

## ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DE LOS DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUA E IDENTIFICACIÓN DE SUS PROBLEMAS

GUILLERMO DONOSO HARRIS

*Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
gdonoso@puc.cl*

### INTRODUCCIÓN

Los recursos hídricos son un factor relevante para la actividad productiva en el mundo. Como lo señala Bonnis (1997), en varios países se presentan problemas de disponibilidad de agua tanto estacionales como no estacionales, sequías hidrológicas, y agotamiento de napas subterráneas. Más aún, en las zonas áridas, el recurso ha alcanzado un nivel de escasez en el cual ya no es factible satisfacer las demandas sin exceder las tasas de uso sustentables en términos de cantidad y calidad. Además, dado que se espera que las demandas de todos los sectores sigan creciendo, los conflictos de uso se agravarán en el futuro próximo. De hecho, Dinar (1997) indica que en décadas recientes las extracciones de agua han crecido a una tasa anual promedio entre 4 y 8 por ciento para los países en desarrollo.

Además se estima que del total de 3.240 km<sup>3</sup> de agua que se extrajo en 1992, el 70% se empleó en la agricultura, el 20% en la industria y un 10% en agua potable (WRI, 1994, citado por Dinar, 1997). En países del OCDE la participación relativa de la agricultura en la demanda de agua es de aproximadamente un 30%. Más aún, esta participación relativa alcanza un 50% en por lo menos seis países del OCDE (Bonnis, 1997). En Chile los principales usos productivos del agua son la agricultura, la generación hidroeléctrica y el abastecimiento de agua potable. Más específicamente, en la actualidad existen alrededor de 2 millones de hectáreas regadas, un potencial de generación

hidroeléctrica instalado de alrededor de 3.250 MW y el abastecimiento de agua potable a casi 10 millones de personas en los principales centros poblados del país (DGA, 1997).

Esta demanda creciente y el potencial desarrollo de conflictos de uso implica que el recurso hídrico es un bien escaso que no puede ser tratado como un bien gratuito, si se desea lograr una asignación socialmente óptima. Es por esta razón que varios países han adoptado la política de cobrar a los agricultores por las extracciones de agua que realizan (Bonnis, 1997).

Esta participación relativa de la agricultura es importante dado que varios investigadores han señalado que esta genera un costo ambiental de largo plazo alto (Bonnis, 1997). Los problemas ambientales asociados al uso del recurso hídrico en la agricultura incluyen erosión hídrica, sobresaturación de suelos, salinización de suelos, deterioro en la calidad del recurso hídrico (e.g. contaminación con nitratos y pesticidas) y agotamiento de napas subterráneas, entre otros.

Al ser la agricultura el usuario más importante del recurso, este tiene un mayor peso relativo en la reforma e innovación tecnológica de manera de lograr un uso más sustentable. Además es importante señalar que el Estado también es responsable, ya que varios de los problemas asociados al uso del recurso en la agricultura se deben, en gran medida, a las políticas gubernamentales que: (i) han fragmentado las instituciones encargadas del manejo del recurso, (ii) permiten un uso gratuito de un re-

curso escaso, y (iii) no han incentivado la participación significativa del sector privado en el manejo sustentable del recurso (Dinar, 1997).

Frente a esta situación, el Banco Mundial preparó un documento en el cual se establecen los principios para el manejo del recurso hídrico (The World Bank, 1993, citado por Dinar, 1997). Estos principios son (Dinar, 1997):

- Manejar el agua en un marco analítico comprensivo
- Promover reformas institucionales y sistemas regulatorios
- Incorporar incentivos para un uso eficiente del recurso
- Promover tecnologías conservadoras del recurso
- Considerar aspectos que mitigan la pobreza
- Promover la descentralización de los servicios públicos de agua
- Promover la participación de diferentes grupos de interés
- Incorporar consideraciones ambientales
- Promover la cooperación internacional de cursos de agua compartidos.

Frente a este conjunto de principios, Dinar (1997) establece que las políticas asociadas al manejo del recurso hídrico deben ser reformadas; especial atención se le deberá entregar al manejo del agua de riego. Lo más importante de destacar es que frente a la escasez creciente del recurso, este debe ser tratado como un bien económico, de manera de entregar a los usuarios los incentivos apropiados.

Para lograr una eficiencia económica, el agua debe ser tarifada a su costo de oportunidad; su valor en el mejor uso alternativo (Dinar, 1997). La necesidad de cobrar el costo de oportunidad del agua para lograr una eficiencia económica se deriva del hecho que este recurso es escaso, por lo cual no es posible satisfacer todas las necesidades. Por ende, el agua debe tener un precio de escasez que permite racionar su disponibilidad entre múltiples usuarios.

Además existen dos razones adicionales que justifican una tarifa sobre el recurso hídrico (Garrido, 1997b):

1. Los efectos perjudiciales para el medio ambiente que provoca indirectamente el uso del agua en la agricultura más intensiva.
2. El agotamiento de los acuíferos.

Con relación a estas justificaciones adicionales a la tarifa, cabe señalar que la tarifa operaría como un impuesto ambiental y su objetivo sería la reducción del daño ambiental. Esto implica que no estaría diseñado para resolver el problema de escasez anteriormente señalado.

Sin embargo, como lo señala Dinar (1997), existen impedimentos culturales, sociales y tradicionales a la implementación de una política en la cual se tarifica a costo de oportunidad. Por ejemplo, Dinar (1997) establece que en aquellos casos en los cuales los productores perciben que el cobro de una tarifa expropia ingresos netos de su actividad, se debe incorporar el costo de oportunidad del agua a través de un mercado por derechos de aprovechamiento. El mercado es un mecanismo alternativo al sistema de tarificación basándose en el costo de oportunidad. La evidencia mundial respecto a la eficiencia de los mercados indica que es un sistema de asignación del recurso que induce a los usuarios a un uso eficiente del recurso y que beneficia tanto a los potenciales compradores como a los vendedores de los derechos de aprovechamiento.

Con relación al mercado de derechos de aprovechamiento de agua, Garrido (1997a) concluye que a través de los mercados se envían las señales de escasez inclusive a aquellas personas que no pretenden participar en el mercado. Esto se debe a que los usuarios reciben una señal del costo de oportunidad del recurso a través del precio del mercado.

El presente trabajo analiza el mercado de derechos de aprovechamiento de agua en Chile, identificando los principales problemas que inciden en su funcionamiento.

#### ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO DE LOS DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUA E IDENTIFICACIÓN DE SUS PROBLEMAS

#### **Análisis del funcionamiento del mercado del agua**

En Chile, desde la creación del Código de Aguas de 1981, se ha establecido el sistema de

mercado de derechos de aprovechamiento para la asignación del recurso hídrico. Desde entonces muchos autores lo han analizado, tanto empírica como teóricamente para determinar su eficiencia. En estos estudios se mencionan los beneficios y las dificultades que presenta. Sin embargo, la mayor parte de ellos no son conclusivos sobre si el mercado de los derechos de aprovechamiento está permitiendo una asignación socialmente correcta.

Con relación a la existencia del mercado, es decir, a si este opera en la práctica, independiente si es eficiente o no, existen suficientes antecedentes que lo corroboran. Esto se puede apreciar en los estudios de Rosegrant y Gazmuri (1994), quienes analizan las transacciones registradas en Santiago, Chillán y Bulnes, donde encontraron un número de 587, 91 y 72 transacciones no ligadas a la tierra respectivamente; Thobani (1994), quien analizó las cuencas de Elqui y Limarí, no encontró mayores dificultades para la obtención del recurso ni mayores conflictos sobre uso o distribución del recurso; Hearne (1995) analiza estas mismas cuencas con el fin de determinar las ganancias obtenidas por los agentes que transan, encontrando que sí existen ganancias para ambas partes en el mercado de las aguas. Sin embargo, otros autores como Bauer (1995) e INECON (1995) son más críticos con respecto al número de transacciones encontradas. En el caso de Bauer, este autor basa sus comentarios en el análisis efectuado a la cuenca sureña del Bío-Bío, la cual, con relación a las anteriores, presenta abundante oferta hídrica, lo que justifica el bajo número de transacciones.

Otros analistas como Ríos y Quiroz (1995)<sup>1</sup> remarcan, entre otros puntos, el limitado número de transacciones producidas. Sin embargo, los autores comparten las ventajas que trae el sistema de mercado con respecto a otros sistemas de asignación del recurso. Señalan que "a pesar de que varios autores sostienen que se han presentado "pocas" transacciones de derechos de agua, (Hearne, 1994 y Bauer, 1995), es muy difícil establecer alguna conclusión signi-

ficativa de la evidencia realizada en esta revisión. No es razonable juzgar el desempeño del sistema de mercado por el número de transacciones, ya que ellas dependen de la asignación inicial de derechos, las que si están cerca del óptimo, deben ser pequeñas". Además, aclaran, que para saber el desempeño y el dinamismo de este sistema en Chile, se requiere de un análisis cuantitativo sobre las transacciones permanentes y las temporales a lo largo de todo el país.

En este sentido, el estudio de Coyne et Béllier (1997) señala que si bien el problema más mencionado es el bajo nivel de transacciones concentradas en el sector agrícola, no hay evidencia concluyente. Agrega "...el indicador de eficiencia de un mercado no es el número de transacciones, sino el grado en que perduran usos de menor valor en desmedro de otros más valiosos. Al respecto, una adecuada asignación inicial puede requerir de un bajo nivel de posteriores transacciones." También señalan que dado que el uso consuntivo está concentrado casi totalmente en la agricultura (alrededor del 90%), las transacciones necesarias para cubrir los aumentos de demandas de otros sectores son mínimas.

Con respecto al mercado de las transacciones temporales, Ríos y Quiroz (1995) señalan que, por los datos obtenidos de otros estudios, es mucho más activo que el mercado de las transacciones permanentes.

Se puede señalar que a pesar de que existen distintas opiniones sobre el funcionamiento del mercado todas apuntan en cierta forma a que existe un mercado de agua, el cual es más activo en zonas de mayor escasez y también en períodos de esta. Esto se confirma con el caso del gran número de transacciones registradas para los años de sequía; por ejemplo, en la cuenca del Limarí, se registraron más de 100 transacciones permanentes para 1996 y se sabe que se realizó un número superior para arriendos temporales (ver informe III de este estudio).

Es importante advertir que hay grandes diferencias entre cuencas, y esto se debe principalmente al grado de escasez del recurso. Así, para las cuencas del Elqui y Limarí se observó un mercado activo, donde fue más fácil obtener la información requerida por la mayor organización en la administración del recurso, generada por el mayor valor de este, debido a

<sup>1</sup> Estos autores realizaron una revisión de estudios anteriores, por lo cual su análisis hace mención a distintas cuencas.

su mayor escasez. Esto no sucede de igual forma para otras cuencas, como las del Maipo, Maule y Bio-Bío, donde las transacciones registradas no ligadas a la tierra fueron muy escasas. Respecto a la cuenca del Bío-Bío se debe destacar el estudio de Coyne et Béllier (1997) que analizó la información de siete registros de Propiedad de Aguas, llegando a la conclusión que el número de transacciones no asociadas al terreno son muy bajas y que el mercado es poco profundo<sup>2</sup>, lo que se explicaría por la relativamente poca escasez del recurso en la cuenca.

Del Canto (1994) sostiene que mientras más al sur el agua es menos escasa y, por ello, el valor del recurso es menor y hay poco incentivo para conservar el agua y/o hacer un uso más eficiente de ella, como por ejemplo, arrendándola por temporadas.

Como se mencionó anteriormente, no se puede establecer si un mercado existe o no sobre la base del número de transacciones registradas, ya que no hay ningún parámetro con base económica que diga que debe haber un mínimo de transacciones anuales para determinar que un mercado es real. Sin embargo, desde el momento que se registran transacciones en forma consistente a través de los años, no se puede negar la existencia de un mercado, es decir, el hecho de que existan transacciones demuestra que existe un mercado, pero el que no haya un gran número de transacciones no es argumento suficiente para decir que el mercado no está operando. El número de transacciones es una condición suficiente, pero no necesaria.

En estudios anteriores INECON (1995), donde se establece la DAP por el recurso en los distintos sectores, se muestra que estas son distintas. Este sería un primer indicio de que el mercado no estaría logrando obtener una asignación óptima del recurso; sin embargo, este análisis debe ser más cuidadoso y determinar el marco general en que se mueven los distintos sectores estudiados.

Si se analiza en detalle quiénes son los participantes del mercado de agua, podemos ver que en el caso de los derechos consuntivos son: empresas de agua potable, agricultura y minería.

Entre los agricultores al parecer no hay mayores problemas de transacción desde cultivos menos rentables a más rentables si esto es analizado dentro de las posibilidades de transar agua con costos de conducción razonable, es decir, intracanales. Habría que analizar en detalle qué tan diferentes son los beneficios marginales dentro del mismo sector agrícola y dentro de una zona donde transar agua no se vuelva restrictivo por los altos costos de conducción, puesto que no tiene sentido comparar la agricultura en forma agregada, como se ha hecho en estudios anteriores ni entre distintas zonas geográficas.

El estudio de Coyne et Béllier (1997) señala que "en el caso de las transacciones intrasectoriales de agua del sector agrícola existen restricciones en términos espaciales y temporales, debido a la alta incidencia que tiene el costo de obras de aprovechamiento. Esto justificaría que las transacciones sean bajas y tiendan a concentrarse en sistemas de riego comunes, sin que ello implique necesariamente ineficiencia." Explícitamente menciona tres factores que aumentan los costos de transacción y, por ende, restringen el desarrollo del mercado:

- "No existe un registro centralizado de las transacciones de derechos de agua ni de sus actuales propietarios ni de los arriendos que se efectúan.
- Las resoluciones de la DGA para constituir nuevos derechos o para trasladar puntos de captación dentro de un cauce natural toman un plazo que puede variar entre 6 y 24 meses<sup>3</sup>.
- El uso de canales existentes en el caso de los traslados presenta importantes incertidumbres respecto al costo y la oportunidad."

Luego resulta interesante ver las diferencias entre sectores, por ejemplo los beneficios marginales de las empresas de agua potable y el sector agrícola dentro de una misma zona

<sup>2</sup> La característica de profundidad se define como el porcentaje de la dotación asignada que representa el volumen total de transacciones efectuadas en cada año en esa zona. La dotación asignada a las fuentes que están bajo la jurisdicción de cada conservador se obtuvo del Catastro General de Usuarios que posee la DGA.

<sup>3</sup> Ríos, M. y J. Quiroz, pág. 33.

geográfica. Según antecedentes de INECON (1995), existe gran diferencia entre estos sectores. En este caso se debe analizar si estos valores han sido obtenidos con las últimas unidades de aguas en producción o aquellas que la empresa tiene de reserva. Otro punto a analizar es que las empresas de agua potable enfrentan demandas inelásticas en el corto plazo y levemente más elásticas en el largo plazo. Además, por tratarse de una situación monopólica, enfrenta un sistema de precios fijados por la autoridad. Esto altera el análisis de que el mercado estará operando correctamente si los beneficios marginales en cada sector son iguales, debido a que la empresa de agua potable no demandará más agua tan sólo por una situación de precios, ya que no puede aumentar su nivel de ventas. Como se apreció en el diagnóstico, las empresas de agua potable han comprado agua sin mayores problemas obedeciendo a una condición de escasez extrema en 1996/97 y con objetivos de seguridad<sup>4</sup>. En resumen, la empresa sanitaria no demanda más agua por motivos propios y no por problemas de mercado.

### Análisis de las distorsiones de mercado

A continuación se presentan los problemas mencionados en los estudios de mercado de los derechos de aprovechamiento del recurso hídrico. Para realizar un mejor análisis, los problemas han sido clasificados según se consideren asociados al mercado (sistema de asignación) o independientes de este.

Problemas más citados considerados independientes del sistema de asignación que se utilice

A partir de los estudios de mercado se ha constatado una serie de problemas que afectan la eficiente asignación del recurso hídrico, pero que a juicio de estos consultores no son considerados como inherentes a este sistema de asignación. Es decir, la existencia de un merca-

do de derechos no produce el problema ni lo agrava, y además el problema no impide la posibilidad de que el mercado funcione reasignando el recurso.

Dentro de estos problemas se pueden mencionar aquellos que se originan debido a una falta de especificación de los derechos de aprovechamiento en el Código de Aguas. Una mejor especificación de los derechos solucionaría gran parte de estos problemas. Es cierto que estos mayores límites del derecho pueden ser interpretados como límites a las posibilidades de transar; sin embargo, estos deben ser vistos como una regulación mínima que presenta cualquier mercado y no como un entorpecedor de este. Esto es, los mercados deben respetar por completo los derechos de propiedad y sus características o especificaciones. Dentro de estos problemas se pueden mencionar: la disminución o eliminación de los flujos de retorno, la degradación de la calidad de las aguas, la merma de las aguas subterráneas y la diferencia entre derechos de aprovechamiento nominales y reales<sup>5</sup>.

Además en este punto se debe considerar otro problema que no es inherente al mercado como es los altos costos de transacción inevitables o costos de infraestructura. Este problema se considera también como independiente del sistema de asignación que se utilice.

Problemas que se originan debido a una inadecuada definición de los derechos de aprovechamiento

En el libre intercambio de derechos de aguas se pueden producir efectos negativos a terceros, llamados también "externalidades negativas", que impiden la asignación socialmente óptima y eficiente del recurso. Dentro de estas externalidades se encuentran la disminución de los flujos de retorno, la degradación de la calidad del agua y la merma de las aguas subterráneas. El problema generado con la disminución o extin-

<sup>4</sup> El sistema tarifario por el cual se rigen les permite considerar como parte de los costos una cierta cantidad de agua por motivos de seguridad (ver entrevista a empresas sanitarias, en el tercer informe de avance)

<sup>5</sup> Los derechos de aprovechamiento nominales corresponden a los inscritos legalmente, mientras que los derechos de aprovechamiento reales corresponden a los efectivamente utilizados. La diferencia entre estos derechos se da cuando la dotación real del recurso es menor a la que estimó en la concesión de los derechos, por lo cual los derechos nominales nunca llegarán a ser reales, ya que no hay recurso disponible.

ción de los flujos de retorno se agrava por la existencia del mercado del agua, como se verá a continuación. Las otras dos externalidades negativas existentes, se consideran como otros problemas independientes del mercado, lo que se verá en un punto posterior.

En Chile el Código de Aguas muestra falencias en la definición de los derechos de aprovechamiento del agua, lo que dificulta una solución de las externalidades. La única manera posible de que sean internalizadas estas externalidades por los agentes que las generan es que sean modificados algunos aspectos señalados en el Código.

*Externalidad negativa:* disminución o extinción de los flujos de retorno

Los flujos de retorno son caudales no utilizados y abandonados por los propietarios de los derechos, luego de haber sido captados desde el sistema hídrico respectivo.

Este abandono se produce dejando de captar el recurso, o bien, permitiendo que este escurra subterránea o superficialmente hacia los predios vecinos. Estos flujos representan una fuente importante de agua para usuarios que no tienen el derecho original sobre ellos.

El problema que surge al transarse los derechos de aguas en el mercado es que estos flujos de retorno disminuyen considerablemente, e incluso dejan de existir. El sector que antes se beneficiaba de ellos, aguas abajo, se ve perjudicado, ya que el mercado crea incentivos para hacer un uso más eficiente del agua.

Dada esta situación, los propietarios pueden transar aguas entre cuencas o mejorar la eficiencia de riego, manteniendo sus derechos sobre los retornos que anteriormente eran aprovechados por terceros.

Si un agricultor decide vender sus derechos constituidos u otorgados por el Estado, ya sea en su totalidad o parcialmente a otro regante, quien puede estar ubicado en otra cuenca o en la otra ribera del río, el regante aguas abajo se ve directamente perjudicado, ya que se disminuye e incluso se extingue, según sea el caso, el flujo de agua que disponía para regar su predio.

En esta situación, el regante aguas abajo legalmente no tiene derecho a exigir indemnización de acuerdo con el Código de Aguas chile-

no, debido a que no se asignan derechos de aguas para los flujos de retorno. Es por ello que el uso de estos flujos es de naturaleza eventual, y la disponibilidad de agua dependerá de las decisiones tomadas por los usuarios aguas arriba.

Otra situación distinta a la descrita anteriormente es si el agricultor quiere vender sus derechos y estos son consuetudinarios, y no constituidos.

Los derechos consuetudinarios nacen de un uso fáctico, otorgados por haber sido usados tradicionalmente. Este tipo de derechos son reconocidos legalmente, pero sólo las cantidades que realmente son utilizadas. Por lo tanto, el agricultor no tiene el derecho que cree poseer sobre las aguas que no utiliza o flujos de retorno, que son aprovechados por los vecinos. En los títulos consuetudinarios de aquel no se establecen las características esenciales que exige la actual legislación: a) el caudal, expresado en volumen por unidad de tiempo; b) si son o no consuntivos; c) si son permanentes o eventuales; d) si son continuos o discontinuos (Vergara, 1998).

Esta situación crea conflictos entre quienes perciben flujos de retorno y los agricultores que quieren vender sus derechos consuetudinarios, ya que los afectados por la transacción exigen al vendedor no enajenar la fracción no utilizada de los derechos. Situaciones como esta pueden llegar hasta los tribunales de justicia.

Por otra parte, el vendedor está completamente seguro que los derechos sobre los flujos de retorno le pertenecen en su totalidad, ya que él los ha captado tradicionalmente. En esta materia existe un vacío legal, ya que no está claro cuánta agua es la que realmente se puede trasladar, con lo cual el conflicto no tiene cómo resolverse.

Varios autores se plantean el tema de los flujos de retorno, sobrantes o derrames, en nuestra terminología común y legal, respectivamente (Vergara 1997).

Donoso (1995) dice que "el problema se debe a un mal diseño de los derechos de aprovechamiento y no a un problema del mecanismo de asignación per se.

Para Thobani (1994), existe una deficiencia en el Código de Aguas al no impedir de manera explícita las ventas del recurso que impliquen pérdidas de aguas para terceros. Sin embargo, este problema está controlado, ya que

para cualquier cambio cuantitativo de aguas que se realice en los puntos de tomas, las asociaciones de usuarios y la DGA, dependiendo del caso, deben estudiarlo y así aprobarlo o rechazarlo para asegurar que no se produzcan efectos hidrológicos negativos sobre terceros al realizarse las transacciones. Añade que Chile sólo tiene dos ríos donde el tema de los flujos de retorno es importante, entre los que se encuentra el río Elqui, por lo que las ganancias en eficiencia que se puede generar al modificar el sistema no son mayores a los costos que implican realizar este cambio.

Según Ríos y Quiroz (1995), los flujos de retornos son comunes en Chile, y "son una fuente de agua muy importante para muchos usuarios... A pesar de que el problema con estos flujos no es una consecuencia del mercado de aguas y pueden existir bajo cualquier sistema de distribución, genera un desafío para el mercado de derechos de aprovechamiento. Además, la existencia de derechos transables de aguas puede agravar el problema porque provee incentivos para los usuarios de aguas a conservar sus aguas, mejorando la eficiencia del sistema de riego".

Peña (1995) al referirse al tema de los flujos de retorno, señala:... "Eso significa que una transacción en este nivel de aguas arriba afecta la cantidad de agua que está disponible aguas abajo. Esto en el país no es una situación para nada teórica, es bastante real, sabemos que los usos que nosotros llamamos consuntivos nunca representan más del 30% del uso efectivo del agua que se consume, y el 70% del agua restante retorna al cauce constituyendo la fuente de abastecimiento aguas abajo".

Rosegrant y Gazmuri (1994) afirman que en Chile se necesita una protección legal para los perjudicados por las disminuciones de los flujos de retorno. Señalan, además, que este problema debe ser solucionado en las cuencas de los ríos Elqui y Aconcagua, donde los flujos de retorno son significativos, afirmando que para estas cuencas "la reducción o eliminación de los flujos de retorno, debido a las ventas o mayores eficiencias en los sistemas de riego, pueden afectar drásticamente el flujo total de una sección del río. Es por ello que las asociaciones de usuarios del río Elqui han dividido la cuenca en varios sectores, limitando las transacciones de los sectores altos del río sólo a las realizadas entre regantes".

Coyne et Béllier (1997) analiza el tema de los flujos de retornos desde otra óptica. Señala que la normativa chilena a diferencia de otras excluye de forma explícita la posibilidad de constituir derechos sobre los derrames o cualquier otro tipo de pérdida que tengan los usuarios aguas arriba. Asevera que "el introducir derechos sobre los derrames genera altos costos de transacción, que pueden ser un fuerte obstáculo para el funcionamiento del mercado, como se puede apreciar en el caso de California." Agrega: "ante la disyuntiva de reconocer derechos, que en la práctica han sido ejercidos desde tiempos inmemoriales, a costa de entorpecer el funcionamiento del mercado, en la legislación se optó por excluirlos expresamente."

Este mismo estudio señala que si bien se han reducido conflictos excluyendo los derechos sobre derrames, se ha abierto otra puerta al no delimitar las oposiciones que pueden realizar los propietarios de distintos tipos de derechos al otorgamiento de nuevos derechos o cambios del punto de captación de los existentes. Añade que "la posibilidad de enfrentar oposiciones que no están circunscritas a aspectos delimitadas por una normativa, incrementa los costos de transacción de las solicitudes de otorgamiento y traslado de derechos, debilitando el desarrollo del mercado."

Según el Código de Aguas de 1981, la Dirección General de Aguas (DGA) es la encargada de supervisar y autorizar solamente las transferencias que involucren cambios en el punto de toma, obligando a publicar la solicitud de tal manera de permitir a terceros que puedan ser perjudicados a oponerse (Donoso, 1995). Es por ello que varios autores afirman que la ley provee suficiente protección a terceros dañados por la disminución o pérdida de los flujos de retornos.

Sin embargo, hay quienes critican esta manera de solucionar el problema por ser partidaria de dar más atribuciones a la Administración, lo que atenta contra el principio de descentralización de la decisión, básico en un sistema de libre transferibilidad como es el mercado (Vergara, 1997). Otra crítica que se le hace es que esta situación resuelve el problema parcialmente, porque no soluciona algunas situaciones específicas, como por ejemplo, cuando los campesinos con derechos consuetudinarios invierten para mejorar la eficiencia de riego, afectando negativamente al usuario de aguas abajo.

Por las críticas anteriormente señaladas, parece importante realizar modificaciones al Código de Aguas perfeccionando las definiciones de los derechos de aprovechamiento dadas las características particulares del recurso, así se impediría que se produzca este tipo de daños a terceros al disminuir los flujos de retorno.

Una formulación alternativa, planteada por Vergara (1997), es redefinir los derechos consuetudinarios de aguas, recomponiendo su contenido de acuerdo con los "usos efectivos" efectuados en los últimos años. Estos usos efectivos con validez legal, deberán pasar a constituir el contenido verdadero del caudal a que se tiene derecho, restando los derrames comprobados o mínimos, de acuerdo con variables fijadas por cada cuenca. Las transacciones fuera de la cuenca pueden ser permitidas sólo cuando incluyen ventas de la fracción de uso efectivo. La fracción no utilizada se puede transar sólo en el caso en que no cause una reducción en la disponibilidad de agua a otros usuarios. En el caso de aquellos agricultores que quieran mejorar la eficiencia de riego, sólo podrán utilizar los derechos consuetudinarios de uso efectivo, ya sea para regar otras superficies que antes no regaban o para vender a otros propietarios la cantidad de agua ahorrada con la tecnificación del riego.

Para lograr esta medida se deben formalizar los derechos consuetudinarios, es decir, llegar a un conocimiento del contenido de cada derecho en cuanto a sus características esenciales, como su caudal en volumen por unidad de tiempo; si es consuntivo o no consuntivo; si es eventual o permanente y por último si es continuo o discontinuo. Esta recopilación de información debe ser realizada por la DGA mediante la creación de un Catastro Público<sup>6</sup> en el cual se obtendrán todos los datos, actos y antecedentes que digan relación con el recurso en el ámbito nacional. Con este catastro se logrará un completo y adecuado conocimiento de los derechos de aprovechamiento de aguas, constituidos o reconocidos, pero no aisladamente

sino con referencia al sistema hídrico de que forman parte. Esta corrección requiere una sustancial sofisticación del mercado de las aguas y de las autoridades regulatorias correspondientes (Ríos y Quiroz 1995 y Vergara 1997), pero puede ser perfectamente aplicable en el caso de Chile.

Una vez conocidas las características y el caudal de los derechos consuetudinarios, tanto sus propietarios como los que se benefician de los flujos de retorno y los potenciales compradores de estos derechos, estarán perfectamente informados sobre los requisitos que presentan estos derechos y por ende de la cantidad de derechos que pueden ser transables. De esta manera se evita todo tipo de perjuicios sobre terceros originados por la transacción de flujos de retornos cuando se trata de derechos consuetudinarios.

Es importante resaltar, por último, que a pesar de que el problema con los flujos de retorno no es consecuencia del mercado de los derechos de aguas (y puede existir bajo cualquier sistema de asignación), la existencia de títulos de aguas transables puede agravar el problema. Esto se debe a que el mercado crea incentivos a los propietarios de derechos a la asignación eficiente del agua, deseando vender aquellos derechos que no les corresponde transar. Es por ello que solucionar este problema surgido por un mal diseño de los derechos de aprovechamiento, modificando ciertos puntos del Código de Aguas, es un desafío para el sistema de libre transferibilidad de los derechos de aguas.

*Externalidad negativa:* degradación de la calidad del agua

El problema de la degradación de la calidad del agua es, hoy en día, muy importante en el mercado de las aguas, pues normalmente quienes transfieren los derechos de aguas no consideran los costos generados por la contaminación de este recurso. En nuestro país se han identificado descargas tanto de aguas servidas no tratadas como de líquidos industriales; también existen deterioros de la calidad del agua por la alta carga de sedimentos de procesos erosivos. Los usuarios que reciben estas aguas contaminadas al final del cauce del río pueden encontrar que no son aptas para la irrigación de sus tierras.

<sup>6</sup> La existencia del Catastro Público de Aguas está consagrada legalmente en el Código de Aguas, en el Artículo 122, donde se señala que su regulación se hará a través de un reglamento que debe ser dictado por el Presidente de la República. El Reglamento del Catastro Público de Aguas fue aprobado y publicado en el Diario Oficial de la República de Chile el día 25 de julio de 1998.

La Constitución chilena contempla estándares generales sobre la calidad del agua para el uso agrícola y agua potable, pero las normas que limitan la contaminación del efluente del río no han sido adoptadas (Ríos y Quiroz, 1995). Hoy en día el problema medioambiental y, en especial, el que afecta a la contaminación de las aguas, está siendo muy analizado y para ello se han creado tanto reformas legales como institucionales.

La reforma propuesta en 1993 del Código de Aguas autoriza a la DGA a establecer nuevas normas para controlar el problema de contaminación de las aguas. Es por ello que actualmente el Departamento de Medio Ambiente y la Superintendencia de Servicios Sanitarios pertenecientes al MOP están coordinando un inventario de todos los contaminantes de aguas que existen en el país, para así poder limitar y a veces prohibir que se derramen estos elementos en los flujos de aguas.

Además, se han creado instituciones responsables del manejo y protección del medio ambiente. En 1990 fue inaugurada la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Su papel central es formular una agenda medioambiental para el Gobierno. Debido a ello, a principios de 1994 se promulgó una legislación que incluye el requerimiento de impactos medioambientales para nuevas construcciones y proyectos de desarrollo.

Ríos y Quiroz (1995) establecen que la contaminación de las aguas es uno de los principales problemas medioambientales en Chile, pero es un tema que va más allá del Código de Aguas, ya que se debe solucionar mediante un mejoramiento general del sistema institucional. La propuesta enviada al Congreso para reformar el actual Código de Aguas en este aspecto incluye, entre otros, la idea de crear organismos mixtos (públicos y privados) para administrar las aguas.

Por último, cabe señalar que el problema de contaminación de las aguas se produce bajo cualquier sistema de asignación y no es propio del sistema de libre transferibilidad de derechos de aguas.

Para Ríos y Quiroz (1995) existen tres grandes problemas medioambientales que afectan al recurso hídrico: la contaminación del agua, la erosión y sedimentación y la falta de establecimiento de un flujo ecológico mínimo. Estos autores añaden que a pesar que los problemas

medioambientales tienen una fácil solución en la teoría (definir mayores atributos al recurso hídrico y mejorar las transacciones con relación a un *commodity*), en la práctica son muy difíciles de solucionar. Esto último sucede porque llevar a cabo este sistema puede ser extremadamente costoso.

Vergara (1997) señala que una de las críticas importantes a la libre transferencia de derechos de aguas es que se producen externalidades ambientales, pues normalmente quienes transfieren derechos no consideran estos costos. Añade que desde el punto de vista jurídico lo que debe establecerse es una limitación legal al otorgamiento de nuevos derechos, o una regulación de las transacciones. En este último caso, respetando la esencia de la libertad de transferencia: sólo regulando su ejercicio.

Thobani (1994) indica que a pesar de que en Chile el problema de las aguas contaminadas parece menos serio que en otros países como Perú, hay algunas regiones en que estos problemas son muy severos. Mientras que Allende (1995) menciona que el usuario que tiene sus bocatomas al final del río recibe sus aguas contaminadas y salobres, que las hacen inaptas para la agricultura y le parece una injusticia para el agricultor que este daño no sea remediado.

Holden y Thobani (1995) defienden el sistema de mercado cuando es criticado por la nula intervención del Gobierno en aquellos casos que se presentan problemas relacionados con los flujos de retorno o el medio ambiente, ambas externalidades negativas. Estos autores señalan que las implicancias que traen estos problemas no son muy diferentes si ocurren en un sistema de asignación administrativo o de mercado. Sin embargo, si es que estas implicancias llegaran a ser sustanciales, la eficiencia de las ganancias por la transacción de los derechos deberían ser mínimas o las transacciones serían imposibilitadas. Un punto a aclarar en este tema es comparar el grado de externalidades que existen en el mercado de las aguas *versus* el de un precio impropio o una incorrecta decisión de asignación en los sistemas administrativos, llegando a tener estos últimos mayores consecuencias negativas. En muchos casos los derechos de aguas transables internalizan las externalidades que se generan por el establecimiento inadecuado del precio del agua originado en el sistema administrativo. Este es el caso del sistema de asignación en California,

bajo el cual es racional para los campesinos cultivar arroz, cultivo poco rentable, en el desierto, mientras que en los pueblos o ciudades se están desalinizando las aguas para el consumo de agua potable. Este caso muestra cómo los sistemas administrativos pueden distorsionar los incentivos del uso del agua. Añaden que es difícil de creer que el establecimiento de derechos de aprovechamiento junto con algunas regulaciones que minimicen o internalicen las externalidades negativas no mejoran tal asignación.

### Merma de las aguas subterráneas

En el Código de Aguas de 1981 existe una regulación para la explotación de las aguas subterráneas que establece, por ejemplo, áreas de protección, prohibición y de restricción que protegen al acuífero de la sobreexplotación e impiden posibles daños causados hacia otros usuarios. Sin embargo, hoy en día se siguen presentando casos en que estos acuíferos son explotados simultáneamente por varios usuarios de manera independiente, sin derechos de propiedad claramente establecidos y, por ende, representan un bien común de libre acceso. Al tener libre accesibilidad al recurso se crean incentivos para explotarlo a una tasa de extracción por encima de la socialmente óptima, lo que conlleva a un rápido agotamiento del acuífero, ya que a diferencia de las aguas superficiales, es un recurso agotable (Donoso 1995).

Además es importante señalar que la sobreexplotación de un acuífero no sólo puede agotar el recurso de aguas subterráneas, sino también el de las aguas superficiales. Esto se debe a las interacciones hidrológicas existentes entre ambas fuentes de aguas. De este modo, si un usuario extrae aguas subterráneas de un acuífero sin limitaciones, los derechos sobre las aguas superficiales interconectadas con ese acuífero se verán afectados negativamente.

Coyne et Béllier (1997) ilustra una situación que debe destacarse y corresponde al caso de compra de derechos sobre aguas subterráneas originalmente destinadas a uso agrícola, en zonas con escasez, para uso minero o agua potable. El problema se genera porque al cambiar el uso varía drásticamente la tasa de extracción, la fuente subterránea para provecho agrícola representa un mayor costo, por lo cual se explota en forma complementaria a fuentes su-

perficiales (principalmente en períodos críticos); en cambio, para el uso potable o minero la extracción es continua durante todo el día y todo el año.

En Chile, según el Código de Aguas, la DGA es la encargada de regular la extracción de las aguas subterráneas. La labor de esta institución pública está sujeta a críticas debido a la falta de información que posee para resolver los problemas generados por la sobreexplotación de este recurso. Las asociaciones de campesinos opinan que, debido al difícil acceso a la información necesaria para mejorar y adecuar la inspección del recurso que tiene la DGA, sería más eficiente que las Asociaciones de Usuarios de Aguas (AUA) regularicen ciertas materias relacionadas con este tema. Estas asociaciones, a causa de la mayor cercanía con los usuarios de cada cuenca, pueden manejar mejor la información sobre situaciones específicas relacionada con las aguas subterráneas.

Estudios realizados para confirmar esta aseveración, han concluido que es dudosa la información que tiene la DGA para determinar adecuadamente si la tasa de extracción de un acuífero está sobre o bajo su tasa natural de relleno. Esta institución puede intervenir en aquellos casos cuando un usuario cree que está siendo afectado negativamente por la sobreexplotación de acuíferos realizada por otros usuarios. En ese caso, la DGA sólo puede disminuir la tasa de extracción proporcionalmente a cada usuario, ya que no tiene la capacidad necesaria para implementar otra medida. Es por ello que la protección que otorga la DGA a terceros en esta materia no es tan adecuada por problemas de implementación del Código de Aguas, debido que al otorgarle esta misión a dicha institución no se tomó en cuenta que debía tener un desarrollo institucional y técnico adecuado para poder resolver este tipo de problemas.

Por último cabe señalar que el problema de la merma de las aguas subterráneas no es inherente al sistema de mercado de los derechos de aguas, sino que puede ocurrir en cualquier sistema de asignación de los derechos de aguas.

Se puede concluir que los daños a terceros producidos por la transacción de los derechos de aguas aquí mencionados no provienen sólo del sistema de libre transferibilidad de los estos derechos, sino que pueden ocurrir en cualquier otro sistema de asignación del recurso.

Su origen es debido a un mal diseño de estos derechos de aprovechamiento.

Otros problemas independientes del mercado de los derechos de aprovechamiento

*Costos de transacción inevitables:* costos en infraestructura

Para la transferibilidad de derechos de aguas en el modelo de mercado se presentan ciertos costos de transacción. Estos costos abarcan tanto los relacionados con la modificación de la infraestructura física para distribuir las aguas, como también los relacionados con los trámites para realizar las transacciones (estos últimos se consideran como un problema inherente al mercado, por lo que serán analizados en un punto posterior). Lo importante es determinar si estos costos resultan lo suficientemente elevados para afectar el funcionamiento del mercado. Mientras más altos sean estos costos de transacción, disminuye el beneficio de transar, el que puede llegar a ser menor que los costos involucrados en la transacción, lo que hace que no se realice el intercambio.

Los costos de infraestructura son los costos necesarios para la transferibilidad física del agua entre dos puntos, que generalmente incluye los costos de estudios ingenieriles, modificación de la estructura física y compensaciones pagadas a terceros afectados por la transacción (Hadji-georgalis, 1997).

Estudios realizados por Hearne (1995) establecen que las transacciones realizadas con sistemas de distribución de aguas con compuertas regulables son mucho más frecuentes que las transacciones con sistemas con compuertas fijas, ya que estas últimas determinan costos de transacción mucho mayores debido a que hay que rehacer la compuerta en el caso de una transacción de derechos.

Los costos en infraestructura son costos inevitables, es decir, corresponden a una obligación contraída por las características particulares del recurso hídrico y esta se debe pagar irremediablemente, cualquiera sea el sistema de asignación de los derechos de aprovechamiento de aguas; no es exclusivo del mercado de las aguas. Es por ello que estos costos no se deben considerar como relevantes en el análisis

de los costos de transacción relacionados al mercado de las aguas, pero sí implica que el mercado opera mejor en aquellas localidades donde existe mejor infraestructura de distribución<sup>7</sup>.

### Problemas asociados al sistema de mercado

En los estudios relacionados con el sistema de aprovechamiento de los derechos de aguas se han localizado algunos problemas que afectan la eficiente asignación del recurso hídrico y que a juicio de estos consultores se consideran asociados al sistema de mercado.

Dentro de estos problemas se pueden mencionar como prioritarios y en orden de mayor a menor importancia: falta de información adecuada, diferencia entre los derechos de aprovechamiento nominales y reales y los conflictos generados entre usuarios y su inadecuada solución. Estos problemas tienden a agravarse con un sistema de asignación del recurso hídrico de libre transferibilidad, es decir, están presentes antes de la aplicación del sistema de mercado, y se hacen más evidentes (se agravan) con él, pero es importante señalar que estos no se generan por el mercado.

Además hay problemas que más bien pueden clasificarse como inherentes al mercado, pero que se consideran de menor importancia que los tres anteriores, mencionándose entre estos los costos de transacción evitables y el acaparamiento de los derechos no consuntivos.

La importancia de la detección de estos problemas recae en si la internalización del valor del recurso o establecimiento de una tarifa los puede o no solucionar. Esto será analizado posteriormente.

<sup>7</sup> Esto último se corrobora con la información obtenida en el diagnóstico, donde se entrevistó a la Junta de Vigilancia del río Achibueno. Esta asociación utiliza como sistemas de distribución principalmente pircas, patas de cabras, y otras obras de este tipo para desviar el agua desde el río a los canales. Esto hace que se imposibilite realizar cualquier tipo de transacción de un canal a otro. En cambio, la situación contraria se da en la Asociación de Canalistas del río Putagán, donde el sistema de distribución se compone de marcos partidores y compuertas colectivas e individuales, lo que permite hacer modificaciones al sistema de distribución con facilidad, por lo tanto los costos de transacción son menores.

Problemas prioritarios que se agravan con el sistema de mercado

### Falta de información adecuada

Por lo general se observa una mala información sobre la tenencia de los derechos. Actualmente no se aplica el Catastro de Usuarios y los CBR no tienen obligación de informar. Por otra parte, un número importante de derechos no tiene ningún registro. Esto dificulta que los interesados en transar agua encuentren con cierta facilidad una contraparte.

Esto queda demostrado en las entrevistas realizadas a los agricultores en el diagnóstico. En la cuenca del río Maule los regantes opinan que la información para transar agua, ya sea una compraventa formal o un arriendo informal, es considerada en promedio mala. Este problema se lo atribuyen a las características informales del mercado, donde las posibilidades de compraventa se transmiten de persona a persona y no a través de un mercado establecido. Para la cuenca del Limarí, la opinión mejora, pero no sustancialmente. En este último caso, los agricultores opinan que la información sobre las transacciones es regular a mala. Para la mayoría de ellos es más bien difícil poder contactarse con alguien que quiera vender, comprar o arrendar sus derechos.

Estudios realizados por INECON (1995) indican que se encuentran serias dificultades para encontrar información de todo tipo con relación al mercado de las aguas. Así, no sólo es difícil poder contactarse vendedor y comprador, sino también es difícil poder obtener información respecto de los derechos y/o aprovechamiento de aguas en el país, encontrándose esta en forma dispersa y desagregada. Además la información tiene un nivel escaso o nulo de procesamiento y presenta problemas serios de calidad y confiabilidad.

La falta de información existente en el mercado de los derechos de aprovechamiento se relaciona con los siguientes aspectos que se citan a continuación:

- a) Quiénes tienen derechos de aprovechamiento ya sean asignados o transados en el mercado.
- b) Los precios de los derechos de aprovechamiento o el valor del agua, ya que no hay

un mecanismo revelador del precio que sea adecuado.

- c) Se puede estar produciendo una externalidad negativa al no utilizar su derecho por falta de información, en vez de poder estar haciendo un uso más eficiente de este (vendiéndolo, arrendándolo o mejorando su uso).
- d) No existe una información hidrológica de la cuenca que señale cada cuántos años húmedos se presenta una sequía, ni cuántos años dure esta. Es por ello que muchas veces cualquier falta de agua que puede ser considerada como normal se la considera como una sequía y se toman medidas que no corresponden.

Estos problemas de información tienen como consecuencia que el poseedor de los derechos de aprovechamiento no tome las decisiones más social y económicamente eficientes, ya que si un propietario no sabe las propiedades económicas, hidrológicas y/o las características fundamentales que tiene su derecho, tampoco lo puede valorar tal cual es, sino que tiende a sub o sobrevalorarlo, con las implicancias que esto conlleva.

Muchos de los problemas asociados a la información podrían también clasificarse como independientes del sistema de asignación, ya que cualquiera de ellos requiere de un mínimo de información para funcionar de manera adecuada. Sin embargo, el sistema de mercado de derechos de aprovechamiento plantea una exigencia mayor en los niveles de información. Un aspecto fundamental de información es que los posibles compradores y vendedores puedan contar con la información de precios de transacción. En la medida que no existe un mecanismo revelador de precios, que les permita a los propietarios verificar el valor de los sus derechos se dificultan las transacciones, ya que sólo existe una percepción del valor, pero no una evidencia de él.

### Falta de adecuación de los derechos nominales a los reales

Como se ha analizado anteriormente uno de los problemas identificados en la literatura respecto al mercado de derechos de aprovechamiento de aguas se refiere a la diferencia que existe entre los derechos nominales y los rea-

les. Existen diferentes casos donde no coinciden los derechos reales con los que el propietario define como sus derechos de propiedad nominales. Esta situación se da principalmente en el caso de los derechos consuetudinarios y en algunos casos de aguas subterráneas. En estos últimos se produce una distorsión entre las tasas estimadas de extracción posibles y los recursos efectivos disponibles.

Si bien este problema no podría clasificarse como inherente al sistema de mercado, ya que más bien resulta de una mala definición de los derechos, bajo la situación de transferibilidad del sistema de asignación de mercado este problema se torna como una barrera a la transacción, ya que por una parte los propietarios que venden desearán transar sus derechos nominales, el comprador no estará dispuesto a pagar por derechos que no tienen asociado un flujo de recurso real. Este problema, entonces, se hace evidente al tratar de transar y, por ende, limita dicha transacción.

### **Conflictos entre usuarios por ventas de derechos consuetudinarios**

Según las revisiones bibliográficas analizadas, se puede decir que existen en el mercado de los derechos de aprovechamiento dos tipos de conflictos:

- a) Conflictos entre usuarios de derechos consuntivos y derechos no consuntivos.
- b) Conflictos por ventas de derechos consuetudinarios.

Entre los autores que citan el primer tipo de conflicto, el que más lo analiza es Bauer y el que más describe el segundo es Vergara. A juicio de esta consultora, el primer conflicto mencionado, entre propietarios de derechos consuntivos y propietarios de derechos no consuntivos, no es un problema muy relevante, ya que sólo han ocurrido en unas pocas cuencas. Es por ello que el conflicto originado por las ventas de derechos consuetudinarios, el que fue explicado anteriormente dentro del problema de disminución o extinción de los flujos de retorno, se puede considerar como un verdadero problema inherente al mercado de las aguas, ya que ocurre sólo cuando los propietarios de los derechos consuetudinarios de-

sean vender sus títulos (por lo que debe existir el mercado para ello). Estas ventas son muy comunes, sobre todo en la zona central de Chile.

Como se mencionó anteriormente, en los títulos consuetudinarios no se establecen las características esenciales que exige la actual legislación: a) el caudal, expresado en volumen por unidad de tiempo; b) si son o no consuntivos; c) si son permanentes o eventuales; d) si son continuos o discontinuos (Vergara, 1998).

Habitualmente se produce el problema de que los dueños de derechos consuetudinarios pretenden vender más de los que realmente poseen, ya que en los títulos no se establecen con claridad sus características antes señaladas.

De este modo el propietario de estos derechos, intenta vender sus títulos de la siguiente manera:

- a) En una cantidad de derechos superior a la que realmente tiene, ya que deseará vender todas las aguas que capta (o parte de ellas según sea el caso).
- b) Como de uso continuo, a pesar de que jamás ha usado sus títulos en forma continua, ya que los meses que riega es cuando no llueve, de septiembre hasta marzo, y los demás meses por lo general no los usa.
- c) Como derechos consuntivos, los que no son totalmente así, ya que se devuelven al cauce natural por la vía de derrames un gran porcentaje del agua extraída.

Esta situación crea conflictos entre quienes quieren enajenar estos derechos y sus potenciales compradores, ya que los primeros sobrevvaloran los derechos que quieren vender, y los segundos, si es que están bien informados, no aceptarán el precio de venta.

### **Otros problemas inherentes al sistema de mercado**

*Costos de transacción evitables:* trámites para realizar las transacciones

Se relacionan con los costos de investigación de ofertas y solicitudes que deben realizar vendedores y compradores, la negociación correspondiente y el cumplimiento de los contra-

tos como también, en muchos casos, la validación legal de la propiedad del derecho de uso del agua, legalización del contrato y la adquisición del permiso necesario por las autoridades para la transferencia del agua. Estos costos de transacción son evitables, es decir, son propios de cada sistema que se utilice para la asignación de los derechos de aguas.

Es importante destacar que no hay estudios cuantitativos y prácticos que dimensionen la real magnitud de este costo a nivel nacional.

Una de las excepciones a esto último puede ser el estudio realizado por Hearne (1995), quien estableció las ganancias netas totales asociadas al transar derechos de aguas y por ende estableció los costos de transacción estimados. Sin embargo, este análisis lo realizó solamente para la cuenca del río Elqui y Limarí. De este estudio se determinó que en estas cuencas se obtenían ganancias netas considerables, por lo que el beneficio que se obtenía de la transacción del recurso es bastante mayor al costo generado por la transacción.

En el diagnóstico se intenta estimar, a grandes rasgos, los valores de los de transacción administrativo-legales, para las cuencas del río Limarí y Maule. Entre estos costos se encuentran los de inscripción, los de la inspección de la DGA y el permiso a las organizaciones de usuarios. No se incluye el costo de investigar las ofertas de agua, que en muchos casos puede ser importante.

De este modo, para realizar una transferencia de derechos se deben realizar los siguientes trámites (valores válidos para enero 1998):

- a) Dos publicaciones en diarios, una en un diario local y otra en el Diario Oficial (diario de Ovalle \$ 35.000 y Diario Oficial \$ 40.000)
- b) Visita a terreno de personal técnico de la DGA, que se estima en \$ 30.000.
- c) Inscripción en el CBR<sup>8</sup>, la que tiene un costo fijo del 3 por 1.000 de la transacción, con un mínimo variable según el Conservador (Ovalle, \$ 9.000; Talca \$ 3.500 y Linares, \$ 11.500). Cabe aclarar que los con-

servadores no pueden conocer los precios que íntimamente fijaron las partes y que en su opinión es bastante más elevado que lo declarado.

- d) Presentación de antecedentes legales (abogado \$ 100.000 aprox., en Ovalle).

Esto daría un total mínimo aproximado para el caso de Ovalle de 214.000 pesos.

El estudio realizado por Holden y Thobani (1995) afirma que en Chile los costos de transacción de investigar los beneficios potenciales que traería la transferencia de derechos de aguas (costos evitables) son menores si es que son asumidos por los beneficiarios de estos derechos, como ocurre en el sistema de mercado, que por las autoridades públicas. Esto ocurre porque el sistema de mercado permite que se reflejen los costos de oportunidad en el precio, creando un incentivo para que se utilicen los derechos de aguas en el uso más rentable posible.

El problema se agrava si los interesados en vender no tienen sus derechos debidamente registrados, lo que acrecienta enormemente el costo de la transacción. El estudio realizado por la consultora INECON (1995), al analizar los costos involucrados en la solicitud de los derechos superficiales, concluyó que el mayor costo involucrado en la tramitación de un nuevo derecho corresponde al costo de oportunidad asociado a la demora del proceso, el cual tiene que ver con el atraso a que puede verse sometido el desarrollo de un cierto proyecto ante esta situación.

En teoría este costo debe ir desapareciendo en el tiempo, y en el largo plazo no debería existir.

### **Especulación y acaparamiento de derechos no consuntivos**

Una de las críticas que se le ha imputado al mercado de derechos de aprovechamiento es la relacionada con la posibilidad que da la ley para que grandes caudales de ríos, todavía alejados del afán industrial o de riego, sean solicitados por particulares que jamás usarán el agua. Esta solicitud no tiene otro fin que no sea ganar dinero fácil al vender los derechos posteriormente a particulares industriales, que realmente los necesitan para poner en marcha sus empresas y aportar progreso a zonas alejadas.

<sup>8</sup> CBR = Conservador de Bienes y Raíces.

Las críticas argumentan que esta situación genera externalidades o efectos exteriores a la transacción privada que recaen sobre terceros, es decir, se producen como resultado indirecto del intercambio. Es por ello que el hecho de no utilizar los derechos de aguas que se tienen daría margen a la especulación y a un posible enriquecimiento por el mero paso del tiempo, a costa de un bien de dominio público escaso y objeto de la demanda ecológica, social y económica de agentes ajenos a la transacción.

Dentro de este problema es posible identificar dos situaciones, la primera corresponde a la de los derechos no consuntivos (empresas hidroeléctricas), la que más bien presenta un comportamiento estratégico que especulativo. La segunda situación corresponde a la que involucra a los derechos consuntivos.

### El caso de los derechos no consuntivos

El caso de algunas empresas hidroeléctricas que son propietarias de gran parte de los derechos de aprovechamiento sobre caudales de ríos en el sur de Chile, que están siendo mantenidos sin utilizarse y no son vendidos por "supuestos" futuros proyectos de centrales hidroeléctricas a realizarse en el mediano plazo, obedece más bien a un comportamiento estratégico de desarrollo de la empresa que a un motivo especulativo propiamente tal. El agua al ser un factor fundamental en su proceso productivo, no puede ser expuesto al riesgo de no poder contar con él en el futuro, o bien tener que comprarlo a altos precios de manera que reduce la rentabilidad del proyecto. Este comportamiento estratégico de acaparamiento también corresponde a una manera drástica de eliminar la competencia en el rubro.

Cabe señalar que en aquellas situaciones donde grandes empresas hidroeléctricas compran cantidades importantes de derechos, manteniéndolos sin enajenarlos, deben haber analizado muy bien el costo de oportunidad de no vender estos derechos. Así, si los interesados en adquirir esos derechos no le pagan una cantidad igual o superior a los costos de oportunidad del negocio hidroeléctrico, es porque no lo pueden pagar debido a que la naturaleza del negocio de los interesados en comprar no se lo permite. Debido a esto, se puede decir que en esta situación el recurso está siendo bien asignado, dado que el titular del derecho

le dará un uso que obtenga mayores beneficios que los que les darían los demás interesados en comprar el recurso.

Hay autores como Peralta (1995) que estiman que no se sabe a ciencia cierta cuán relevante es este problema, explicando: "Todos estos problemas están apareciendo en dos planos: uno en el plano teórico y otro en el plano de orden práctico. En el plano teórico mucho se puede hablar y especular sobre los problemas que genera el mercado, pero creo que es muy importante ir analizando e ir captando cómo el mercado está funcionando en la práctica y si los grandes defectos que se le ven se están produciendo en las distintas cuencas del país o no; o bien, si los grandes problemas se refieren a asignaciones más que a reasignaciones."

"Uno de los grandes defectos que se le imputa al mercado del agua en Chile es el acaparamiento de agua por parte de las centrales hidroeléctricas en el sur del país. Para mí ese no es un problema de mercado, es un problema de asignación del recurso; por lo demás, el Estado en cualquier momento por razones de orden o de interés público puede expropiar cualquier derecho que haya otorgado en cualquier tiempo, siempre que pague el justo precio."

Rosegrant y Gazmuri (1994) citan: "existe un conflicto, más artificial que real, generado cuando las compañías hidroeléctricas fueron acusadas de comprar aguas de uso consuntivo en el sur de Chile en grandes cantidades para proyectos futuros. Sin embargo, las compañías han comprado actualmente menos agua de la que fueron acusadas de comprar, y el agua que compraron pertenecía a una zona con abundante agua."

Estudios realizados por INECON (1995) señalan que este tipo de distorsión (especulación) se da con mayor facilidad en el ámbito de los derechos no consuntivos. Las cifras que manejan señalan que "...existe una situación preocupante, tal como se indica en el cuadro de la página siguiente:"

Muchos autores que citan el problema concuerdan que pese a que este real, es de fácil solución al pagar contribuciones asociadas a los derechos de aprovechamiento de agua:

En conclusión las empresas hidroeléctricas no compran derechos con fines especulativos, el problema asociado al exceso de derechos de aprovechamiento sin uso que poseen corresponde más bien a un problema de acapara-

miento de derechos con características monopólicas, que se explica por un comportamiento estratégico industrial. Este problema de acaparamiento de derechos ya está siendo abordado a través de la propuesta de aplicación de patentes de no uso, actualmente en trámite en el

Congreso. Por otra parte, los problemas monopólicos requieren de una solución directa del ente regulador, como es la acción de la Comisión Antimonopolios, que evalúa la veracidad de dichos comportamientos y los sancionan cuando con efectivos.

Cuenca	Derechos concedidos utilizados (m <sup>3</sup> /seg)	Derechos concedidos no utilizados (m <sup>3</sup> /seg)	% de derechos concedidos no utilizados
Río Maipo	162.95	225.9	58.09
Río Rapel	689.3	269.0	28.07
Río Maule	1058.0	495.9	32.00
Río Itata	0.0	334.4	100.00

### El caso de los derechos consuntivos

Una crítica que se ha formulado es cuando en zonas donde el agua disponible es poca y alguien la solicita, puede un inescrupuloso pedir esa misma agua sin necesitarla, con el objeto de que el que está realmente interesado le pague para que desista y así evitar el remate que la ley ordena para esos casos (Figueroa, 1995).

Según varios autores, el origen de estas especulaciones se debe a las falencias que presenta el Código de Aguas actual. En este Código no se establece un sistema que permita internalizar los costos asociados a las potenciales externalidades generadas.

Hoy en día, el usuario puede apoderarse de los derechos gratuitamente y mantenerlos de forma indefinida existiendo sólo el costo de oportunidad de poder venderlos a su precio de mercado. Si este precio real mantiene una tendencia a la alza, el beneficio anual del incremento en el precio del agua puede exceder al costo anual de tener los derechos de aguas inutilizados, y compensa mantener los derechos en vez de enajenarlos para un uso más eficiente y razonable (Muchnik, Luraschi y Maldini, 1997).

Es importante recalcar en este punto que el costo de oportunidad de no utilizar los derechos dependerá directamente del precio que el recurso tenga en el mercado, reflejado a su vez por la escasez del recurso. De este modo se pueden presentar dos situaciones:

- a) En zonas donde existe escasez y, por ende, poca disponibilidad del recurso, el precio de este será significativo y, por lo tanto, existirá un costo de oportunidad considerable al no utilizarlo. Este costo será más fácilmente internalizado por el propietario del derecho, por lo que le dará al recurso un uso más eficiente.
- b) En aquellas zonas donde el recurso es lo suficientemente abundante y está disponible para su adquisición, el costo de oportunidad de tener los derechos inmovilizados será bajo debido al menor precio que refleja la no-escasez del recurso, dando pie a la especulación. Esto último ocurre al igual que en el mercado bursátil cuando se compran acciones a bajo precio con fines especulativos, ya que se espera que en un futuro cercano suban de precio.

Es por lo dicho en este último punto que las experiencias especulativas rescatadas del mercado de las aguas en Chile ocurren más que nada en las zonas del centro-sur del país. En estas regiones el agua todavía es abundante y su precio todavía bajo, pero está experimentando un alza progresiva debido a la mayor utilización que tiene el recurso, acorde con el desarrollo del país.

No existen estudios cuantitativos sobre la posible especulación generada a raíz del mercado de las aguas, por lo que es muy difícil

cil establecer la importancia real de este fenómeno.

Thobani (1994), señala que "...estos problemas, no muy graves, se originan de algunos puntos estipulados en el Código de 1981, el cual puede ser corregido de una manera justa y económicamente racional, esto es, mediante el cobro de impuesto a los usuarios de aguas. Esto es, de manera análoga al impuesto territorial... El impuesto cobrado a los propietarios de derechos consuntivos, debe reemplazar el actual impuesto a las tierras que se riega... Es así como todos los campesinos deberían entonces pagar el impuesto territorial para tierra no irrigada y el impuesto al recurso hídrico de acuerdo a la cantidad de agua que se es propietario.... También debe ser introducido un impuesto a los derechos no consuntivos..."

Se puede mencionar que la gran mayoría de autores que hacen referencia al tema de la especulación en el mercado de las aguas señalan que este problema existe, pero que no saben con certeza cuán importante es.

Hay autores que se atreven a asegurar que "la proporción de los derechos que tienen los especuladores son sólo una pequeña proporción de los derechos de aguas registrados, y además para algunos especuladores las compras de esos derechos de aguas no han sido buenas inversiones". (Thobani, 1994).

Como Bauer cita: "...la especulación resulta atractiva para algunos usuarios al no ser impuesta por ley una obligación como impuestos o tarifas, o la obligación de que sea usado el recurso en "un uso beneficioso" (doctrina "usar el recurso o perderlo"). Esta distorsión ha sido uno de los aspectos más debatidos del Código de Aguas chileno, criticado por casi todo el espectro político y defendido básicamente por los más liberales. En el sector hidroeléctrico (no consuntivos) parece ser que tiene impactos significativos en el desarrollo, pero no así en el sector agrícola, donde se ha exagerado la situación."

Si bien la literatura identifica la especulación como un problema de mercado, a juicio de estos consultores, la especulación no es un problema real si no está asociado a un comportamiento monopólico, es decir, la especulación en sí no es un problema, sino por el contrario, es un comportamiento natural en los mercados. No así el comportamiento monopólico, este sí es un problema de mercado, ya que en este caso es posible manipular los precios.

Por lo general la especulación es un concepto al que se le imputa una connotación distinta a la que realmente tiene, viéndosele como un mecanismo que produce una externalidad negativa, cuando en realidad no es así.

"En principio, desde el momento en que la propiedad de los recursos está claramente establecida y que no existen costos de oportunidad diferenciados ente el uso y no uso, la acumulación no productiva de derechos no debería distorsionar la asignación de los recursos<sup>9</sup>, sino que constituiría básicamente un arbitraje intertemporal entre distintas percepciones de rentabilidad de usos. Sin embargo, aun cuando no genere distorsiones relevantes en la asignación de los recursos, la acumulación no productiva se percibe como una condición socialmente no equitativa, que se refuerza por la gratuidad del sistema." (Coyne et Béllier, 1997).

Es importante señalar que especular es asimilar información sobre un activo, evaluarla y efectuar una predicción sobre el precio futuro del mismo y estar dispuesto a asumir una inversión con riesgo. Si el especulador cree que el precio del activo subirá, compra, de lo contrario, vende. La especulación permite que los precios de los mercados incorporen el resultado de una inversión en análisis realizada por los especuladores, determinando de este modo que los mercados sean eficientes. Si los mercados son lentos en reflejar nueva información en los precios, entonces los especuladores pueden aprovechar la oportunidad de obtener utilidades a partir de ello y producto de su intervención apurar al mercado en incorporar la información, con lo que la especulación maximiza la eficiencia del mercado.

La especulación es riesgosa porque el agente invierte apostando a su evaluación personal de la evolución del precio y esta está sujeta a la incertidumbre de la influencia de variables no controladas. Eso no implica que la especulación tenga una connotación negativa, ya que la mayor ganancia responde al mayor nivel de riesgo que se enfrentó.

En conclusión, la especulación forma parte de uno de los procesos fundamentales que determinan la eficiencia de los mercados y es una actividad que no necesariamente involucra el

<sup>9</sup> Coase, R. "The Problem of Social Cost", 1960.

uso de información interna, ni la manipulación del mercado, ni que desestabiliza los mercados. Por lo que es importante diferenciar estos conceptos de manera de aislar la carga negativa presente en la opinión pública a aquellas prácticas ilegales y reconocer la importancia de la especulación propiamente tal como mecanismo promotor de la eficiencia del mercado. Es decir, si la especulación esconde un poder monopólico, sin duda que será pernicioso para el mercado, pero por el monopolio que perseguirá manipular los precios, pero no por la especulación en sí.

La especulación que está presente en el caso del mercado del agua corresponde a la que realizan agentes que solicitan los derechos de aprovechamiento sin darles un uso inmediato al recurso, y a la que realizan agentes que ya obtuvieron los derechos y los mantienen, a pesar que no les dé actualmente un uso al recurso. Aquí surge una característica particular contemplada en el Código de Aguas, que es el hecho que los derechos se adjudican a precio cero, el costo en que debe incurrir el solicitante es sólo el costo de transacción y de infraestructura para que el recurso llegue a su propiedad. Esto implica que el agente que adquiere los derechos para especular enfrenta un riesgo mínimo, ya que su inversión inicial es cercana a cero (no-pago por el recurso propiamente tal), por lo tanto se viola una condición básica de la especulación, cual es apostar por una ganancia con incertidumbre. Sin embargo, esta condición deja de ser relevante desde el momento que el derecho tiene un valor en el mercado y el agente lo mantiene en lugar de venderlo al precio de mercado. Es decir, tiene un costo alternativo al retener esos derechos sin hacer uso del recurso y, por lo tanto, está enfrentando un riesgo, ya que está apostando a que el valor del recurso será mayor en el futuro o bien podrá darle un uso al recurso que le genere una rentabilidad mayor a la que resultaría de vender el derecho hoy.

En el caso del agua si se dice que la posesión especulativa de derechos de agua limita el desarrollo, ello será cierto sólo si la posición especulativa esta acompañada por prácticas desleales e ilícitas. Por ejemplo, si una empresa es dueña de todos los derechos de agua de un río en el final de la cuenca y no utiliza sus derechos ni los vende a potenciales usuarios, argumentar que su posición especulativa es socialmente negativa es incorrecto, ya que el

hecho de especular no implica una asignación incorrecta del recurso. En este caso, lo incorrecto es que la empresa tiene un poder monopólico en esa cuenca y, por lo tanto, puede manipular el precio de los derechos de aprovechamiento en el sentido que desee.

#### RESUMEN DE LOS PROBLEMAS IDENTIFICADOS

Una vez que ya se han discutido todos los problemas identificados en la literatura, es importante poder realizar una síntesis y priorización de ellos. La priorización considera como criterios la magnitud del problema y la urgencia de solución para hacer efectiva cualquier medida que se quiera tomar respecto al mercado de los derechos de aprovechamiento del recurso hídrico.

El problema que debe colocarse en primer lugar es la *falta de información*. Este es un problema que ha sido definido como asociado al sistema de mercado, a pesar que cualquier medida que se tome requiere de que dicha información exista; sin embargo, es evidente que un sistema de libre transferibilidad presenta mayores requerimientos de información. La falta de información, como se identificó anteriormente, está referida a:

- a) ¿Quién tiene derechos de aprovechamiento?
- b) ¿Cuáles son los precios de los derechos de aprovechamiento?
- c) La información hidrológica de la cuenca, que permita dimensionar los verdaderos problemas de la cuenca y cuanto volumen de agua se asocia a cada derecho de aprovechamiento.

En segundo lugar de prioridad deben estar los problemas asociados a la diferencia entre derechos reales y derechos nominales. Este problema es importante debido a las implicancias significativas que tiene sobre la disponibilidad del recurso en el futuro. Un ejemplo corresponde a la situación de Copiapó, donde la diferencia entre los derechos nominales y reales es tal, que en el momento que se deseen hacer efectivos los derechos nominales se realizará una sobreexplotación del recurso o bien no existirá el recurso necesario para cubrir las demandas. Si se considera que el mercado permite la libre transferibilidad de los derechos

nominales, es peligroso, desde el punto de vista de la conservación del recurso, suponer que el usuario que subutiliza sus recursos siempre lo hará, ya que del momento que los derechos son vendidos, el nuevo usuario puede utilizar la totalidad de los derechos nominales. Este problema es más relevante para el caso de las aguas subterráneas.

Un tercer problema correspondería a los conflictos entre usuarios por transferencia de derechos consuetudinarios. Cualquier medida que se quiera implementar exige, para su correcta aplicación, que los derechos estén inscritos con toda la información relevante para la toma de decisiones. Este problema se asocia con otro más prioritario, cual es la falta de información, ya que en la medida que los derechos no estén inscritos e informados al regulador, es imposible tener un claro diagnóstico del uso que se le da al recurso hídrico, lo que limita el mejoramiento de su gestión.

En cuarto y quinto lugar se deben colocar los problemas identificados como externalidades: contaminación del recurso y merma en agua subterránea, respectivamente. Estos problemas si bien no son los más relevantes en este momento, en el mediano a largo plazo serán más prioritarios, ya que en muchos casos son acumulativos.

Por último, se deben mencionar los costos de transacción, los costos referidos a infraestructura o inevitables, claramente están relacionados a las características del recurso, y por lo tanto, son independientes del sistema de asignación. Aunque se podría pensar que en un sistema de asignación centralizado es posible disminuir los costos unitarios al realizar en forma conjunta varios cambios de infraestructura, alternativa que no es posible realizar en un sistema de mercado.

Los costos de transacción evitables se consideran de bajo monto con relación al costo del recurso que se transa. En muchos casos el costo más importante dentro de los evitables es el costo alternativo del tiempo que la persona ocupa en la tramitación de los derechos.

#### REFERENCIAS

AKERLOF (1970). "The Market for Lemmons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism," *The Quarterly Journal of Economics*, 84, pp. 488-500.

BAUER, C. J. (1995). "Against the current privatization, markets and the State in water rights: Chile 1979-1993." Ph.D Dissertation, Departamento de Jurisprudencia y Política Social, Universidad de California, Berkeley.

DONOSO, G. (1994). "Proyecto de Reforma al Código de Aguas: ¿Mejora la Asignación?" *Panorama Económico de la Agricultura* 92:4-11.

DOUROJEANNI (1994). "La Gestión del Agua y las Cuencas en América Latina" *Revista de la CEPAL* 53 (agosto): pp. 111-127.

FEDER, G. y DAVID FEENY (1993). "The Theory of Land Tenure and Property Rights" en Hoff, K., Avishay Braverman y Joseph Stiglitz (ed.), *The Economics of Rural Organization: Theory, Practice, and Policy*. World Bank.

FIGUEROA, E; G. DONOSO; G. LAGOS, R. ALVAREZ, Y J. MUÑOZ. 1996. "Sustentabilidad Ambiental del Sector Exportador Chileno" Páginas 47-86 en O. Sunkel, eds. *Sustentabilidad Ambiental del Crecimiento Económico Chileno*. Universidad de Chile.

FIGUEROA DEL RÍO, LUIS SIMÓN (1995). *Asignación y Distribución de las Aguas Terrestres*. Universidad Gabriela Mistral.

HEARNE, R. y WILLIAM EASTER (1995). "Water Allocation and Water Markets: An Analysis of Gains from Trade in Chile". World Bank Technical Paper Number 315. World Bank.

HOLDEN, P. y MATEEN THOBANI (1995). "Tradable Water Rights: A Property Rights Approach to Resolving Water Shortages and Promoting Investment". *Cuadernos de Economía* 32 N° 97.

RÍOS, M. y JORGE QUIROZ (1995). "The Market of Water Rights in Chile: Major Issues". *Cuadernos de Economía* 32 N° 97.

ROSEGRANT, W. M. AND R. GAZMURI. (1994). "Reforming water allocation policy through markets in tradable water rights: Lessons from Chile, Mexico and California." EPTD Discussion Paper N° 6, IFPRI.

SHAH, F., DAVID ZILBERMAN y UJJAYANT CHAKRAVORTY (1993). "Water Doctrines and Technology Adoption" en Hoff, K., Avishay Braverman y Joseph Stiglitz (ed.), *The Economics of Rural Organization: Theory, Practice, and Policy*. World Bank.

THOMPSON, BARTON (1993). "The Future of Water Markets: Emerging Institutions, Shifting Paradigms, and Organizations". Center for Economic Policy Research Publication N° 387. Stanford University.

ZEGARRA MÉNDEZ, E. (1995). "Logros y Contradicciones de la Legislación Neoliberal de Aguas en Chile: Una Interpretación Crítica", Mimeo Departamento de Economía

MOP/DP (INECON, Ingenieros y Economistas Consultores Ltda.). 1995. *Estudio Análisis del Mercado de Recursos Hídricos*. Informe Final, Tomos I y II.

MOP/DR (INECON, Ingenieros y Economistas Consultores Ltda.) 1997. *Manejo Integral del Recurso Hídrico a Nivel Cuenca*, Cuenca del Río Mataquito. Volúmen 1: texto.

- MOP (INECON, Ingenieros y Economistas Consultores Ltda.) 1995. Análisis del Mercado de los Recursos Hídricos, Marco Legal Existente y Experiencia Extranjera.
- MOP/DR (CONIC - BF, Ingenieros Civiles Constructores) 1997. Manejo Integral del Recurso Hídrico a Nivel de Cuencas, Cuenca Huasco. Informe Final General (en revisión B)
- MOP ( INECON, Ingenieros y Economistas Asociados) 1995 . Estudio Determinación Precio Agua de Riego. Resumen Ejecutivo, Versión Definitiva.
- MOP (INECON, Ingenieros y Economistas Asociados) 1997. Manejo Integral del Recurso Hídrico a Nivel de Cuencas, Cuenca del Elqui. Resumen Ejecutivo.
- World Bank Technical Paper N° 386.1997. Water Pricing Experiences, an International Perspective. Edited by Ariel Dinar and Ashok Subramanian.
- Dinar, A., M.W. Rosegrant, y R. Meinzen-Dick. 1997. Water Allocation Mechanism. Principles and Examples. The World Bank, Agriculture and Natural Resources Department. Policy Research Working Paper 1779.
- Garrido, A. 1997b. *Estudio Sobre la Economía del Agua y la Competitividad de los Regadíos Españoles*. Documento de Trabajo. Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Meinzen-Dick, R., M. Mendoza, L. Sadoulet, G. Abiad-Shields, y A. Subramanian. 1997. Sustainable Water User Associations: Lessons from the Literature Review. In : Subramanian, A., N. V. Jagannathan, y R. Meinzen-Dick, User Organization for Sustainable Water Services, World Bank Technical Paper N° 354, World Bank, Washington D.C.
- Spulber, N. y A. Sabbaghi. 1994. Economics of Water Resources. Kluwer Academic Publishers, Norwell, Massachusetts.