fomente la participación social de los usuarios, los planificadores y los encargados de elaborar las políticas en todos los niveles. Tercero, la mujer desempeña un papel fundamental en cuanto al suministro y ordenación del agua y de su protección y cuarto, el agua tiene un valor económico cualquiera que sea su uso debe considerarse un bien económico necesariamente (Banco Mundial, 1993).

En estos principios, la ordenación integrada de los recursos hídricos para el desarrollo, se basa en la percepción de que el agua es parte integrante del ecosistema, de que es un recurso natural y también un bien social y económico, donde la asignación del recurso hídrico se aplique mediante la gestión de la demanda, así como también mecanismos de fijación de precios y medidas legales y reglamentadas.

Para definir el concepto de cuenca hidrográfica, desde un enfoque global, la premisa fundamental debe partir de entender a la cuenca hidrográfica como un sistema social, económico, físico y biológico. La cuenca como unidad geográfica constituye un ámbito biofísico ideal para caracterizar, diagnosticar, evaluar y planificar el uso de los recursos en tanto que la parcela o finca agrícola puede ser el medio adecuado para el manejo de los recursos, según la vocación de la cuenca y de acuerdo a los sistemas productivos en la dinámica de su entorno ecológico y socioeconómico productivo.

<sup>4</sup> La prioridad de estos principios estará otorgada en función de los usos o aprovechamientos de los recursos hídricos, de los sectores en los cuales se apliquen, así como en los países y los indicadores de gravedad con que se planteen los problemas. Se acordó en las declaraciones finales de Irlanda, que fuentes de préstamo internacional como el Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo ayudarán a los países a formular las interrelaciones de los distintos sectores y los ecosistemas en la planeación de políticas, reglamentaciones y planes de inversión pública que sean apropiados para sus circunstancias.

El concepto práctico de cuenca hidrográfica hace referencia a todo un “ (...) sistema de relaciones sociales y económicas cuya base territorial y ambiental es un sistema de aguas que fluyen hacia un mismo río, lago o mar (...) ” (Faustino, 1997) o conversamente, como un territorio caracterizado y delimitado “ (...) por su propia naturaleza, esencialmente por los límites de las zonas de escurrimientos de las aguas superficiales y subterráneas que convergen hacia un mismo punto o cauce y cuyas modificaciones se deben a la acción o interacción de los subsistemas sociales y económicos que encierran” (Dourojeanni, 1994).

El espacio físico de la cuenca hidrográfica se limita por las partes más altas de las montañas, laderas y colinas, en donde se desarrolla un sistema de drenaje superficial que concentra sus aguas en un río principal el cual se integra al mar, lago u otro río más grande. En ella se ubican, como ya hemos dicho, los recursos naturales y el hombre, incluyendo todas las actividades que realiza<sup>5</sup> (mapa no. 1).

Para entender con mayor claridad este concepto, es necesario comprender las diferentes maneras en las cuales se puede dividir la cuenca hidrográfica a partir del grado de concentración de la red de drenaje, la cual define unidades menores como subcuencas y microcuencas.

La primera hace referencia a toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca. Varias subcuencas pueden conformar una cuenca. La microcuenca desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de la subcuenca. Varias microcuencas conforman una subcuenca<sup>6</sup> (mapa no. 2).

<sup>5</sup> Aun cuando no es común encontrarlo en la literatura actual, el concepto utilizado puede además ser visto desde un enfoque claramente hidrológico, donde cuenca es entendida como “...It is a land area that captures rainfall and conveys flows and runoff to outlet in the main flow channel” o también como “It’s a topographically delineated area draining into a single channel”, FAO (1995:7-8). Este término puede ser aplicable a nivel parcela o en un distrito de riego en programas específicos como el monitoreo y evaluación de cuencas con altas montañas (watersheds) o en amplias cuencas pluviales (river basins) y que por la novedad de la gestión de recursos hídricos a este nivel es todavía inaplicable en las 13 regiones hidrológicas-administrativas de México. Bruns y Atmanto (1992:19).

<sup>6</sup> Es importante hacer notar que la cuenca hidrológica no tiene límites físicos visibles. En todo caso, sus límites pueden ser medidos por su balance hídrico (compa-

Desde luego esta clasificación no es única, existen otros tipos de criterios relacionados al tamaño de la cuenca y estos a su vez con el tamaño de orden de drenaje y/o con el tamaño de área que encierran. Un aspecto importante a destacar aquí es la división de la cuenca en alta, media y baja, división que se realiza, generalmente, en función de su relieve topográfico, alturas y aspectos climáticos; esto permite relacionar cómo las partes altas de la cuenca inciden en las partes bajas, por ejemplo, si se deforesta la parte alta de la cuenca cómo afecta la escorrentía en las partes bajas, o si se aplican agroquímicos y plaguicidas en forma irracional en las partes altas, cómo se contaminan las aguas que deben aprovecharse aguas abajo de la cuenca (mapa no. 3).

Otra forma de caracterizar las cuencas puede ser de acuerdo a factores socioeconómicos, por ejemplo, por su densidad demográfica o poblacional, por su actividad económica predominante o por determinadas características de suelo y clima.

## El manejo integral por cuencas en el enfoque global

El enfoque de manejo integral por cuencas ha evolucionado significativamente en la última década, se han enfatizado e incorporado nuevos elementos al carácter de planificación y de manejo que se tenía en el pasado. Hoy, en el rol y manejo integral de la cuenca con un enfoque global, además de tener una connotación más importante el propio recurso hídrico, se han incorporado el aspecto ecológico y el impacto ambiental, así como el papel del hombre especificando su rol, y cómo debe ser y ocurrir dicha articulación; todo con el fin de hacer realidad el manejo de cuencas, a

---

rando oferta-demanda) donde se encuentran cuencas hidrográficas deficitarias (cuando la demanda del recurso es mayor a la oferta) o balanceadas (demanda y oferta compatibles) y los usos o aprovechamientos, así como de su gestión y manejo, de tal manera que podemos encontrar cuencas municipales para abastecimiento de agua potable, cuencas hidroeléctricas, etcétera; donde en cada caso se deberán contemplar sus objetivos, las implicaciones del concepto y aprovechamientos empleados de la misma manera que la gestión que se pretenda realizar.

diferencia de la década de los ochenta cuando las categorías conceptuales nunca lo aclararon.

Por otro lado, ahora el concepto moderno de manejo de cuencas y en particular con este enfoque, plantea una definición que trata de representar las funciones socioambientales y los criterios de sostenibilidad de los recursos naturales y promover que se logre demostrar a nivel de campo, los beneficios de sus manejo, la realidad concreta, pragmática y los beneficios inmediatos.

Como es evidente, el manejo de cuencas requiere de una movilización social para crear condiciones de continuidad y sostenimiento en el desarrollo y la gestión, razón por la cual el planificador y promotor social es una pieza central en el enfoque global y en particular, en el desarrollo y administración de cuencas hidrográficas.<sup>7</sup> Integrando el concepto de gestión, la definición del manejo de cuencas se expresa de la siguiente manera: "(...) El manejo de cuencas es una ciencia que trata la gestión para lograr el uso apropiado de los recursos naturales en función de la intervención humana y sus necesidades, propiciando al mismo tiempo la sostenibilidad, la calidad de vida, el desarrollo y el equilibrio medioambiental" (Faustino, 1997).

Retomando la idea del requerimiento de la movilización social, en este nuevo enfoque también se promueve la participación de la población local para crear las bases de continuidad y/o creación de nuevas acciones o proyectos elaborados en el plano regional, microregional y local, con un adecuado sistema de extensión, educación y mecanismos de coordinación institucional de abajo

<sup>7</sup> Los procesos de gestión que mayor requerimiento de participación social demanda en todos los actores involucrados, son aquellos cuyo objetivo es superar el estado de degradación de los recursos naturales en las cuencas hidrográficas, es decir, en los procesos de rehabilitación de cuencas; en este sentido, un aspecto fundamental es la determinación de las necesidades urgentes de la población y definir las prioridades de intervención, la consulta a la comunidad y su participación en las decisiones, definir las responsabilidades técnicas y socioeconómicas, las responsabilidades y las formas de participación de la población, los productores, etcétera. Finalmente, implementar acciones y materializar el plan con estrategias sostenibles y monitorear y evaluar objetivos y metas a nivel finca, a nivel proceso y a nivel cuenca como sistema.

hacia arriba.<sup>8</sup> La coordinación debe ser una respuesta a los intereses y acciones específicas de los niveles locales gubernamentales y no gubernamentales. En este desarrollo conceptual, se prioriza la implementación de acciones a nivel de campo, con enfoques armonizados de producción sostenida y conservación de los recursos, pero con criterios socioeconómicos y ambientales.<sup>9</sup>

Por otra parte, el esquema del enfoque global se diseñó para que sea aplicado de manera que las distintas opciones en materia de ordenación pública de los recursos hídricos en las cuencas hidrográficas, se puedan evaluar y comparar con la estrategia nacional en esta esfera y con los diversos objetivos económicos, sociales y ambientales del país. Todo plan de inversión y trabajo a nivel nacional deberán hacerse a nivel cuenca hidrográfica.

## La cuenca hidrográfica como sistema

La cuenca hidrológica concebida como un sistema integral dentro del medio ambiente, está compuesta por las interrelaciones de los subsistemas social, económico, demográfico y biofísico (biótico y físico). La cuenca hidrográfica se puede definir a partir de los con-

<sup>8</sup> Además esta participación otorga a los beneficiarios la oportunidad de influir en la formulación de políticas, selección de proyectos, inversiones, etcétera. A mayor incremento de la participación, también inspira el carácter de sentido de la propiedad, la prestación del servicio y la recuperación de costos.

<sup>9</sup> El enfoque global sustenta bases similares de planeación e instrumentación de proyectos a nivel local rural de "abajo hacia arriba" a las que el enfoque Rehovot (estado de Israel) sobre desarrollo rural integral, promovió y desarrolló con bastante éxito en la década de los setenta y ochenta en ese país, sistematizándose en tener un centro de coordinación de proyectos de desarrollo en el plano regional que integra las diferentes relaciones productivas y desarrollo en general con los aspectos sociales, espaciales e institucionales como base de partida de la planificación nacional. En los últimos años, este enfoque ha incluido la "función cruzada", desarrollando la planificación e implementación de proyectos a nivel regional y microregiones, donde el plan nacional y regional parten del desarrollo de proyectos específicos que se implementan en el plano local.



ceptos arriba mencionados y dentro de esta perspectiva de interrelación entre los subsistemas, considerando la magnitud y cantidad de las interacciones (o intersecciones) como del origen y dimensión de su cobertura y nivel de complejidad, es decir, el grado de sobreposición de los subsistemas o el grado de conflicto de los diferentes intereses concurrentes en el sistema.

En relación a la gestión social o, en particular, al subsistema o componente social, se define como un grupo humano a aquel que busca hacer suya “una imagen prospectiva y relativamente independiente, que ocupa un territorio, comparte una cultura y tiene dentro de ese grupo a la mayoría de sus asociaciones” (Faustino, 1997).

El subsistema social se compone de la información relacionada con los elementos: niveles de educación, tipos de conocimiento y nivel de actitudes; pautas de conducta de los grupos sociales, referidas a las actividades principales de interrelación con el medio, los aspectos institucionales, es decir, la forma como está organizada la comunidad tanto para interactuar como para producir, la estratificación social y económica, la tecnología referida a las técnicas de producción de la tierra, la infraestructura de servicios de la comunidad y sus formas organizativas, así como los grados de participación formal e informal comunitaria en sus formas organizativas o no, entre otras. El contexto institucional político-administrativo-legal es otro aspecto importante a considerar en el levantamiento de información para definir las futuras gestiones y el desarrollo del sistema integral.

## Reflexiones generales sobre el enfoque moderno del manejo de cuencas: la participación estatal

Con el nuevo enfoque global, el manejo de cuencas tendrá que desarrollar un uso apropiado de los recursos naturales, en función de la intervención humana y sus necesidades y en apego a una serie de acciones que, por lo general, llegan a desarrollarse con un or-

den cronológico.<sup>10</sup> En el enfoque moderno, las actividades que realiza el ser humano, sus actitudes y la forma como desarrolla sus sistemas productivos en base a los recursos, constituyen el eje del manejo de cuencas (Dourojeanni, 1993; Faustino, 1997; Hernández, 1995).

En este sentido, la parcela productiva debe ser considerada la unidad física de intervención y manejo; la cuenca es la unidad de análisis y planificación para el ordenamiento y manejo de las potencialidades de los recursos hídricos y de la evaluación de sus impactos.

Con esta relación de intervención, junto al requerimiento fundamental de la participación social que anteriormente apuntábamos, se contribuye a fortalecer las acciones de manejo de cuencas a nivel campo, para demostrar resultados y garantizando la continuidad y efectividad del sistema a pesar de las acciones que provoque su funcionamiento (cuadro 1).

Establecido el principio de que toda acción a implementar en el manejo de cuencas reside en su impacto a nivel de campo, su materialización depende de la movilización y formación del poder socioambiental. La capacidad de gestión, por lo tanto, debe fortalecerse tanto a nivel de instituciones, organizaciones, autoridades, planificadores, técnicos, extensionistas, agricultores y comunidad en general.

En este sentido, el enfoque moderno del manejo de cuencas requiere, además, de la gerencia ambiental a nivel de parcela o finca, con nuevos factores y elementos para diseñar los proyectos, seleccionar tecnologías y evaluar los procesos de producción/conservación.

<sup>10</sup> De manera muy general, la coordinación de acciones a nivel cuenca hidrográfica en América Latina, ha mantenido el siguiente orden cronológico: 1. Se enfrentó el tema del control y aprovechamiento del agua en cuencas con la construcción de obras hidráulicas (*water resources development*). 2. Se aborda la administración del agua en cuencas (*water resources management*). 3. Se pasa directamente al desarrollo de cuencas (*river basin development*). 4. Se considera el manejo de cuencas de captación (*watershed management*), sobre todo para controlar la erosión que afecta a los embalses construidos, evitar deslizamientos y control de torrentes. 5. Se pasa directamente a tratar el tema ambiental. Dourojeanni (1994).

**Cuadro 1**  
Variaciones y ajustes en los conceptos del manejo de cuencas

Antes	Actual	Futuro
Coordinación institucional centralizada	Coordinación descentralizada	Coordinación integrada en base a acciones locales
Cuenca como unidad de planificación y manejo	Cuenca como unidad de análisis y finca como manejo	Cuenca como unidad de gestión y finca de intervención
Plan de manejo de cuencas con procesos de arriba hacia abajo	Plan en base a características biofísicas socioeconómicas y comunales	Plan estratégico situacional con participación comunal y de los productores
Instituciones nacionales responsables del manejo de cuencas	Instituciones nacionales gubernamentales, no gubernamentales y productores	Instituciones locales, comunidad organizada y productores gestionando, implementando y monitoreando el manejo de cuencas
Análisis de problemas con visión puntual y correctiva	Visión integral, acción correctiva y acción preventiva	Análisis con visión integral y acciones preventivas

Fuente: Elaboración con base en datos de Faustino (1997); Banco Mundial (1994).

Es imprescindible, por otro lado, plantear un nuevo estilo de valoración económica, social y ambiental a través de métodos que permitan la integración, interrelación, internalización y la consideración de "externalidades" en el análisis de la producción y conservación, de ahí que se requiera, en gran medida, de la intervención pública si se desea que el aprovechamiento y manejo hídrico estén al servicio de la sociedad.<sup>11</sup>

En este sentido, una necesidad imprescindible en la cual se debe profundizar en el debate actual del enfoque global, es el análisis del papel que debe asumir el Estado, sus obligaciones y responsabilidades en el ordenamiento y manejo de los recursos hídricos a nivel cuenca, desde el punto de vista específico de que el agua posee varias características que pueden dar lugar a deficiencias del mercado y que, por lo tanto, hacen necesaria la intervención del sector público, incluso donde el mercado privado funciona razonablemente bien como mecanismo de asignación de recursos.

La idea central de este enfoque es que el suministro y parte de la producción de los bienes públicos puros son fundamentalmente responsabilidad del Estado, en tanto que los bienes privados puros pueden ser producidos y suministrados por los mercados. Sin embargo, la mayoría de las actividades del sector agua no son estrictamente bienes públicos o privados, pero, frecuentemente, requieren de algún tipo de reglamentación o participación estatal para que los recursos se utilicen en forma razonablemente eficiente ya sea en cuanto a la inversión apropiada en recursos hídricos o en la adecua-

<sup>11</sup> Por ejemplo, en una parcela productiva, la aplicación de prácticas forestales o de conservación de suelos tiene efectos directos en la parcela, pero también genera efectos positivos fuera de ella, algunos efectos son inmediatos, otros a largo plazo. Sin embargo, en el análisis costo/beneficio de reforestar, por ejemplo, sólo se considera la producción de madera y leña o el incremento en la producción del cultivo; no se valoran efectos sobre la calidad del agua, recarga de acuíferos, disminución de producción de sedimentos, reducción de costos en fertilizantes, mejoramiento en la biodiversidad y del ambiente en general. A pesar de que los beneficios sociales están asociados, se espera que los costos sean asumidos sólo por el propietario de la parcela. Por ello, el enfoque global en el manejo de cuencas debe contemplar ciertos aspectos para posibilitar un proceso equitativo que garantice la implementación de actividades sostenibles y de interés común a los agricultores, población e instituciones.

da producción y distribución de los suministros y servicios hídricos.<sup>12</sup>

De ahí que sea necesario establecer con mayor claridad la participación estatal en el suministro y producción de los recursos hídricos. En primer término, para determinar la función del Estado en este orden, conviene hacer una distinción entre el suministro y producción de infraestructura hídrica. El suministro entraña una serie de decisiones y medidas que permiten proporcionar instalaciones y servicios de infraestructura. La producción consiste en la realización de inversiones y prestación de servicios, como es el caso de un contratista privado que construye una presa o administra una planta de tratamiento de aguas servidas de propiedad del Estado.

En segundo lugar, tenemos las grandes e irregulares necesidades de capital, las economías de escala en la infraestructura de abastecimiento de agua, que tienden a crear monopolios naturales en torno al agua, principalmente de uso agrícola, lo cual justifica una intervención estatal en la adopción de medidas reglamentarias para evitar los precios excesivos o bien hacer antieconómica la competencia entre varias unidades dedicadas a la producción y distribución de los recursos hídricos.

En tercer lugar, la cuantía y la duración extremadamente prolongada de algunas inversiones privadas en la cuenca hidrográfica, sobre todo en mercados deficientes (en particular en inversiones de infraestructura de abastecimiento de agua) limita los incentivos para otras inversiones privadas que pudieran surgir. En estos casos,

<sup>12</sup> El análisis de determinadas actividades en el sector agua lleva a la conclusión de que el suministro de redes de distribución, sobre todo a nivel primario, la planificación de las inversiones y el suministro de cierta cantidad de asistencia técnica, son actividades que en buena medida, tienen características de bien público y que los servicios son, en su mayor parte, monopolios naturales (por ejemplo, los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado y los grandes sistemas de riego agrícola). Algunos de los obstáculos que impiden la creación de mercados o que disminuye la capacidad para realizar transacciones en el sector agua, pueden reducirse mediante el uso de derechos de concesión de agua comercial, mecanismos institucionales para resolver conflictos con respecto a la utilización del agua y tecnologías que faciliten la medición de la cantidad de agua utilizada individualmente y que a la vez permitan su traspaso entre usuarios.

pueden justificarse las inversiones públicas. También es justificable cuando algunos de los servicios derivados del aprovechamiento hidráulico no pueden ser divididos en unidades o a los efectos de la compra y venta en un mercado competitivo.

Por último, otra razón fundamental que hace necesaria la acción del Estado tiene que ver con los usos del agua a nivel cuenca o acuífero, los cuales son completamente interdependientes y, además, fluyen de un lugar a otro y varían de acuerdo con las condiciones hidrológicas en donde se encuentre. Estas razones también son causa del porqué se torna tan difícil la determinación de derechos de propiedad del recurso que, dicho sea de paso, es otra acción en la cual la participación estatal es esencial. La utilización del agua en un sector productivo de la cuenca (el agropecuario, por ejemplo) reduce su disponibilidad para otros usuarios (industriales o de servicios) y además puede, por la contaminación o sobreexplotación, descender el nivel freático y aumentar los costos de bombeo para todos los demás; en todos estos factores interdependientes, el valor social del agua podría aumentar si todos los usuarios convinieran en atenerse a las mismas normas o, a falta de ellas, si el Estado aplicara, por un lado, reglamentaciones, impuestos o ambas cosas y, por otro, planificara a mediano y largo plazo los usos y/o aprovechamientos de los recursos hídricos en función de la demanda que los sectores y subsectores productivos realizan y de los beneficios sociales y económicos que estos generan.

Recibido en junio de 1998  
Revisado en octubre de 1998

## Bibliografía

- Banco Mundial (1995), "El medio ambiente, objetivo ineludible", El Grupo del Banco Mundial y el Medio Ambiente desde la Conferencia de Río, Washinton, DC, World Bank, Ref. 95-32929.
- \_\_\_\_\_ (1994), "Global Environment Facility", Washington, D.C., World Bank, Ref. 94-13878.
- \_\_\_\_\_ (1993), "Water Resources Management", Washington, D.C. World Bank, Ref. 93-47894.
- \_\_\_\_\_ (1992), Informe Sobre el Desarrollo Mundial 1992: Desarrollo y Medio Ambiente, Washington, D.C., World Bank, Ref. 92- 6730921.
- Boisier, S. (1993), CEPAL-ILPES, documento 93/19, noviembre, p. 23.
- Bruns y Atmanto (1992), How to Turn Over Irrigation Systems to Farmers?, London, Ultramar Development Institute.
- Cernea, M., (1988), Involuntary Resettlement in Developing Proyects: Policy Guidelines in World Bank Financed Proyects, Technical Document, Washington, D.C.
- Dourojeanni (1993), Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable, Chile, ONU-CEPAL.
- \_\_\_\_\_ (1994), "La gestión del agua y las cuencas en América Latina", Revista de la CEPAL, vol. 52, pp. 111-127.
- Faustino, J. (1997), Gestión ambiental para el manejo de cuencas, editorial CATIE.
- FAO-Hernandes Becerra (1995), Monitoring and Evaluation of Watershed Manegement Project Achievements, Rome, Italy, FAO.

León, G. (1996), "Análisis de la situación del distrito de riego 051-Costa de Hermosillo ante los cambios en la gestión del agua", *Región y Sociedad*. Revista de El Colegio de Sonora, El Colegio de Sonora, no. 10, pp. 53-107.

\_\_\_\_\_ (1998), "Características de los bienes públicos y privados, fuerzas y condiciones del mercado regional en la ordenación de los recursos hídricos en Sonora. Una visión a la modernización de la gestión institucional", mimeo.

---



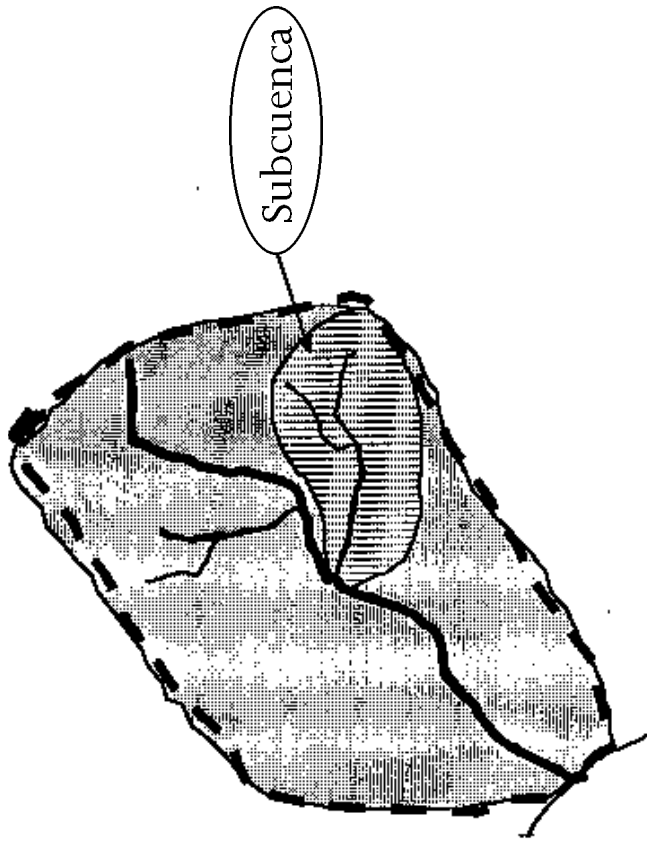
## Mapa 1

Espacio de cuenca hidrográfica limitado por las partes altas de las montañas, laderas y colinas en el que se desarrolla un sistema de drenaje superficial que concentra sus aguas a un río principal



## Mapa 2

Espacio de cuenca hidrográfica y la integración del desarrollo de drenaje de una subcuenca al curso principal de la cuenca



Mapa 3

La cuenca y su división por zonas: parte alta, parte media y parte baja, tomando en cuenta sus características de relieve, altitud y clima

