

# **MERCADO DE AGUAS: ALCANCES Y LIMITACIONES EN EL VALLE DE ICA<sup>1</sup>**

*Eco. Martha Huamán Garibay*

**1995**

---

<sup>1</sup> Este estudio Fue realizado a partir de la experiencia del Proyecto de Riego de ITDG en Ica entre 1993-1995. Fue presentado en el Seminario Permanente de Investigación Agraria VI (SEPIA VI). Quiero expresar mi agradecimiento a Gonzalo La Cruz por sus valiosos comentarios y constante apoyo en la realización de este estudio y a ITDG por las facilidades brindadas. El contenido del estudio es de mi entera responsabilidad.

# **MERCADO DE AGUAS: ALCANCES Y LIMITACIONES EN EL VALLE DE ICA**

*Martha Huamán Garibay*

Existe en el mundo una seria preocupación por la creciente escasez de agua, un recurso de importancia vital en la vida del hombre y en la economía del planeta. En países áridos y semiáridos como el Perú se observa una brecha cada vez más profunda entre la disponibilidad y la demanda de agua.

Cubrir este déficit incrementando la oferta con obras de trasvase y represamiento requiere de grandes inversiones, de difícil financiamiento. Sin embargo, está la alternativa de disponer de más agua mejorando la eficiencia de su uso. El mercado de aguas, es señalado como una alternativa mediante el cual se desencadenarían incentivos que inducirían al uso eficiente del agua.

¿Qué implicancias tendría el funcionamiento de un mercado de aguas? ¿es viable? ¿Qué aspectos condicionarían su viabilidad?. Si bien en el Perú no existe estrictamente un mercado donde se transen derechos de agua que nos permitan contrastar la teoría con la realidad, este documento analiza los alcances y limitaciones que tendría un mercado de aguas en el valle de Ica, por presentar este valle algunas características que nos permitirán extraer algunas reflexiones alrededor de las interrogantes planteadas. Nos centraremos en el agua de riego, por constituir alrededor del 80% de la demanda de agua en el valle.

En las dos primeras partes del estudio presentamos un enfoque netamente teórico; en la tercera reflexionamos sobre el caso del valle de Ica, y en la última presentamos las conclusiones del estudio.

## **I. ASPECTO CONCEPTUALES DEL RECURSO AGUA**

Cuando la demanda supera la oferta disponible, hay problemas de escasez. El manejo racional de un recurso constituye entonces una preocupación. Las opciones para reducir el déficit de agua pueden inclinarse por incrementar la oferta disponible o hacer un mejor uso de la actual. La primera opción resulta muy costosa, porque requiere de grandes inversiones que muchas veces sobrepasan la capacidad financiera de los gobiernos, mientras que la segunda focaliza su atención en la demanda, para lo que busca que la oferta actual sea lo más eficientemente utilizada. Así, la eficiencia se convierte en un criterio de evaluación del esquema de asignación imperante.

Según el criterio de eficiencia, un recurso es eficientemente asignado cuando la valoración en sus diferentes usos es la misma; entonces, el bienestar de sus usuarios no puede ser incrementado con una reasignación.

Existen diversos mecanismos del lado de la demanda de agua que pueden inducir a un uso más eficiente; enfoques que van desde una perspectiva macro que crea condiciones generales (cambios en las reglas de juego), políticas de inversión pública (obras de apoyo al uso eficiente), hasta

políticas micro, que actúan sobre el comportamiento del usuario (mercado de aguas).

El agua es un recurso que, por sus características físicas, requiere de fuertes inversiones iniciales en infraestructura básica -llamada también mayor- para disponer de ellas, así como inversiones en una red de sistemas de canales para su distribución y administración del sistema de asignación.

En el caso de las aguas superficiales con fines de riego y consumo humano, las inversiones iniciales son cuantiosas y sobrepasan la capacidad individual de los consumidores. Lo propio ocurre con el agua subterránea para consumo humano, pues ella requiere de fuertes inversiones en perforación, equipamiento de pozos y la instalación de una red de tuberías para su distribución.

En el caso de las aguas subterráneas con fines de riego, las inversiones pueden correr por cuenta de privados, pero deben estar ligadas a una escala mínima de áreas de cultivo para que resulte un sistema que el inversionista pueda manejar.

Luego de las inversiones iniciales para disponer de las aguas vienen los costos de manejo del sistema, que incluyen los costos de mantenimiento del mismo y de distribución de las aguas. Por las fuertes inversiones iniciales que requiere disponer de las aguas superficiales con fines de riego y consumo humano, en muchos países es el Estado el que corre con dichos costos; y si el mismo Estado asume la propiedad y la asignación del recurso, el agua es catalogada entonces como un bien público.

Cuando el agua no es eficientemente utilizada, las controversias no discuten el punto respecto a las inversiones para disponer del agua ni al *manejo del sistema*, sino que se centran en qué mecanismo institucional de *asignación de las aguas* es el más eficaz para una mayor eficiencia en su uso.

Es importante distinguir el manejo del sistema del esquema de asignación. El primero alude a la administración del agua disponible; el segundo, a las reglas de juego que definen la forma de asignación del volumen de agua disponible. Tendremos una mayor comprensión cuando analicemos las características del agua y sus implicaciones para la definición óptima de su esquema de asignación.

## **Características del agua**

El agua es un recurso que presenta características particulares que resultan de crucial importancia en la selección de un adecuado esquema de asignación. Nos referiremos a ellas:

- a. *Físicas*. El agua es un elemento líquido que, al discurrir, se filtra y se evapora; por tanto, captar determinado volumen requiere de instrumentos adecuados de captación y medición.
- b. *Grandes economías de escala en el manejo*. Disponer del agua requiere contar con obras de infraestructura de almacenaje, transporte y distribución. El manejo de este sistema presenta características que inducen a la existencia de un monopolio natural.

El manejo del sistema tiene diversos costos que son cobrados a los usuarios mediante el pago de una tarifa por el servicio de entrega del agua. Los costos medios presentan grandes economías de escala. A mayor escala los costos medios son menores, y mayor el margen para controlar las tarifas. De esta forma, el manejo del sistema no podría adecuarse a un esquema competitivo: casi por defecto se produce la vigencia de un monopolio natural, una sola empresa a cargo del manejo del sistema. La presencia de esta institución administrativa es necesaria e independiente de cuál sea el esquema de asignación del agua.

c. *Incertidumbre en el volumen disponible de agua.* La descarga de los ríos suele ser irregular, y cuando las fluctuaciones son más «fuertes», más incierta será la disponibilidad de las aguas. El control sobre la oferta de agua requiere de grandes obras de represamiento y almacenaje que regulen el régimen del sistema.

## II. ESQUEMAS INSTITUCIONALES DE ASIGNACIÓN DEL AGUA

Un esquema de asignación es la forma en que el recurso es distribuido entre diversos usuarios. Todo esquema de asignación requiere de una previa definición de derechos de propiedad: “Los derechos de propiedad son instituciones que sirven al propósito de coordinar expectativas, donde la noción de propiedad implica un límite al derecho de uso y transferencia de un recurso natural” (Magrath 1989.)

La definición de los derechos de propiedad cobra crucial importancia, pues “Los derechos de propiedad definen la relación entre los usuarios y el recurso, y es generalmente un interés protegido constitucionalmente” (Radosevich 1988). Mediante ellos se establecen quiénes tienen derecho al recurso y bajo qué condiciones.

Existen diversos esquemas institucionales de asignación, asentados en una definición previa de los derechos de propiedad. Así, tenemos propiedad estatal, propiedad común y propiedad privada.

En una situación en que los derechos no están definidos, el acceso al uso del recurso es libre, sin ningún tipo de restricciones; es decir, no existen sistemas de exclusión, pues estamos ante un recurso de acceso abierto. En este caso el Estado se declara propietario del recurso, y la asignación es administrada por organismos designados por él.

En un régimen de propiedad común los derechos de propiedad están definidos en favor de un grupo de usuarios con iguales derechos; el recurso es no exclusivo para este grupo de usuarios, por lo que ninguno de ellos puede apropiarse de él. La asignación se efectúa por acuerdos y negociaciones entre los usuarios socios.

En un régimen de propiedad privada, los derechos están definidos en favor de un individuo: el recurso es exclusivo para él y la asignación se efectúa a través de los mecanismos de mercado.

Cabe destacar, sin embargo, que la exclusividad de un recurso no es real si sólo es establecida legalmente y se ignoran sus características. Por su naturaleza, los recursos pueden ser exclusivos o no. Si no lo son, hacerlos exclusivos demandará costos. Éstos son los costos de exclusión.

Asimismo, una vez definido el régimen de propiedad y la exclusión de un recurso entran a tallar los costos de asignación del agua. La asignación incorpora un proceso de consultas entre los agentes involucrados, razón por la cual incurre en costos de transacción. Tanto los costos de exclusión como los de transacción son determinantes para el funcionamiento del esquema de asignación de un recurso. Para una mejor comprensión, nos ocuparemos de ellos.

### *Costos de exclusión*

La exclusión está referida a la capacidad de un recurso de ser apropiado por los individuos. La privatización descansa sobre la base de hacer exclusivo un recurso, de tal forma que la propiedad del poseedor esté garantizada. Los costos que demande están fuertemente relacionados con las

características físicas, institucionales, culturales o económicas del recurso. Si, por alguna de las razones mencionadas, el recurso no puede ser apropiado individualmente, entonces es un recurso no exclusivo; de otro modo, saltar dichas barreras implica incurrir en costos. Los bienes públicos establecidos institucionalmente, así como los bienes que por naturaleza son de acceso abierto, como el aire, son casos extremos de bienes no exclusivos.

En el caso del agua, hacer de este recurso un bien privado requiere tomar en cuenta la naturaleza del agua, comenzando por tener la *certidumbre* sobre su posesión. Sólo una vez que se tenga dominio sobre un bien éste puede ser transado; para ello los derechos de propiedad deben establecer claramente la cantidad, calidad y ubicación de la fuente de agua. Cumplir con todo lo anterior implica el establecimiento de un sistema institucional, grandes inversiones en tecnología y manejo para garantizar el ejercicio de los derechos de propiedad. Nos referimos a la instalación de oficinas de registro e instituciones jurídicas, y a la implementación de un sistema de control tanto en la disponibilidad como en la entrega del agua, con una infraestructura que le permita *medir* el agua para garantizar su máximo aprovechamiento y el ejercicio de los derechos adquiridos.

#### *Costos de transacción*

Los costos de transacción están referidos a los costos incurridos en el proceso de asignación del agua. La asignación requiere de coordinación entre todos los participantes. La coordinación es un proceso de consultas que puede implicar costos prohibitivos (Randall 1988): desde la negociación inicial entre las partes interesadas hasta la asignación final del recurso.

Binswanger y Rosegrant (1993) señalan que los costos de transacción incluyen la estructura analítica legal e institucional y las cargas en infraestructura física para transportar el agua comercializada. Éstos son:

- El costo de negociar o decidir administrativamente la transferencia del agua.
- Costos de identificar oportunidades de transacción.
- Los costos de asegurar la cantidad exacta a transar.
- El costo de monitorear los posibles efectos a terceros (externalidades), por la interdependencia entre los usuarios de una misma fuente de agua.
- El costo de la infraestructura física para transportar el agua.

La estructura y los costos de transacción y quiénes corren con ellos, varía según el esquema de asignación de que se trate. En un esquema administrado por el Estado, es éste el que asume los costos de transacción. Mediante instituciones que él designa, coordina las acciones para la asignación del agua. En este proceso se incurre en costos de mantenimiento, administración, planificación central del sistema y de ejecución, a través de diversas instituciones descentralizadas de asignación del recurso.

En un esquema de propiedad común, la asignación del agua requiere de un proceso de negociaciones y acuerdos entre los socios. Estas coordinaciones demandan costos; aquí los costos de transacción están conformados por los costos de coordinación entre los socios. Este esquema está basado fundamentalmente en la participación activa de los socios en su organización, y en la capacidad de éstos para asumir los costos que demande el sistema.

En un esquema de derechos de propiedad transables, el mercado es la institución que coordina la asignación del agua mediante las señales que emiten los precios. Éstos convergen en simples señales que otorgan suficiente información para coordinar las decisiones de los agentes, los cuales asumen los costos que implica la transferencia del recurso. Los costos de transacción, en este

esquema, incluyen los rubros señalados por Binswanger y Rosengrant. Si dichos costos son altos no habrá transacciones ni mecanismos de formación de precios y, en consecuencia, ningún mercado funcionará en la práctica.

El cuadro N°1 resume las relaciones entre los esquemas de propiedad y los costos de exclusión y de transacción para la definición de esquemas adecuados de asignación del agua.

Cuadro N°1  
REGIMENES DE DERECHOS DE PROPIEDAD

| Costos         |       | De exclusión       |                      |
|----------------|-------|--------------------|----------------------|
|                |       | Altos              | Bajos                |
| De transacción | Altos | 1. Acceso abierto  | 2. Propiedad Estatal |
|                | bajos | 3. Propiedad Común | 4. Propiedad Privada |

- En el primer casillero, costos de exclusión y transacción altos sugieren un recurso de acceso abierto. Aquí los derechos no están definidos o son de propiedad del Estado; es el caso de bienes públicos.
- En el segundo casillero, costos de exclusión bajos y de transacción altos sugieren un régimen de propiedad estatal. Por los bajos costos de exclusión, el recurso podría ser privatizado, pero por los altos costos de transacción el mercado, en la práctica, no funcionaría: sería un esquema de derechos de propiedad no transables. Aquí, al no tener el recurso un costo de oportunidad, nada asegura su uso eficiente. Tanto en el primer como en el segundo casillero, los altos costos de transacción descartan un régimen de propiedad privada o común. Sugieren una planificación centralizada con una estructura descentralizada capaz de efectuar las coordinaciones necesarias para la asignación del recurso. Este ente puede ser alguna institución estatal u otra que el Estado consigne.
- En el tercer casillero, costos de exclusión altos y de transacción bajos sugieren un esquema de propiedad común. Se trata de un recurso no exclusivo que puede ser asignado eficientemente mediante negociaciones entre sus socios propietarios.
- En el cuarto casillero, costos de exclusión y de transacción bajos sugieren un esquema de propiedad privada transable. Se trata de un recurso exclusivo, que puede ser eficientemente asignado por el mercado.

### Mecanismos de mercado y uso eficiente del agua

De acuerdo con la definición de los derechos de propiedad, existen, diversos esquemas institucionales de asignación del agua. En este punto analizaremos el esquema de derechos de propiedad transables.

El mercado, como esquema institucional de asignación del agua, descansa sobre derechos privados de propiedad transables. Aquí es importante distinguir dos modalidades: i) cuando se transan los derechos de propiedad del agua, donde la propiedad es transferida; y, ii) cuando se transan los

derechos de uso; aquí el servicio del agua es transferido. Es un caso similar al de la tierra, en el que se transan en el mercado los derechos de propiedad o los servicios de uso (alquileres). Existirá un precio de mercado para los derechos de propiedad del agua y uno para los servicios del agua.

Los argumentos que sustentan una asignación a través del mercado son dos: primero, el argumento central es que mediante ella se alcanza un uso más eficiente del agua; el segundo, que contribuye a una mayor equidad en el acceso a este recurso. ¿Bajo qué mecanismos se alcanzan dichos objetivos?

Uno de los principales argumentos que sustentan al mercado de aguas nace de la concepción del problema del agua. En un medio donde es un recurso escaso y su precio se fija administrativamente sin considerar su escasez relativa, éste suele ser bajo y no guardar relación con su grado de escasez, razón por la cual se emiten señales distorsionadas a los agentes. El origen de los problemas en torno al agua se explica porque ésta no es vista como un bien económico sino como un bien público, de manera que no se paga por sus costos reales, ni su costo de oportunidad, ni las externalidades que genera (Winpenny 1994).

Los mecanismos de mercado establecen la siguiente relación: para una oferta dada, y ante un exceso de demanda, se debe producir un incremento en el precio; un precio más alto inducirá al agricultor a hacer un uso más eficiente del agua: ahora su consumo tendrá una relación directa con el precio de venta, y un mayor uso implica mayores costos; habrá entonces un incentivo para ahorrar agua.

Un uso más eficiente del agua tendrá dos beneficios directos: un mayor rendimiento y producción de su cosecha, y un mayor ahorro en agua que representa un excedente que tiene un costo de oportunidad y puede ser transado y generar una ganancia adicional para el agricultor. Percibir que cuanto más agua ahorre puede ganar más, incentivará al agricultor a adoptar métodos de riego altamente ahorradores, como los métodos tecnificados de goteo y aspersión. El precio de mercado guardará relación directa entre el grado de escasez relativa y la valoración del recurso.

### **Mecanismos de mercado y equidad**

Se argumenta que cuando el agua no es asignada por mecanismos de mercado, tiende a gravitar hacia los más ricos; la distribución del agua suele ser acaparada por grupos de poder económico y político, y los pequeños agricultores quedan en la posición más desventajosa. En un esquema de mercado en el que se otorgan derechos de propiedad con respaldo legal, se asegura *inicialmente* el acceso al agua a todos los usuarios del sistema de riego, sin distinción alguna. Sin embargo, nada asegura que el esquema de mercado mejore la equidad del sistema, pues éste será resultado de las diversas transacciones realizadas hasta llegar a una situación de equilibrio óptimo.

En términos teóricos, dicha situación es el llamado óptimo paretiano, y ocurre cuando la valorización marginales la misma para los diversos usos alternativos del recurso. El bienestar de los usuarios, entonces, no puede ser incrementado con una reasignación. En esta situación la equidad del sistema puede ser mejor o peor que en el esquema de asignación previo, pues ésta es una variable que el mercado no controla. Cabe destacar también que aun cuando los derechos de propiedad dan un respaldo legal al acceso al agua, en la práctica el acceso real depende mucho de la eficacia y eficiencia de la gestión del organismo encargado de la administración del sistema.

## **Condiciones previas para el funcionamiento del mercado**

En teoría, los beneficios de un esquema de asignación a través del mercado serán realidad bajo ciertos supuestos. Estos supuestos constituyen condiciones necesarias para el desarrollo de los mecanismos capaces de producir los resultados esperados. Estas condiciones son funcionales a las características del recurso. Un recurso es eficientemente asignado por el mercado cuando presenta bajos costos de exclusión y de transacción.

En el caso del agua, éste es un recurso que, por su naturaleza, presenta altos costos de exclusión y de transacción. En estas circunstancias, insistir con un esquema de asignación a través del mercado requiere cumplir necesariamente con las siguientes condiciones:

- a) El mercado debe establecerse en lugares donde el recurso sea escaso, y altamente valorado.
- b) La exclusión del recurso agua debe ser completa. Se deben producir los arreglos institucionales que garanticen los derechos de propiedad y generen un adecuado nivel de certidumbre sobre su posesión.

Los enfoques teóricos hablan de los beneficios del agua a partir del momento en que el usuario dispone de ella; pero ¿quién asegura su disponibilidad del agua?, ¿quién la entrega en la cantidad y calidad que corresponde a los derechos de propiedad?

El control sobre la oferta de agua y la eficiencia de lente que administra el sistema, son factores claves. Si el control sobre la oferta del agua es solucionado, es necesaria una efectiva distribución y entrega del agua. Ello requiere de una eficiente gestión del organismo encargado de la distribución y una infraestructura que permita medir y controlar la entrega del agua. La existencia de este organismo es independiente del esquema de asignación. El mercado puede conducir a un uso eficiente del agua, pero no tiene relación alguna con la eficiencia de la administración del sistema de riego.

- c) La magnitud de los costos de transacción no debe obstaculizar el funcionamiento del mercado, pues son determinantes en la decisión de transar o no un bien.

Los modelos teóricos de libre mercado suponen que los costos de transacción son cero, pero en la práctica siempre se incurre en diversos costos en el proceso de transar. El agua, por ejemplo, por ser un elemento líquido, necesita de medios físicos para su transporte. Cambiar de punto de uso y/o fuente de captación requiere de infraestructura para su conducción, y ello implica costos.

Se puede considerar que la transacción se da cuando los beneficios superan a los costos incurridos en el proceso, y en la medida que los agentes implicados tengan la capacidad de asumir dichos costos; en caso contrario no ocurrirá ninguna transacción.

## **III. MERCADO DE AGUAS- EL CASO DEL EN EL VALLE DE ICA**

Aun cuando no existe un mercado de derechos transables de agua en nuestro país, el valle de Ica presenta ciertas condiciones que pueden permitirnos hacer algunas inferencias sobre la viabilidad de un mercado en la asignación de las aguas.

El agua constituye el recurso más escaso en la producción agraria del valle de Ica. El valle comprende una extensión de aproximadamente 35 mil hectáreas, y los cultivos tradicionales son el algodón, el maíz, el pallar y la vid. Entre los cultivos modernos agroindustriales destacan el espárrago y el tomate, orientados hacia la exportación.



## Fuentes de agua

La agricultura del valle cuenta con agua proveniente de dos fuentes: del discurrimiento superficial del río y del subsuelo. Las aguas superficiales provienen de las descargas temporales y de la represa de Choclococha, que constituye el sistema regulado. Y las aguas subterráneas de la explotación del acuífero del valle.

En 1971 la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) estimó la demanda de agua de riego en 590 mm<sup>3</sup>; ésta es abastecida de la manera como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro N°2  
FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL VALLE DE ICA

| Fuente              | Millones m <sup>3</sup> | %           | Meses    | Período      |
|---------------------|-------------------------|-------------|----------|--------------|
| Aguas superficiales | 290                     | 49%         |          |              |
| Avenidas            | 200                     |             | 3 meses  | Enero-marzo  |
| Sistema regulado    | 90                      |             | 2 meses  | Octubre-nov  |
| Aguas subterráneas  | 300                     | 51%         | 12 meses | Enero-diciem |
| <b>Total oferta</b> | <b>590</b>              | <b>100%</b> |          |              |

Un rápido balance entre la demanda de agua y la oferta disponible, evidencia un déficit en el abastecimiento de la demanda del orden del 15%. Los datos de demanda corresponden a una estructura de cultivos de hace aproximadamente veinticinco años. A 1995 hay en el valle una presencia importante de cultivos intensivos en agua como son el espárrago, el tomate y una mayor presencia de papa que hace veinticinco años. Actualmente existe una mayor demanda y, de manera paralela, una tendencia decreciente del régimen de descargas del río lea. Si esto es así, ¿cómo entonces se mantiene la producción del valle? El creciente déficit ha sido afrontado:

- Con un incremento del volumen explotado de las aguas del subsuelo. En 1971 se estimó un volumen explotado de 285 mm<sup>3</sup> anuales, y en 1983 de 300 mm<sup>3</sup>; es muy posible que a 1995 este volumen sea mayor, pues se estima que esta fuente abastece hoy alrededor del 60% de la demanda y en años llegará al 90%. Según estudios de la consultora TAHAL (1969), el acuífero del valle de lea concentraba la mayor cantidad de pozos en el Perú: a 1971 se contabilizaron 800 pozos y en 1983 el Ministerio de Agricultura estimaba la existencia de mil pozos en todo el valle.

La mayor explotación del acuífero ha aliviado el problema de la creciente escasez en el corto plazo, pero en el largo plazo los costos económicos y ambientales pueden ser alarmantes, pues existe la amenaza de que el sistema colapse debido al constante descenso del nivel freático por la sobreexplotación del acuífero. En 1969 los estudios realizados por TAHAL recomendaban la prohibición de perforación de nuevos pozos. Conforme el acuífero del valle desciende, los costos de bombeo se incrementan restando competitividad a la producción del valle y creando problemas ambientales con serias consecuencias, como ya ocurrió con la sequedad completa de tres lagunas que eran un atractivo turístico para el valle.

- Con una reducción en el número de riegos por agricultor, sea por la insuficiente oferta de aguas superficiales respecto a la demanda existente, sea por los altos costos por el uso de las aguas subterráneas, pues sólo pueden darles un adecuado riego los que tienen la capacidad de pagar los costos de esta fuente.

Por lo expuesto, podemos caracterizar el agua de riego en el valle de Ica como un recurso *escaso, incierto y costoso*. ¿Cómo se asigna un recurso con estas características entre los usuarios de agua de riego? Y ¿cuán eficientemente es utilizado?

## **Esquemas de asignación del uso del agua**

De acuerdo con el tipo de fuente en el valle, existen dos subsistemas: el subsistema de las aguas superficiales y un subsistema de aguas subterráneas. Hay para cada uno un esquema diferente de asignación. Describiremos dichos esquemas y luego, a partir del criterio de eficiencia, analizaremos el uso del agua.

### *Subsistema de aguas superficiales*

Hasta 1989 era el Estado, a través de la Administración Técnica del Distrito de Riego del Ministerio de Agricultura, el encargado de distribuir las aguas del río y mantener el sistema de riego; las Juntas de Usuarios sólo cumplían una labor de apoyo. A partir de ese año el Estado transfirió a esa organización dichas tareas, y la Autoridad de Aguas pasó a ser un ente de apoyo.

El agua es asignada mediante un proceso de negociaciones entre los agricultores situados en las diversas partes del valle. Actualmente existen una serie de conflictos (ITDG 1994b), Y los usuarios están descontentos por el incumplimiento en las labores de distribución. Mientras que los agricultores de cabecera riegan hasta cuatro veces, los de cola del valle tienen una gran inseguridad en el único riego que esperan. Los usuarios aducen que hay corrupción en todos los niveles y sobornos para acceder al agua. La Junta de Usuarios no cumple además con las labores de limpieza y mantenimiento de los canales y, aun cuando los usuarios pagan la tarifa, no tienen la certidumbre de disponer de ella.

La Junta de Usuarios, por su parte, argumenta que la baja recaudación de las tarifas limita el cumplimiento de sus funciones. Según estudios efectuados (ITDG 1994a)<sup>2</sup>, la recaudación en 1994, catalogado como un año de abundancia, llegó a 37% del ingreso esperado. Este porcentaje es mucho menor en años secos. La alta tasa de evasión evidencia la carencia del control en la distribución y entrega del agua por parte de la Junta.

De acuerdo con los estudios efectuados a la Junta de Usuarios de La Achirana, existe una deficiente organización, pobre implementación del sistema administrativo, falta de personal técnico capacitado y carencia de movilidad básica (camionetas, motos) para el control de la distribución del agua. En cuanto a la infraestructura de riego, destacan el problema del arenamiento de los canales principales y laterales (en el recorrido se pierde alrededor del 50% del agua), deficientes estructuras de control (compuertas en mal estado) y medición (carencia de aforadores).

Esta situación evidencia serios problemas en la distribución del agua. Una mejora requeriría de dos elementos: mejorar la gestión del organismo encargado de la administración del agua, y dotar al sistema de una infraestructura básica que permita un adecuado control de la distribución.

---

<sup>2</sup> Según este estudio, la recaudación esperada, de acuerdo con cálculos de volúmenes disponibles de agua, fue de 553 938 nuevos soles, de los cuales se recaudaron efectivamente 203 508,81 nuevos soles.

### *Subsistema de aguas subterráneas*

No existen estadísticas actuales respecto a la explotación de las aguas subterráneas por tipo de agricultor, pero podemos sostener que una gran proporción de los pozos está a cargo de los pequeños agricultores, ex cooperativistas (hoy parceleros); y de medianos y grandes agricultores. Los primeros explotan el pozo en forma asociada, los segundos en forma individual. Los parceleros explotan el agua mediante grupos organizados alrededor de un pozo, heredado de las ex cooperativas agrarias de producción (ex CAP) a la que pertenecían. Estos grupos están conformados por veinte a treinta agricultores en promedio con un área total de alrededor de 100 hectáreas.

En este sistema la fuente de agua es segura respecto a su disponibilidad, cuenta con mecanismos e instrumentos de efectivo control en la distribución y entrega del agua y su acceso está en función de la capacidad adquisitiva de los socios.

El agua es asignada mediante un *mercado* donde se transan los servicios del agua mas no los derechos de propiedad. Una característica es que transan *flujos excedentes* una vez que la demanda de los socios del pozo o del propietario privado haya sido satisfecha. Esto ocurre aun en zonas donde los precios son los más altos del valle, lo que indicaría que la mayor valoración que el agricultor otorga al agua es en el empleo en su propia parcela.

El total del agua extraída de un pozo sirve a un usuario a la vez, de acuerdo con sus turnos de compra; es decir, no pueden estar regando dos o más usuarios a la vez, y el pago es contra-entrega. Existe un efectivo sistema de control en la venta y entrega del agua, lo que impide cualquier evasión en el pago.

El costo del agua representa entre el 30 y el 40% de los costos de producción (ITDG 1995a). En hectáreas, el costo varía entre 120 y 360 soles, muy distante de los S/. 27/Ha de aguas superficiales<sup>3</sup>. El precio varía según el usuario (sea o no socio del pozo) y según la ubicación del pozo en el valle.

La media del precio para los socios es de S/. 15 la hora de bombeo, de S/. 25 para terceros y de S/. 32 para pozos de propietarios privados. La diferencia de precios obedece a: i) La diferencia de los costos de bombeo debido a la variabilidad del nivel freático en diversas partes del valle<sup>4</sup>. Además, con la intensiva explotación del acuífero, los costos de bombeo son cada vez más elevados. ii) La diferencia de tarifas según usuario.

El precio para los socios es calculado a partir de sus costos de operación, y pocas veces es incluido el costo de mantenimiento del sistema. Para terceros se agrega una cantidad adicional. Los propietarios individuales tienen mayor cuidado en el cálculo de sus precios, pues incluyen los costos de operación y mantenimiento; por ello sus precios son los más altos del mercado.

Los altos costos del agua subterránea hacen que su acceso esté determinado por la capacidad de compra de los agricultores, lo que evidencia que el agua es vista como un bien económico.

---

<sup>3</sup> El precio por hora de agua de pozo está entre 15 y 45 soles. Los últimos se dan en la cola del valle.

<sup>4</sup> Según estudios efectuados por la ONERN (1971), el nivel freático se encuentra a una profundidad que va de 5 a 20 metros en el lado occidental del valle y de 30 a 60 metros en el lado oriental. A 1995 existen fuertes evidencias de que el nivel freático ha descendido en todo el valle y se mantiene la variabilidad de su profundidad en diversas partes del valle.

## **La eficiencia en el uso del agua**

La agricultura del valle de Ica abastece su demanda de riego de dos fuentes: una segura y la otra incierta. El agua subterránea es la fuente segura; es asignada por un mercado y seis veces más costosa que las aguas superficiales -la fuente incierta-, asignadas por un proceso de negociaciones. La agricultura comercial del valle no puede prescindir del agua subterránea, pues ésta es su principal fuente. En este contexto, veamos cuán eficientemente es utilizada el agua en la agricultura. Según estudios de ONERN, los métodos de riego más empleados son por surcos y, en menor medida, por pozas. El primero es usual con aguas subterráneas, y el segundo con aguas superficiales. Estudios realizados por ITDG (1995b) muestran que el riego por surcos es más eficiente que aquél por pozas. Los agricultores que utilizan pozas son aquéllos que sólo riegan con aguas superficiales y tienden a sobreirrigar la parcela, pero éste es un comportamiento racional ante la incertidumbre en la disponibilidad y acceso al agua.

Por tanto, concluyen que para los agricultores que dependen sólo de agua de río, no tiene sentido aumentar la eficiencia de uso del agua si antes no se aumenta la seguridad en su disponibilidad y acceso.

Respecto al riego por surcos, los cálculos de eficiencia de riego en algodón utilizando ambas fuentes de agua indican que 33% del volumen adquirido es aprovechado por el cultivo. De las pérdidas observadas, 45% se producen en la aplicación del agua en parcela 4 y el 40% durante la conducción por los canales, por el estado de la infraestructura de riego de las aguas superficiales. Estudios recientes de ITDG (1995a) respecto al uso sólo de agua subterránea en algodón han estimado que el nivel de eficiencia es de 55% del volumen comprado en un sistema pequeño como es el ámbito de las organizaciones de pozos, y las pérdidas observadas se producen básicamente en la aplicación.

Los estudios presentados indican que existe en el sistema de agua subterránea un buen manejo en el uso del recurso. A esa conclusión llegamos luego de tomar en cuenta que, según indicaciones técnicas, el máximo aprovechamiento de las aguas con el método de riego por surcos es de 60% (Hansen 1981).

Puede considerarse, entonces, que los agricultores hacen un uso eficiente del agua subterránea, con los métodos de riego que utilizan, y que un aumento de los actuales niveles de eficiencia podría venir de un cambio a métodos de riego más ahorradores de agua.

## **Condiciones necesarias para el funcionamiento del mercado de aguas en el valle de Ica**

La creación de un mercado de aguas es concebida como una respuesta a la problemática del agua. Así, éste es necesario cuando existe una mala asignación y los niveles de eficiencia de uso del agua son muy bajos por la existencia de precios distorsionados. A la luz de la teoría expuesta en las primeras secciones de este trabajo y de las características que presenta el riego en el valle de Ica, podemos analizar las condiciones que harían posible el funcionamiento de un mercado de derechos transables de agua.

A partir de la evidencia presentada, podemos señalar que un mercado de aguas tendría efectos limitados para resolver la problemática del agua en el valle de Ica, por las siguientes razones:

- a) La eficiencia de aplicación es el *ratio* entre el volumen de agua efectivamente aprovechado por el cultivo y el volumen total que ingresa en la parcela.

- b) El problema central del agua de riego no es la eficiencia, sino la distribución de las aguas superficiales. La inequidad en la distribución, la deficiente entrega y la ineficiencia en el uso del agua de esta fuente son resultado de la irregularidad del régimen de aguas y de la deficiente gestión de las Juntas de Usuarios.
- c) En tanto el uso de las aguas subterráneas es ya eficiente, el mercado de aguas podría tener efectos sólo en el sistema de aguas superficiales. Previamente, sin embargo, deben cumplirse las condiciones que aseguren la exclusión y las transacciones del recurso.

La asignación del agua a través del mercado no funcionaría con la sola promulgación de una ley, por los altos costos de exclusión y de transacción de este recurso. De acuerdo con las características del sistema de aguas superficiales en el valle de Ica, haremos una revisión de las condiciones existentes respecto de las necesarias para asegurar el funcionamiento de los mecanismos del mercado:

- La escasez de un recurso alude a la existencia de un exceso de demanda o a una *demandas insatisfecha*. La evidencia presentada señala que el agua de riego es en Ica un recurso escaso.
- Una característica de los bienes privados es que son exclusivos y existe seguridad sobre su posesión. De esta forma el propietario puede disponer de ellos, consumidos o transferidos. En Ica la incertidumbre es una característica del agua superficial: no hay un efectivo control sobre la oferta ni sobre la distribución de la misma.

El primer problema se explica por el irregular régimen de las descargas del río Ica y la insuficiencia del sistema regulado de Choclococha. El segundo, por la deficiente gestión de las actuales Juntas de Usuarios en la administración de las aguas, lo que dista mucho de asegurar la entrega del agua según los derechos adquiridos. Dos factores se confabulan para ello: un deficiente manejo en todos los niveles de administración del sistema y el mal estado de la infraestructura de riego.

En este contexto de incertidumbre, poseer un título de propiedad no garantiza disponer del agua. Por tanto, asegurar el ejercicio de los derechos de propiedad en el valle de Ica requiere de cuatro cuestiones claves: la implementación de instituciones legales y jurídicas, importantes inversiones en el control de la oferta, un programa de capacitación en gestión para las Juntas de Usuarios, y un programa de rehabilitación de infraestructura de riego básica que permita controlar la entrega del agua.

- Los costos de transacción son de vital importancia para el funcionamiento real del mercado. No se han efectuado estimaciones al respecto, pero sabemos, por ejemplo, que muchos sectores en el valle no pueden regar con aguas de avenida por problemas con la infraestructura de riego y sólo se abastecen con agua de pozo, seis veces más costosa. Su carencia de financiamiento y el alto costo que implica reparar el defecto en los canales les ha impedido resolver este problema.

#### IV. CONCLUSIONES

- i. *El diseño del esquema de asignación de un recurso requiere de una clara definición de sus derechos de propiedad.* Un esquema que busque una asignación óptima no puede ignorar las características físicas, tecnológicas y culturales del recurso en la definición de los derechos de propiedad, por las severas consecuencias que tienen en el ejercicio real de los derechos.
- ii. *Por su naturaleza, el agua es un recurso con altos costos de exclusión y de transacción.* Su asignación mediante un mercado de aguas requiere de la capacidad -tanto del Estado como de los agentes implicados para sumir los gastos que demande hacer del agua un recurso exclusivo y transable.
- iii. En relación a los costos de exclusión, para tener *certidumbre* sobre la posesión de este recurso se requiere de la implementación de un sistema legal y jurídico que garantice la validez de los derechos, de grandes inversiones en regular la oferta del agua y de un eficiente organismo que administre el sistema.
- iv. En relación a los costos de transacción, *el agua es un recurso intensivo en infraestructura para su transporte*; si su disponibilidad y entrega están aseguradas, los costos de transacción son determinantes para el funcionamiento del mercado de aguas, pues se transará en la medida que los costos sean menores a los ingresos esperados y en la medida que los agentes implicados tengan capacidad para afrontar los costos.
- v. Si bien los derechos de propiedad privados aseguran *inicialmente* el acceso al agua a todos los usuarios del sistema de riego, ello no significa que la equidad del sistema va a mejorar, pues ésta es una variable que el mercado no controla. La asignación final del recurso será resultado de las diversas transacciones realizadas hasta llegar a una situación de equilibrio óptimo; y aquí nada asegura que el sistema sea más o menos equitativo que antes.
- vi. Cuando se habla del recurso agua *es importante distinguir dos cosas: el manejo del sistema y el esquema de asignación.* El primero se refiere a la administración del sistema, y el segundo a las reglas de juego que definen la forma de asignación del recurso entre los individuos. Al margen del tipo de esquema de asignación, no se puede prescindir de la existencia de un organismo que tenga a su cargo el manejo del sistema de distribución del agua, el cual, por economías de escala, tiende a ser un monopolio natural. Del desempeño de este ente en la administración del sistema dependerá una distribución eficiente y oportuna.
- vii. De acuerdo con las características de la problemática del agua de riego en el valle de Ica, podemos señalar que *el mercado de aguas constituiría una medida muy limitada para solucionar los problemas relativos a ella*, por las siguientes razones:
  - a. *La eficiencia no constituye el problema central del agua de riego, como sí lo es la distribución de las superficiales.* En el sistema de aguas subterráneas, el uso del agua es eficiente y el acceso está determinado por la capacidad de compra de los agricultores; una mayor eficiencia requiere de cambios hacia métodos de riego más ahorradores de agua. En el sistema de aguas superficiales, la ineficiencia existente en el uso del agua es una respuesta racional a la incertidumbre en la disponibilidad

y acceso a esta fuente. Una mayor seguridad en el agua es una condición previa para mejorar la eficiencia de riego. Pero reducir la incertidumbre exige tomar medidas que no son consecuencia del funcionamiento de un esquema de derechos de propiedad transables, sino que, por el contrario, ellas pueden condicionar el funcionamiento del mercado. Estas medidas estarían dirigidas al mejoramiento del manejo del sistema de riego.

- b. *El mercado podría incrementar los actuales niveles de eficiencia del uso del agua, pero éste sería sólo el caso de las aguas superficiales, sujetas al cumplimiento de condiciones ineludibles* para hacer del agua un bien transable. Por la alta incertidumbre en la disponibilidad y acceso a las aguas superficiales, hacer de este recurso un bien exclusivo requeriría grandes inversiones del Estado, como, por ejemplo, a través de la implementación de instituciones legales y jurídicas, importantes inversiones en el control de la oferta, un programa de capacitación en gestión para las Juntas de Usuarios y un programa de rehabilitación de infraestructura de riego básica que permita controlar la entrega del agua. Asimismo, los altos costos de transacción deben poder ser pagados por los agricultores. La actividad agrícola debe justificar que se corra con dichos costos.
  - c. Otra razón es que *la principal fuente de la agricultura comercial, predominante en el valle, son las aguas subterráneas y no las superficiales*. Los agricultores de menor capacidad adquisitiva sólo hacen uso de las aguas superficiales, dados los altos costos que demanda el acceso a la otra fuente.
- viii. Para ser efectivas en la resolución de un problema, las alternativas de solución deben guardar plena correspondencia con los factores causales del problema y con los objetivos que se pretendan alcanzar. De acuerdo con el análisis efectuado, *no es el actual esquema de asignación del agua la causa principal del problema del agua de riego en el valle de Ica, sino el manejo del sistema*.
- En este sentido, un agresivo programa de fortalecimiento y desarrollo institucional dirigido a las Juntas de Usuarios, las cuales son las que administran el sistema, así como un programa de rehabilitación de la infraestructura de riego, son elementos claves para reducir la incertidumbre en la disponibilidad y acceso al agua, al inducir a un incremento de la equidad del sistema de distribución y la eficiencia del servicio de entrega del agua.
- ix. Uno de los objetivos que sustenta al mercado de aguas es que se pueden generar incentivos para la utilización de métodos tecnificados altamente ahorradores de agua. La experiencia del valle de Ica muestra que, en las condiciones en que opera el sistema, no tendría mucho impacto, pues el uso del agua ya es eficiente. Aquí el agua subterránea es una fuente segura, controlable, aproximadamente seis veces más cara que el agua superficial, con un uso eficiente y con un costo de oportunidad, pues ya existe un mercado donde se transan flujos de agua.
  - x. En las condiciones en que opera este sistema, deberíamos observar los campos iqueños con un uso generalizado de riego por goteo, por ejemplo; sin embargo, el riego sigue siendo practicado con métodos tradicionales por la gran mayoría de agricultores del valle. Todo parece indicar que para ellos la principal limitante para la adopción de métodos tecnificados es la falta de rentabilidad de la agricultura, que no permite generar los recursos necesarios para financiar los altos costos de dichos sistemas.

## BIBLIOGRAFÍA

HANSEN Israelsen , 1981 *Principios y aplicaciones del riego*. Barcelona: Editorial Reverté S.A.

Intermediate Technology Development Group (ITDG)

1994a “Diagnóstico técnico-organizacional de la .JURLA”. Ica: ITDG. Documento interno.

1994b “Informe sobre talleres de Ley de Aguas”. Ica: ITDG. Documento interno.

1995a “Eficiencia de riego del algodón”. Ica: ITDG. Documento interno.

1995b “Diagnóstico rápido del valle de Ica”. Ica: ITDG. Documento interno, versión preliminar.

MAGRATH, William, 1989 “The Challenge of the Commons: The Allocation of Non exclusive Resources”. Washington: Banco Mundial. Environment Department Working . Paper no. 14.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1983, “Diagnóstico del Distrito de Riego no. 40, Ica”. Ica: Ministerio de Agricultura.

Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), 1971 , “Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa. Cuenca del río Ica». Lima: ONERN.

RADOSEVICH, George, 1988, “Legal Considerations for Coping with Externalities in Irrigated Agriculture”, en Gerald O'Mara: *Efficiency in Irrigation the Conjunctive Use the Surface and Groundwater Resources*. Washington: Banco Mundial. A World Bank Symposium.

RANDALL, Alan, 1988 “Market Failure and the Efficiency of Irrigated Agriculture”, en Gerald O'Mara: *Efficiency in Irrigation the Conjunctive Use the Surface and Groundwater Resources*. Washington: Banco Mundial. A World Bank Symposium.

ROSEGRANT, M. Y H. BINSWANGER , 1993 “Market in Tradable Right: Potential for Efficiency Gains in Developing-Country Irrigation”. Mayo.

TAHAL CONSULTING ENGINEER, 1969, “Recurso de agua subterránea en el departamento de Ica”, volumen II. Región Libertadores-Wari (ex CORDEICA).

WINPENNY, James, 1994, “*Managing Water as an Economic Resource*”. London: Overseas Development Institute (ODI).