

# El agua como recurso de propiedad común: una perspectiva económica

Federico Aguilera Klink

---

## 1. INTRODUCCIÓN

---

El término *propiedad común*, es utilizado en la literatura económica que trata de recursos naturales y medio ambiente, para referirse, genéricamente, a los recursos cuya propiedad no es detentada exclusivamente por un solo individuo, sino que es detentada por un amplio número de ellos.

Como buenos ejemplos de este tipo de recursos, se suele citar, entre otros, a los bancos de pesca, los yacimientos de petróleo y gas, los acuíferos subterráneos, los espacios recreativos, el aire, etc., aceptándose que la *propiedad común* de estos recursos, plantea una serie de problemas en la gestión de los mismos, que se pueden resumir en la conocida frase «lo que es propiedad de todos no es propiedad de nadie».

El resultado que se prevé, en consecuencia, para los recursos citados, es el de una tendencia hacia la sobreexplotación, una aceleración en la tasa de extracción, e incluso su destrucción. La contaminación, el agotamiento de los bancos de pesca al no respetar la dimensión mínima que permita su reconstitución, y la salinización de los acuíferos subterráneos, representan algunos ejemplos válidos de los efectos de la propiedad común.

Sin embargo, no todos los autores están de acuerdo ni en el concepto de propiedad común, ni en los problemas que plantea su gestión, ni en las soluciones que se proponen, de ahí que este trabajo se articule en torno a las cuestiones siguientes:

1. ¿Qué es un recurso de propiedad común?
2. ¿Qué dificultades plantea su gestión?
3. ¿Qué soluciones se pueden ofrecer desde el punto de vista de la economía?
4. Validez del concepto de propiedad común para entender el problema del agua en Canarias.

---

## 2. ¿QUÉ ES UN RECURSO DE PROPIEDAD COMÚN?

---

Con respecto a esta cuestión, me parece muy ilustrativa la distinción entre éstos, los recursos de propiedad individual y los bienes públicos. Por definición, los recursos de propiedad individual pertenecen a un solo propietario, estando el derecho de propiedad claramente especificado de manera que se excluye a otros individuos del uso y consumo del recurso en cuestión. Tal es el caso de una parcela de tierra o de una bolsa de petróleo que pertenece exclusivamente a un solo individuo.

En este caso, el propietario puede aplicar sin ningún problema el criterio de Hotelling, según el cual, maximizará el valor del recurso extraído igualando el precio de mercado a la suma proporcionada por el coste marginal de extracción más una renta derivada de la escasez del recurso. Esto significa que el propietario puede decidir cuál es el momento más adecuado para la extracción y venta, retrasando la extracción, si cree que va a conseguir un mayor beneficio en un período posterior, ya que puede prever un aumento del precio, o bien acelerándola, si prevé que el precio va a bajar.

En definitiva, el propietario se comporta de manera que:  $\text{Precio} = \text{Coste Marginal de Extracción} + \text{Renta de Escasez}$ .

Los bienes públicos, por su parte, presentan tres características bien conocidas que los diferencian de los demás, siendo éstas:

- a) No exclusión, es decir, todos los individuos de la sociedad pueden consumir la misma cantidad de un bien público.
- b) El coste de proporcionar el bien público a un consumidor adicional es nulo.
- c) No rivalidad, esto es, el consumo del bien público por un individuo no disminuye la cantidad disponible del bien para el consumo de los demás.

Finalmente y por lo que respecta a los recursos de propiedad común, cabe distinguir dos definiciones contrapuestas. La primera definición que es la más extendida, es utilizada entre otros, por autores como Haveman (1973) y Howe (1979).

De acuerdo con ellos, para que un recurso pueda ser calificado como de propiedad común, debe cumplir dos condiciones:

1. Libre acceso al mismo para cualquiera que desee usarlo.
2. Existencia de algún tipo de interacción adversa entre los usuarios.

De estas dos condiciones se deduce: a) que si se pudiera limitar el acceso, se podría gestionar el recurso por aquellos que pueden imponer la limitación, y por otro lado, b) que si no existiera una interacción adversa entre los usuarios, no habría razón para imponer la limitación. En ninguno de estos casos, según Howe, se podría hablar de recurso de propiedad común.

Frente a esta definición o aproximación, está la defendida por Ciriacy-Wantrup (1975) para quien el término propiedad común se utiliza de manera errónea y da lugar a una situación confusa y contradictoria. En efecto, Wantrup emplea el término propiedad común para referirse a una distribu-

ción de derechos de propiedad en recursos en los que todos los propietarios poseen el mismo derecho para usar el recurso. Esto significa que *ese derecho no se pierde si el propietario no lo usa*, pero no significa que todos los propietarios utilicen siempre la misma cantidad del recurso a lo largo del tiempo.

Este concepto de propiedad común implica, además, que los potenciales usuarios del recurso que no son miembros del grupo de propietarios serán *excluidos* del uso. Dicho de otra manera, el concepto de *propiedad* carece de significado sin la capacidad de excluir a todos aquellos que no son propietarios. No es posible, por tanto, confundir propiedad común con propiedad de todos ni con propiedad pública (bien público) o de libre acceso, como hacen los economistas anteriormente citados.

Ahora bien, para que este concepto de propiedad común sea operativo en términos de gestión del recurso, es imprescindible la existencia de un conjunto de acuerdos institucionales, o acuerdos entre los propietarios, que proporcionan las reglas de decisión sobre el uso del recurso. Esto es lo que Wantrup denomina la propiedad común como institución.

En apoyo de su argumentación, ofrece este autor abundante evidencia empírica de que, en el transcurso del tiempo, el mantenimiento de la vida en las sociedades primitivas se basó, fundamentalmente, en la correcta gestión de los recursos naturales de propiedad común. No en vano, la existencia de unas reglas de decisión social que asignaba las cuotas de utilización para cada individuo perteneciente a una tribu o grupo, al que se le aseguraba la disponibilidad del recurso, reducía o suprimía el incentivo para una apropiación individual.

La caza de bisontes por parte de los indios norteamericanos es, a juicio de Wantrup, un buen ejemplo de correcta gestión de recurso de propiedad común<sup>1</sup>, pero conviene destacar que el sistema de gestión común funcionó hasta el momento en el que los indios tomaron contacto con la economía de mercado. Sólo a partir de este momento, se vulneró la regla de decisión social iniciándose el agotamiento de los recursos.

En efecto, la monetización de la economía condujo a un uso excesivo del recurso por parte de los propietarios. Los indios dejaron de ser autosuficientes y pasaron a ser consumidores de productos que les vendían los colonos y que sólo podían adquirir tras la venta de pieles. La introducción de impuestos a pagar en efectivo, contribuyó también de manera significativa a la sobreexplotación del recurso.

En definitiva, y frente a un concepto ampliamente extendido de propiedad común, como propiedad de todos y sin posibilidad de exclusión, nos encontramos con un concepto que permite la exclusión y que asegura la cuota del recurso, aunque no se use, siempre que existan acuerdos

<sup>1</sup> No obstante, evidencia de signo contrario es presentada por Lepage (1986).

institucionales, es decir, siempre que exista la propiedad común como institución. En la medida en que, ante diferentes problemas, la institución vaya evolucionando, esto significaría que los recursos de propiedad común no constituyen un problema específico, sino que, al contrario, la propiedad común, con la regulación institucional que implica, es capaz de proporcionar una gestión satisfactoria de los recursos naturales en una economía de mercado.

Las dificultades surgirían, por tanto, en el caso de que la regulación institucional no ocurra, es decir, si la institución no evoluciona y se llega a una situación en la que un recurso de propiedad común es explotado bajo condiciones de *competencia individual*.

---

### 3. DIFICULTADES QUE PLANTEA LA GESTIÓN DE UN RECURSO DE PROPIEDAD COMÚN

---

Consideremos una serie de recursos naturales como el petróleo, la pesca, la extracción de gas o el agua subterránea que, sin ser *estrictamente* recursos de propiedad común, en el sentido de Wantrup, poseen características que los asemejan a aquéllos.

La primera característica es que son recursos que pertenecen a un número limitado de propietarios, existiendo, por tanto, *derecho de exclusión*. La segunda nota es que son recursos *fugitivos*, es decir, se mueven, son móviles, fluyen hacia abajo como el agua, al infiltrarse desde la superficie, o hacia arriba, como el petróleo, al ser perforada una bolsa y encontrar el líquido puntos de menor resistencia. En tercer lugar, está claro, de acuerdo con las dos características anteriores, que si no existe acuerdo previo entre los distintos copropietarios, los derechos de propiedad sobre el recurso no estarán claramente especificados, dicho de otra manera, serán unos *derechos vagamente especificados* debido al carácter fugitivo del recurso.

Estas tres características suponen que si bien cada individuo que posee derechos de propiedad es, en teoría, copropietario del recurso, la *propiedad efectiva* sólo la puede ejercer aplicando la llamada *regla de captura*, esto es, extrayendo el recurso.

Pero al contrario de lo que sucedía en el caso de los recursos puros de propiedad común (donde si un copropietario no utilizaba el recurso tampoco lo perdía), ahora, al ser los recursos fugitivos y no estar los derechos de propiedad claramente especificados, cada propietario piensa que lo que no extraiga él lo extraerán los demás.

Se produce, de esta manera, una competencia en la extracción del recurso, también llamada perforación o extracción competitiva que, al no ser el sistema de gestión más adecuado para explotar un recurso de propiedad común, se traduce en una explotación ineficiente y antieconómica y que podría conducir a un *agotamiento acelerado* del recurso.

La secuencia de acontecimientos que provocaría el resultado anterior se puede plantear así:

1. Dada la vaguedad de los derechos de propiedad, cada uno de los copropietarios carece de incentivos para aplicar el criterio de Hotelling y maximizar el valor de las extracciones totales. Esto es obvio ya que si algún propietario decide retrasar la extracción en previsión de una elevación del precio, se encontrará, en el momento de la extracción, con que el recurso o bien ha desaparecido o, como mínimo, ha disminuido su volumen.

2. Cuanto más elevada la renta de escasez, mayor será el número de copropietarios que dejen de usar el recurso para satisfacer sus propias necesidades, aumentando, en consecuencia, el número de copropietarios que desean participar en la apropiación de la renta extrayendo y comercializando el recurso.

3. En el caso del petróleo o de los acuíferos, aumentará el número de perforaciones, mientras que en el caso de la pesca, aumentará el número de barcos, lo que, en ambos casos, generará: *a)* una elevación innecesaria de gastos de capital; *b)* una disminución en la productividad de cada perforación y/o barco; y *c)* un encarecimiento en el coste de extracción.

Un ejemplo que ilustra perfectamente esta situación es recogido por Kapp (1966) al referirse a la explotación de los pozos de petróleo en los años treinta en Norteamérica. Se calculó concretamente que, en el este de Texas, 3.000 pozos habrían bastado para extraer el petróleo de una bolsa y, sin embargo, se perforaron 21.000 pozos adicionales, derrochándose 300 millones de dólares hasta mediados de 1937. Por otro lado, en la zona de la ciudad de Oklahoma, se perforaron 677 pozos, mientras que 360 pozos eran suficientes para extraer el petróleo. Dado que el coste promedio de cada pozo era de 100.000 dólares, el total de gasto innecesario de los 317 pozos sobrantes, superó los 31.000.000 de dólares.

En cuanto a los costes de extracción, derivados de la perforación competitiva, el campo de Golden Lane en México, constituye un ejemplo notable. Así, mientras la parte competitiva de dicho campo produjo petróleo al coste de 19,3 centavos por barril, el coste de la parte no competitiva era de 5,9 centavos por barril.

Pero además, las estimaciones de las pérdidas resultantes de la no explotación del gas natural varían desde el 10 al 12 por 100 de la totalidad del gas producido, equivaliendo la pérdida total de gas a un tercio del gas utilizado entre los años 1922 y 1934.

4. *a)* Ahora bien, el coste de extracción puede llegar a ser tan elevado que dejará de ser rentable extraer el recurso y se dejará parte del mismo en el subsuelo a partir de una cierta profundidad. Nuevos ejemplos son proporcionados por Ciriacy-Wantrup (1952) para el caso de la extracción de petróleo en el yacimiento de Placerita Canyon, en el sur de California, donde sólo se pudo extraer el 25 por 100 de unas reservas estimadas en 60 millones de barriles, debido a que el coste de extracción era muy elevado, en

relación con el precio de mercado, debido a la extracción acelerada. Burt y otros (1977) presentan, asimismo, evidencia empírica sobre el agotamiento prematuro de acuíferos subterráneos en Arizona y Kansas. Lo más grave en este último caso, es que si la extracción supera a la tasa de recarga, se podría llegar a la salinización del acuífero.

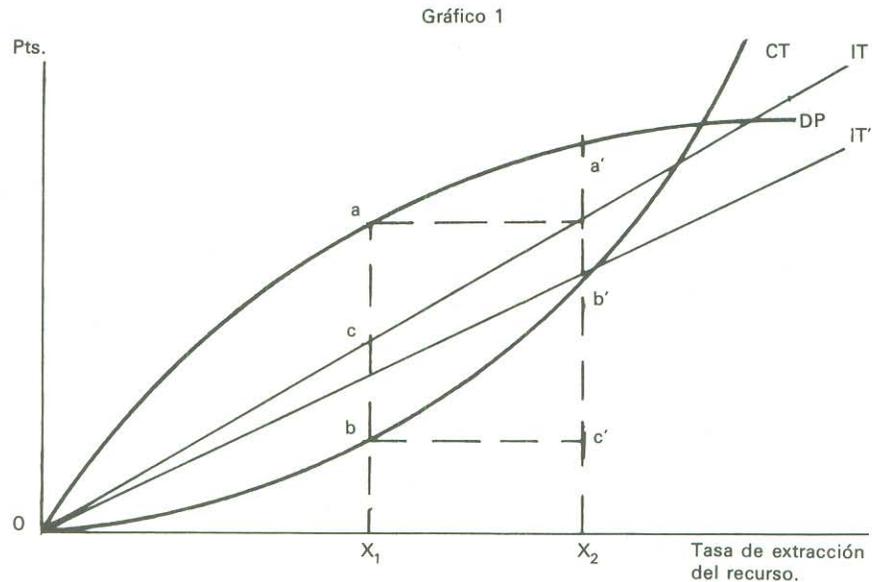
5. Por último, el exceso de perforaciones provoca un exceso de producción que, en el caso de no poder ser almacenada se traducirá en un descenso de los precios.

En resumen, la extracción no es correcta:

a) Ni desde el punto de vista de la empresa privada, ya que los propietarios podrían obtener más ingresos durante más tiempo poniéndose de acuerdo conjuntamente sobre el ritmo de extracción.

b) Ni desde el punto de vista social, ya que el agotamiento prematuro del recurso supone ignorar las necesidades de las generaciones futuras.

Con el objeto de dar más fuerza a la secuencia de acontecimientos expuestos, podemos recurrir al análisis gráfico, más formal, que lleva a cabo Haveman (1973)<sup>2</sup>.



<sup>2</sup> Haveman supone un recurso al que se tiene libre acceso y el problema deriva del excesivo número de empresas que entran en la industria. Podemos llegar a un problema similar aceptando que el recurso es de propiedad común (hay derecho de exclusión) y que se explota en forma competitiva, sin acuerdo entre los propietarios.

La situación es la de un conjunto de empresarios que extraen el mismo recurso y pertenecen a una industria competitiva, siendo las curvas utilizadas las siguientes:

CT: Coste Total de extracción del recurso, que es función de  $X$  (la tasa de extracción del recurso). Suponemos que CT se eleva al aumentar la tasa de extracción.

DP: indica la Disposición a Pagar por parte de los consumidores del recurso, que es cada vez menor a medida que aumenta el consumo (demanda).

IT: es el Ingreso Total acumulado de todas las empresas para un precio dado. Suponemos, además, que todas las empresas operan al mismo nivel de coste marginal puesto que maximizan sus beneficios frente al mismo precio del recurso.

La tasa socialmente óptima de extracción del recurso es  $X_1$ , pues para ese nivel se hace máximo el bienestar de la sociedad medida por la suma del excedente del consumidor (distancia entre DP e IT igual a  $ac$ ), más el excedente o beneficio de la industria (distancia entre IT y CT igual a  $cb$ ). El excedente de la industria podría mantenerse si todos los empresarios acordasen extraer solamente hasta  $X_1$ , pero si no hay acuerdo, debido posiblemente a la vaguedad de los derechos de propiedad, el beneficio representa un poderoso incentivo para seguir explotando el recurso y aplicar la regla de captura antes de quedarse sin él.

El aumento en la tasa de extracción conduce consecuentemente a una disminución del precio (para lograr un aumento del consumo) y a un descenso en los Ingresos Totales por lo que la recta IT se desplazará hasta IT', estableciéndose el equilibrio final en  $X_2$ .

La extracción de detendrá en  $X_2$  pues en ese punto el Ingreso Total es igual al Coste Total y un aumento en la tasa de extracción significa que el Coste Total superará al Ingreso Total. Con respecto al precio, se ve claramente que el obtenido en  $X_2$  es inferior al logrado en  $X_1$ . En efecto, el precio viene dado por el cociente  $\frac{IT}{\text{Tasa de extracción}}$ , siendo en  $X_1$  igual a

$$\frac{cX_1}{cX_1} \text{ que es mayor que } \frac{b'X_2}{OX_2}$$

Comparando  $X_1$  con  $X_2$  podemos obtener cuatro conclusiones:

1. El beneficio de los empresarios,  $cb$ , ha sido eliminado.
2. El excedente del consumidor ha aumentado, pasando de  $ca$  hasta  $a'b'$ .
3. El excedente total entre CT y DP ha disminuido desde  $ab$  hasta  $a'b'$ .
4. El exceso de recursos asignados a la extracción del recurso es  $b'c'$ .

---

#### 4. ALGUNAS MEDIDAS DE POLÍTICA ECONÓMICA

---

Voy a señalar cuatro medidas de carácter general, cuya aplicación podría servir para corregir los problemas expuestos anteriormente, aunque debe quedar claro que cada recurso presenta unas características específicas que aconsejan la aplicación de medidas concretas en cada caso.

La primera medida consiste en la aplicación de un *impuesto sobre la extracción del recurso*. Dado que la falta de acuerdo entre los propietarios, provoca una interdependencia entre sus funciones de extracción, imponiendo una elevación en los costes de extracción de todos, se puede considerar a esta situación como un caso típico de divergencia entre costes privados y costes sociales.

Tal y como sugiere Pigou, la corrección de esta divergencia se podría conseguir mediante la aplicación de un impuesto sobre el uso del recurso que igualase ambos costes, con lo que se desincentivaría el uso del recurso aunque su precio de mercado se elevaría.

En nuestro caso concreto, la aplicación de un impuesto unitario de cuantía  $cb$  (en el gráfico 1), sobre la extracción del recurso, incidiría sobre el beneficio obtenido, haciendo poco atractivo continuar la extracción.

La segunda medida consiste en la *explotación mancomunada del recurso* mediante la consecución de un acuerdo voluntario entre todos los propietarios, estableciendo el control unificado de la extracción. Esta medida se puede asociar con la solución que proporciona Coase para internalizar los costes sociales y también con la solución de Wantrup de que los recursos de propiedad común se gestionan a través de las instituciones de propiedad común.

El citado control unificado podría llevarse a cabo mediante la asignación de cuotas de producción a cada propietario. La principal ventaja de la explotación mancomunada reside en que desaparece la vaguedad de los derechos de propiedad al quedar éstos definidos mediante el reparto de cuotas. Se favorece, además, la conservación del recurso, no porque la mancomunación sea similar al control monopólico del recurso, sino porque la definición de los derechos de propiedad hace innecesario que cada propietario se preocupe de capturar el recurso antes de que lo extraigan los demás, al tener asegurada su cuota.

La tercera medida que cabe aplicar, si el acuerdo voluntario entre los propietarios no es posible, consiste en la *intervención gubernamental* que, de manera resumida, podría seguir dos líneas distintas. La primera consistiría en la *imposición obligatoria de cuotas* a cada propietario, controlando el cumplimiento de las cuotas asignadas. Esta solución se aplicó en Estados Unidos en los años treinta al promulgarse la Conally Hot Oil Act para poner fin al auténtico caos que, en aquella época, dominaba la extracción de petróleo.

La segunda línea puede centrarse en la *nacionalización del recurso*, creando a tal efecto una empresa única cuya actividad exclusiva fuese la extracción unificada del mismo. Ahora bien, si los propietarios pudieran conocer con certeza el momento en el que se va a llevar a cabo la nacionalización, así como la cuantía económica de la posible compensación a percibir, incorporarán a sus planes de extracción ambos datos con la consiguiente posibilidad de que un resultado desfavorable para ellos induzca un agotamiento acelerado (Van Long, 1975).

Obviamente, esta posibilidad disminuye si el coste económico de almacenar el recurso es muy elevado y/o la demanda del mismo es insuficiente para satisfacer el exceso de oferta, ya que los propietarios sólo conseguirían, bien elevar los costes, bien hundir el precio del recurso, lo que en ningún caso favorecería sus intereses.

Por último, la cuarta medida que se puede poner en práctica consiste en la *privatización de los derechos de propiedad*. Se asemeja, en cierto modo, al reparto de cuotas, y pretende, en los recursos en los que es viable (terrenos de caza y de cultivo fundamentalmente), la gestión individual de cada cuota o parcela. Un ejemplo interesante que ilustra esta posibilidad, ha sido estudiado por Bottomley (1963) quien sugiere que la privatización de la tierra en Tripolitania (Libia) aumentaría la producción agrícola y frenaría la desertización del territorio. También Demsetz (1967) cita el caso de los indios Montagues que habitaban en la región de Quebec y que privatizaron los derechos de caza, que habían sido comunes, ante el incentivo proporcionado por el comercio de pieles.

---

## 5. VALIDEZ DEL CONCEPTO DE PROPIEDAD COMÚN PARA ENTENDER EL PROBLEMA DEL AGUA EN CANARIAS (TENERIFE)

---

El agua subterránea en Canarias constituye, en nuestra opinión, un ejemplo preciso de recurso de propiedad común, cuyo aprovechamiento se caracteriza por la escasa coordinación entre las decisiones o planes de extracción de los distintos propietarios que, en este caso concreto, son comunidades de propietarios. Esto significa que se podría haber obtenido la misma cantidad de agua ahorrándose, aproximadamente, 1.000 kilómetros de galerías, lo que al coste medio de unas 30.000 pesetas por metro de perforación, significa que se han despilfarrado unos 30.000 millones de pesetas.

Dos razones fundamentales justifican la consideración del agua como recurso de propiedad común:

- a) La existencia de un acuífero único en cada isla.
- b) El elevado número de explotaciones.

Efectivamente, de acuerdo con el estudio SPA-15 (1975), el acuífero de cada una de las islas constituye un sistema hidráulico subterráneo único, lo que conlleva una interdependencia mutua de las diversas explotaciones,

cada una de las cuales modifica el estado general de reservas, en función de la cuantía de las extracciones, la situación de las captaciones y la magnitud de la recarga en sus respectivas zonas de influencia.

Por otro lado, tal y como muestra el cuadro 1, el número de explotaciones existentes en 1979 era realmente elevado, 254 pozos y 998 galerías. No queremos decir que, en términos absolutos, la cifra sea elevada, sino que, dadas las características del acuífero, especialmente la interdependencia entre explotaciones, se podría haber obtenido la misma cantidad de agua con un menor número de perforaciones. Brier (1981), señala que como mínimo, casi se ha perforado tres veces más de lo necesario.

Cuadro 1

## Número de galerías y pozos en la isla de Tenerife, 1979

GALERÍAS			POZOS		
Con agua	Secas	Total	Con agua	Secas	Total
493	505	998	97	157	254

FUENTE: Amigó de Lara (1980)

Otra consecuencia inmediata que se deriva de este exceso de perforaciones creciente en el tiempo —en 1940 sólo había 10 pozos y 580 galerías (Rodríguez Brito, 1985)— dada una tasa de recarga que se puede considerar constante (Camps, 1981), consiste en la disminución de los caudales obtenidos por metro lineal de perforación, tanto en las galerías (cuadro 2) como en los pozos (cuadro 3).

De los datos del cuadro 2 se desprende que la disminución de los caudales no es reciente, igual que tampoco es reciente el conocimiento, más o menos científico, de la interdependencia entre explotaciones.

Cuadro 2

## Evolución de longitudes, caudales y rendimientos de galerías. Tenerife

Año	Caudal (pipas/día) (*)	Longitud metros lineales	Rendimiento pipas/metros lineales
1952	749.043	525.858	1,424
1959	995.711	827.700	1,203
1973	1.147.464	1.338.725	0,857
1979	1.002.208	1.508.442	0,664

(\*) Una pipa equivale aproximadamente a medio m<sup>3</sup>.

FUENTE: Amigó de Lara (1984).

Ya en 1958, T. Cruz (1958), advierte de los peligros de lo que podemos llamar «perforación competitiva» en la que la apertura de nuevas galerías provoca el fraccionamiento de los caudales de otras galerías, proporcio-

Cuadro 3

## Evolución de los pozos en Tenerife

Número de pozos.....	166	245
Perforación vertical total (Km.) .....	13,4	25
Caudal extraído 1/seg.....	951	1.457
Caudal medio 1/seg. ....	5,73	5,95
Productividad 1/seg./m.....	0,07	0,05
Volumen anual m <sup>3</sup> /año .....	27	43
Profundidad media (m.) .....	80,7	102

FUENTE: Jiménez Suárez (1981).

nando ejemplos concretos de dicho fraccionamiento, y sugiriendo como sistema apropiado para ordenar la explotación del agua, la formación de agrupaciones de comunidades con intereses enclavados en determinadas zonas, con el objeto de explotar únicamente las galerías que tengan más probabilidades de mantener por más tiempo sus alumbramientos.

Ciertamente, esta propuesta de mancomunación, se ha llevado parcialmente a cabo creándose algunas federaciones o uniones de comunidades. Sin embargo, al no involucrar a la mayoría de las comunidades, los resultados no han mejorado sensiblemente como prueban los cuadros anteriores. Brier (1981) sugiere la obligatoriedad de las fusiones entre comunidades y un control riguroso por parte de la Administración de los planes de perforación previamente establecidos por ella. A nuestro modo de ver, esta solución podría representar la condición necesaria para obtener una extracción óptima del agua, pero en ningún caso constituye una condición suficiente.

En nuestra opinión, el aprovechamiento óptimo de las aguas debería contemplar de manera conjunta al menos los aspectos de extracción y distribución. No en vano, y al margen de la perforación competitiva, dos causas que están contribuyendo especialmente a una extracción excesiva y derrochadora del agua son:

- a) La falta de depósitos reguladores para el consumo agrícola.
- b) Las enormes pérdidas que se producen durante la fase de distribución, dado el deficiente estado de los canales de transporte y de las redes urbanas.

La falta de depósitos reguladores para el consumo agrícola se hace especialmente patente durante el invierno ya que, al disminuir la demanda de agua para riego, debido a las lluvias, el agua procedente de galerías que no encuentra comprador se vierte al mar. T. Cruz (1958b) estimaba que sólo en la isla de Tenerife, el volumen medio anual de agua que se perdía por la razón anterior, equivalía a la extracción de dos meses en las galerías de la vertiente norte, lo que significaba unos 30 millones de pipas o 15 millones de metros cúbicos aproximadamente.

En la actualidad hay que reconocer que si bien el volumen ha disminuido, se pierden unos 9,5 millones de metros cúbicos, no deja de ser importante. Basta señalar que con el citado caudal se podrían regar más de 600 Has de plataneras durante un año.

Uno de los factores que seguramente ha contribuido al descenso de las pérdidas ha sido la construcción de pequeños estanques privados en los últimos años. Según Rodríguez Brito (1985) en la isla de Tenerife se han construido, en su mayoría con préstamos públicos, más de 1.500 estanques cuya capacidad total supera los 6 millones de metros cúbicos. Ahora bien, dado que las pérdidas siguen siendo elevadas, el Cabildo Insular de Tenerife ha puesto en marcha, en colaboración con el MOPU, el denominado Plan de Balsas que consiste en la construcción de una serie de embalses reguladores cuya capacidad total será de 4.250.000 metros cúbicos. Cantidad que es muy importante pero todavía insuficiente.

Por otro lado, las pérdidas en la fase de distribución alcanzan un volumen tan elevado, que permiten calificar a este proceso como de enormemente ineficiente. En lo que atañe a la distribución para el consumo agrícola, está prácticamente instituido que, desde que el agua sale de la galería hasta que llega a la explotación agrícola, el caudal «merma» en un porcentaje que oscila entre el 10 y el 20 por 100 del agua facturada.

Esta merma se achaca al deficiente estado de los canales, pero el agricultor se ve obligado a pagar el volumen de agua facturada y no el volumen de agua realmente recibida. Suponiendo que esta «merma» afecte al conjunto de la agricultura de la isla y dado que el consumo agrícola es de 181.789.000 metros cúbicos, se podría decir que el volumen aproximado de este tipo de pérdidas varía entre los 18 y 36 millones de metros cúbicos.

Finalmente, y con respecto a las redes de distribución urbana, su estado es todavía peor que el de las redes agrícolas si exceptuamos el caso de Santa Cruz de Tenerife. Tal y como muestra el cuadro 4, las pérdidas en los núcleos urbanos más importantes obtenidas al restar del agua comprada el agua realmente facturada, oscilan entre el 15,23 por 100 de Santa Cruz de

Cuadro 4

Pérdidas en las redes urbanas de distribución. 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> (1981)

	Agua		Pérdidas	
	<i>comprada</i>	<i>facturada</i>	<i>Absol.</i>	<i>%</i>
Santa Cruz .....	14,837	12,577	2,260	15,23
La Laguna .....	12,239	6,382	5,857	47,85
Puerto de la Cruz .....	8,651	4,705	3,946	45,61
Güimar .....	1,491	0,655	0,836	56,06
<b>Total .....</b>	<b>37,218</b>	<b>24,319</b>	<b>12,899</b>	<b>34,65</b>

FUENTE: Rodríguez Brito (1985). Elaboración propia.

Tenerife y el 56,06 por 100 de Güimar, con unas pérdidas anuales medias cercanas al 35 por 100.

Hay que destacar, sin embargo, el notable esfuerzo llevado a cabo por el Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, para mejorar la red de distribución a partir de 1974, lo que se ha traducido en su descenso sustancial del porcentaje de pérdidas sobre el agua comprada, pasando del 47,4 por 100 en 1974 al 10,8 por 100 en 1980 (cuadro 5). No obstante, y según el cuadro 4, este porcentaje vuelve a subir en 1981.

Año	Agua Comprada	Agua Facturada	Pérdidas	
			Absol.	%
1970	13,4	7,9	5,5	41,0
1972	15,7	9,5	6,2	39,5
1974	21,3	11,2	10,1	47,4
1976	18,1	11,3	6,8	37,5
1978	14,9	12,4	2,5	16,7
1980	14,7	13,1	1,6	10,8

FUENTE: Santos y Solorzano (1982). Elaboración propia.

En cualquier caso es importante tener en cuenta que, gracias a la mejora de la red de distribución, el volumen de agua ahorrada o no perdida, ascendió entre 1974 y 1980 a algo más de 101 millones de metros cúbicos, cantidad que traducida a pesetas corrientes supone un ahorro de aproximadamente unos 1.500 millones (Santos y Solorzano, 1982).

1. Infiltración .....	252	
2. Extracción .....	225	(SPA-15)
3. Aumento reservas .....	37	
4. Pérdidas:		
a) Invernales .....	9,5	
b) Distribución agrícola .....	36,5	(20% S/Consumo agrícola, 181,78)
c) Distribución urbana .....	15,0	(Todos los municipios. Estimación por defecto)
Tota pérdidas .....	80,0	
5. Pérdidas/Extracción .....	27,0	

Elaboración propia.

Dejando de lado las pérdidas derivadas de un consumo ineficiente o derrochador, podemos obtener, aunque sin demasiada exactitud, la cuantía total de pérdidas, tanto invernales como de distribución y relacionarla con la extracción anual. El cuadro 6 nos indica que la extracción de agua subterránea es de 225 Hm<sup>3</sup> de los que se pierden, haciendo una estimación

por defecto, más de 60 Hm<sup>3</sup>, lo que representa un 27 por 100 del agua extraída.

Si además incluimos las pérdidas provocadas por la escorrentía subterránea que, siguiendo a Brier (1981) se aproximan a los 200 Hm. cúbicos anuales y que se podrían evitar aplicando las soluciones técnicas adecuadas, se llega a la conclusión, evidente, de que la suma de la extracción más las pérdidas supera a la recarga, por lo que en un plazo de tiempo no demasiado lejano, cabe la posibilidad de que el acuífero se agote si no se ponen en práctica de manera inmediata las medidas oportunas.

Podemos afirmar, en consecuencia, parafraseando a Harvey (1977), que el agua en Tenerife no es un recurso naturalmente escaso, esto es, cuya escasez está determinada por un conjunto de condiciones físicas desfavorables, sino que, al contrario, la escasez es la consecuencia de un comportamiento social.

En efecto, la perforación competitiva busca, aunque de manera miope, la rentabilidad de los capitales invertidos. Las pérdidas invernales se producen porque:

a) No es rentable, desde un punto de vista privado, la construcción de embalses reguladores, de ahí la concesión de créditos oficiales y el Plan de Balsas del Cabildo.

b) No es rentable disminuir la extracción porque el agua almacenada podría pasar a otras galerías.

La mejora en los canales de distribución tampoco es rentable pues se cobra el agua facturada y no el agua recibida. El saneamiento de las redes urbanas, en los municipios en que se lleva a cabo, se hace muy lentamente. Y por último, la recarga artificial del acuífero es un proceso que tampoco es rentable, como en la mayoría de los casos anteriormente citados, desde una óptica privada, dado que no se especifican los derechos de propiedad sobre el agua que se recarga.

En resumen, aceptando que el citado comportamiento social no muestra signos de autocorrección y dada la gravedad del problema (el recurso a las potabilizadoras y a las depuradoras tiene un límite y se puede considerar más bien como tecnología de contención social que como tecnología de contención económica), opinamos que la medida que puede ser más eficiente, para evitar que el agua se convierta en un recurso escaso, consiste en la planificación y control de la extracción, uso y distribución, en el plazo más breve posible.

Ejemplos precisos de cómo se lleva a cabo dicha planificación y que deberían ser estudiados como marco de referencia para mejorar la gestión del agua en Canarias, los podemos encontrar en Israel y en Arizona. Para el primer país, el trabajo de Raphaeli (1965) proporciona una visión esquemá-

tica del sistema de planificación israelí<sup>3</sup>. En cuanto a Arizona, ha pasado recientemente de poseer un sistema de gestión del agua de carácter permisivo o liberal, es decir a través del mercado, a aplicar, tras la aprobación de la Ley de Aguas Subterráneas de 1980, el programa de regulación pública «más ambicioso y más sofisticado de todos los Estados Unidos» (Tarlock, 1985), ya que es el Estado el que gestiona el agua subterránea a través del Departamento de Recursos de Agua.

#### BIBLIOGRAFÍA

- AMIGÓ DE LARA, J. (1984), *Las Aguas Subterránea de Tenerife*, Santa Cruz de Tenerife, EMMASA.
- BOTTOMLEY, A. (1963), «The Effect of the Common Owership of Land upon Resource Allocation in Tripolitania», *Land Economics*, vol. 39.
- BRIER, C. (1981), «El sector del agua en Canarias: propuestas para una actuación administrativa en la materia». En *El Agua en Canarias Factor Polémico*, Santa Cruz de Tenerife, Delegación del Ministerio de Industria y Energía.
- BURT, O. R. y otros (1977), «Defining Upper Limits of Groundwater Development in the Arid West», *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 59, núm. 5, Dec.
- CAMPS, J. L. (1981), «Sistemas de captación y explotación de aguas en Canarias». En *El Agua en Canarias Factor Polémico*, Santa Cruz de Tenerife, Delegación del Ministerio de Industria y Energía.
- CIRIACY-WANTRUP, S. V. (1952), *Conservación de los Recursos: Economía y Política*, México, FCE.
- CIRIACY-WANTRUP, S. V. y BISHOP, R. C. (1975), «Common Property as a Concept in Natural Resources Policy», *Natural Resources Journal*, núm. 15.
- CRUZ, T. (1958a), «El "misterio" y la "tragedia" del agua en Tenerife». En *Ensayos sobre Economía Canaria*, La Laguna, CSIC, Instituto de Estudios Canarios.
- (1958b), «Continuemos purificando las aguas». En *Ensayos sobre Economía Canaria*, La Laguna, CSIC, Instituto de Estudios Canarios.
- DEMSETZ, H. (1980), «Hacia una teoría general de los derechos de propiedad», *ICE*, núm. 577.
- HARVEY, D. (1977), *Urbanismo y desigualdad social*, Madrid, Siglo XXI.
- HAVEMAN, R. H. (1973), «Common Property Congestion and Environmental Pollution», *Quarterly Journal of Economics*, vol. 87, núm. 2, May.
- HOTELLING, H. (1931), «The Economics of Exhaustible Resources», *The Journal of Political Economy*, vol. 39, núm. 2, April.
- HOWE, C. W. (1979), *Natural Resources Economics, Issues, Analysis and Policy*, New York, Wiley.
- JIMÉNEZ SUÁREZ, J. (1981), «El agua en Canarias: panorámica a nivel regional». En *El Agua en Canarias Factor Polémico*, Santa Cruz de Tenerife, Delegación del Ministerio de Industria y Energía.
- KAPP, W. K. (1966), *Los costes sociales de la empresa privada*, Barcelona, Oikos.
- LEPAGE, H. (1986), *¿Por qué la propiedad?*, Madrid, Instituto de Estudios Económicos.
- MOPU-UNESCO (1975), *Estudio científico de los Recursos de Agua en las Islas Canarias. (Proyecto SPA-15)*, Madrid.
- RAPHAELI, N. (1965), «Israel's Water Economy», *Land Economics*, Nov.

<sup>3</sup> Un espléndido informe más actual, sobre el agua en Israel, lo constituye el «Report of the Review Group on water Resources Management in Israel», New York, 1983.

- RODRÍGUEZ BRITO, W. (1985), «Tenerife, abocada a las potabilizaciones», *Canarias Económica*, núm. 5, junio.
- SANTOS, A. y SOLORZANO, J. (1982), *Datos para la historia del abastecimiento de aguas de Santa Cruz de Tenerife*, Santa Cruz de Tenerife, EMMASA.
- TARLOCK, A. A. (1985), «An Overview of the Law of Groundwater Management», *Water Resources Research*, vol. 21, núm. 11, Nov.
- VAN LONG, N. (1975), «Resources Extraction under the Uncertainty about Possible nationalization», *Journal of Economic Theory*, vol. 10.

## RESUMEN

Literatura Económica tiende a identificar erróneamente los recursos de libre acceso con los de propiedad común, lo que origina cierta confusión a la hora de elegir las medidas que permitan la gestión adecuada de los recursos naturales. En este artículo se intenta aclarar las diferencias existentes entre libre acceso y propiedad común y mostrar la validez de este último concepto para aplicar algunos de los problemas que plantea la gestión del agua subterránea en Canarias.