

Economía del Agua y Análisis Institucional: Canarias, Israel y los Regadíos Manchego y Almeriense (1)

JOSÉ LUIS RAMOS GOROSTIZA

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el interés por los aspectos institucionales de la economía ha ido en aumento, enfocado desde perspectivas diferentes (elección pública, análisis económico del derecho, neoinstitucionalismo, etc.) y de la mano de nombres ilustres (p.e., Coase (1994), North (1993), Buchanan y Brennan (1987), Olson (1971), Posner (1986), Demsetz (1980), Williamson (1989), etc.). A pesar de la larga herencia de un análisis económico formal de corte a-institucional –cuyo origen hay que buscarlo en el marginalismo de finales del siglo XIX–, hoy parece aceptado por la profesión que las cuestiones institucionales (grupos de presión y mercado político, costes de transacción, inercias administrativas, etc.) *importan* y nos permiten entender mejor realidades como la empresa, el impacto del sistema legal en la actividad económica o la formulación de políticas públicas. Es decir, tener en cuenta los aspectos institucionales resulta esencial para lograr una Economía con mayor relevancia práctica (más capaz de interpretar problemas reales) y consciente de los límites de aplicabilidad del instrumental analítico propio de los economistas al estudio de problemas reales. En el ámbito concreto de la economía de los recursos naturales, los aspectos institucionales han recibido mucha menor atención que en otros campos de investigación, aunque existen ya algunos autores de referencia (Ciriacy-Wantrup (1995), Bromley (1991), Ostrom (1990), etc.).

Partiendo de datos aportados en trabajos ya disponibles, este artículo presenta cuatro casos distintos –Canarias, Almería y los regadíos man-

(1) *Agradezco los comentarios de Manuel Santos Redondo y de los dos evaluadores de este artículo.*

chego y almeriense– que tienen como denominador común la gestión de acuíferos en zonas áridas (precipitaciones inferiores a la evapotranspiración potencial), con serios problemas de disponibilidad dados los requerimientos existentes para los distintos usos, y donde las aguas subterráneas constituyen la principal –y a veces casi única– fuente de abastecimiento. El objetivo es ilustrar tres ideas teóricas que ponen de manifiesto la interacción entre las instituciones y los agentes: las «reglas» influyen en el desarrollo del juego, al tiempo que los agentes son capaces de modificar o acotar las propias «reglas».

1. El marco institucional (regímenes de propiedad, organización administrativa, comportamientos socialmente aceptados, normas legislativas, etc.) tiene una enorme relevancia como condicionante de los comportamientos de gestión de recursos naturales: las «reglas» delimitan –tanto explícita como implícitamente– una estructura de derechos de propiedad, definiendo la posición de distintos agentes respecto a la utilización de recursos naturales (en cuanto a posibilidad de transformación, simple uso, transferencia, etc.). Por tanto, diferentes configuraciones institucionales estructuran de modo diferente los costes y beneficios asociados a las actuaciones de los individuos, y esos distintos conjuntos de incentivos y oportunidades dan lugar a resultados dispares ante problemas similares (North, 1993). En los regadíos con aguas subterráneas de La Mancha occidental y de Almería (dos áreas sometidas a la misma normativa general en materia de aguas, tanto después como antes de la ley de 1985), la conjunción de cambio técnico y entramado institucional ha tenido consecuencias completamente distintas en cada caso. En Almería ciertos incentivos diferenciales –de segundo orden y a menudo informales– están detrás de una gestión bastante equilibrada de los recursos acuíferos, lo que contrasta marcadamente con lo sucedido en La Mancha. Por otra parte, resulta interesante analizar un caso extremo como el de Israel, donde la gestión está completamente planificada y centralizada, frente a otro tan diferente como el de Canarias, donde ha venido funcionando el mercado de aguas (aunque sobre una base institucional deficiente).
2. Los agentes, incluso en situaciones tan problemáticas como la gestión de los llamados recursos de propiedad común (RPC), pueden ser capaces de desarrollar acuerdos institucionales propios, readaptándolos frente a cambios (técnicos, poblacionales, etc.). Durante mucho tiempo tendió a considerarse –partiendo de las tesis de Mancur Olson (1971[1965]) sobre la acción colectiva, la idea del Dilema del Prisionero, y la confusa «tragedia de los comunes» de Hardin– que prácticamente la única opción efectiva para

- resolver los problemas de gestión de RPC –recursos, como los acuíferos, donde es difícil la exclusión y donde hay sustractividad en el uso– era alguna forma de intervención pública. Sin embargo, un buen número de trabajos publicados desde mediados de los años ochenta intentaron mostrar que a veces la solución podía provenir de *dentro*, esto es, en determinadas circunstancias –que siguen siendo objeto de discusión (2)– los propios usuarios parecen ser capaces de cooperar, definiendo *a priori* compromisos creíbles y readaptándolos en el tiempo frente a cambios (Ostrom, 1990). Los acuíferos del sur de California son un claro ejemplo de que ésta es realmente una alternativa factible (Blomquist, 1995). En el caso concreto de Almería, la cuestión no es simplemente que existan ciertos incentivos detrás de una gestión bastante equilibrada de los recursos acuíferos, sino que además las circunstancias del «juego» parecen haber empujado a los usuarios en gran medida a cooperar, a buscar sus *propias* soluciones sin esperar una intervención externa. En La Mancha, sin embargo, no se han dado circunstancias claras para la cooperación y las soluciones han tenido que venir de fuera.
3. Los aspectos políticos tienen una influencia decisiva en la gestión de recursos naturales, dando lugar a sesgos y situaciones de bloqueo institucional. Si no se considera el proceso político, a menudo resulta difícil entender por qué sobrevive la ineficiencia, o, en otros términos, por qué situaciones claramente indeseables parecen prolongarse en el tiempo. Como ha mostrado la escuela de la Elección Pública, el proceso político tiende a estar claramente sesgado hacia aquellos grupos de interés bien organizados, relativamente pequeños y socialmente homogéneos, capaces de ejercer una acción de *lobby* eficaz para conseguir y mantener privilegios que son fuente de rentas para ellos (véase Rowley *et al.*, 1988). En Israel el *lobby* agrícola –apoyado en argumentos relativos al carácter políticamente estratégico del agua– ha impuesto un fuerte sesgo a la gestión del recurso que obstaculiza su aprovechamiento racional. En Canarias se da una situación de bloqueo institucional: a pesar del evidente fracaso del anterior entramado institucional, los importantes intereses en juego en el negocio del agua han bloqueado una auténtica reforma de las reglas del juego. Se ha renunciado así a

(2) Algunas variables relevantes son: el tamaño del grupo de jugadores, la disponibilidad de información sobre la situación agregada del recurso, la capacidad de identificar “engaños”, la importancia de las sanciones, el tamaño de las recompensas por la no cooperación y el descuento de los futuros pay-offs, la existencia de hábitos de colaboración (confianza), la relevancia del recurso para la supervivencia de los comuneros (vulnerabilidad), la igualdad o desigualdad en las condiciones de acceso al recurso, etc. (Bardhan, 1993, p.89; Wade, 1992, p.410).

gestionar los recursos acuíferos, optando a cambio por el desarrollo de nuevas disponibilidades por la vía de las infraestructuras.

2. ISRAEL

2.1. Introducción: marco físico y recursos disponibles

Israel tiene una extensión similar a la de la Comunidad Valenciana (20.325 km² dentro de la línea verde), con una densidad poblacional de 255 hab/km². Más del 60 por ciento del territorio puede considerarse de clima desértico, con lo que la posibilidad de desarrollar actividades agrícolas va en gran medida unida al riego (hoy más del 50 por ciento de la superficie de cultivo es de regadío). El norte es la zona más húmeda, con 1000 mm. de precipitaciones anuales; en la parte central las precipitaciones están entre 500 y 700 mm. (a un nivel parecido a las cuencas del Guadiana, Júcar y Sur); en el Valle del Jordán son de unos 100 mm, mientras en el sur resultan prácticamente nulas. En todo caso, las lluvias se concentran en un número muy reducido de días, por lo que son necesarias pequeñas presas, de las que hay once en el río Jordán, cerca de la frontera (Países ICE, 1995; Shamir, 1993). El agua subterránea ocupa un lugar privilegiado entre las fuentes de abastecimiento. La procedencia de los recursos hídricos es la siguiente: el 55 por ciento se extrae de acuíferos; el 25 por ciento procede del Lago Kinneret (más conocido como Mar de Galilea o Lago Tiberíades), situado al norte del país; el 12 por ciento procede del reciclaje de aguas residuales urbanas, que una vez depuradas se almacenan en acuíferos subterráneos y se bombean al desierto a medida que va siendo necesario (el coste del reciclaje se reparte a partes iguales entre las ciudades y la empresa Mekorot); y el resto (8 por ciento) procede de otras fuentes (desalación, pequeñas presas de superficie, etc.) (Países ICE, 1995). La disponibilidad media es de unos 320 m³/habitante y año (Cabrera, 1998).

2.2. La gestión del agua: planificación continua y centralizada

La política del agua en Israel viene definida por la Ley de Aguas de 1959 (3). El agua es un bien de propiedad pública estatal. Su gestión se encuentra totalmente centralizada y tiene tres pilares básicos: Tahal, Mekorot y la Comisión del Agua. La planificación continua

(3) Para un extenso análisis de dicha Ley israelí véase Martín Retortillo, Sebastián (1966), *Aguas públicas y obras hidráulicas. Estudios jurídico-administrativos*, Madrid, Tecnos, pp.350-396. Antes que la normativa de 1959 aparecieron la ley de medición del agua –que obliga a la puntual medición de los recursos empleados en cualquier uso- y la ley para la supervisión –seguimiento y control- del agua subterránea extraída.

del aprovechamiento y uso del agua para el conjunto del país la lleva a cabo el ente público Tahal (Water Planning for Israel, Ltd.), auxiliado por la Comisión del Agua del Ministerio de Agricultura. A partir de sus directrices, el brazo ejecutor –quien realiza la gestión efectiva en el día a día- es la Empresa Nacional del Agua (Mekorot) –creada en 1937 y hoy de propiedad completamente estatal-. Mekorot se ocupa absolutamente de todo: extracción, construcción de instalaciones, desalación, transporte y distribución, depuración, actividades de I+D, etc. Desde 1994, Mekorot está obligada a autofinanciar sus actividades sin depender del presupuesto público, lo cual parece haber conseguido con importantes beneficios, a pesar de que 1) la asignación y 2) el precio del agua le vienen fijados de antemano (Mekorot, 1995).

1) Por un lado, se fijan cuotas para cada uno de los tres tipos de consumo (urbano, industrial y agrícola) con penalizaciones tanto si son sobrepasadas como si no son utilizadas. En el primer caso, se paga una multa (o puede reducirse la superficie cultivada en el uso agrícola). En el segundo, se corre el riesgo de recibir una cuota inferior en años posteriores (Schmidt y Plaut, 1995); ello crea un incentivo para utilizar toda la cuota aunque no sea necesario (malgastarla), puesto que no es posible vender esa agua excedente o devolverla al sistema de distribución para que pueda ser destinada a otros usos (4). La cuota agrícola es la que actúa de colchón, de forma que el gobierno la aumenta o la disminuye cada año en función de las precipitaciones o el nivel de las capas freáticas subterráneas; adicionalmente, los agricultores precisan de permisos anuales para utilizar una determinada cantidad de agua, permisos que se conceden según el tipo de cultivo y el nivel de eficiencia exigida en el riego. Actualmente la estructura de la «demanda» de agua es la siguiente: el consumo total es de unos 1.800 millones de metros cúbicos al año, de los que 500 millones son para el consumo doméstico (28 por ciento), 200 millones para la industria (11 por ciento) y 1.100 millones para la agricultura (61 por ciento) (Países ICE, 1995, pp.19-20).

2) Por otro lado, existe un sistema de tarifas administradas: para cada uno de los tipos de consumos se fija un «precio» diferente, pero den-

(4) Desde principios de los años ochenta se acepta que el sistema de cuotas genera claras ineficiencias económicas. Por ello, el Comisario de Aguas comenzó a aprobar –con carácter experimental- algunas transacciones de agua tanto dentro de los Moshvim como entre algunos de ellos. Además, existen trabajos (Sadán y Ben-Zvi, 1987) que señalan que el coste estrictamente monetario de la reasignación de agua para riego, mediante su venta a otras actividades, resulta la mitad de caro que proporcionar el agua a través de proyectos de depuración y reciclaje, desalación, control de inundaciones, etc. (Aguilera, 1996, p.29).

tro de cada una de las cuotas el «precio» del agua es igual en todo el país, independientemente de si el consumidor se encuentra cerca o lejos de la fuente de aprovisionamiento. Por tanto, se trata de un sistema de «solidaridad», donde el norte está subvencionando el coste del agua al centro y sobre todo al sur desértico. En 1995 el metro cúbico para uso doméstico costaba 94 agorots (0.31 dólares), para uso industrial 67 agorots (0.23 dólares), y para uso agrícola 52 agorots (0.17 dólares, que es bastante más que el coste medio del agua en los regadíos estatales y tradicionales de España) (Países ICE, 1995, pp.19-20). Aunque para este mismo año se habían propuesto subidas del 40 por ciento para la industria y del 7 por ciento para la agricultura, finalmente no fueron aprobadas; asimismo se está considerando la posibilidad de eliminar los subsidios y el sistema de cuotas con penalización, aunque, al igual que sucede en nuestro país, cualquier modificación en el estatus del recurso agua es una cuestión políticamente delicada que levanta suspicacias y resistencias.

Junto al sistema de tarifas, se intenta fomentar el máximo aprovechamiento del agua en cada uno de los distintos sectores a través de normativas técnicas (sobre instalaciones y tecnología, niveles de depuración obligatoria, drenajes, etc.), subvenciones a la renovación de equipos que utilizan agua, campañas educativas, etc. En concreto, las continuas campañas educativas han logrado que arraigue entre la población una profunda conciencia de ahorro, basada en adecuados comportamientos y prácticas de empleo del agua. En el consumo urbano, la adaptación a la cuota correspondiente descansa en tres acciones: campañas de publicidad, tarifas progresivas a partir de una cantidad considerada razonable, y obligatoriedad de la instalación de mecanismos domésticos –revisados periódicamente según los nuevos avances técnicos– que permiten ahorrar agua y evitar pérdidas en tuberías. Frente a lo que resulta habitual en otros países, en Israel no se piensa que la política tarifaria deba ser la base principal de la política de aguas en las áreas urbanas: se considera que no merece la pena poner en funcionamiento y actualizar un sofisticado sistema de tarifas, dado que las elasticidades de la demanda urbana de agua son muy bajas y los costes en los que se incurre para lograrlo son notablemente elevados. Además, cuanto más sofisticado es un sistema de tarifas se hace más difícil de comprender para los consumidores, y, por lo tanto, es posible que parte de ellos se sientan incapaces de reaccionar de manera ‘racional’ frente al mismo (Aguilera, 1996, pp.30-31).

Los dos acuíferos principales de Israel son el Costero y el de Montaña. Durante los últimos veinte años los recursos de agua sub-

terránea han sido explotados a un ritmo superior a la recarga anual media –especialmente en el Acuífero Costero–, lo cual ha conllevado problemas tanto en la calidad como en la cantidad. Por esta razón, hoy se controlan estrechamente todas las extracciones, y se realizan recargas artificiales cuando ello resulta posible. Además, existe una política de ordenación del territorio muy estricta, puesto que las actividades en superficie pueden afectar a los acuíferos –que en un país como Israel tienen una importancia decisiva–, trastocando las posibilidades de recarga o generando filtraciones contaminantes que los inutilicen. Sin duda, la gestión del uso del suelo se ve favorecida por el hecho de que más del 90 por ciento del territorio es de propiedad pública, bien estatal, bien del Fondo Nacional Judío. El desarrollo y la utilización de los recursos de agua en las distintas partes del país se ha hecho de acuerdo a un planteamiento nacional y de utilización conjunta de las aguas superficiales y subterráneas; así, a mitad de los años sesenta comenzó la construcción de un sistema de transporte de agua que atraviesa el país por completo (The National Water Carrier), llevando agua del norte húmedo al sur seco (pero con grandes posibilidades agrícolas), y conectando en su recorrido los distintos acuíferos y los 25 sistemas de regionales⁵. Esto es lo que ha permitido, por ejemplo, que el área de Beer-Sheva y parte del desierto de Negev hayan pasado de ser zonas desérticas a auténticos vergeles. Aunque inicialmente la gran mayoría del agua que llegaba al sur a través de este sistema era utilizada para riego, a medida que mejoran las técnicas de desalación y depuración-reutilización, esta agua va destinándose en mayor medida al abastecimiento humano (hoy ya casi en un 50 por ciento). Asimismo, el sistema nacional de transporte de agua se utiliza en los meses de invierno para recargar aquellos acuíferos de los que se ha extraído agua en exceso en años secos (Mekorot, 1995).

En la actualidad, el consumo de agua anual de Israel ya supera sus recursos renovables en más de 300 millones de metros cúbicos, o sea, en un 15 por ciento. Además, las previsiones de elevado crecimiento demográfico en el futuro inmediato (tanto por natalidad como por la fuerte emigración) hacen pensar en una mayor necesidad de recur-

(5) El sistema nacional de transporte de agua es un complejo de tuberías, canales, estaciones de bombeo, diques, tanques de almacenamiento, redes de control informático, etc. En su recorrido –sobre todo en la primera mitad–, el sistema nacional de transporte debe salvar continuamente diferencias de altura, lo que, unido a la preponderancia de las aguas subterráneas, hace que el sistema israelí del agua sea intensivo en energía, básicamente para bombeo. De hecho, Mekorot –la Empresa Nacional del Agua– es el mayor consumidor de energía eléctrica de Israel (un 8 por ciento de la producción nacional), y sus costes energéticos representan casi un 30 por ciento de sus costes totales de operación.

sos para abastecer a la población en el futuro. Ello ha llevado a la búsqueda de recursos «adicionales» a través del reciclado y la desalación. Israel cuenta con el sistema de reutilización de aguas residuales más grande del mundo: en la actualidad, el 70 por ciento de las aguas residuales son recuperadas para regar 19.000 hectáreas (Postel, 1993, p.103); además, el potencial de reciclado de aguas urbanas para su reutilización en la agricultura podría llegar, en caso de necesidad, a un 20 por ciento del suministro agrario total. Las zonas más importantes donde se practica son la de Dan –área metropolitana de Tel Aviv–, Haifa y Jerusalem. En estos casos la reutilización de aguas recicladas es a gran escala, se gestiona de forma totalmente separada, y requiere de una infraestructura de conducción paralela al sistema de aguas potables de validez general (Shamir, 1993, pp.142-143). Así, por ejemplo, las aguas residuales del gran Tel Aviv se depuran, se almacenan en un acuífero para su ulterior tratamiento, y se bombean y canalizan a gran distancia hasta el desierto de Negev, al suroeste del país. Sin embargo, el reciclaje de aguas residuales a pequeña escala, con sencilla tecnología y a bajo coste (lagunaje), se da en todo Israel: esto es, depuración parcial para su utilización inmediatamente posterior en el riego de zonas cercanas a un área urbana (6).

Por su parte, la desalación aún no está demasiado extendida en Israel. Se realiza básicamente a través de procesos de membrana con aguas salobres de pozo; por el momento no se desala agua marina –cuyo coste es al menos dos veces mayor que el de desalar aguas salobres–, aunque existe un plan para hacerlo si fuera necesario en el futuro. La desalación no se plantea a nivel nacional, sino sólo como una solución local cuando se dan las condiciones para ello, a saber: existe un consumidor con el deseo y la capacidad de pagar su precio, el agua salobre no tiene una alternativa mejor (como pueda ser el regadío de cultivos especiales), y el vertido de las salmueras queda resuelto adecuadamente. Como señala Shamir (1993, p.143), «incluso para prácticas avanzadas en agricultura, posiblemente con excepción de los sistemas estrictamente controlados y de alto valor, no resulta posible pagar el alto precio del agua desalinizada» (7), por lo que la desalación se restringe prácticamente al abastecimiento urbano cuando no queda otra opción.

(6) La depuración por lagunaje elimina buena parte de la materia orgánica, pero deja en el agua nitrógeno, fósforo y potasio, que constituyen nutrientes para las plantas. En todo caso, es preciso evitar que las aguas residuales a depurar contengan metales pesados (cadmio, cobre, níquel, zinc, etc.).

(7) Como muestra Ojeda (1997), en los últimos tiempos ha habido grandes avances en la reducción de costes monetarios, llegándose a las 70 pta/m³ incluyendo el bombeo a cota 130 m. (pta de 1995).

2.3. El sesgo político en la gestión del agua: el *lobby* agrícola

En Israel el sesgo político en la gestión del agua es decisivo: supone un obstáculo para un aprovechamiento racional del agua y ha hecho que se haya optado esencialmente por la vía de la técnica y la infraestructura (en detrimento de los mecanismos institucionales) como forma de intentar evitar tensiones entre los distintos usos.

El regadío mantiene un alto porcentaje de participación en el total del agua consumida (en torno al 60 por ciento en un año hidrológico medio), si bien el sector primario tiene hoy poca importancia económica (representa aproximadamente el 5 por ciento del PIB, el 3.3 por ciento de la población activa y el 3-4 por ciento de las exportaciones) (Países ICE, 1995). Y es que, a pesar de los crecientes niveles de eficiencia técnica alcanzados en el riego (8), no se han liberado recursos para otros empleos. Este hecho se explica por el rígido sistema de cuotas –donde no hay posibilidad alguna de intercambios– y dado el objetivo político de aumentar –tanto como sea posible– los rendimientos y el número de hectáreas cultivadas a través de un uso intensivo de capital (uso de modernas tecnologías de riego, fertilizantes, etc.), llegando incluso a colonizar zonas tan extremadamente inhóspitas como el desierto de Negev (9).

Inicialmente tal objetivo se justificaba en razón del papel fundamental de la agricultura en la creación y consolidación del nuevo estado: la ocupación del territorio por parte de la inmigración judía tenía que ser real y efectiva, y, al mismo tiempo, el conflictivo entorno político aconsejaba un alto grado de autosuficiencia alimentaria. Hoy por hoy las circunstancias han cambiado sustancialmente, pero el gran peso del *lobby* agrícola –que alimenta la idea de que la agricultura *sigue* siendo fundamental para colonizar y proteger zonas fronterizas y para reducir el efecto de posibles embargos o presiones comerciales– hace que la gestión del agua en Israel continúe enfo-

(8) La agricultura israelí se encuentra a la cabeza mundial en este aspecto. Véase el trabajo de Dinar y Zilberman (1994), quienes –en un marco de equilibrio parcial– intentan mostrar los factores que influyen en la introducción y difusión de modernas tecnologías de riego. A continuación, estos autores toman como ejemplo ilustrativo lo sucedido en distintas regiones de Israel.

(9) La distorsión que supone el condicionante político para el sector agrario israelí es similar a la distorsión que deriva de un sistema de protección y sostenimiento de precios como el de la antigua PAC, que también incentivaba el aumento de producciones y hectáreas. Por otra parte, el carácter estratégico otorgado a la agricultura en Israel se manifiesta en que esta actividad ha estado –y aún está– fuertemente intervenida, más allá de los simples mecanismos de protección o subvención. Así queda reflejado en los monopolios de comercialización internacional, la propiedad pública de la tierra, o su explotación a través de los *kibbutzim* –comunidades de propiedad colectiva de los medios de producción– y los *moshavim* –comunidades donde cada familia trabaja una parcela de su propiedad, pero donde la compra de capital fijo y la comercialización se realizan en régimen de cooperativa– (Países ICE, 1995, pp.14-15).

cada a incrementar la cantidad de tierras en cultivo (aprovechando las mejoras en la eficiencia técnica en el riego y manteniendo el volumen total de agua consumido por la agricultura) (Izquierdo, 1998). En este sentido, no hay que olvidar que la gestión del agua está completamente centralizada y es responsabilidad del Ministerio de Agricultura y de las compañías Tahal y Mekorot –con un accionariado dominado por la Agencia Judía, el Fondo Nacional Judío, y la central sindical *Histadrut*–, lo que facilita el control sobre el recurso de los grupos de presión agrícola y los promotores de la inmigración.

Sin embargo, en el futuro se vislumbran importantes presiones de cambio. Si continúa el fuerte crecimiento demográfico del país, la cuota residual de agua de la agricultura –flexible en función de las condiciones hidrológicas de cada año, una vez satisfechas las cuotas fijadas para la industria y el abastecimiento urbano– tenderá necesariamente a reducirse. Además, existe una clara tendencia hacia una agricultura cada vez más liberalizada. Por último, en la medida en que el proceso de paz siga adelante y se vaya imponiendo la cooperación, la tensión política –que sirvió para justificar en buena medida la expansión del sector agrícola en Israel– irá poco a poco difuminándose (10).

3. CANARIAS

3.1. Introducción: marco físico y recursos disponibles

El archipiélago canario tiene una densidad poblacional media de 200 hab/km². En general, las lluvias son escasas e irregulares y la evapotranspiración elevada, por lo que en su mayor parte se trata de un territorio árido o semiárido. Sin embargo, no se puede hablar de un único problema hidráulico, pues cada isla presenta peculiaridades propias: así, El Hierro dispone teóricamente de unos 3.800 m³ por habitante y año, cantidad importante pero cuya extracción presenta

(10) Los países de Oriente Medio poseen índices de crecimiento demográfico entre los más altos del mundo, y su productividad agraria depende fuertemente del riego. Por ello en la cuenca compartida del Jordán (Israel, Palestina, Jordania, Siria y Líbano) el agua es un motivo de primer orden para potenciales conflictos, constituyéndose en un elemento políticamente estratégico [véase Lowi (1995), Izquierdo (1998), y la parte tercera del libro de Dinar y Tusak (1995)]. Durante las últimas décadas ha primado la regulación de los «propios» recursos al margen de los vecinos afectados. Sin embargo, hoy parece que empieza a buscarse la cooperación y un aprovechamiento conjunto más racional –lo que implica concesiones mutuas–. En este contexto, la situación de Israel se torna más dependiente de sus vecinos. Los Altos del Golán –pertenecientes a Siria y que Israel se anexionó en 1981– forman parte de la zona de captación de agua del lago Tiberíades, la mayor fuente de agua superficial con que cuenta Israel; además, el control de esta zona otorga derechos ribereños a Israel sobre el río Yarmuk. Por otra parte, el acuífero Yarqon-Tanimin, que proporciona entre un 25 por ciento y un 40 por ciento de las reservas sostenibles de Israel, se sitúa en parte bajo la cedida Cisjordania, donde está su principal área de recarga (Postel, 1993, pp. 62-64).

una extrema dificultad técnica; mientras, Lanzarote y Fuerteventura apenas llegan a los 70 m³/hab/año, cifra propia de una zona desértica (Domínguez, 1991, p.273).

La agricultura representa el 64 por ciento del agua total consumida, mientras que el abastecimiento urbano y el turismo suponen conjuntamente el 34 por ciento (porcentaje que en los años sesenta no llegaba al 20 por ciento) (Nadal y Lacasa, 1995, p.80). Respecto a las fuentes de abastecimiento, el papel fundamental lo tienen las aguas subterráneas, aportando más de cuatro quintas partes de los recursos utilizados. Sin embargo, existe un grave problema de sobreexplotación de los acuíferos, que actualmente se cuantifica en al menos un 40 por ciento de los consumos (unos 160 hm³).

En Canarias la explotación de las aguas subterráneas se lleva a cabo a través de galerías y pozos. Mientras en las galerías predomina el carácter societario, los pozos tienden a ser a menudo explotaciones de carácter familiar. En la Islas hay unas 1.500 galerías con unos 2.000 kilómetros perforados, y unos 5.200 pozos que suman otros 320 kilómetros (Tenerife posee más de 1.000 galerías –el 70 por ciento de las perforaciones del archipiélago– con unos 1.600 km lineales, y a gran distancia se sitúan La Palma y Gran Canaria, con 200 km cada una; sin embargo, donde los pozos han adquirido un mayor desarrollo es Gran Canaria, existiendo más de 2.000). El acuífero de cada una de las islas constituye un sistema hidráulico subterráneo único, de forma que existe interdependencia entre las distintas explotaciones: cada una de ellas modifica el estado general de las 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» (Aguilera y Rodríguez Brito, 1989, p.114).

Las plantas desalinizadoras y el reciclaje y la reutilización de aguas residuales de origen urbano tienen aún poca importancia. Según Rodríguez Brito (1995), en Canarias no se depura ni el 10 por ciento de las aguas negras, y de las depuradoras existentes sólo funcionan adecuadamente un pequeño porcentaje –en torno al 10 por ciento. Por otra parte, y al igual que sucedía en Israel, la desalación queda como alternativa de último recurso cuando no existe otra posibilidad. Sin embargo, a medida que la extracción de agua se va haciendo más costosa y van aumentando los precios en el mercado, la desalación se convierte en una opción cada vez más atractiva (11). En la actualidad uno de los más graves problemas de Canarias es la instalación incontrolada e ilegal de plantas desaladoras de agua salobre, que provocan el incremento de la intrusión marina y el deterioro de los acuíferos.

3.2. La gestión del agua: el mercado de aguas y sus resultados

En el último tercio del siglo XIX va cobrando importancia en Canarias la explotación de acuíferos, con lo que comienza un cambio progresivo en la procedencia de las aguas, hasta entonces mayoritariamente obtenidas de manantiales de superficie. Ello significó a la postre la consumación de un proceso de privatización que venía gestándose desde siglos atrás, pues la ley de aguas de 1879 –vigente hasta 1985– reconocía el derecho exclusivo del dueño del suelo a la perforación del subsuelo hídrico, y otorgaba la propiedad de las aguas subterráneas al alumbrador (Macías, 1988; Pérez González, 1990).

Más tarde apareció el derecho de aguas especial canario –constituido por la ley de Heredamientos de 1956 y la de Auxilios de 1962– que se sustentaba sobre particularidades *administrativas* añadidas al tronco común de la ley de aguas de 1879 y del Código Civil. La Ley 56/1962 regulaba distancias mínimas entre perforaciones intentando evitar «interferencias» de unas con otras, y así la autorización para las labores de alumbramiento y aprovechamiento llevadas a cabo por las Comunidades de Agua (12) se convirtió en el documento por excelencia. En los expedientes administrativos quedaban recogidas cuestiones jurídicas, técnicas (dictamen sobre afección a explotaciones colindantes) y puramente administrativas (caducidad de la autorización, prórroga de la misma, etc.), y, en cualquier caso, la Administración contaba con un amplio margen de discrecionalidad (Cuétara, 1989, p.157).

En la práctica, sin embargo, el importante y continuo avance en las técnicas de perforación y extracción durante la presente centuria no tuvo respuesta institucional en forma de cambios importantes en el entramado de normas. Así, a pesar de las regulaciones e instrumentos administrativos de carácter *formal* contemplados en el derecho especial canario (expedientes, autorizaciones, etc.), los derechos de propiedad sobre el agua permanecieron igualmente indefinidos. De hecho, la autorización administrativa acabó derivando frecuentemente en un mero trámite.

(11) Los costes –energía, tratamiento químico, personal, etc.– se han reducido desde 450 pta/m³ en 1984, hasta situarse hoy por debajo de las 100 pta/m³ en las plantas con tecnología punta (Rodríguez Brito, 1995, p.110). Actualmente, sólo en Lanzarote y Fuerteventura las potabilizadoras de agua tienen un papel preponderante entre las fuentes de aprovisionamiento, puesto que –sobre todo en la isla de Lanzarote– no existen otras alternativas importantes. En La Palma, Tenerife y Gran Canaria la base son las aguas subterráneas a través del sistema de pozos y galerías, si bien la desalación es ya muy importante en Gran Canaria y va ganando relevancia en el sur de Tenerife. En La Gomera todavía se utilizan ampliamente aguas de manantial, y en El Hierro el abastecimiento se realiza por medio de pozos costeros sin grandes posibilidades de cambio (Cuétara, 1989, p.156).

(12) Las Comunidades de Agua o Heredades nacen de la iniciativa privada para acometer la costosa tarea de realizar nuevos alumbramientos mediante la emisión de participaciones (acciones); su objetivo es encontrar agua y disponer de ella en función de lo aportado por cada partícipe.

Como es sabido, la indefinición de los derechos de propiedad supone la aplicación generalizada de la «regla de la captura»: el agua sólo se apropia realmente cuando se extrae de forma efectiva y por tanto –dado que nada garantiza la disponibilidad futura del recurso– no hay incentivo alguno para maximizar el valor actual de las extracciones totales a lo largo del tiempo. Así, a medida que la presión de uso va en aumento, se camina hacia el agotamiento y a la degradación progresiva del acuífero (intrusión marina), invirtiendo un nivel de inputs (tecnológicos, de capital, etc.) muy por encima del que sería preciso en condiciones de exclusión. Así, en el caso canario cada vez ha ido siendo más costoso acceder a un mismo nivel de output: como señala Pérez-González (1988, p.41), «en estos últimos años se han estado perforando, para mantener la misma producción de agua, unos 30 kilómetros anuales de galerías, lo que supone en pesetas de 1986, a razón de 40.000 pta/m, una inversión de 1.200 millones». Por otra parte, sólo mil pozos –la mitad de los cuenta Gran Canaria– están en funcionamiento, y de ellos pocos tienen caudales importantes; del millar de galerías abiertas en Tenerife casi quinientas son estériles, y otras trescientas treinta apenas producen el 12 por ciento de los 5.560 l/s (175 hm³ anuales) extraídos por este procedimiento (se calcula un rendimiento decreciente de casi un 75 por ciento respecto a los años cincuenta). Gran Canaria fue la isla que mostró un desarrollo más temprano de los regadíos y las perforaciones (el techo de «producción» de agua se alcanza hacia 1959/60), mientras Tenerife, por ejemplo, presenta un desarrollo importante en estas actividades sólo a partir de los años cuarenta (alcanzándose el techo de «producción» en 1965) (13).

Por otra parte, conviene resaltar que, a pesar de la *práctica* indefinición de los derechos sobre el agua, la transmisión a través del mercado de las acciones o participaciones de las Comunidades de Agua ha sido continua. De hecho, los altos precios alcanzados por el agua

(13) A lo largo de la década de los sesenta el turismo comenzó un desarrollo espectacular, y convirtiéndose en un competidor de primer orden para la agricultura en lo que al uso de agua se refiere; a ello hay que sumar el crecimiento demográfico de las islas y la elevación en el nivel de vida (que se tradujo en mayores consumos per cápita). Así, mientras los niveles de «producción» de agua en Canarias tocaban techo, la demanda continuaba en plena expansión. Dado que el sector turístico tiene una capacidad económica mayor que el regadío para pagar por el agua los elevados precios que ésta alcanza en el mercado, la agricultura fue cediendo progresivamente recursos hídricos al sector terciario. A pesar de las mejoras en los sistemas de riego, la reducción en el agua disponible para las actividades agrícolas –unida a la aparición de fuertes competidores en el ámbito internacional– ha dado lugar a una apreciable disminución de las hectáreas de regadío (plátanos y papas especialmente), pasándose de 46.000 ha en 1955 a 29.000 en 1993 (R. Brito, 1995).

(14) han permitido la explotación de pozos y galerías marginales; así, por ejemplo, pozos de rentabilidad despreciable –con caudal escaso y de baja calidad, y con considerables costes energéticos– han podido llegar a operar gracias a las posibilidades ofrecidas por el mercado, haciendo que las explotaciones más rentables disfrutasen de rentas ricardianas. Por supuesto, ningún tipo de beneficio o coste indirecto asociado a las transacciones de agua ha sido nunca tomado en consideración (15).

En general, la expansión de los pozos y las galerías ha sido anárquica e irracional: las perforaciones no se han realizado siguiendo una planificación racional global, sino buscando la rentabilidad inmediata del agua (16) (Quirantes, 1988, p.301). Ello ha hecho del transporte una pieza clave en el negocio del agua. Ya de por sí la distribución de recursos es muy desigual en las distintas islas, existiendo, sobre todo, desequilibrios entre las fachadas norte y sur de aquellas islas donde la orografía crea un acusado contraste de exposición solar. Pues bien, a lo largo del siglo, con el considerable incremento de la presión demográfica y la revalorización de los cultivos de exportación (plátano, tomate, papas, etc.), poco a poco se fueron urbanizando o poniendo en regadío tierras peor dotadas de recursos hídricos, a las que era preciso llevar el agua. Así, hoy en cada isla las distintas zonas están conectadas por complejas redes de tuberías y canalizaciones, de forma que el agua puede ser trasladada cada día a largas distancias, de un extremo a otro y a menudo en ambas direcciones, hasta tal punto que nunca se sabe dónde se consumirán los caudales extraídos. Aunque existen algunos grandes canales unidireccionales que han sido fruto de la iniciativa pública (Canal del Valle de la Orotava a Santa Cruz de Tenerife, Canal General del Sur, etc.), lo más relevante del sistema de transporte en las islas está constituido por miles de kilómetros de tuberías de propiedad privada que se

(14) La cotización de las acciones de agua resulta de la evaluación de diversos factores en el mercado, como las expectativas de alumbriamiento de caudal de buena calidad, los precios de arrendamiento de agua en la temporada, la pluviometría y las necesidades de los sectores agrícola, urbano y turístico, así como los corretajes de intermediación.

(15) Aunque todo depende de lo que se defina legalmente como tal, entre las pérdidas indirectas derivadas del funcionamiento de un mercado de aguas como el canario podrían estar: el aumento de los costes de bombeo, efectos ambientales tales como la erosión de tierras abandonadas, el agotamiento de las salidas naturales de los acuíferos o la desaparición de los paisajes típicos ligados al regadío; la disminución de las recargas por infiltración al reducirse el riego; el despoblamiento interior y la reducción del empleo agrario; la pérdida de tradiciones culturales paralela al retroceso de las actividades agrícolas; etc.

(16) Tal anarquía se ha traducido, por ejemplo, en el hecho de que en muchas ocasiones los caudales cambian de galería y hasta de municipio, dando lugar a numerosos litigios. Pero además, la segregación de facto de la propiedad del suelo y del subsuelo, también ha dado lugar a numerosos contenciosos respecto a los caudales alumbrados en las galerías (Rodríguez Brito, 1988, p.220).

cruzan y entrecruzan –a menudo realizando recorridos idénticos o similares– formando redes inextricables. Esto permite que cada municipio –o cada hectárea de regadío– utilice anualmente agua de las más variadas procedencias, que le puede llegar a su vez a través de diversos canales y tuberías (Nieto, 1993, pp.115-116). Así las cosas, resulta evidente que en el negocio del agua el control de las redes de transporte es tan importante como el control del agua misma, pues las redes de transporte constituyen la base para colocar el recurso en el punto en el que en cada momento es más rentable, y también es claro que se están produciendo claras ineficiencias, no sólo por la irracionalidad que suponen las redundancias en los diseños de las redes, sino porque se están desperdiciando los rendimientos crecientes a escala que ofrece una actividad como el transporte de agua.

3.3. Proceso político y bloqueo institucional

Dado el deterioro acelerado de los recursos acuíferos, y con el estímulo añadido de la aprobación de la Ley nacional de Aguas de 1985 (que declaraba el dominio público hidráulico y la competencia del Estado para llevar a cabo una planificación hidrológica a la que había de someterse toda actuación sobre dicho dominio), el gobierno insular intentó llevar a cabo una reforma institucional que –siguiendo las dos líneas básicas marcadas por la Ley de 1985– permitiera enderezar el dramático proceso de agotamiento de las aguas subterráneas. Así surgió la Ley canaria de 1987, que establecía –en su Disposición Transitoria Tercera– que los derechos privados de uso de agua se otorgarían mediante concesión pública «durante un periodo inicial de 15 años, prorrogables por periodos sucesivos de igual número de años hasta alcanzar el plazo original de vencimiento de la concesión». Sin embargo, la normativa fue interpretada por los propietarios de agua como una «expropiación sin indemnización», y finalmente no llegó a aplicarse: el nuevo gobierno surgido de las elecciones, que se celebraron al mes siguiente de ser aprobada la ley, decidió suspender su aplicación y elaborar otra nueva normativa. La nueva Ley apareció en 1990, manteniendo en líneas generales el contenido de la de 1987, pero con la importante salvedad de señalar que los derechos privados *adquiridos* pasaban a conservarse durante 75 años. De esta forma, el mercado de aguas siguió funcionando en esencia como antes (17): huyendo del enfrentamiento con los propietarios de agua, se abandonó toda pretensión de reforma en profundidad de las «reglas del juego». O en otras palabras, los intereses favorecidos por el anterior *statu quo* eran demasiado impor-

tantes y el mensaje político del conflicto de 1987 había sido claro: «la problemática del agua no era conveniente abortarla a través de un nuevo marco de derechos de propiedad». En vez de seguir por esa vía, el Plan Hidrológico Insular de Tenerife –por ejemplo– se centró en desarrollar opciones técnicas para aumentar el suministro de agua (básicamente a través de la desalación de agua salobre y marina, pero también construyendo infraestructura para la reutilización de aguas residuales depuradas y el almacenamiento de aguas superficiales –excedentes en invierno–). Se cerraba así «la opción socialmente más conflictiva de la gestión del acuífero, y se [abría] la opción tecnológica basada principalmente en actuaciones planteadas desde el lado de la oferta». El problema del agua casi «desapareció», y con él, el intenso debate público sobre la gestión del agua; la discusión pasó a plantearse ahora en términos estrictamente técnicos, entre «técnicos» ingenieros, y sin trascender para nada a la opinión pública (18) (Aguilera *et al.*, 1998, p. 17).

Para algunos, la tecnología de desalación, a falta de ver cómo se configura el marco institucional que regule su aplicación, puede contribuir a medio y largo plazo a mejorar la situación del acuífero al disminuir la presión extractiva sobre el mismo. En cualquier caso, «existen serias dudas sobre la posibilidad de una aplicación generalizada de esta tecnología como sustituto perfecto de un acuífero, debido a los elevados costes ambientales y también monetarios que puede generar su aplicación» (Aguilera *et al.*, 1998, p.6). En concreto, frente a las opciones ‘limpias’ y baratas de gestión de la demanda de agua –que se han ignorado para evitar potenciales conflictos–, hay que considerar que la desalación presenta una serie de problemas importantes que ponen en cuarentena el desorbitado optimismo tecnológico reinante: por ejemplo, el aumento de la contaminación atmosférica y de la dependencia energética derivadas del mayor uso de combustibles fósiles para generar electricidad, el impacto de la salmuera (principal residuo de los procesos de desalación), o la intrusión marina y el deterioro del acuífero –a veces irreversible– que

(17) Formalmente la Ley estableció algunos controles, cuya su aplicación efectiva –dada la necesidad de crear nuevas estructuras y reconvertir otras preexistentes– requeriría importantes medios: vigilancia de situaciones de poder de mercado, posibilidad de fijación de precios máximos en las transacciones de agua, establecimiento de restricciones legales a los derechos sobre el agua en caso de sobreexplotación, creación de redes insulares de transporte con la categoría de servicio público en concesión a particulares, etc. (véase Gil Ibañez y Mateo, 1994).

(18) Según el Plan Hidrológico de Tenerife, en el año 1991 no se desalaba agua en la isla ni se reutilizaba agua depurada. Sin embargo, en el año 2000 la desalación rondará el 5 por ciento de los recursos disponibles y el agua depurada el 10 por ciento. Con todo, las galerías y los pozos seguirán representando un porcentaje importante de la “producción” de agua, casi el 80 por ciento, cubriéndose el resto por los manantiales y las balsas (Aguilera *et al.*, 1998: 18).

derivan de la sobreexplotación provocada por la utilización de agua salobre para su desalación. Sin embargo, la percepción de estos problemas se ha visto dificultada por la ausencia de información y de discusión pública. Por otra parte, es importante señalar que la «opción tecnológica» pura esconde conflictos intra e intergeneracionales, en la medida en que lleva aparejados ciertos problemas de deterioro gradual del acuífero y contaminación atmosférica (Aguilera *et al.*, 1998, p. 25).

4. EL REGADÍO EN LA MANCHA OCCIDENTAL

4.1. Introducción: marco físico y recursos disponibles

La Llanura o Corredor Manchego, la mayor comarca natural de España, se extiende entre los Montes de Toledo, el Campo de Calatrava y Sierra Morena Oriental, con una superficie total próxima a los 25.000 km². Se trata de una amplia planicie con muy contado arbolado. A menudo se ha definido a La Mancha como un territorio de apariencia esteparia, en el que destacan –o destacaban– una serie de «oasis» (las Tablas, los Ojos del Guadiana, etc.) que eran el resultado del rebosamiento exterior de importantes recursos acuíferos. Y en efecto, La Mancha es una gran llanura asentada sobre un manto de agua –una especie de «mar» subterráneo–, en la que era frecuente la formación de multitud de charcas o balsas en invierno junto a lagunas permanentes de poca profundidad.

Sin embargo, la precipitación media anual es poco importante (entre 250 y 400 mm) y menor que la evapotranspiración potencial, y por tanto podemos definir esta zona como árida. En tales condiciones, el agua es el principal factor limitante para actividades agrícolas y los asentamientos humanos; no en vano, el nombre de esta región (*Man-nxa*), que proviene de tiempo de la Reconquista, significa «tierra seca». Así, un eventual agotamiento de los acuíferos, además de convertir a La Mancha en un territorio desértico, plantearía un grave problema socioeconómico: de los 1.650.000 habitantes de Castilla-La Mancha, aproximadamente 1.100.000 tienen su abastecimiento urbano, agrícola e industrial a partir de acuíferos sobreexplotados; en concreto, en La Mancha occidental 42 municipios (unos 280.000 habitantes [1994]) dependen directamente del acuífero 23 para el desarrollo de todo tipo de actividades humanas. Por otra parte, el 75 por ciento de todo el agua utilizada para riego en Castilla-La Mancha es de origen subterráneo, alcanzando valores aún más elevados en Albacete (85 por ciento) y Ciudad Real (88 por cien-

to), las dos provincias que acaparan el 70 por ciento de la superficie regada en la región (Ribas, 1996).

4.2. Gestión de recursos acuíferos y cambio técnico: atomismo e indefinición de derechos

Hasta 1985, cualquier agricultor –una vez obtenido un permiso que se otorgaba sin dificultad (19)– podía abrir un pozo en su predio, siendo propietario de las todas las aguas que pudiera alumbrar. Esto dejaba al acuífero de La Mancha occidental ante una total indefinición de los derechos de propiedad. En tal situación, el dicho daimieleño «agua mientras haiga, y cuando no, borricos a la sombra», describe bien la actitud individual adoptada por cada regante, que aplica la «regla de la captura». Sin embargo, mientras los medios técnicos de perforación y extracción fueron poco sofisticados (pico y pala, norias tradicionales), las reglas del juego descritas eran suficientes: la propia tecnología limitaba la capacidad de explotación del acuífero. Así, hasta finales de la década de los cincuenta se sacaba toda el agua que se podía y se necesitaba sin que ello afectara a la capacidad de regeneración del acuífero, que se recargaba naturalmente cada año o ciclo húmedo. Para entonces se regaban en toda La Mancha no más de 20.000 ó 30.000 hectáreas, y podía encontrarse agua a menos de 6 metros.

El problema comienza cuando irrumpen de forma continuada nuevas tecnologías, en tanto la definición de los derechos no mejora. Es entonces cuando se desencadena la «tragedia del libre acceso». En concreto, el cambio técnico en La Mancha occidental comienza a hacerse patente a partir de 1960, con la incorporación generalizada de motores de explosión en la extracción de agua. Ya en los años setenta se va evolucionando hacia bombas verticales con motores cada vez de más potencia, y a mediados de los ochenta se instalan bombas eléctricas sumergidas allí donde existen líneas de alta tensión cercanas. Posteriormente, aparecen los grandes riegos por pivots movidos por un grupo electrógeno que no sólo bombea, sino que hace rotar las gigantescas instalaciones. En definitiva, en relativamente poco tiempo van surgiendo técnicas de extracción cada vez

(19) Bastaba con solicitar la correspondiente autorización a la Dirección General de Minería del Ministerio de Industria, que únicamente comprobaba la profundidad, el diámetro y el tipo de instalación, sin controlar el agua a extraer.

más capaces en cuanto al volumen de agua y la altura de elevación (20).

Desde que comenzó la «fiebre del agua» el acuífero 23 o unidad hidrogeológica 04.04 –ubicada bajo La Mancha occidental y con una extensión próxima a los 5.500 km²– se fue deteriorando de forma acelerada. El nivel del agua bajó constantemente más de un metro al año en el periodo comprendido entre 1974 y 1993, con un dramático impacto ambiental: se llegó a la casi total desecación de las Tablas de Daimiel, los tramos altos en los ríos Guadiana, Záncara, Azuer, Gigüela y Jabalón desaparecieron, y las Lagunas de Ruidera (conexión visible entre el desagüe del acuífero 24 –Campo de Montiel– hacia el acuífero de La Mancha occidental –acuífero 23) sufrieron un drástico retroceso; asimismo, a todo ello hay que añadir otros muchos trastornos menos llamativos –combustión de las turberas, salinización de suelos, contaminación de las aguas, etc.– (Serna y Gaviria, 1995).

El impacto negativo del rápido cambio técnico (dado un contexto de inmovilidad institucional) se vio acrecentado por la inexistencia de una tradición de gestión colectiva de los recursos subterráneos a partir de pozos comunes y normas compartidas de aprovechamiento. La agricultura de norias en La Mancha funcionaba de acuerdo a una gestión individual del agua, y ello continuó siendo así con la llegada de medios de extracción cada vez más capaces: cada propietario individual construía su pozo y lo explotaba. Esta gestión atomizada se adaptaba bien a la vieja agricultura de norias, pero resultó cada vez más inadecuada a medida que los sistemas de extracción se fueron haciendo más sofisticados. Hoy, al menos en lo formal, las cosas han cambiado: existen diversas comunidades de regantes en La Mancha Occidental con carácter fundamentalmente administrativo (21), y también existe la figura de la Comunidad de Usuarios del Acuífero 23, creada tecnocráticamente por

(20) Hoy los pozos llegan a alcanzar una profundidad de unos 100 metros, comenzándose a succionar el agua desde los 60. El coste de inversión de equipos cada vez más sofisticados es también cada vez mayor, pero es un coste en el que en buena medida debe incurrirse para acceder a un agua que progresivamente tiene que extraerse a una mayor profundidad. Sin duda, la realización de fuertes inversiones ha incentivado a los regantes a seguir extrayendo agua a buen ritmo incluso cuando los efectos de la sobreexplotación eran más dramáticos, pues la necesidad de amortización del equipo manda. López Sanz (1997, p.83) calcula un coste del agua del orden de las 15 pta/m³ (entre 10 y 20 ptas.). Considera: primero, una inversión de 500.000 pta/ha de transformación en regadío (con una amortización anual del 10 por ciento); y segundo, un coste energético de 4-6 pta/m³, suponiendo que es preciso consumir entre 0,3-0,4 kW/(h m³) para una elevación total de 80 metros (entre altura, presión de aspersores y pérdidas de cargas) y que el coste medio del kW/h es de 15 pta. Si la dotación media de agua por hectárea se reduce (manteniéndose lógicamente el coste de amortización de la inversión), el coste del metro cúbico de agua aumenta. En definitiva, los regantes de La Mancha soportan unos costes de agua mayores que la mayor parte de los regantes españoles.

(21) Sólo muy recientemente, entre 1989 y 1995, se crearon las 21 comunidades de regantes del acuífero de La Mancha Occidental, siendo las más importantes las de Alcázar de San Juan, Daimiel y Manzanares. En general, se trata de Comunidades con superficies dispares y recursos materiales y logísticos muy limitados, y que por supuesto, son muy jóvenes y apenas tienen experiencia.

la Confederación del Guadiana (pues la Ley de 1985 obliga a su constitución forzosa en el caso de acuíferos declarados sobreexplotados (22)). Como es lógico, no tienen ninguna tradición de gobierno y funcionamiento (López Sanz, 1998a). Así, aunque es indudable que una gestión local responsable por parte de los regantes –basada en la observancia voluntaria de reglas según la máxima «yo cumpliré si tú cumples»– resulta mucho más barata y eficaz que la opción de un organismo público –cuyos costes de control y vigilancia del uso del agua son enormes en un área tan extensa como La Mancha–, también es cierto que se precisa cierto rodaje para que una Comunidad de Usuarios llegue a funcionar auténticamente como un instrumento de gestión colectiva, sin limitarse a un papel pasivo y subsidiario respecto a la correspondiente Confederación Hidrográfica (en este caso la del Guadiana).

4.3. Incentivos perversos y reorientación de incentivos

La Administración llegó a establecer en diferentes momentos todo un conjunto de incentivos que fomentaban la ampliación del regadío y la utilización intensiva de los recursos subterráneos disponibles, contribuyendo así a empeorar la situación del acuífero: subvención a la adquisición de equipos de bombeo, instalaciones eléctricas y equipos de riego; subvención del gasóleo agrícola para bombeo de agua; legalización de nuevos pozos después de 1985; sostenimiento de precios y subvenciones procedentes de la Política Agraria Común, afectando a cultivos que en algunos casos no se recolectaban (como el girasol) o resultaban marcadamente excedentarios en la Comunidad Europea (maíz); etc. No deja de ser paradójico que, mientras por un lado se estaba alimentando de este modo la el problema, por otro se llamara la atención desde instancias públicas (como el ICONA o la Confederación del Guadiana) sobre la lamentable situación de las Tablas y el acelerado agotamiento del acuífero.

En un contexto de indefinición de derechos e incentivos públicos a la utilización intensiva del acuífero, el regadío en La Mancha occidental vivió una expansión espectacular –paralela a la proliferación de pozos– desde los primeros años setenta (1974: 31.116 ha) hasta la campaña 1989/90, momento en que se llegó a alcanzar la máxima superficie, 130.000 hectáreas (Serna y Gaviria, 1995, p.281). Aunque más ralentizado que en los diez años anteriores, el crecimiento de la superficie de regadío tuvo continuidad durante la segunda mitad de

(22) *Ley de Aguas, artículo 79, y Reglamento del Dominio Público Hidráulico, artículo 171.4(d).*

los ochenta, y ello a pesar de la aparición de la Ley de Aguas (1985) y la Declaración Provisional de Sobreexplotación del Acuífero (1987). Así, La Mancha occidental llegó a convertirse –con mucho– en la región de España con más superficie de regadío en relación a su población. Al contrario de lo sucedido en muchos regadíos con aguas superficiales, en la Mancha el esfuerzo inversor de la puesta en riego fue realizado casi en solitario por los agricultores, aunque alentados desde la Administración.

En la segunda mitad de los ochenta, los poderes públicos comienzan a tomar conciencia del peligro que corre el acuífero, sobre todo desde que se hicieron más patentes los efectos de la sobreexplotación en las Tablas de Daimiel (las cuales se secaron por completo en agosto de 1986). Precisamente, con la declaración de las aguas subterráneas como aguas de dominio público –por la Ley de 1985– se abrió la posibilidad de que la Administración ordenase los aprovechamientos privados, y así, desde el año 1987, en que el problema de la sobreexplotación se asumió oficialmente, se ha venido estableciendo anualmente un Régimen de Explotación del Acuífero aprobado por la Confederación Hidrográfica del Guadiana. Más tarde, en 1993, apareció el Programa de Compensación de Rentas, auspiciado por la Unión Europea y puesto en funcionamiento por la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Estas son las dos actuaciones fundamentales de carácter institucional (incentivos) que se han llevado a la práctica con el fin de salvar el acuífero (23).

En el Régimen de Explotación del Acuífero de 1994 y 1995, las dos líneas fundamentales de actuación fueron la prohibición de apertura de nuevos pozos y profundización de los existentes, y el establecimiento de limitaciones a las cantidades de agua extraíbles en función de las superficies de la explotación (teóricamente cada agricultor debe entregar al comienzo de cada campaña una declaración sobre la superficie ocupada por cada cultivo). Ambas medidas parecen interesantes sobre el papel, pero en la práctica es prácticamente imposible asegurar su estricto cumplimiento con los actuales niveles de vigilancia, que son extremadamente pobres. De hecho, sería muy costoso contar con los medios materiales y humanos necesarios para controlar y asegurar el cumplimiento de medidas de estas características. Así, por ejemplo, el fraude del agua (diferencia entre los volúmenes autorizados por el Régimen y los volúmenes realmente con-

(23) Sobre estos aspectos: López Sanz (1998a, cap.III.2) y Serna y Gaviria (1995, pp.281-286).

sumidos), se estima nada menos que en 62 hm³ para 1995, cuando en el año 1991 era sólo de 45 hm³. Aunque el fraude es bastante generalizado, tiene especial incidencia en las explotaciones de gran tamaño: en 1995, casi la mitad de la superficie de regadío pertenecía a regantes defraudadores, cuyo número pasó de 493 en 1991 a 2.111 en 1995 (un 26 por ciento del total).

Por otra parte, el Programa de Compensación de Rentas consiste en subvencionar a aquellos agricultores que se comprometan a ahorrar agua con destino a riego y a reducir el empleo de fertilizantes y fitosanitarios. En realidad, se trata de un intercambio temporal de derechos sobre el agua entre los regantes y la Administración, de forma que los regantes renuncian a utilizar agua a cambio de una compensación; la prima anual por hectárea es función de la reducción en el consumo de agua a que se comprometa el agricultor en un contrato. En 1994, un 50 por ciento de las tierras catalogadas como regadío en La Mancha occidental ya se habían acogido al plan, correspondiendo en su mayor parte a explotaciones de tamaño medio y grande; la incidencia de la opción de retirada total del riego (ahorro del 100 por ciento) es pequeña y es elegida por agricultores con explotaciones de tamaño reducido, mientras la mayor parte de las subvenciones corresponden a ahorros parciales (retiradas del 50 y el 70 por ciento) en explotaciones de tamaño medio y grande (22-45 ha). De nuevo el problema básico para la aplicación efectiva del Programa reside en la limitada capacidad de vigilancia, lo que a su vez restringe la capacidad sancionadora; el control del agua consumida -que se vería facilitado con la generalización de caudalímetros- se realiza habitualmente mediante visitas *in situ* y verificación de facturas y contabilidad del agricultor. Por otra parte, el Programa se ha elaborado considerando que todas las explotaciones legales de regadío tienen derecho a sus caudales históricos, sin límite de superficie, en contra de la filosofía de Régimen de Explotación del Acuífero de reconsiderar las superficies y dotaciones históricas; además, las compensaciones por un menor uso del agua no deberían convertirse en permanentes ni «gratuitas», sino que deberían ser temporales y vinculadas a cambios en la estructura de cultivos y a mejoras técnicas de riego (López Sanz, 1997, p.94).

Aunque la reducción de las extracciones no se ha producido al ritmo deseable, aparentemente las dos medidas anteriores han sido bastante efectivas: según López Sanz (1998a, p.56-58), durante el período 1990-93 la superficie efectivamente regada pasó de 117.490 ha (1990) a 84.294 (1993), mientras el volumen de agua se redujo de 522 (1990) a 322 hm³ (1993), confirmándose esta tendencia decreciente en 1995 (243 hm³).

Por otra parte, la reorientación de incentivos de la nueva Política Agrícola Común a partir de 1993 –ayudas a la superficie en vez de sostenimiento de precios de los productos– ha contribuido a la reorientación de los cultivos de regadío. El maíz –un producto excedentario en la UE, poco competitivo, e incompatible con la vocación del territorio– ha pasado de ser el principal cultivo en la década de los ochenta a ser hoy un producto testimonial. Del mismo modo, cultivos con cierta importancia durante la pasada década y muy exigentes en agua –como la alfalfa o la remolacha– han dado paso a otros más acordes con los nuevos incentivos: la cebada y, en menor medida, el girasol. Por su parte, el olivar y las leguminosas aparecen como dos cultivos a potenciar en regadío.

Las cuantiosas lluvias de los años 1996/7 y 1997/8 parecen haber mejorado sustancialmente la dramática situación del acuífero, pero todo puede ser un espejismo pasajero si no se consolida realmente un nuevo escenario de gestión. Entre otras cosas, es necesario mejorar los medios de vigilancia y el marco de información disponible (uso generalizado de caudalímetros, inventario actualizado de pozos, etc.), consolidar la reconversión de cultivos mediante incentivos adecuados, promover una nueva cultura popular del agua, fomentar alternativas al regadío (como el turismo rural y de naturaleza), y potenciar la participación de los usuarios y el papel de las comunidades de regantes (Hernández-Mora, 1998).

De cualquier modo, uno de los principales problemas de base a solventar es el de la información: es obvio que sin información amplia y precisa resulta difícil y arriesgado actuar en la modificación de cualquier proceso, pues pueden emplearse cuantiosos recursos sin obtener apenas resultados, provocando incluso efectos indeseados. Concretamente, en el caso de La Mancha occidental la información existente respecto a los regadíos y al acuífero ha venido presentando notables carencias, mostrándose poco fiable y a veces contradictoria. Todo ello no ha hecho más que confundir y dificultar el diagnóstico del problema, y por tanto ha complicado la búsqueda de soluciones; de hecho, durante mucho tiempo las deficiencias informativas contribuyeron a oscurecer la gravedad real de la situación y a retrasar la toma de decisiones.

El único dato que se conoce con precisión en La Mancha occidental es la evolución de los niveles piezométricos del acuífero: el descenso medio total entre 1974 y 1993 en el nivel del acuífero ha sido de 20,6 metros, lo que supone un descenso medio anual de 1,1 metros (con

las mayores bajadas en el período 1981-1987). Sin embargo, existen importantes deficiencias informativas respecto al número de pozos (ilegales, en trámites de legalización, legales pero secos, etc.), el número de hectáreas efectivamente regadas, los productos cultivados en regadío, el consumo de agua por tipo de cultivo y hectárea en las condiciones físicas de la zona, los recursos hídricos propios de La Mancha occidental, y la cantidad de agua que ha sido extraída y que aún queda en el acuífero (Serna y Gaviria, 1995, pp.73-77).

5. EL REGADÍO EN ALMERÍA

5.1. Introducción: marco físico, tecnología y desarrollo agrario

Almería es un ejemplo de aridez extrema. Posee muy pocas corrientes superficiales (ramblas) y la irregularidad interanual de las lluvias es acusada, llegándose a alcanzar diferencias pluviométricas superiores al 100 por ciento entre un año seco y uno lluvioso. En algunas zonas de esta provincia la pluviometría rara vez sobrepasa los 100 mm anuales (Desierto de Tabernas y Cabo de Gata). A estos serios problemas de disponibilidad de agua debe añadirse el hecho de que el suelo fértil es escaso y frágil, con poca capacidad de retención de agua; además, dada la pobre vegetación existente, los fuertes vientos y el carácter torrencial de las precipitaciones –concentradas en el otoño– favorecen la erosión (Losada y López-Gálvez 1996). Todos estos factores –mala calidad de suelos, escasez e irregularidad de las lluvias, corrientes superficiales escasas y fuertes vientos– explican que tradicionalmente la actividad agrícola haya sido muy limitada. Aunque desde la Antigüedad era conocida la abundancia de recursos hídricos subterráneos en la zona, lo cierto es que hasta finales de los cuarenta no se realizan las primeras extracciones de cierta importancia, y por entonces la superficie de regadío no superaba las 100 hectáreas.

Sin embargo, en un marco físico aparentemente tan hostil como el descrito, se ha desarrollado en tiempos recientes una de las agriculturas más intensivas y rentables de España, que además ha alcanzado elevados niveles de eficiencia técnica en el uso del agua y ha logrado un cierto control en la extracción de recursos subterráneos (aunque existen problemas de sobreexplotación e intrusión marina). Lo que hay inmediatamente detrás de este hecho sorprendente es la aplicación de innovaciones tecnológicas. Pero hay algo más: un marco de incentivos estimulante.

La agricultura utiliza cerca del 85 por ciento de los recursos hídricos disponibles en la provincia. Sin embargo, más del 35 por ciento del

PIB provincial es consecuencia directa o indirecta de la actividad agraria, y además, ésta absorbe al 30 por ciento de los ocupados. Dentro de la agricultura, el papel fundamental lo desempeña el subsector agrícola (con el 76,8 por ciento de la Producción Final Agraria), y más concretamente, los cultivos hortícolas de regadío en invernaderos tipo parral (24). Desde que a principios de la década de los setenta comenzase la expansión del regadío intensivo, éste se ha convertido en la actividad más dinámica de la región. Su desarrollo ha permitido que la renta familiar disponible provincial creciera a ritmos superiores a la media nacional, invirtiendo la tendencia al estancamiento y a la pérdida de población (25).

De la superficie almeriense (8.800 km²), sólo un 30 por ciento está labrada, y de ese 30 por ciento, sólo un 20 por ciento corresponde al regadío. Es decir, el regadío ocupa únicamente un 6 por ciento de la provincia. A su vez, dentro de la superficie de regadío, los cultivos hortícolas y de primicia representan el 70 por ciento (unas 35.400 ha, de las que más de 23.000 corresponden a invernaderos concentrados en el área del Poniente de Almería, al oeste de la capital, en una franja litoral de 10 km de ancho por 30 de largo, limitada al norte por la Sierra de Gádor y al sur por el mar Mediterráneo). Pues bien, resulta que estos cultivos hortícolas (fundamentalmente tomate, pimiento, pepino, judía verde, berenjena, melón, sandía y calabacín), que ocupan menos del 14 por ciento de la superficie labrada, generan por sí solos el 87 por ciento de la producción del subsector agrícola almeriense (más de 80.000 millones de pesetas del año 1993), mostrándose muy competitivos en los mercados internacionales. Mientras, los cultivos de secano, que ocupan cerca del 80 por ciento de la superficie labrada, participan en la producción final agraria en menos del 5 por ciento.

El papel de la iniciativa pública en la transformación en regadío ha sido importante. Así, en 1953 el Ministerio de Agricultura impulsó –a

(24) Los primeros invernaderos –con carácter experimental– y las primeras balsas individuales de regulación (que permiten una mayor flexibilidad en el riego) hacen su aparición en Almería a principios de los años sesenta, mientras el riego por goteo con sistemas a presión se introduce a partir de 1976. Hoy el goteo es el sistema de riego en el Poniente de Almería, aunque en algunas comunidades de regantes como la de Sol y Arena aún queda un 10-15 por ciento de riego a pie (López-Gálvez y Losada, 1997b).

(25) La renta familiar disponible provincial ha pasado de ser en 1960 un 60 por ciento de la renta media nacional, a representar hoy entre el 85 y el 90 por ciento de la misma; hace treinta años, Almería era la última provincia española en cuanto a nivel de producción y renta, y hoy se ha situado en torno al puesto 30. Por otra parte, hasta los años sesenta Almería fue una provincia de fuerte emigración, como correspondía a un área de escasa actividad; pues bien, entre 1965 y 1991 la población se ha incrementado un 21 por ciento, concentrándose el aumento poblacional en el litoral, donde se asienta el llamado «mar de plástico». En ambos fenómenos el factor clave ha sido el desarrollo de la agricultura intensiva, y en menor medida, del turismo.

través del Instituto Nacional de Colonización– un Plan General de Colonización para el Campo de Dalías, dividiendo la zona en seis sectores correspondientes a otras tantas fases de actuación. Finalmente se completaron los sectores I (1960), II y III (1969) atendidos con aguas subterráneas, y con posterioridad el sector VI, atendido con aguas superficiales del embalse de Benínar. Los sectores IV y V quedaron sin ejecutar debido a los síntomas de sobreexplotación (intrusión marina) que aparecieron en la década de los setenta. Sin embargo, más tarde la iniciativa privada llevaría a cabo su puesta en riego mediante la explotación de acuíferos profundos, transformando incluso otras zonas no incluidas en los perímetros de riego iniciales.

La competitividad de la agricultura intensiva almeriense frente a la agricultura de invernadero de otros países comunitarios.

«estriba, sobre todo, en que las ventajas en insolación y temperatura le permiten obtener buenos rendimientos con costes de inversión unas diez veces inferiores a los que se requieren en países del norte de Europa, y extender sus calendarios de producción a todo el año sin apoyo de calefacción en los meses invernales [..]. [Además], las hortalizas [unen a estas] ventajas comparativas en costes [..] la perspectiva de una demanda en expansión: mientras en España se consumen 200 kilos por habitante y año, en la mayoría de los otros países europeos este consumo está por debajo de los 100 kilos, y parece clara la tendencia a aumentar el peso de las hortalizas en la dieta de estos países» (Naredo et al., 1993, p.22).

La tecnología ha sido el elemento que ha posibilitado el desarrollo de actividades agrícolas en zonas como el Campo de Dalías, al transformar las severas limitaciones en ventajas. Así lo expresan literalmente Naredo et al. (1993, p.17):

«[Las] innovaciones se [han dirigido] a paliar los principales factores limitantes (suelo y agua), y a sacar partido a los más abundantes. Así, la buena insolación y la suavidad de sus inviernos han permitido el desarrollo de cultivos financieramente rentables sin necesidad de recurrir ni a la calefacción ni a la iluminación artificial. Por otra parte, la permeabilidad de los suelos ha permitido ahorrar en obras de drenaje. Finalmente, los fuertes vientos facilitan la ventilación de los invernaderos. La clave de esta tecnología reside en relacionar de un modo adecuado el control del agua (mediante el riego por goteo), el control del

suelo (mediante el cultivo enarenado (26)) y el control del ambiente (con el empleo de invernaderos).[...] Las anteriores mejoras tecnológicas, a las que hay que añadir la introducción de semillas híbridas, han permitido una excelente productividad de la agricultura almeriense».

Estamos, por tanto, en presencia de una agricultura muy intensiva en capital y tecnología. De hecho, sin el amplio recurso a estos factores, no habría podido existir actividad agraria alguna en muchas de las zonas donde hoy florece una agricultura tan rentable. Las serias limitaciones de agua se superan con éxito: el ahorro se ve favorecido no sólo por la forma de riego (goteo), sino también por la técnica del suelo enarenado, el empleo de invernaderos (menor demanda evapotranspirativa, aumento de la integral térmica) y el uso de balsas (que permiten programar riegos de acuerdo a un calendario flexible adaptado a las necesidades de los cultivos). Por otra parte, el goteo, al facilitar una mayor frecuencia de aportación de agua y nutrientes (fertirriego), hace que no sea tan importante disponer de una capa de suelo para el almacenamiento de estos dos elementos.

Sin embargo, a pesar de todos estos logros, la agricultura bajo invernadero no está exenta de problemas. La contaminación es quizá el precio de una actividad tan intensiva: residuos plásticos, uso excesivo de plaguicidas, lixiviados (mezcla de agua y fertilizantes), etc. En concreto, el problema de las infiltraciones contaminantes en los acuíferos parece el más grave en una zona como Almería, donde las aguas subterráneas constituyen la fuente esencial de recursos hídricos. Por otra parte, la mayor amenaza radica en un posible descontrol de las extracciones que ponga en peligro la sostenibilidad de la explotación del acuífero.

5.2. Gestión de recursos acuíferos y cambio técnico: bases para el juego cooperativo

El cambio técnico relacionado con la extracción de agua subterránea llega a Almería relativamente tarde, sobre todo en comparación con otras zonas, como por ejemplo Canarias. En los años cuarenta y cincuenta todavía se practicaba la extracción de pozos ordinarios de 2 a 5 metros de profundidad, y hasta hace pocas décadas aún eran las norias

(26) La técnica del enarenado –que se empieza a generalizar en Almería desde 1955– es una de las dos disponibles; consiste en crear suelo artificialmente mediante el aporte de una capa de tierra vegetal de unos 20 cm de espesor; otra capa de estiércol de unos 2 cm, y finalmente 10 cm de arena de playa. La otra técnica es la de los sustratos, que consiste en crear la base para el cultivo (fabricar sustratos) a partir de rocas volcánicas. En este último caso se genera un residuo tras la cosecha –sustratos desechados– que debe ser tratado o depositado en vertedero.

(movidas por animales o por el viento) el mecanismo más utilizado para la elevación de agua (López-Gálvez y Losada, 1996 y 1997b).

Sólo muy recientemente es cuando se ha generalizado la instalación de bombas. La tardanza en la adopción de las mismas se explica porque los sistemas tradicionales bastaban sobradamente para atender las exiguas necesidades de un regadío de extensión reducida, sustentado en fuentes, manantiales y pequeños pozos (27). Hasta que no se desarrolle la aplicación de toda una *familia tecnológicas* (enarenado, cultivo bajo plástico, goteo, etc.) que permitan llevar a cabo actividades agrarias a más amplia escala en la aparentemente inhóspita provincia de Almería (suelos pobres, escasez e irregularidad de lluvias, fuertes vientos, etc.), bastará con las viejas técnicas de extracción para atender las limitadas exigencias del regadío tradicional.

Cuando llega el cambio técnico a Almería (la generalización del empleo de bombas), encuentra una estructura institucional más adecuada para su «asimilación» que en otras zonas, como por ejemplo La Mancha occidental. En el regadío *tradicional* almeriense ya existía la figura de la Comunidad de Regantes, que explotaba uno o varios pozos además de aprovechar las aguas superficiales temporales; cuando las bombas sustituyen a las norias, la gestión continúa haciéndose de forma comunal, tal y como venía siendo habitual: a medida que se realizan nuevas transformaciones en regadío en el Campo de Dalías, se crean de forma inmediata comunidades de regantes para gestionar el agua a partir de pozos comunes.

La existencia de una tradición de gestión comunal de los recursos acuíferos no evita de por sí que pueda llegar a desencadenarse la mal llamada «tragedia de los comunes» (sobre todo ante cambios drásticos de tipo tecnológico, poblacional, etc.), pero lo hace más difícil. Por un lado, existen muchos menos pozos en funcionamiento, con lo que resulta más fácil el control y la negociación entre las partes; por otro, cuando concurren condiciones para la cooperación, es más probable que los arreglos institucionales comunales sean readaptados con éxito ante el profundo cambio que supone la introducción de nuevas tecnologías de perforación y extracción.

(27) *La agricultura tradicional almeriense se componía de secanos marginales y pequeños regadíos localizados en zonas de valle (Almanzora, Andarax, Nacimiento y Campo de Dalías), cuyos productos básicos eran la uva de mesa y los agrios (y a partir de mediados de siglo, también las hortalizas). Este regadío tradicional se basaba en la utilización de todo un conjunto de técnicas ancestrales en el uso del agua (regadíos andalusíes) (Losada y López-Gálvez, 1996).*

En este sentido, parece que en Almería se han dado las condiciones para que, en vez de desencadenarse una desenfrenada guerra de pozos –con el consiguiente agotamiento acelerado de las aguas subterráneas–, prevalezca la cooperación, alejando el fantasma de situaciones tipo Dilema del Prisionero. Evidentemente, estamos hablando de un «juego» que se repite en el tiempo, en el que hay comunicación entre los jugadores (aunque ésta pueda ser más o menos costosa y no continua), y donde éstos pueden contar con algún tipo de información sobre la situación agregada de los recursos acuíferos (a través de organismos como el ITGE, el Ministerio de Medio Ambiente, mediciones propias, etc.). Pero, sin duda, el aspecto fundamental a destacar es la existencia de un «hábito» de cooperación (confianza) formado a lo largo de los últimos años, y un ámbito territorial relativamente reducido, lo que favorece el mutuo control (identificación de «engaños»). Además, no existen grandes diferencias por lo que respecta a los beneficios obtenidos del recurso común, las recompensas a corto plazo de «romper la baraja» no prometen ser demasiado cuantiosas, y no se vislumbra la amenaza de una situación desesperada que impulse a los individuos a dejar de valorar el futuro (28).

5.3. El papel de los incentivos en la gestión del agua de riego

Como ya se ha señalado, la explotación de las aguas subterráneas para riego en Almería se hace a partir de comunidades de regantes, algo poco habitual en España (dado que la Ley de Aguas de 1985 aconseja su creación, pero no obliga a ello salvo en el caso de acuíferos declarados sobreexplotados). Es decir, se realiza una gestión unificada, de forma que el agua se distribuye entre los miembros de la comunidad una vez extraída de los pozos comunes. Además, al

(28) *Un caso paradigmático de soluciones cooperativas en la gestión de acuíferos es el del sur de California. Los californianos no cuentan con una ley global que regule el aprovechamiento de las aguas subterráneas en todo el Estado, ni tampoco tienen una oficina central que se encargue de gestionarlas. Por tanto, los acuíferos quedan bajo control local, de forma que la gestión de las aguas subterráneas se lleva a cabo a través de arreglos institucionales desarrollados específicamente en cada zona. Así ocurre en los siete acuíferos situados en el área Los Angeles-Orange County-Riverside, una región semiárida y altamente poblada y desarrollada, con una importante agricultura de regadío y un alto grado de urbanización (todo lo cual significa una notable demanda de recursos, infiltraciones contaminantes y dificultades para la recarga natural). Los acuerdos institucionales locales para gestionar los acuíferos fueron surgiendo en la década de los treinta ante los problemas de sobreexplotación, blaminización, etc., mediante la creación de organizaciones colectivas nuevas o la transformación de otras preexistentes. No se trata de diseños institucionales comprensivos, en el sentido de pretender dar respuesta simultánea a todos los posibles problemas e interrelaciones, sino de diseños incrementales, evolutivos, en constante redefinición según van surgiendo nuevos problemas y son asimilados. Lo que hay es experimentación, feedback, aprendizaje, y adaptación, en un proceso donde participan directamente los usuarios. Curiosamente, a pesar de la proximidad geográfica las respuestas institucionales difieren en cada zona (cuotas transferibles, impuestos sobre el agua extraída, etc.) (Blomquist, 1995).*

contrario de lo que suele suceder en los regadíos de promoción pública, *algunas* de estas comunidades –pues la diversidad de actitudes en la gestión del agua hace que no pueda generalizarse– se involucran activamente en la gestión: asumen la responsabilidad de administrar la extracción, distribución y aprovechamiento de las aguas que tienen concedidas; gestionan el mantenimiento, operación y modernización de los sistemas de impulsión (equipos eléctricos y de bombeo) y de conducción (canalizaciones principales y secundarias); y, por último, se ocupan también de los caminos de servicio y otras instalaciones. En este sentido, es importante destacar que las comunidades almerienses tienen capacidad financiera suficiente para acometer obras de mejora, reparación, etc., sin abandonarse por completo en manos de la Confederación Hidrográfica del Sur: de esta forma, asumen el coste completo de las decisiones que de hecho toman (ámbito de responsabilidad y ámbito de gestión coinciden).

En definitiva, *algunas* comunidades de regantes almerienses funcionan como verdaderos instrumentos de los agricultores para gestionar colectivamente la extracción y distribución de agua, evitando las guerras de pozos y asegurando la buena conservación de las infraestructuras hidráulicas (lo que minimiza las pérdidas en la red). Sin embargo, aún queda mucho por hacer. Una encuesta realizada a 134 regantes individuales durante las campañas 93-94 y 94-95 (López-Gálvez y Losada, 1997b), revela que es preciso mejorar su información sobre el estado actual y las perspectivas futuras de los recursos hídricos de la zona y sobre la legislación que les afecta, así como fomentar una participación más activa en los órganos de gobierno de las comunidades.

El asesoramiento técnico también ha jugado un importante papel a la hora de moldear el comportamiento de los agricultores en relación al recurso agua. Así, por ejemplo, a partir de las experiencias de la Estación Experimental («Las Palmerillas») –donde se evalúan los sistemas de riego, las necesidades de agua de los cultivos, etc.– se elaboraron tres series de fichas que fueron ampliamente utilizadas por los agricultores. En la primera de ellas se explicaba el modo de regar adecuada y uniformemente para conseguir el máximo aprovechamiento del agua; en la segunda, se especificaban las dosis adecuadas para distintos cultivos y distintos ciclos, y en la última, se describía de forma clara y sencilla la forma de aplicar el procedimiento FAO para la evaluación del funcionamiento de las instalaciones de riego por goteo. Pues bien, con el tiempo se han ido apreciando mejoras en la calidad de las instalaciones y en su manejo, dando lugar a una mayor

uniformidad en la aplicación del agua y a ahorros en las cantidades utilizadas (pasando de los 7.000 m³ por hectárea y año medidos en 1982, a 5.500). Además, según nuevas investigaciones realizadas en «Las Palmerillas», aún existe un notable margen para el ahorro de agua sin afectar a las producciones, es decir, los logros obtenidos en el manejo eficiente del agua en conducción y aplicación están aún muy por debajo de lo posible.

Otro aspecto destacado del marco de incentivos es la asistencia financiera a los agricultores. La Caja Rural de Almería ha realizado una importante labor al facilitar a los regantes los medios financieros necesarios para acometer mejoras e introducir innovaciones. No hay que olvidar que estamos hablando de una agricultura intensiva en capital, donde la tierra representa un pequeño porcentaje del valor del inmovilizado total (29). Apoyándose en los trabajos de investigación realizados en la estación de «Las Palmerillas», La Caja Rural no sólo ha otorgado créditos adaptados al período de maduración de las inversiones, sino que ha velado porque las empresas instaladoras ofrecieran garantías sobre la calidad de los equipos empleados (estanqueidad, resistencia adecuada a presión interna, uniformidad en aplicación superior al 90 por ciento, etc.). Por otra parte, la Junta de Andalucía está apoyando financieramente a las comunidades de regantes del Poniente de Almería –sobre todo a las más antiguas– para llevar a cabo obras de modernización de sus equipos de riego (entubamiento completo de la red, instalación de contadores y sistema de distribución *a la demanda*, construcción de pequeños embalses de regulación, etc.).

En cuarto lugar, conviene hacer referencia a las restricciones a la realización de nuevas perforaciones desde instancias públicas. Organismos como el Instituto Tecnológico Geominero (ITGE) y la antigua Dirección General de Obras Hidráulicas dieron la voz de alarma en 1980 sobre los problemas de intrusión marina y sobreexplotación en los acuíferos, problemas que ya se intuían en la década anterior ante el descenso del nivel piezométrico de los pozos y la disminución progresiva de la calidad del agua extraída. A partir de aquí, surgieron iniciativas por parte de las Administraciones Central

(29) *La agricultura intensiva almeriense «reclama un inmovilizado de unas 2.000 pesetas por metro cuadrado a precios actuales [1993]. [...] El valor de la tierra [...] representa menos del 20 por ciento, mientras en el conjunto de la agricultura española el valor de ésta alcanza cerca del 75 por ciento del inmovilizado total. Así, la implantación del sistema sobre las 23.000 ha que registran los datos oficiales, reclamó una inversión en mejoras e instalaciones próxima a los 400.000 millones de pesetas» (Naredo et al., 1993, p.19).*

y Autonómica, entre las que destacan el impulso a la mejora de la infraestructura de la red de distribución de agua de riego (entubamiento completo en sustitución de acequias abiertas), la delimitación de perímetros de protección y la prohibición de nuevas puestas en riego (30). Sin embargo, recientemente se han abierto dos nuevos pozos en el Campo de Dalías para el abastecimiento de la ciudad de Almería. Además, según López-Gálvez y Losada (1997b, p.37), una importante superficie adicional a la reconocida oficialmente está en proceso de transformación o ha sido ya transformada por la iniciativa privada; como en Israel, las nuevas puestas en riego se han realizado en buena medida apoyándose en los recursos ahorrados gracias a la creciente eficiencia en el uso del agua en el riego, pero también han supuesto mayores extracciones. Todo ello rompe *de facto* con la prohibición establecida y afecta seriamente a su credibilidad. Así, la abundante legislación no parece haber supuesto un mayor control global de las extracciones de acuíferos mucho más allá del que realizan en su ámbito particular cada una de las comunidades de regantes.

Por último, hay que destacar que el elevado coste del agua para el agricultor almeriense no es relevante a la hora de contribuir a racionalizar el uso del agua (31), pues los invernaderos del Campo de Dalías en general pueden permitirse pagar los 1.000 litros de agua por encima de las 15 pesetas sin que este coste represente siquiera el 5 por ciento de los gastos de cultivo. Ello se explica por el hecho de que las producciones obtenidas por litro de agua bajo invernadero (ej.: 44 g de pepino holandés y 17 de judía verde), multiplicadas por el precio competitivo de exportación de estos productos, dan como resultado productividades superiores a una peseta por litro empleado, es decir, una productividad cien veces superior a la obtenida en los regadíos de maíz en zonas áridas de la Meseta (Naredo *et al.*, 1993). Lo que sí parece importante es que el hecho de que agua

(30) El Real Decreto 2618/86 de 24 de diciembre, al amparo del artículo 56 de la Ley de Aguas, declaraba "provisionalmente" sobreexplotados los acuíferos del Campo de Dalías, estableciendo condicionantes para la ejecución o modificación de obras de alumbramiento (nuevos pozos), y exigiendo autorización previa para la implantación o ampliación de cualquier superficie de regadío; ello equivalía en la práctica a una prohibición de nuevas perforaciones y puestas en riego, y supuso la paralización del proyecto oficial de transformación en regadío de los sectores IV y V del Campo de Dalías (transformación que luego sería llevada a cabo por la iniciativa privada). El Real Decreto 531/92, de 22 de mayo, iba en este mismo sentido. Otras iniciativas legislativas fueron el Decreto 117/84 de la Junta de Andalucía, que regulaba los alumbramientos y las captaciones, y la ley 15/1984 de ámbito nacional, "para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos escasos a consecuencia de la prolongada sequía".

(31) Una vez estimados los gastos (remuneraciones de personal, fluido eléctrico, etc.), cada comunidad de regantes fija la facturación del agua (pta/m³) en junta general ordinaria con el objetivo de lograr un cierre de cuentas equilibrado, teniendo en cuenta que este concepto supone el grueso de sus ingresos (López-Gálvez y Losada, 1997b).

empleada en las parcelas se ajuste a las necesidades concretas del riego. En las comunidades de regantes más jóvenes, como la de «Sol-Poniente», existe un sistema de contadores para medir el agua que va hasta las fincas a través de un sistema de conducciones cerradas; se sirve el agua *a la demanda*, lo cual permite adaptar perfectamente los riegos a las propias necesidades. Sin embargo, lo normal es lo que sucede en comunidades como la de «Sol y Arena», donde el agua se distribuye por turnos en conducciones a cielo abierto: los regantes almacenan el agua recibida en balsas y la van empleando según sus necesidades (López-Gálvez y Losada, 1997b).

6. CONCLUSIÓN

Al comienzo de este trabajo se señalaban tres ideas teóricas relativas a la interacción instituciones-agentes que pretendían ilustrarse a través de los casos reales analizados. La primera hacía referencia a la influencia del marco institucional como condicionante de los comportamientos de gestión de recursos naturales. A este respecto cabe destacar especialmente los siguientes aspectos.

El caso almeriense y el caso manchego son una buena muestra de que pueden convivir incentivos y oportunidades sorprendentemente diferentes dentro de un mismo marco legal general (la ley de aguas de 1985). Esto es, bajo una misma normativa legal caben muchos «grados de libertad»: los incentivos «secundarios» acaban teniendo una importancia decisiva para explicar el comportamiento final de los agentes, más allá de las prescripciones de la normativa más directamente relacionada con el uso del recurso (la ley del 85). En el caso almeriense lo que está detrás del logro de una gestión bastante controlada de los recursos acuíferos es precisamente la conjunción de toda una serie de condicionantes «secundarios» favorables: la asistencia técnica a los agricultores en materia de riego, el apoyo financiero para la compra de equipos con garantías de calidad, la organización del riego a través de comunidades, un marco informativo importante, etc. Por contra, en La Mancha occidental la Administración suministró durante mucho tiempo incentivos perversos: apoyos a cultivos con elevados consumos hídricos, ayudas financieras al incremento de la superficie de regadío de manera anárquica, ausencia de control en el uso de agua, utilización de datos desfasados e incorrectos sobre las extracciones y la recarga del acuífero, subvención del gasóleo agrícola para bombeo de agua, actitud permisiva respecto a la apertura de nuevos pozos, etc. (López Sanz, 1998: 134).

Por su parte, Canarias nos recuerda que un mercado es una realidad institucional inscrita a su vez en un entorno institucional determinado, algo que a menudo parecen olvidar los economistas en sus exposiciones formales 'de pizarra': «cuando se habla de mercado de agua no hay que entenderlo como algo sacado de un texto económico, que funciona de manera automática, sino como un mecanismo institucional bastante restringido, respecto del cual deberíamos rebajar nuestras expectativas» (Bauer, 1996, p. 179). Así, a pesar de su atractivo genérico (la capacidad de reasignar el agua entre usos conflictivos hacia aquellos de mayor valor, incentivando al mismo tiempo un uso más racional en cada uno de los empleos), la definición práctica de un mercado de aguas entraña una gran complejidad en virtud de factores institucionales. Por ejemplo, el modo de delimitar los derechos de propiedad, o la forma de considerar los valores no monetarios –p. ej., ambientales– y los efectos externos derivados de interdependencias de uso (de manera que los costes de transacción no se disparen). De hecho, existe una amplia gama de posibilidades a la hora de plantear la transferencia de derechos sobre el agua, y cada una tiene implicaciones muy diferentes. Si ahora tenemos en cuenta que en Canarias se ha venido otorgando un papel absolutamente protagonista al mercado sin que se diera una mínima base institucional para su funcionamiento, no son de extrañar sus desastrosos resultados en términos de «producción» y distribución del agua.

La opción israelí de planificación continua y completamente centralizada de la gestión del agua sólo es concebible en un país de pequeñas dimensiones (de superficie equivalente a la Comunidad Valenciana), donde se aminoran mucho los graves problemas asociados a una alternativa institucional tan extrema, tales como las carencias de información, la rigidez de los mecanismos administrativos, los problemas de coordinación, control y vigilancia, o las distorsiones propias del proceso político. En este sentido, el caso israelí plantea una llamada de atención frente a una idea de planificación hidrológica excesivamente ambiciosa (en amplitud y profundidad de materias, horizonte temporal, etc.).

En segundo lugar se señalaba en la introducción la capacidad de cooperación que en determinadas circunstancias muestran los usuarios a la hora de crear y readaptar compromisos creíbles de aprovechamiento y control, incluso ante problemas tan complejos como la gestión de recursos de propiedad común en contextos de cambio tecnológico. En Almería se han dado condiciones más favorables para la cooperación en la gestión de las aguas subterráneas que en La Mancha occidental: antes de la llegada de los rápidos cambios en

las tecnologías de extracción y perforación existía ya una tradición de gestión comunal –un «hábito» de cooperación formado a lo largo de los años y generador de confianza entre los jugadores– en un ámbito geográfico relativamente reducido –lo que favorece el control de posibles «engaños» y la comunicación entre los comuneros–. Por otra parte, las recompensas a corto plazo de una actitud no cooperativa –poniendo en peligro una agricultura muy rentable y competitiva– nunca han prometido ser demasiado cuantiosas, al tiempo que no se vislumbraba la amenaza de una situación desesperada que impulsase los individuos a dejar de valorar el futuro. Asimismo, los agricultores almerienses han contado con una considerable disponibilidad de información sobre la situación agregada de los recursos acuíferos.

Por el contrario, en la Mancha occidental –un área geográfica de gran extensión– no ha existido nunca una tradición de comunidades de regantes, y la gestión del acuífero se venía realizando de forma individualizada. La llegada de los rápidos cambios técnicos dejó enseguida sin contenido las reglas que hasta entonces –dada la tecnología disponible de ‘pico y pala’ y norias tradicionales– habían sido suficientes, desencadenándose así una larga guerra de pozos. En este sentido, La Mancha es un buen ejemplo de que la preservación ambiental exige que las reglas mantengan su validez, adaptadas a cambios (técnicos, poblacionales, etc.), lo que a menudo implica un papel activo del Estado en la conformación y el cambio institucional. Dado que en el área manchega no se daban condiciones favorables a la cooperación, las soluciones tuvieron que venir finalmente impuestas desde fuera (creación de una Comunidad de Usuarios, elaboración de un programa de compensación de rentas, establecimiento de un régimen anual de explotación del acuífero, etc.), con altos costes de control y vigilancia y amplias posibilidades de actuaciones fraudulentas y oportunistas por parte de los regantes.

En cualquier caso, los regadíos almeriense y manchego ponen de manifiesto una vez más la importancia de que las comunidades de regantes funcionen como auténticos gestores del agua de riego –sin limitarse a la mera captación y distribución del recurso–, pero también transmiten la dificultad de la consecución de este objetivo, en la medida en que además de ciertos factores básicos (autonomía financiera, coincidencia del ámbito de responsabilidad y del ámbito de intereses, existencia de una normativa rigurosa y exigible respecto a la gestión técnico-financiera, etc.) se precisa un entorno favorable a una cooperación efectiva y estable.

Pasemos finalmente a la tercera idea que se planteaba al comienzo de este trabajo: aunque los economistas estamos acostumbrados a

ignorar los aspectos políticos a la hora de elaborar modelos teóricos, lo cierto es que tomar en consideración el proceso político –tal como hace la escuela de la elección pública– resulta esencial si se quiere entender por qué situaciones económicamente ineficientes y socialmente indeseables se prolongan en el tiempo: la existencia de un marco institucional obsoleto e inadecuado puede ser funcional a determinados grupos de interés con capacidad para bloquear el cambio en el entramado de reglas. En este sentido, los casos de Canarias y el de Israel revisten un especial interés.

En Israel el sesgo político en la gestión del agua es importante: supone un obstáculo para un aprovechamiento racional del agua, y ha hecho que se haya optado esencialmente por la vía de la técnica y la infraestructura (en detrimento de los mecanismos institucionales) como forma de intentar evitar tensiones entre los distintos usos. A pesar de que la importancia económica de la agricultura es hoy bastante reducida y de que se han producido ganancias importantes en la eficiencia técnica en el riego, el volumen de agua destinado al regadío ha tendido a mantenerse en el tiempo. El peso del *lobby* agrícola –apoyado en el papel que históricamente desempeñó la agricultura en la consolidación del Estado y en el control del aparato de planificación centralizada del agua– mantiene la gestión del recurso enfocada hacia el objetivo de incrementar la cantidad de tierras en cultivo, al tiempo que el sistema rígido de cuotas impide cualquier tipo de intercambio.

Por su parte, Canarias es un buen ejemplo de que la escasez puede estar social y políticamente condicionada: el cambio institucional necesario para acomodarse a las limitaciones del sistema físico está bloqueado. Se ha renunciado a una transformación institucional en profundidad para evitar el conflicto con los propietarios del agua (cuyo gran peso político quedó patente frente a la normativa de 1987): según la ley de 1990 los derechos privados adquiridos se consolidan durante setenta y cinco años, en tanto que el mercado de aguas sigue funcionando en esencia como antes. De este modo, en vez de elegir la alternativa –social y políticamente conflictiva– de gestionar el acuífero con nuevas reglas –esto es, establecer un nuevo marco de derechos de propiedad que permita superar los problemas de sobreexplotación–, se ha optado por la vía técnica en una huida hacia delante. Así, por ejemplo, el Plan Hidrológico Insular de Tenerife se centra en la generación de oferta: básicamente la desalación de agua salobre y marina (y en menor medida, la construcción de infraestructuras para la reutilización de aguas residuales depuradas y el almacenamiento de aguas superficiales) (Aguilera *et al.*, 1998).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILERA, F. (1991), «Algunas cuestiones sobre economía del agua», *Agricultura y Sociedad*, n.º 59, Abril-Junio.
- (1992) (coord.), *Economía del Agua*, Madrid, MAPA, Secretaría General Técnica.
 - (1996), «Instituciones e instrumentos útiles para mejorar la gestión del agua», *Cuadernos Aragoneses de Economía*, 2ª época, vol.6, n.º 1.
 - y NUNN, S. C. (eds.) (1989), *Problemas en la gestión del agua subterránea: Arizona, Nuevo Méjico y Canarias*, La Laguna, Universidad de La Laguna, Secretariado de Publicaciones.
- PÉREZ MORIANA, E., y SÁNCHEZ GARCÍA, J. (1998), «Valoración ambiental del agua subterránea en un contexto insular: el caso de Tenerife (Islas Canarias)», Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de La Laguna, Documento de Trabajo 97/98-16, mayo.
- BARDHAN, P. (1993), «Symposium on Management of Local Commons», *Journal of Economic Perspectives*, Vol.7, n.º 4, fall, pp. 87-92.
- BATISTA, J. A. (1994), *Perspectivas socioeconómicas en la administración de recursos naturales bajo regímenes de propiedad común*, La Laguna, con ayuda de la Secretaría General Técnica del MAPA.
- (1998), «Un ejemplo de externalidades. La industria del agua subterránea en La Palma y los manantiales», *I Congreso Ibérico sobre gestión y planificación de aguas*, Zaragoza, 14-18 Septiembre.
- BAUER, C.I (1996), «El mercado de aguas en California», en Embid (1996), pp.179-205.
- BLOMQUIST, W. (1995), «Institutions for Managing Groundwater Basins in Southern California», en Dinar y Tusak (1995), pp.43-59.
- BROMLEY, D. W. (1991), *Environment and Economy. Property Rights and Public Policy*, Oxford, Basil Blackwell.
- BUCHANAN, J. M. y BRENNAN, G. (1987), *La razón de las normas* [1985], Madrid, Unión Editorial.
- CABRERA, E., y GARCÍA-SERRA, J. (1998), «Las estructuras de gestión del agua en España y en Israel», *I Congreso Ibérico sobre gestión y planificación de aguas*, Zaragoza, 14-18 Septiembre.
- CIRIACY-WANTRUP, S. V. (1995), «Los recursos naturales en el crecimiento económico: el papel de las instituciones y las políticas», en Aguilera, F. (1995) (ed.), *La economía de los recursos naturales: un enfoque institucional*, Madrid, Fundación Argentaria - Visor Distribuciones, pp. 55-67.
- COASE, R. H. (1994), *La empresa, el mercado y la ley*, Madrid, Alianza.
- CUÉTARA, J. M. DE (1989), *El nuevo régimen de las aguas subterráneas en España*, Madrid, Tecnos.
- DEMSETZ, H. (1980), «Hacia una teoría general de los derechos de propiedad» [1967], *Información Comercial Española*, n.º 557, enero, pp.59-66.

- DINAR, A., y ZILBERMAN, D. (1994), «Economía de las tecnologías modernas de riego: lecciones de la experiencia israelí», *Revista de Estudios AgroSociales*, n.º 167 (1/94), pp. 155-183.
- DINAR, A., y TUSAK, E. (eds.) (1995), *Water Quantity/Quality Management and Conflict Resolution. Institutions, Processes, and Economic Analyses*, Westport, Praeger.
- DOMÍNGUEZ, A. (1996), «El mercado del agua en Canarias», en Embid (1996), pp.273-303.
- EM BID IRUJO, A. (dir.) (1996), *Precios y mercados de agua*, Madrid, Civitas.
- GARRIDO, A. (1994), «Mercados de aguas: ¿entelequias economicistas o soluciones a los problemas de asignación?», *Revista de Estudios AgroSociales*, n.º167 (1/94), MAPA, pp. 89-109.
- GIL IBÁÑEZ, J. L., y DE MATEO, F. (comps.) (1994), *Legislación sobre aguas: normativa estatal, autonómica y comunitaria*, Madrid, Colex (1.ª ed.).
- GIL OLCINA, A., y MORALES GIL, A. (eds.) (1988), *Demanda y Economía del Agua en España*, Alicante, Caja de Ahorros del Mediterráneo-Instituto de Estudios Juan Gil-Albert, D.L.
- GÓMEZ LÓPEZ, J. D. (1993), *Cultivos de invernadero en la fachada sureste peninsular ante el ingreso en la Comunidad Europea*, Madrid, MAPA, Secretaría General Técnica.
- HERNÁNDEZ-MORA, N. (1998), «El papel de los usuarios en la gestión del agua en el acuífero de La Mancha occidental: oportunidades ante una situación de conflicto y carestía», *I Congreso Ibérico sobre gestión y planificación de aguas*, Zaragoza, 14-18 Septiembre.
- INFORMACIÓN COMERCIAL ESPAÑOLA (1995), «Israel», *Países de ICE*, n.º25, Abril.
- IZQUIERDO, F. (1998), «El conflicto por el agua en la cuenca del Jordán», *Ecología política*, n.º 15, pp.67-78.
- LÓPEZ SANZ, G. (1997), «El regadío en La Mancha Occidental y el Campo de Montiel», en Naredo y López-Gálvez (eds.) (1997), pp.73-98.
- (1998a), *La gestión del agua en la cuenca alta del río Guadiana: de la confrontación a la cooperación*, Ciudad Real, Diputación Provincial.
 - (1998b), «Intereses políticos, económicos y ambientales en la cuenca del río Júcar», *I Congreso Ibérico sobre gestión y planificación de aguas*, Zaragoza, 14-18 Septiembre.
- LÓPEZ-GÁLVEZ, J., y LOSADA, A. (1996), «Evolución de técnicas de regadío en el sureste de España», Mimeo.
- (1997a), «Uso del agua de riego en Almería», en Naredo (1997) (ed.), pp.143-176.
 - (1997b), «Gestión del regadío en el Campo de Dalías», en Naredo y López-Gálvez (1997), pp.33-72.
- LOWI, M. R. (1995), *Water and power: the politics of and scarce resource in the Jordan river basin*, Cambridge, Cambridge University Press.

- MACÍAS, A. M., «Aproximación al proceso de privatización del agua en Canarias, c.1500-1879», en Pérez Picazo, M.T., y Lemeunier, G. (eds.) (1990), *Agua y modo de producción*, Barcelona, Crítica, pp.121-149.
- MEKOROT (Israel National Water Company) (1995), Documentación diversa sobre el agua en Israel, Tel Aviv, Mekorot (Public Relations Department).
- MERINO, A. y JILIBERTO, R. (1997), «Sobre la situación de las Comunidades de Regantes», en Naredo y López-Gálvez (eds.) (1997), pp.183-202.
- MICHELSON, A. M., y YOUNG, R. A. (1993), «Optioning Agricultural Water Rights for Urban Water Supplies During Drought», *American Journal of Agricultural Economics*, 75, pp.1010-1020.
- MOLINA, L., et al. (1998), «Problemática hidrológica del Campo de Dalías (Almería)», *I Congreso Ibérico sobre gestión y planificación de aguas*, Zaragoza, 14-18 Septiembre.
- NAREDO, J. M. (1997) (ed.), *La economía del agua en España*, Madrid, Fundación Argentaria.
- y LÓPEZ-GÁLVEZ J. (1996), *Sistema de producción e incidencia ambiental del cultivo en suelo enarenado y en sustratos*, Madrid, Fundación Argentaria.
 - y LÓPEZ-GÁLVEZ, J. (1997) (eds.), *La gestión del agua de riego*, Madrid, Fundación Argentaria.
 - LÓPEZ-GÁLVEZ, J., y MOLINA, J. (1993), «La gestión del agua para riego. El caso de Almería», *El Boletín* (MAPA), n.º 9, noviembre, pp. 15-22.
- NIETO, A. (1993), «La legislación del agua en Canarias», en Embid, A. (dir.) (1993), *Legislación de aguas en las Comunidades Autónomas*, Madrid, Tecnos, pp.101-119.
- NORTH, D. C. (1993), *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico* [1990], México, FCE.
- OJEDA, F. (1997), «La desalación de agua para uso agrícola», en VV.AA., *La economía del agua en España*, Madrid, Fundación Argentaria – Visor Distribuciones.
- OLSON, M. (1971), *The Logic of Collective Action* [1965], Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- OSTROM, E. (1990), *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge (Mass.), Cambridge University Press.
- PALESTINIAN HIDROLOGY GROUP/SODEPAZ (1996), «Situación en el presente y desarrollo futuro de los recursos hídricos en Cisjordania y la Franja de Gaza (Palestina)», *Cuadernos África-América Latina*, Serie Documentos n.º 5, Julio.
- PÉREZ GONZÁLEZ, R. (1988), «Propiedad y administración del agua en Canarias», en Gil Olcina, A., y Morales Gil, A. (1988), pp.39-44.
- POSNER, R. A. (1986), *The Economic Analysis of Law*, 3ªed., Boston, Little Brown.

- POSTEL, S. (1993), *El último oasis. Cómo afrontar la escasez de agua*, Barcelona, Apóstrofe.
- QUIRANTES, F. (1988), «Trasvases de agua en Canarias», en Gil Olcina, A., y Morales Gil, A. (1988), pp.301-307.
- RAMOS GOROSTIZA, J. L. (1998), «Economía institucional y gestión de recursos naturales. La gestión del agua en España: un análisis institucional comparado», Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- RIBAS, F. (1996), «Enfoque de la investigación en materia de regadío en la Consejería de Agricultura de Castilla-La Mancha», Mimeo.
- RODRÍGUEZ BRITO, W. (1988), «Galerías y pozos en Canarias», en Gil Olcina, A., y Morales Gil, A. (1988), pp. 213-225.
- (1995), *El agua en Canarias y el siglo XXI*, Las Palmas, Cabildo Insular de Gran Canaria.
- ROWLEY, C. K., TOLLISON, R. D., y TULLOCK, G.(eds.) (1988), *The Political Economy of Rent Seeking*, Boston, Kluwer Academic Publishers.
- SADAN, E., y BEN-ZVI, R. (1987), «The Value of Institutional Change in Israel's Water Economy», *Water Resources Research*, Vol.23, n.º 1, pp.1-8.
- SALAZAR, J., LÓPEZ-GÁLVEZ, J., y DÍAZ, J.R. (1998), «Economía del agua de riego en Almería», *I Congreso Ibérico sobre gestión y planificación de aguas*, Zaragoza, 14-18 Septiembre.
- SCHMIDT, R. H., y PLAUT, S. E. (1995), «La Política Hidráulica en California e Israel», *El Campo*, 132, pp.295-325
- SERNA, J., y GAVIRIA, M. (Dirs.) (1995), *La quimera del agua. Presente y futuro de Daimiel y La Mancha Occidental*, Madrid, Siglo XXI.
- SHAMIR, U. (1993), «Desarrollo y gestión de los recursos de agua subterránea: principios generales y el caso de Israel», en Instituto Tecnológico Geominero de España (1993), *Las aguas subterráneas. Importancia y perspectivas*, Madrid, ITGE, pp.135-153.
- SPULBER, N., y SABBAGHI, A. (1994), *Economics of Water Resources: From Regulation to Privatization*, Boston, Kluwer Academic Publishers.
- TARJUELO, J. M., *et al.* (1998), «Estudios de mejora y modernización de regadíos en Castilla-La Mancha», *I Congreso Ibérico sobre gestión y planificación de aguas*, Zaragoza, 14-18 Septiembre.
- WADE, R. (1992), «La gestión de los recursos de propiedad común: la acción colectiva como alternativa a la privatización o a la regulación estatal», en Aguilera (1992), pp. 403-425.
- WILLIAMSON, O. E. (1989), *Las instituciones económicas del capitalismo* [1985], México, FCE.

RESUMEN

Economía del Agua y Análisis Institucional: Canarias, Israel y los Regadíos Manchego y Almeriense

A través del estudio de cuatro casos concretos (Canarias, Israel, y los regadíos manchego y almeriense) este trabajo pretende mostrar la relevancia del marco institucional como condicionante de los comportamientos de gestión de recursos acuíferos, poniendo al mismo tiempo de manifiesto la capacidad de los propios agentes para actuar sobre las reglas del juego.

PALABRAS CLAVE: Economía institucional, economía del agua, gestión de recursos naturales.

SUMMARY

Water economy and Institutional Analysis: Canary Island, Israel and the Irrigation Areas of La Mancha and Almería

Through the examination of four study cases (Canary Islands, Israel and the irrigation areas of La Mancha and Almería) the aim of this work is to show the importance of the institutional frame as a determinant factor in the management of aquifers. The article also takes into consideration the capacity of economic agents to act on the «game rules».

KEYWORDS: Institutional economics, water economy, natural resources management.

