

LA ECONOMÍA
DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN ESPAÑA

Serie B, Nº 3

**VALORACIÓN DE LAS AGUAS
SUBTERRÁNEAS EN EL MARCO
ECONÓMICO GENERAL DE LA
GESTIÓN DE AGUAS EN ESPAÑA**

Pedro Arrojo

Diego Azqueta, comentador

PAPELES DEL PROYECTO AGUAS SUBTERRÁNEAS

Pedro Arrojo Agudo

Es Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad de Zaragoza y Profesor Titular en el área de Fundamentos del Análisis Económico. Especializado en Economía de los Recursos Naturales, ha desarrollado sus principales investigaciones en Economía y Gestión de Aguas, habiendo publicado diversos libros al respecto, así como múltiples artículos en revistas científicas especializadas. Es presidente del Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas, miembro del Comité MAB de UNESCO, asesora a la Comisión Europea en el proceso de elaboración de la Directiva Marco de Aguas. Es miembro del comité científico de la colección editorial «Nueva Cultura del Agua» y coordina la red de I+D sobre aspectos jurídicos, sociales y económicos de la gestión de aguas.

Diego Azqueta Oyarzun

Es Doctor en Economía por la Universidad Complutense de Madrid y Catedrático de Fundamentos del Análisis Económico en la Universidad de Alcalá. Ha sido un Visiting Scholar en el Departamento de Economía de la Universidad de Harvard así como Research Fellow en la Universidad de California-Berkeley. Se ha especializado en las áreas de economía ambiental, desarrollo económico, y evaluación social de inversiones. Ha sido autor y coeditor de varios libros así como de numerosos artículos en revistas españolas y extranjeras en los campos de la Economía del Desarrollo y la Economía Ambiental. Participa en varios proyectos de investigación relacionados con la evaluación económica de los impactos ambientales de obras de infraestructuras así como la valoración económica del patrimonio natural e histórico.

CONTENIDO

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
LAS CLAVES ECONÓMICAS DE ESTA CRISIS.....	7
LAS CLAVES AMBIENTALES, ECOLÓGICAS Y SOCIALES DE ESTA CRISIS.....	10
PERVERSIONES INTRODUCIDAS DESDE EL ENFOQUE PRODUCTIVISTA POR LA MASIVA SUBVENCIÓN DE LA GESTIÓN DE AGUAS DE SUPERFICIE	11
LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS: CONTEXTO GENERAL....	12
LA PERSPECTIVA DEL CRITERIO DE «RECUPERACIÓN ÍNTEGRA DE COSTES» EN LA U.E. ...	14
ALFAMÉN: UNA EXPERIENCIA DE REGADÍOS DE INTERIOR CON AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	16
EL REFERENTE DE LOS GRANDES POLÍGONOS DE RIEGO CON AGUAS DE SUPERFICIE	19
LA IMPORTANCIA DEL CONTEXTO ESTRUCTURAL EN LA MODERNIZACIÓN.....	21
MODERNIZACIÓN VERSUS CRECIMIENTO DEL REGADÍO	23
POLÍTICA DE PRECIOS, ELASTICIDAD DE LAS CURVAS DE DEMANDA Y MODERNIZACIÓN	24
OTRAS CLAVES DEL VALOR DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	32

VALOR DE OPORTUNIDAD, MÁS ALLÁ DE LA RECUPERACIÓN ÍNTEGRA DE COSTES	34
LOS GRANDES TRASVASES: UNA HUIDA HACIA LA INSOSTENIBILIDAD	36
COMENTARIO de Diego Azqueta	41
BIBLIOGRAFÍA	46

Papeles del Proyecto Aguas Subterráneas

M. Ramón Llamas, Director

Edita : Fundación Marcelino Botín. Pedrueca, 1 (Santander)

ISBN: 84-95516-01-2 (obra completa)

ISBN: 84-95516-10-1 (serie B, Nº 3)

Depósito legal: M. 22.334-2000

Impreso en REALIGRAF, S.A. Madrid, mayo de 2000

VALORACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL MARCO ECONÓMICO GENERAL DE LA GESTIÓN DE AGUAS EN ESPAÑA

RESUMEN

En España coexisten dos modelos de gestión de aguas absolutamente diferentes: el de las aguas subterráneas, en base a la propiedad y gestión privadas, y el de las de superficie, de carácter público bajo sistema concesional. La Administración se ha centrado tradicionalmente en la gestión de las aguas de superficie desde un modelo de corte «Estructuralista», heredado del Regeneracionismo, basado en estrategias «de oferta», con fuerte subvención pública. Bajo el precepto del llamado «*Interés General*», sesgado por intereses de poderosos grupos de presión, y la mitificación «productivista», se ha tendido a aislar la gestión de esas aguas de la lógica económica, desincentivando la eficiencia y abriendo una espiral insostenible de «demandas».

La responsabilidad de cubrir costes por parte de los usuarios ha incardinado la gestión de las aguas subterráneas en el ámbito de la lógica económica, incentivando la eficiencia y demostrando la viabilidad de una nueva política tarifaria que asuma, cuando menos, el principio de la recuperación íntegra de costes («Full Cost Recovery»), con los adecuados incentivos y apoyos sociales a la modernización de la explotación familiar agraria.

Por otro lado, el carácter común (para los usuarios directos de cada acuífero), cuando no público (para el conjunto de la sociedad), del uso y utilidades de los acuíferos, ha entrado en flagrante contradicción con el modelo individualista de su explotación, poniendo en quiebra su sostenibilidad en muchos casos, ante la complicidad pasiva e irresponsable de la Administración. La propuesta de grandes trasvases por parte del Gobierno, no es sino una huida hacia adelante, desde la tradicional estrategia «de oferta», que amenaza ampliar la espiral de insostenibilidad.

La necesidad de abrir la gestión de las aguas superficiales a la lógica económica y la de articular la inteligencia colectiva y la responsabilidad pública en la gestión de los acuíferos, enmarcan las conclusiones esenciales de este artículo. En ambos casos el reto es asumir la perspectiva del Desarrollo Sostenible, lo que exige un cambio de paradigma cultural, una Nueva Cultura del Agua, en la que racionalidad económica, la integración de los valores y funciones ambientales y la ética intergeneracional son las claves.

INTRODUCCIÓN

En España, como en la mayoría de los países, a la hora de hablar de gestión de aguas es preciso distinguir entre aguas subterráneas y superficiales. En nuestro país, hasta 1985, las aguas subterráneas se han considerado de dominio privado. Por ello la política desarrollada por la Administración se ha tendido a ceñir a los recursos superficiales, considerados tradicionalmente en el ámbito del dominio público, induciendo, como dice Llamas, una profunda *hidroesquizofrenia* (Llamas-99).

En lo que se refiere a esta gestión de las aguas superficiales, las inercias históricas, reforzadas por los intereses de poderosos grupos de presión, han hecho que se mantenga vigente el modelo regeneracionista que nació a finales del XIX y principios del XX, fundamentado en estrategias «de oferta» sobre la base de grandes infraestructuras bajo fuerte subvención pública.

Las notables realizaciones de este tipo de política durante buena parte del presente siglo generaron un amplio nivel de consenso social, induciendo una «mitificación productivista» de las grandes obras hidráulicas, que hoy sigue vigente, lo que permite justificarlas ante la sociedad sistemáticamente como «de interés general», sin que tal caracterización se avale siquiera desde estudios socioeconómicos serios.

Hoy sin embargo, ni el contexto socioeconómico es el mismo, ni las prioridades, necesidades y alternativas son las que fueron. La cuestión, en los albores del nuevo milenio, no es ya superar el subdesarrollo, como lo fue en la España de principios de siglo, sino articular el Desarrollo Sostenible en el marco de la UE.

Nadie duda de que el modelo estructuralista vigente en la gestión de aguas superficiales, está en crisis. En este sentido es urgente superar esa mitificación «productivista» para desarrollar un enfoque más propiamente «económico», lo que sin duda hará girar, de las tradicionales estrategias de «oferta», a nuevos enfoques basados en la «gestión de la demanda». Ubicar ese enfoque más rigurosamente económico, en la perspectiva del «Desarrollo Sostenible» impondrá por otro lado la necesidad de profundizar en la conceptualización del agua como «Activo Ecosocial» (en donde la raíz «eco» refleja tanto sus utilidades productivas como sus valores y funciones ecológicos) superando su valoración tradicional como simple «factor productivo» (Aguilera-1994).

LAS CLAVES ECONÓMICAS DE ESTA CRISIS

En España, al igual que en el Oeste de EEUU y en otras muchas zonas semiáridas, el regadío constituye un eje esencial de la política de aguas. Tanto en términos cuantitativos (más del 80% de las demandas), como en lo que se refiere a sus repercusiones sociales y políticas, el regadío es y ha sido clave en el desarrollo y supervivencia de este modelo de gestión de aguas. Por ello la evolución económica global y los profundos cambios sufridos por el sector agrario son claves a la hora de situar la crisis del modelo actual.

Desde el proceso natural de desarrollo económico que ha seguido nuestro país, el sector agrario ha ido perdiendo peso y rentabilidad respecto al conjunto de la economía. Este fenómeno se ha ido manifestando en el diferencial de inflación agraria respecto a la inflación general. En el cuadro 1 puede constatarse cómo en menos de 20 años el negocio agrario se ha devaluado respecto a la economía general en torno a un 250%, mientras, la llamada «revolución verde», con la maquinaria agrícola, abonos, pesticidas, semillas de alto rendimiento etc., tan apenas si consiguió hacer crecer la productividad media en Aragón en un 100%.

CUADRO 1. *Inflación agraria respecto al índice general de precios (Referencia 100 en 1990)*

Periodos	Índice precios agrarios		Índice general de precios	
Promedio 1976	31,59		20,59	
Promedio 1981	56,74		47,03	
Promedio 1986	84,86		79,52	
Promedio 1990	100,00		100,00	
Promedio 1994	109,61		122,87	
PERÍODO 76-94				
Increm.índ.prec.agrar	78,02	Increm.índ.gral.	102,28	
Infl.agraria acumulada	247%	Infl.gral.acumulada	497%	Dif. infl. 250%

Fuente: Instituto Nacional de estadística (INE).

La entrada en el Mercado Común no rompió ese proceso. Durante los ocho primeros años, entre 1986 y 1994, la pérdida de valor relativo del sector primario respecto al conjunto de la economía española acumuló otro 25,5% de diferencial inflacionario. La clave en esta ocasión reside en el fenómeno de la progresiva liberalización comercial a nivel mundial que se va articulando en los sucesivos acuerdos internacionales de liberalización comercial (GATT, WTO) (Arrojo et al-1997-b).

Desde este contexto, incluso productos mediterráneos, como los cítricos, han visto frustradas buena parte de sus expectativas de copar mercados europeos en condiciones arancelarias ventajosas respecto a otros países.

Las subvenciones PAC a determinados productos herbáceos, aunque han permitido paliar coyunturalmente el impacto sobre las rentas agrarias, especialmente en regadíos de interior, no han modificado las tendencias económicas de fondo hacia la liberalización de mercados.

Mantener en este contexto los análisis de principios de siglo, que situaban en el sector agrario la clave esencial del desarrollo económico, justificando así el «*interés general*» de las correspondientes infraestructuras, resulta simplemente inaceptable. Y sin embargo entre nuestros políticos se sigue comerciando con los réditos electorales de este

tipo de discurso, al tiempo que se sigue manipulando el aval social que representa el regadío desde las inercias y mitificaciones aún vigentes en la sociedad.

Nuestros últimos estudios demuestran que hoy en día, cuando menos la mayoría de grandes embalses cuyo fin fundamental sea el regadío, ni siquiera ofrecen balances positivos del VAN (Valor Actualizado Neto), desde un análisis económico coste-beneficio desarrollado con el pertinente rigor metodológico. Sirvan al respecto de referencia el proyecto de Itoiz-Canal de Navarra, cuyo VAN oscila, según escenarios, entre -112.000 millones y -150.000 millones (Arrojo et al-1997-c), y el de Biscarrués-Monegros II en Aragón que oscila entre -42.000 millones y -80.000 millones (Fernández et al-2000).

En estos estudios es de notar que ni siquiera la contabilización de los usos hidroeléctricos y urbanos, teóricamente más rentables, permiten compensar las pérdidas netas que impondrían las enormes superficies transformadas. Considerando los costes imputables al nuevo regadío las inversiones necesarias por hectárea transformada y por puesto de trabajo creado se disparan tal y como refleja el cuadro 2.

CUADRO 2. *Costes por hectárea y por puesto de trabajo creado*

	Itoiz-C.de Navarra	Biscarrués-Monegros
Costes en pts./ha.	3,5 mill. pts./ha.	3,6 mill. pts./ha.
Precios medios de mercado (*)	1.585.000 pts./ha.	1.610.000 pts./ha.
Inversión pts./puesto trabajo	146 - 170 mill. pts./p. trab.	150 mill.pts./p. trab.

(*) Se trata de precios medios en contratos de compraventa de 1994 en Navarra y Aragón.

Fuentes: Arrojo et al 1996, Fernández et al 2000, Dip. Foral Navarra-94 y DGA-94.

Es de notar que en el estudio de ambos proyectos no hemos tomado en cuenta una cuestión sumamente importante: el nivel de fracaso en la transformación de regadíos. Debido a causas diversas - mala calidad de tierras, escaso perfil de suelos, malas condiciones de drenaje, salinidad... - ,

puede esperarse que tal fracaso no sea inferior al 20% (en el informe Itoiz-94 se valora que tan apenas 10.000 de las 27.000 ha de la Fase 1 tendrían las propiedades adecuadas para generar regadíos de cierta calidad). Ello repercutiría directamente en que el coste de cada hectárea realmente transformada en regadío productivo. En el caso del Canal de Navarra, éste pasaría a ser de 4,3 millones de ptas/ha (contando con ese 20% de fracaso) (5,4....); y de 4,5... en el caso del Canal de Navarra, de 4,3 millones ptas/ha (5,4 millones ptas/ha desde las previsiones presupuestarias del informe Itoiz-94), y de 4,5 millones ptas/ha en Monegros II- Hoya de Huesca (Arrojo et al 1999). Es de notar que, de acuerdo con los datos oficiales de los respectivos gobiernos autónomos, el valor medio de mercado de la hectárea de regadío se mueve entre 1 millón y 1,6 millones de ptas/ha (Gobierno de Navarra- 94) (DGA-94).

LAS CLAVES AMBIENTALES, ECOLÓGICAS Y SOCIALES DE ESTA CRISIS

Son realmente muy pocos los tramos de río que se conservan en nuestro país en estado natural, sin impactos relevantes y con altos niveles de calidad ambiental, razón por la que el aprecio social, tanto de los valores ecológicos del propio medio fluvial y sus riberas, como de sus paisajes y servicios ambientales, lúdicos y deportivos (aguas bravas, barranquismo etc.) crecen aceleradamente (Martínez Gil-97).

Desde un contexto similar la Administración Norteamericana elaboró y aprobó, hace ya varios decenios, la «Ley de Ríos Escénicos y Salvajes», que sin duda debería inspirar fórmulas jurídicas análogas en Europa, tal vez aprovechando la actual *Directiva de Hábitats*, de forma que podamos preservar nuestros últimos patrimonios fluviales (Arrojo et al 1997-a).

Hoy prácticamente todas las grandes presas proyectadas afectan a parajes protegidos o ecosistemas fluviales de elevado valor ambiental que deberían incluirse en la Red Natura 2000 bajo la citada Directiva de Hábitats.

Desde el creciente aprecio social a estos patrimonios de naturaleza, muchas comarcas de montaña vislumbran, cuando no disfrutan ya, excelentes posibilidades de desarrollo sobre la base de nuevas opciones de turismo rural, de naturaleza y de aventuras (Fernández et al-2000).

Un elemental criterio de racionalidad ambiental, justicia distributiva y equilibrio interterritorial exige proteger esas zonas y desarrollar sus posibilidades en pro de poblaciones que tradicionalmente han sido las víctimas del desarrollo en el llano y las ciudades.

PERVERSIONES INTRODUCIDAS DESDE EL ENFOQUE PRODUCTIVISTA POR LA MASIVA SUBVENCIÓN DE LA GESTIÓN DE AGUAS DE SUPERFICIE

Tal y como a menudo enfatiza el Prof. Llamas (Llamas-99), desde este modelo de gestión se han ido generando graves perversiones que auspician trascendentales ineficiencias. En concreto se ha deformado el concepto de «demanda», que ha pasado a reflejar más propiamente el requerimiento de recursos desde expectativas de costes cuasinulos. El sistemático crecimiento en espiral de estas mal llamadas demandas, y el sobredimensionamiento en la estimación de las «necesidades» futuras, son perversiones inducidas por esta conceptualización errónea.

Hoy en España los Planes Hidrológicos de Cuenca, aprobados por el Gobierno, prevén un crecimiento de 1200.000 nuevas hectáreas de regadío, muchas de ellas declaradas «de interés general», induciendo nuevas demandas que exigirían la construcción de más de doscientos nuevos grandes embalses, en un país que se sitúa entre los tres primeros del Mundo por la envergadura de su red de regulación, tanto en relación a su territorio como a su población.

La espiral insostenible de demandas desde esas expectativas de costes cuasinulos, especialmente en materia de regadíos con aguas superficiales, ha pervertido gravemente el concepto de «interés general» o de «interés público» que se supone debería amparar ética y políticamente el enorme esfuerzo financiero que estas grandes obras suponen. Las principales consecuencias de este proceso de perverción socioeconómica son:

- 1.^o El elevado nivel de ineficiencia, técnica y económica que se puede constatar, tanto en los usos urbanos e industriales, como especialmente en los agrarios. En grandes regadíos con aguas de superficie la eficiencia global se estima en torno al

- 40% mientras en las grandes ciudades las aguas no facturadas oscilan según fuentes entre un 30% y un 50%.
- 2.º Quiebra de los principios de racionalidad y rentabilidad económica. El crecimiento de los costes marginales ha rebasado ampliamente los decrecientes beneficios marginales esperables en la mayoría de las nuevas grandes presas proyectadas o en construcción, generando balances Coste/Beneficio claramente negativos (Arrojo et al-99).
 - 3.º La consideración de los valores ambientales (Prat-99) y sociales (Mairal-99) en juego desde las nuevas condiciones y perspectivas de nuestra sociedad, acentúa estos balances negativos en la mayoría de estas grandes infraestructuras, tanto desde metodologías de internalización monetaria de externalidades, como desde enfoques de decisión multicriterio.

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS: CONTEXTO GENERAL

Como hemos explicado en la introducción, los acuíferos han sido marginados del mundo de la gestión pública de las aguas, y por ello han quedado en la práctica fuera de la atención de la Administración en sus esfuerzos planificadores y de gestión.

La Ley de Aguas de 1985 supuso un esfuerzo de modernización del marco legal anterior en aspectos tan importantes como la caracterización de la unidad sistémica de cuenca de las aguas de superficie y subterráneas, o el reconocimiento formal de las funciones ambientales del agua. Se declararon de dominio público todas las aguas subterráneas alumbradas con posterioridad a la entrada en vigor de la ley (1 de enero de 1986), al tiempo que se lanzó una apuesta decidida por la Planificación bajo la responsabilidad de la Administración Pública.

Sin embargo el legislador no culminó consecuentemente su intención de recoger bajo el dominio público todas las aguas, al dejar abierta una opción de perpetuación de los derechos de propiedad privada preexistentes, que en la práctica ha sido tomada por cerca del 85% de los propietarios de aguas subterráneas. El restante 15%, inscritas en el Registro de Aguas, se prevé sigan siendo privadas hasta el año 2036 (Moreu-1999).

Esta circunstancia nos sitúa hoy ante una contradicción: por un lado se establecen fuertes responsabilidades planificadoras de la Administración Pública, mientras por otro lado la mayor parte de los caudales en las zonas donde hay más escasez (y por tanto mayor necesidad de organización colectiva de la explotación) son de carácter privado. Tal es el caso de Levante, Sudeste, La Mancha, Canarias y otras zonas.

Llegado este punto querría matizar que, a mi entender, la necesaria gestión colectiva de los acuíferos no requiere necesariamente que la propiedad de las aguas alumbradas sea formalmente pública; de la misma forma que el carácter público de los recursos de superficie en absoluto garantiza la racionalidad social de su gestión sobre la base de derechos concesionales. De hecho este régimen concesional ha articulado derechos tan sólidos que equivalen en la práctica a derechos de propiedad privada, en manos a menudo de grupos de poder que no tienen por qué representar el interés del conjunto de la sociedad. Desde este valor relativo —que no despreciable— del carácter formalmente público o privado de la propiedad de las aguas, entiendo que, en todo caso, la necesaria gestión sostenible de los recursos disponibles debe arbitrarse desde la responsabilidad colectiva y organizada de los usuarios.

Lo que queda fuera de toda duda, es que en las zonas en las que predomina el uso de las aguas subterráneas se ha tendido a generar un modelo individualista de explotación de los recursos que ha desembocado en muchos casos en procesos de sobreexplotación ante los que la Administración ha dimitido de sus responsabilidades. En estos casos, si bien entiendo que esta actitud es sobre todo fruto de la tradicional despreocupación pública por la gestión de los acuíferos, disponer del dominio público sobre esas aguas, de las que depende la vida y el bienestar del conjunto de la sociedad, facilitaría la articulación de esas responsabilidades públicas.

Sin embargo, desde un punto de vista económico, esa tradicional desvinculación de la gestión de las aguas subterráneas respecto a la política global de aguas de la Administración ha propiciado el desarrollo de un mundo relativamente autónomo en el que las fuerzas del mercado han actuado de forma clara generando incentivos de eficiencia y competitividad económica sumamente interesantes. En este sentido la realidad del regadío con aguas subterráneas, no sólo ofrece múltiples experiencias avanzadas que deberían integrarse en

los nuevos enfoques y estrategias socioeconómicas a desarrollar, sino que en su conjunto representa un modelo de gestión mucho más eficiente que el vigente en aguas de superficie.

Hoy en síntesis, si hubiera que caracterizar con pocas palabras la situación de la gestión de las aguas subterráneas en España habría que hablar de *eficiencia y dinamismo socioeconómico* por un lado y *desgobierno e insostenibilidad* por el otro.

LA PERSPECTIVA DEL CRITERIO DE «RECUPERACIÓN INTEGRAL DE COSTES» EN LA U.E.

Actualmente se está debatiendo en la U.E. la nueva Directiva Marco de Gestión de Aguas en la que destaca la propuesta de la Recuperación Integral de Costes («Full Cost Recovery») como criterio base en la gestión económica del agua (Olsen-1999).

Conocida es la alarma general que ha causado la propuesta entre políticos y regantes, al entender que tal medida supondría la ruina para el regadío en España (Berbel et al-99).

Desde mi punto de vista, en efecto, tal criterio, aplicado de forma brusca e indiscriminada, generaría importantes quiebras sobre la agricultura española. Sin embargo el hecho de considerar el criterio en sí mismo como inasumible por nuestra agricultura es un error. Basta al respecto analizar la experiencia del regadío basado en aguas subterráneas para poder concluir con rotundidad que justamente en aquellos regadíos donde la reversión de costes ha sido más elevada es donde se han desarrollado modelos productivos más competitivos.

A menudo, cuando se plantea este razonamiento, aparece el argumento de que eso podría ser cierto en la agricultura mediterránea, pero no tanto como reflejo de la «reversión de costes» que implica el uso de los acuíferos, sino por las características climáticas que permiten determinadas tipologías de cultivos en el litoral Levantino y del Sudeste.

Por otro lado se argumenta, desde determinados estudios, la expectativa de fuertes inelasticidades de las curvas de demanda de las aguas de riego respecto a los precios.

El Libro Blanco rehuye un análisis en profundidad de esta cuestión clave, limitando sus argumentaciones a correlacionar la pro-

ductividad con la altitud, lo que deja a gran parte del regadío de interior fuera de toda opción de futuro, mientras el área mediterránea mantiene expectativas por simples razones climáticas (MIMAM-98).

Evidentemente las restricciones que impone la altitud, junto con otros elementos orográficos y geoclimáticos son de la máxima relevancia a la hora de estudiar las expectativas del regadío en cada zona; pero ignorar la componente socioeconómica y tecnológica en este diagnóstico, es tan desacertado como lo sería determinar que las zonas esteparias, por su escasa pluviometría, tienen menores posibilidades agronómicas, que las zonas más lluviosas. En este sentido entiendo que las potencialidades del regadío deben contemplarse combinando índices agroclimáticos y agronómicos, con criterios tecnológicos, institucionales y culturales que en definitiva enmarcan el contexto socioeconómico.

La simple referencia a los regadíos de la Mancha o Alfamén en Aragón, entre tantos otros, permite desactivar esa argumentación de corte puramente geoclimático. Creo que en este sentido valdría la pena profundizar el contraste entre los regadíos de aguas subterráneas y los de aguas de superficie sin abandonar el contexto de los regadíos de interior. Y no porque se puedan esperar efectos relevantes del origen en sí mismo de esas aguas, sino por apreciar y estudiar los efectos socioeconómicos que han inducido ambos modelos en contextos geoclimáticos similares.

Recientemente se ha presentado una tesis doctoral en la Universidad de Zaragoza sobre los regadíos de Alfamén (Zaragoza) (De Miguel-98), en base al aprovechamiento de los acuíferos de la comarca de Cariñena, que, junto a otra tesis igualmente reciente sobre los regadíos de Monegros (Fernández-99) y los estudios del proyecto de Itoiz en Navarra (Arrojo et al-97-c), permiten extraer interesantes valoraciones y conclusiones. El análisis de la experiencia de modernización del enorme sistema del Canal de Aragón y Cataluña (con aguas de superficie), en la misma Cuenca del Ebro, ofrece la experiencia práctica de un amplio proceso de modernización en un gran polígono de riego con aguas superficiales. (Arrojo et al-97-b). Por último la revisión de las principales conclusiones y aportaciones de los estudios de Carles (Carles-99) sobre el regadío valenciano completa un cuadro de referencias prácticas que iluminarán el análisis y contraste de diversos modelos de gestión de aguas de regadío, subterráneas y superficiales.

ALFAMÉN: UNA EXPERIENCIA DE REGADÍOS DE INTERIOR CON AGUAS SUBTERRÁNEAS

El territorio en cuestión se ubica entre los ríos Jalón y Huerva, afluentes ambos del Ebro por su margen derecha, extendiéndose en una amplia llanura cuya altitud media es de unos 550 m. La existencia tradicional de huerta frutera se concentraba hasta no hace mucho en las riberas del Jalón, y en menor medida en las del Huerva, dedicándose tradicionalmente la inmensa mayoría del territorio a vid y cereal en secano. En las últimas décadas, ha ido proliferando, bajo la iniciativa individual de los agricultores, la captación de aguas del acuífero, habiéndose puesto hasta la fecha unas 8.000 nuevas hectáreas en regadío, de las que unas 6.000 ha se riegan exclusivamente con aguas subterráneas, mientras el resto dispone de riego mixto. Junto a estas superficies de nuevos regadíos, existen otras 5.000 ha de huerta tradicional que se siguen regando con aguas superficiales.

Hoy se puede decir que las aguas subterráneas han revolucionado la agricultura en la zona, haciendo de la comarca un excelente laboratorio socioeconómico en el que se pueden analizar valores, culturas y conocimientos tradicionales, derechos históricos de aguas (de superficie) en contraste con nuevos derechos en aguas subterráneas, influencia de las dinámicas de mercado, impactos de las nuevas tecnologías etc.; y todo ello en un territorio muy acotado.

En los regadíos tradicionales de las riberas del Jalón, los derechos de aguas de superficie se han mantenido bajo costes mínimos, bien por usar infraestructuras históricamente amortizadas, bien por quedar incluidas en el modelo vigente de obras hidráulicas y aguas de riego subvencionadas por el Estado. Curiosamente tales regadíos, disponiendo de los caudales más baratos, generan hoy la más baja eficiencia productiva, a pesar de ser por tradición zona frutera y hortelana. Ciertamente la dispersión de la propiedad con reducida dimensión de las parcelas favorece esa baja eficiencia de riego y de producción. Sin embargo no es menos cierto que el pago por superficie (y no por volumen usado de agua), en torno a 17.500 ptas/ha, desincentiva todo esfuerzo por mejorar esa eficiencia de riego. De esas 17.500 ptas, tan sólo 3.000 ptas. van a parar a la Confederación Hidrográfica en concepto de canon y tarifa, lo que su-

pone que el Estado recupera menos de 50 céntimos por metro cúbico suministrado desde las infraestructuras de regulación, transporte y distribución financiadas y gestionadas por la Administración pública (De Miguel-98).

Hasta la fecha no se dispone de cálculos fiables de lo que realmente supondría la reversión íntegra de las inversiones realizadas por el Estado y los costes de mantenimiento y gestión de las mismas, pero un cálculo de mínimos de lo que supondría la reversión íntegra de costes del embalse de Mularroya, proyectado en la zona desde hace tiempo, llevaría al entorno de las 12 ptas/m³ para amortizar en 40 años la citada presa, sin contabilizar las infraestructuras de transporte y distribución, ni los gastos de mantenimiento y gestión (De Miguel-98).

La extensión del regadío en base al acuífero ha supuesto abordar un modelo de explotación muy diferente en el que una actitud empresarial activa por parte del agricultor es condición ineludible a la hora de abordar cada actuación de perforación y transformación en regadío, ya que, obviamente, nadie acomete tan notables inversiones sin plantearse seriamente el compromiso que ello supone.

Teniendo en cuenta que las perforaciones oscilan, según zonas, entre 50 m y 250 m, la inversión precisa puede variar de 1 millón a 5 millones de ptas. Respecto a los equipos de bombeo los costes pueden oscilar entre los 2 millones (50 L/s, 50 m de elevación) y los 5,4 millones (50L/s, 200 m elevación). El periodo de amortización que puede asumirse es de unos 20 años. Otras infraestructuras a considerar son las balsas cuyos costes dependen lógicamente de sus dimensiones y de las características orográficas del terreno. Tomando en todo caso como referencia una recientemente construida con 118.000 m³ de capacidad que atiende una superficie de 500 ha y cuyo coste se ha elevado a 25 millones de ptas, se derivaría una inversión de 50.000 ptas/ha, a la que se le podrían dar 30 años de amortización. El amueblamiento de parcela puede suponer otros 0,5 millones/ha, pudiendo asignarse un periodo de 20 años de amortización. Respecto a los costes de bombeo se pueden estimar en unas 0,5 ptas/m³ por cada 10m de altura manométrica.

Estas inversiones, repercutidas sobre el coste del metro cúbico, en los plazos de amortización señalados, suponen en torno a 6,5 ptas/m³, que añadidas al coste de bombeo sobre una altura de 100 m, nos daría unos costes de unas 11,5 ptas/m³.

La dinámica abierta por este proceso de inversiones, asumida por los agricultores con subvenciones muy acotadas, ha supuesto en la zona el desarrollo de una estructura de cultivos, basada en el frutal (peral, manzano, melocotonero, cereza) y vid de alta calidad con riego a goteo, con niveles de rentabilidad realmente elevados. Es de notar que este tipo de producciones tienen escasas subvenciones públicas.

En el cuadro 4 recogemos las estimaciones contables de los distintos frutales en una explotación adecuadamente modernizada en un año sin problemas.

CUADRO 4. *ALFAMÉN: Rentabilidad de los principales cultivos*

	Producción Kg/ha	Producto Bruto mill. ptas/ha	Gastos directos miles ptas	otros gastos miles de ptas	Beneficio miles ptas/ha
Manzana	50.000	1,22	750	106	275
Pera Blanquilla	40.000	1,4	750	124	525
Melocotón (tardío)	40.000	1,6	750	96	750
Cereza	7.000	1,57	750	125	700

De Miguel - 1998

Tomando unas necesidades de riego de 6.700 m³/ha, el beneficio por metro cúbico se sitúa entre 41 ptas/m³ y 112 ptas/m³. Dado que los citados cálculos están hechos desde las referencias de un año sin problemas, y teniendo en cuenta que las oscilaciones de mercados o de productividad generan años de menor rentabilidad, deberíamos estimar un orden de beneficios medios de unas 50 ptas/m³, lo que garantiza una capacidad de pago muy notable, que debería ser tenida en cuenta a la hora de prevenir una más que probable tendencia a la sobreexplotación del acuífero, pues los costes de explotación («Full Cost Recovery») están lejos de disuadir dicho proceso.

EL REFERENTE DE LOS GRANDES POLÍGONOS DE RIEGO CON AGUAS DE SUPERFICIE

Tomaremos como referencia la realidad que representan los grandes polígonos de riego de la margen izquierda: Bardenas, con unas 65.000 ha, Monegros (Riegos del Alto Aragón) con unas 100.000 ha y Canal de Aragón y Cataluña con unas 105.000 ha. De estos tres casos en los dos primeros tan apenas si se ha iniciado la modernización. En el tercero, por circunstancias que analizaremos, los propios regantes han abordado un interesante proceso de modernización.

Estos grandes sistemas constituyen ejemplos paradigmáticos del modelo de regadíos financiados y subvencionados por el Estado que se han ido desarrollando en nuestro país desde principios de siglo.

En el cuadro 5 se puede apreciar la realidad de estos sistemas en el contexto general de los regadíos del Valle del Ebro. Como vemos, tanto en Bardenas como en Monegros tan apenas si se cultiva un 7% de cultivos de los denominados «de alto rendimiento», nomenclatura que refleja simplemente el hecho de no estar subvencionados (frutales y hortícolas fundamentalmente). La productividad en términos de Margen Bruto por hectárea y la generación de empleo resultan ser los menores de toda la cuenca.

CUADRO 5. *Grandes sistemas de riego de la Cuenca del Ebro*

Zonas regables	Superf. miles has	MB/ha (1)	UTA/ha (2)	UG/ha (3)	% alto rendimiento (4)
Najerilla-Iregua	19	0,47	0,40	2,41	30 %
Delta del Ebro	28	0,40	0,21	3,36	81 %
Guadalope	10	0,36	0,21	3,20	32 %
Urgel-Piñana	81	0,36	0,16	5,14	29 %
Bajo Jalón	30	0,35	0,18	1,27	54 %
Aragón y Cataluña	98	0,28	0,12	3,73	25 %
Eje del Ebro	109	0,28	0,14	1,46	17 %
Bardenas	64	0,20	0,08	1,60	7 %
Cinca-Monegros	98	0,18	0,07	1,75	7 %
TOTAL y MEDIAS	537	0,28	0,13	2,75	21 %

(1) MB = Margen bruto declarado estimándose que está infravalorado en 15 o 20 %

(2) UTA = Unidades de trabajo año: trabajo de una persona a tiempo completo (2.200 h/año)

(3) UG = Unidades ganaderas: equivale a un animal grande (vaca...); 1 cerdo= 0,3 UG

(4) Cultivos de alto rendimiento: hortofrutícolas+arroz+patata+olivo...

Fuente : Censo agrario 1989

La eficiencia de riego en Monegros I y Bardenas I escasamente rebasa el 40%, sirviéndose en promedio en torno a 10.000 m³/ha/año. El pago del agua se hace esencialmente por superficie regada, resultando una media en concepto de canon, tarifa y contribuciones a la propia comunidad de regantes de menos de 1 pta/m³ (Fernández-1999). Como resulta obvio, desde este modelo de gestión económica se generan escasos incentivos de eficiencia.

El caso del Canal de Aragón y Cataluña (entre Huesca y Lérida) sin embargo, es especial y sumamente significativo. Fue el primer gran sistema de regadíos impulsado bajo iniciativa pública a principios de siglo en España (más de 100.000 ha). Actualmente un 50% está modernizado bajo la iniciativa de los propios regantes. La clave que desencadenó este proceso, fue la escasez de recursos disponibles. Diseñado el sistema a principios de siglo para cultivar cereal de invierno (en tiempos de déficits alimentarios básicos), pronto la evolución a cereales de primavera, alfalfa y frutales hizo insuficiente la regulación en cabecera del sistema. Los conflictos sociales en la montaña y el bloqueo consiguiente de estos proyectos de regulación motivaron una reacción sumamente interesante y sin precedentes entre los regantes, que fueron pasando, de una actitud puramente reivindicativa ante el Estado, a una actitud empresarial activa. En los últimos 20 años se han ido construyendo cientos de embalses de regulación en tránsito a lo largo de los canales principales, desde los cuales la distribución pasa a hacerse por redes a presión, con facturación por volumen usado, en lugar de por superficie.

El hecho de que el proceso se realizara bajo la iniciativa de los regantes, aunque con una cofinanciación pública (30-40%), ha supuesto en definitiva asumir unos costes por parte del agricultor de entre 8 y 12 ptas/m³ (cuando en principio se pagaba menos de 1 pta/m³), lo que ha colaborado a dinamizar empresarialmente el tejido agrario en la zona.

Uno de los efectos de la propia modernización ha sido la evolución de la tipología de cultivos que, de tener tan apenas un 5 % de hortofrutícolas, no dependientes de las subvenciones, ha pasado en estas dos décadas a más del 25%.

Hoy el Canal de Aragón y Cataluña se abastece con una media de unos 5.700 m³/ha/año, lo que supone que, aún con tan sólo el 50% del sistema modernizado, consigue generar por hectárea un 55% más de producción y un 72% más de trabajo, con un 41% menos de agua,

que una hectárea media de los polígonos de Monegros o Bardenas (ver cuadro 5).

El contraste económico de este tipo de regadíos con aguas de superficie respecto a los datos antes expuestos, referentes a la comarca de Alfamén-Cariñena, se aprecia mejor si analizamos las Gráficas 5 y 6 en las que se presentan las curvas de capacidad de pago generado en el regadío del Valle del Ebro en su conjunto (en el que los grandes polígonos antes citados marcan la pauta global). Estas curvas se han estimado en base a los datos oficiales de contabilidad agraria de los diversos cultivos, publicados por el Ministerio de Agricultura. En dicha contabilidad el beneficio neto (descontado todo tipo de gastos, incluidos los costes de trabajo y capital) es lo que en teoría económica se suele conocer como *beneficio extraordinario*, que reflejaría la capacidad de pago generada para cubrir eventualmente los costes del cambio tecnológico que en este caso supone la transformación en regadío, es decir el input agua, hasta la fecha fuertemente subvencionado.

Debemos advertir que en dichas gráficas están incluidos los gastos pagados por los regantes, que, tal y como hemos señalado, son del orden de 1 pta/m³. Por tanto la capacidad de pago propiamente dicha debería elevarse en esa cantidad.

Como puede apreciarse, si no se contabilizaran las subvenciones actuales, tan sólo 1600 hm³ de los en torno a 3.500 hm³ usados, es decir un 45 %, generan beneficios positivos en términos estrictos de mercado, mientras que por otro lado la capacidad de pago media de todo el regadío en Aragón, contando con las actuales subvenciones de la PAC, tan apenas si llega a 5 ptas/m³. El simple contraste de este dato con las 50 ptas/m³ de la comarca de Alfamén es elocuente.

LA IMPORTANCIA DEL CONTEXTO ESTRUCTURAL EN LA MODERNIZACIÓN

En la experiencia citada del Canal de Aragón y Cataluña se puede constatar cómo un elemento de carácter estructural, como la escasez de dotaciones, puede ser un factor clave a la hora de motivar y dinamizar un proceso de modernización, llegando a ser probablemente más relevante y determinante que la incentivación que inducirían posibles subidas tarifarias.

En un estudio realizado por Carles, sobre 126 Comunidades de Riego que abarcan unas 146.550 ha (50% de los regadíos de la Comunidad Valenciana) (Carles-99), se contrastan costes pagados por el agua, demandas y niveles de modernización, teniendo clara referencia en cada caso del marco institucional (origen y tipo de regadío y tipos de derechos de aguas), de la estructura de la propiedad y del contexto sociocultural.

La esperada correlación entre niveles de modernización del regadío y costes pagados por el agua, resulta ser escasa y plagada de contradicciones. Las razones que ofrece el autor para explicar esta aparente contradicción con las predicciones de la teoría económica son:

- a) Falta de información y de formación entre muchos regantes.
- b) Escasa dimensión de las parcelas que hace inviable su modernización.
- c) Escasa relevancia relativa de los costes del agua respecto a los beneficios producidos en los cultivos hortofrutícolas, lo que desincentiva iniciativas de modernización.

Sin embargo, la correlación entre los niveles de modernización y eficiencia respecto al tamaño de las explotaciones si resulta sumamente consistente, pudiéndose comprobar que en el 75% de las explotaciones, que son pequeñas parcelas de menos de media hectárea, se generan demandas unitarias que duplican las de las parcelas de más de 5 ha (ver cuadro 6). Es de notar que esas pequeñas parcelas suponen más del 40% del total del regadío.

Estudiadas por Carles las razones que han movido a los agricultores con regadíos más eficientes a abordar procesos de modernización, se detecta que las principales se centran en el ahorro que tal modernización induce en otros factores e inputs como mano de obra, fitosanitarios y abonos, así como en la posibilidad de regar una mayor extensión desde dotaciones restringidas fijas (en zonas donde la escasez es patente) (Carles-99).

Lo dicho me hace concluir que la revisión de la política de precios del agua debe abordarse desde el contexto global de una política agraria que favorezca la concentración parcelaria y la progresiva acota-

CUADRO 6. *Demandas de agua según tamaño de las parcelas en la Comunidad Valenciana*

Tamaño Parcelas (hectáreas)	N.º parcelas total (ha.)	Superficie Total (ha.)	Demanda media m ³ /ha./año
< 0,1 ha	298	21	13.463
0,1-0,5 ha	1761	479	10.072
0,5-1 ha	485	340	8.909
1-2 ha	161	224	8.812
2-4 ha	40	115	8.039
4-10 ha	3	19	5.804
> 10 ha	1	11	5.466
TOTAL	2.749	1.209	9.271

Fuente: Carles J.-1999

ción de caudales en las concesiones hacia estándares eficientes. Todo ello debe complementarse, desde una adecuada política de información y formación hacia los regantes que les permita comprender los incentivos económicos que se derivan de la modernización sobre la base del ahorro de otros inputs (abonos, trabajo, pesticidas...), a menudo más relevantes económicamente que los derivados directamente del factor agua.

MODERNIZACIÓN VERSUS CRECIMIENTO DEL REGADÍO

El desarrollo de grandes regadíos desde la iniciativa pública supone actualmente más de 1.500.000 ha, que, junto con el millón de hectáreas de regadíos tradicionales, suponen más de dos millones y medio de hectáreas de regadío con aguas de superficie en las que los costes pagados por el agua son casi simbólicos para el regante (generalmente en torno a 1 pta/m³). Desde esta realidad, la «demanda» de nuevas transformaciones subvencionadas por el Estado es ingente (1.200.000 ha en los Planes Hidrológicos de Cuenca).

Sin embargo, la bajísima rentabilidad económica de la inmensa mayoría de este tipo de regadíos, no sólo quiebra la racionalidad económica de las grandes inversiones públicas en nuevas presas, canales y transformaciones, sino que amenaza la supervivencia misma de los regadíos ya existentes, especialmente si disminuyen las subvenciones de la PAC, tal y como es previsible en la perspectiva de la creciente liberalización de mercados internacionales.

Tal crisis, supondría más una quiebra social que productiva, ya que aceleraría la desaparición de la explotación familiar agraria, que es la forma dominante de explotación en estos grandes regadíos, en favor de lo que se podría caracterizar como «agrobusiness extensivo», cuya capacidad de articulación social del medio rural es muy inferior.

Por todo ello, a nuestro entender, es esencial priorizar la modernización del regadío existente, desde un fuerte sesgo social en favor de la explotación familiar agraria, frente a los desmedidos e irracionales planes de extensión de nuevos regadíos, masivamente subvencionados por el Estado que hoy mantiene el Gobierno Español en su planificación hidrológica.

POLÍTICA DE PRECIOS, ELASTICIDAD DE LAS CURVAS DE DEMANDA Y MODERNIZACIÓN

Entendiendo la modernización como un proceso de cambio tecnológico que mejora la eficiencia en el regadío, parece en principio clara la necesidad de incentivarla mediante una política de incremento de cánones y tarifas, especialmente en lo que se refiere a aguas de superficie. Sin embargo tal enfoque, si se aborda de forma simplista, puede chocar con la complejidad socioeconómica y cultural de los diversos tipos de regadío existentes.

Por un lado, la reacción del agricultor, ante una subida de precios, no tiene por qué llevarle a modernizar su explotación, sino que podría cambiar a cultivos menos demandantes de agua, pasar al secano o incluso abandonar la actividad agraria. Por otro lado es preciso tener en cuenta que existen otros muchos factores económicos, aparte del precio del agua, que pueden inducir y motivar mejoras de eficiencia y eventuales procesos de modernización. La cuestión es

por todo ello compleja, haciendo conveniente tener en cuenta las siguientes consideraciones (Carles-99).

- a) Una clave del nivel de elasticidad reside en la existencia de bienes que puedan sustituir al considerado; en el caso del agua para regadío existen escasas posibilidades. Sin embargo el carácter más o menos intensivo en regadío de los diversos cultivos si ofrece opciones, haciendo de la flexibilidad de cultivos que permitan las características climáticas y agronómicas de cada zona una clave de esa elasticidad.
- b) Otra clave es la existencia de tecnologías que permitan utilizar menos agua, aumentando la eficiencia de uso, siendo en este caso muy amplias las posibilidades a desarrollar. Dado que la modernización suele exigir una notable complejidad e importantes inversiones, entrarán en juego factores de información, formación y viabilidad financiera para el empresario agrario.
- c) La elasticidad estará en función de la relevancia relativa del coste del agua en cada tipo de regadío. Dicho en otras palabras los costes inducidos por el eventual aumento de precio del agua deberán ser suficientemente relevantes como para motivar una reacción frente al posible despilfarro.
- d) Las inercias culturales y tecnológicas, fuertemente correlacionadas con la edad de los agricultores implicados y sus hábitos y costumbres, aportan rigideces que un análisis puramente económico difícilmente reflejará. La formación y la información son por tanto esenciales.
- e) La estructura de la propiedad y el tamaño de las parcelas son elementos importantes que influyen en las posibilidades de modernización.
- f) Un proceso de modernización afecta, no sólo a la eficiencia en el uso del agua, sino al de otros inputs cuya repercusión económica en la producción puede ser más relevante económicamente que la derivada del ahorro de agua.
- g) La restricción de las dotaciones de agua disponibles suele ser un factor decisivo de cara a promover la modernización, razón por la que es preciso revisar concesiones de regadío ajustándolas a estándares eficientes.

Algunos autores han estimado curvas de demanda para diversos tipos de regadío y en diversas zonas. Los resultados de estos estudios prevén importantes problemas de inelasticidad en la demanda, especialmente en algunos casos, al tiempo que pronostican quiebras de producción y renta agraria ante posibles subidas tarifarias (Sumpsi-99).

Sumpsi desarrolla una metodología basada en la utilización de un modelo de programación matemática para simular el comportamiento individual de los agricultores ante distintas políticas tarifarias, sobre la base de las correspondientes encuestas, agregando los resultados en cada comunidad de regantes (Sumpsi-1999).

En el Valle del Guadalquivir (gráfica 1) aparecen curvas con una cierta elasticidad en tramos de tarifas bajas, entre 0 y 10 ptas/m³. En los regadíos estudiados del Guadiana (gráfica 3) habría escasa elasticidad en ese primer tramo (hasta 10 ptas/m³), pero una notable elasticidad entre 10 y 25 ptas/m³. Sin embargo, tanto en el Duero (gráfica 2), como en el Júcar y Segura (gráfica 4) aparecen expectativas de fuerte inelasticidad en un primer tramo que luego se tornan en caídas bruscas de la demanda en el resto de la curva. En el caso del Duero esa caída se produciría entre las 10 y las 15 ptas/m³,

GRÁFICO 1. *Demanda de agua*
Comunidades de regantes del Guadalquivir

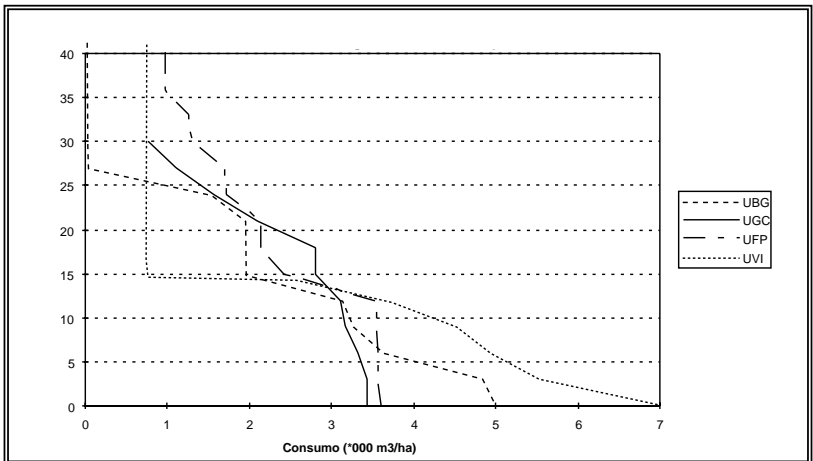
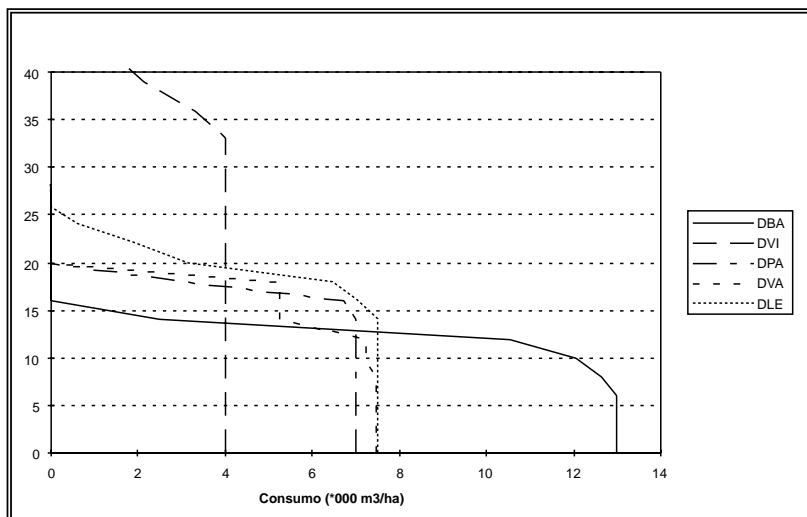
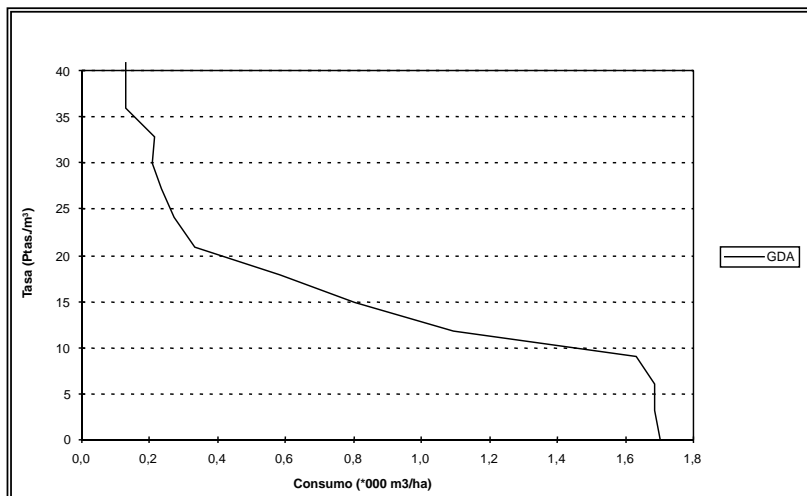


GRÁFICO 2. *Demanda de agua*
Comunidades de regantes del Duero



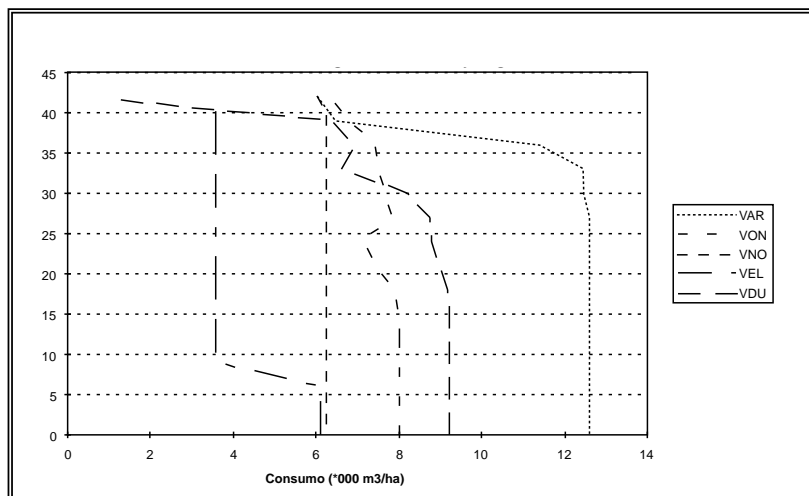
Sumpsi-1999

GRÁFICO 3. *Demanda de agua*
Comunidades de regantes de Daimiel



Sumpsi-1999

GRÁFICO 4. *Demanda de agua*
Comunidades de regantes del Júcar y Segura



Sumpsi-1999

mientras en el Júcar y Segura se produciría entre las 35 y las 40 ptas/m³. En estas últimas cuencas el autor estima que la alta rentabilidad de los cultivos hortofrutícolas (el precio del agua resulta poco relevante, a menos que suba mucho) junto con la preponderancia de pequeñas explotaciones a tiempo parcial, generan una estructura muy inelástica.

A mi entender, estos estudios, adolecen de estar hechos desde metodologías basadas en análisis con escaso dinamismo de cara a un futuro de medio plazo. En las encuestas realizadas la perspectiva del regante es escasa, generándose respuestas y previsiones que a lo sumo tendrían validez en el corto plazo y fuera de cualquier perspectiva que implique cambios estructurales o de contexto, como los que implica un proceso de modernización. De hecho el abanico de reacciones consideradas tiende a centrarse en cambios de cultivos o eventuales combinaciones de barbecho y opciones de secano. Para articular una política de regadío que proyecte objetivos de modernización en el medio y largo plazo es esencial introducir un enfoque dinámico que tome en consideración la complejidad del marco institucional y cultural sobre el que se pretende actuar.

La capacidad de pago generada por los actuales regadíos, reflejada en las curvas obtenidas en mis trabajos (gráficas 5 y 6), tampoco permite captar esa complejidad dinámica, pues aporta una simple foto de la realidad existente, que nos permite referenciar tan sólo el punto en el que estamos.

Ambos enfoques resultan en definitiva insuficientes a la hora de estudiar las posibles reacciones a medio plazo ante políticas de precios en el contexto de planes más complejos destinados a fomentar la modernización en una perspectiva que implica cambios estructurales, institucionales y culturales serios.

Es por ello necesario complementar estos estudios estáticos, o con proyección de corto plazo, mediante la observación y el estudio de experiencias significativas desarrolladas a lo largo de decenios en ciertos regadíos.

Resulta en este sentido sumamente interesante el contraste global entre los nuevos regadíos de aguas subterráneas, en los que los costes cubiertos por los regantes (recuperación íntegra de costes) suponen entre 10 y 20 ptas/m³, y los de aguas superficiales con costes cubiertos por los regantes de entre 1 y 2 ptas/m³. A pesar del escaso esfuerzo dedicado al estudio de las realidades socioeconómicas que subyacen bajo este contraste, las estimaciones globales indican que

GRÁFICO 5. *Cuenca del Ebro*
Capacidad de pago con subvenciones

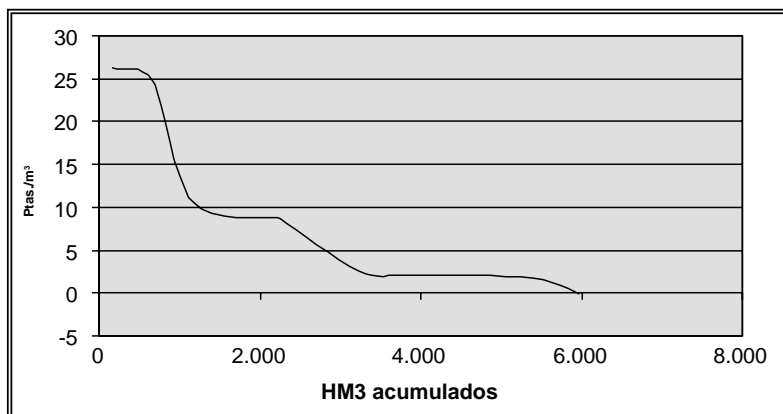
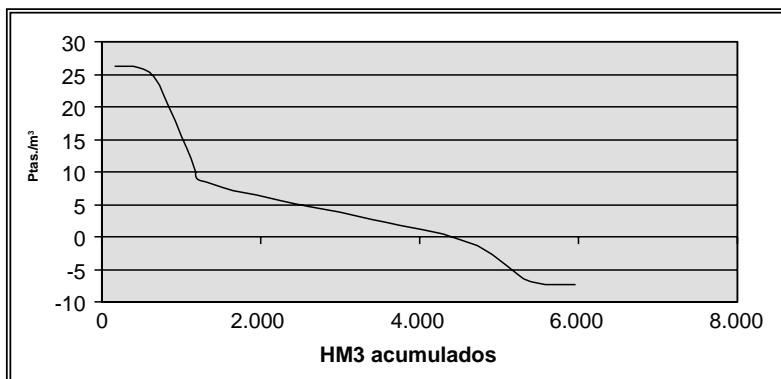


GRÁFICO 6. *Cuenca del Ebro*
Capacidad de pago sin subvenciones



las aguas subterráneas usadas representan el 20% de los caudales de riego totales, suponiendo en superficie un 30% y en términos de producción en torno al 50%.

Este contraste global, unido al análisis de las experiencias explicadas en párrafos anteriores (Alfamén, Monegros, Bardenas, Canal de Aragón y Cataluña, regadíos valencianos...) y los estudios citados de estimación de curvas de demanda me llevan a inducir:

- 1.º Los fenómenos de modernización implican fuertes transformaciones estructurales, culturales e institucionales que deben planificarse y analizarse en contextos temporales de entre 10 y 20 años (tanto en Alfamén como en el Canal de Aragón y Cataluña este ha sido el plazo en el que se han producido transformaciones relevantes).
- 2.º En estos procesos el contexto con toda su complejidad, resulta determinante. Sin duda, uno de los aspectos más relevantes es el del régimen financiero del regadío en cuestión. En el caso de Alfamén, la aparición del modelo de gestión y explotación de las aguas subterráneas, unido a la experiencia y la cultura hortelana de la ribera del Jalón, han motivado un contexto particularmente dinámico. Por contra, en el caso de Monegros, el modelo de gestión pública tradicional ha generado un contexto carente de incentivos de com-

- petitividad en el que la modernidad técnica del riego a presión no ha inducido avances significativos en la estructura productiva.
- 3.º La responsabilidad económica de los regantes en el pago de los costes de las aguas de riego, aparece, cuando menos, como uno de los factores que incentivan la competitividad y la rentabilidad del regadío, siendo de hecho un hilo conductor clave que permite explicar el fuerte contraste que se da globalmente entre los regadíos con aguas subterráneas y superficiales a través de modelos y realidades transversales tan amplias y diversas como las que existen en España.
 - 4.º Elementos estructurales como la escasez relativa de caudales o la estructura de la propiedad de la tierra (dimensión de las explotaciones) resultan determinantes a la hora de motivar o desmotivar iniciativas de modernización y mejora de la eficiencia.
 - 5.º Sería necesario asumir el criterio de Recuperación íntegra de Costes en el regadío, integrándolo en el marco de una adecuada política agraria, territorial y medioambiental con plazos de tiempo adecuados, como forma de favorecer la transición desde el actual modelo ineficiente y dependiente de la subvención pública hacia fórmulas de modernización más competitivas.
 - 6.º Fórmulas de cofinanciación, como las practicadas en el Canal de Aragón y Cataluña, combinadas con incentivos a la concentración parcelaria voluntaria, la acotación progresiva de derechos concesionales y adecuados apoyos sociales a la explotación familiar agraria y al desarrollo cooperativo, deberían facilitar la transición sin quiebras sociales hacia ese nuevo contexto económico de la política de aguas para el regadío.

En síntesis, desde un análisis más político, complejo y dinámico, alumbrado por experiencias prácticas como las señaladas, e integrando perspectivas de cambio institucional y estructural, se generan expectativas de elasticidad de la demanda, respecto a los costes pagados por los usuarios, muy superiores a las que desvelan análisis estáticos o de escasa proyección dinámica.

OTRAS CLAVES DEL VALOR DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Existen otras facetas sumamente interesantes en las potencialidades de los acuíferos que pasaremos a reseñar.

Ahorro de costes

En la cultura del agua subvencionada, en muchas zonas de nuestro país se ha olvidado que los acuíferos son en definitiva grandes embalses naturales que nos ofrecen una regulación natural de los caudales, al tiempo que, dada su amplia extensión territorial, evitan la necesidad de desarrollar, en muchos casos, las correspondientes redes de transporte y distribución.

Citaremos al respecto algunos ejemplos tomados de estudios recientes. El proyecto de Castrovido-Riegos del Arlanza (Burgos), aún estando sumamente indefinido en muchos extremos, llevaría a costes de entre 18 y 32 ptas/m³, mientras que la explotación del acuífero de la zona de Lerma, en la que se proyectan los citados regadíos, llevaría a no más de 9 ptas/m³, es decir entre la mitad y la tercera parte de costes (Arrojo et al -1997).

El aprovechamiento del acuífero aluvial del Bajo Gállego (Zaragoza), para aumentar la garantía de riego en periodos de sequía, supondría un coste de 2,27 ptas/m³; sin embargo la expectativa de práctica gratuidad de las aguas de superficie motiva entre los regantes la reivindicación del embalse de Biscarrués, cuyos costes repercutidos por metro cúbico se elevarían a cuando menos 7,5 ptas/m³, sin contabilizar impactos socioambientales y posibles desviaciones presupuestarias (Fernández-1999).

En el caso de la propia comarca de Alfamén (Zaragoza), la posible construcción de la presa de Mularroya, para dar garantía de riego en periodos de sequía a la zona, supondría un coste, como ya se ha indicado, de 12,2 ptas/m³, sin contabilizar las infraestructuras de transporte, mientras que la solución por medio de un adecuado uso del acuífero supondría unos costes de 11 ptas/m³ en concepto de cuota de amortización de infraestructuras y entre 2,5 y 3 ptas/m³ en gasto energético de bombeo, lo que supone un total de unas 4 ptas/m³ (De Miguel-98).

Flexibilidad

Uno de los problemas más graves de que adolece la planificación tradicional, desde el modelo estructuralista vigente, es la el de la inflexibilidad, generalmente acompañada del sobredimensionamiento de las expectativas de demanda, motivado por la falta de responsabilidad que suele inducir entre los gestores de esos proyectos el hecho de que la inversión sea de carácter público. Ello aboca a inversiones grandiosas que luego, a menudo, no encuentran las condiciones adecuadas para el desarrollo de los objetivos marcados en el nivel previsto. Un margen del 20-30% de fracaso, por ejemplo, en grandes regadíos (como los de la Cuenca del Ebro antes analizados), es un margen normal.

Por otro lado, la rigidez de este tipo de proyectos dificulta reaccionar ante desajustes de todo tipo, difíciles de prever, que se generan, dada su envergadura y lo dilatado del tiempo de ejecución.

La modularidad del aprovechamiento de las aguas subterráneas permite por el contrario una flexibilidad óptima, adecuando las inversiones y esfuerzos a las expectativas reales de cada momento.

Amplias posibilidades en la gestión de las sequías

En zonas donde se tiende a despreciar el uso de los acuíferos, desde la expectativa de aguas de superficie subvencionadas, la gestión integrada de los acuíferos y de las aguas de superficie puede ofrecer un amplio abanico de posibilidades de alta eficiencia y sumamente económicas en periodos de sequía. Anteriormente hemos citado dos ejemplos concretos.

Protección de la calidad del recurso

Como es natural, las aguas subterráneas suelen estar mejor protegidas que las de superficie respecto a vertidos legales o ilegales. Tal protección no es absoluta pues con el tiempo los acuíferos pueden acabar recibiendo los impactos de vertidos realizados en super-

ficie, si no se toman las medidas oportunas. Esta mayor protección de la calidad de aguas hace que la legislación de la UE priorice el uso de acuíferos para aguas de boca sobre el de aguas superficiales, incrementándose día a día la exigencia de estricta preservación de tales acuíferos. Es de notar, no obstante, que esta mayor protección ante eventuales contaminaciones puede traducirse en mayores inercias ante procesos prolongados de contaminación.

Posibilidad de evitar impactos ambientales

Tal y como se ha mencionado anteriormente, muchos de los proyectos de grandes presas en nuestro país, resultarían simplemente superfluos si se priorizara el uso de los recursos acuíferos, con lo que se evitarían graves impactos ambientales y ecológicos sobre patrimonios de naturaleza de extraordinario valor en los territorios de montaña.

VALOR DE OPORTUNIDAD, MÁS ALLÁ DE LA RECUPERACIÓN ÍNTEGRA DE COSTES

Hasta aquí hemos enfatizado la falta de atención que se presta a las aguas subterráneas desde la Administración, a pesar de las notables aportaciones y enseñanzas que la explotación privada de los acuíferos aporta a la realidad de la gestión de aguas actual, en especial en el sector agrario. Sin embargo esa falta de atención de la Administración no sólo produce problemas por falta de uso en estrategias integradas, sino también por abuso individualista en la explotación de los recursos disponibles. La sobreexplotación, o el riesgo de sobreexplotación, de acuíferos en Castellón, Almería, Murcia, la Mancha y otras zonas, junto con la irresponsable contaminación de los mismos, son inaceptables consecuencias del estado de desgobierno reinante en esta materia (Martínez Gil-99).

Tal irresponsabilidad roza, cuando no invade plenamente en muchos casos, la complicidad administrativa con la sistemática transgresión de la ley. La falta de medios no disculpa la impunidad con que se perforan pozos ilegales o se roturan tierras para nuevas transformaciones igualmente ilegales, en muchos casos bajo perfecto conocimiento de las autoridades.

Los datos que obran en poder de la Junta de Andalucía (aunque no se publiquen) estiman ya en más de 200.000 las hectáreas de regadío ilegal en el olivar; en la comarca de Águilas, en Murcia, en torno al 40% de los regadíos, y sus correspondientes pozos, son ilegales; proporciones similares se estiman en la Mancha, mientras se reconoce, en medios de la administración, que diariamente se siguen perforando pozos ilegales a un ritmo medio de unos 10 diarios (cerca de 4.000 al año).

El hecho de que en estas zonas ni siquiera se hayan constituido en muchos casos las preceptivas comunidades de usuarios es expresión, tanto del individualismo insolidario que rige este modelo de explotación, como de la irresponsabilidad de la Administración que, en última instancia, y de acuerdo con la Ley de Aguas, es quien tiene la responsabilidad de garantizar la sostenibilidad de la explotación de este patrimonio público.

Lejos de asumir sus funciones de gobierno, la Administración, y en general toda la clase política del país, acaba desembocando en la lógica del modelo estructuralista vigente al proponer los grandes trasvases como solución a este tipo de problemas. Se trata así simplemente de seguir la corriente del paradigma vigente en las inercias sociales que ya explicábamos en la introducción, asignando al Estado la «obligación» de llevar a cada zona cuanta agua se «demande», por medio de las obras públicas que sean precisas, sin siquiera evaluar costes económicos e impactos ambientales, sociales y de ordenación territorial.

Obviamente, desde esta expectativa, la valoración de la escasez como clave de gestión del recurso desaparece, multiplicándose las demandas desde la percepción de que el problema es una cuestión esencialmente política y no tanto económica, lo que tiende a disparar la espiral de la insostenibilidad.

Tal y como señala el borrador de la Directiva Marco de Aguas, en perspectivas de sobreexplotación, es preciso añadir al principio de recuperación íntegra de costes, el del Valor de Escasez del recurso, que en términos económicos se conoce como «Valor de Oportunidad».

El término de «Déficit Estructural», acuñado por el Libro Blanco (al igual que tantos otros anteriores, como el de la «Metasequía»...) carece de todo rigor económico. Dado que se refiere al hecho de que se producen más requerimientos que disponibilidad de recursos, la referencia que debería fijar el valor del agua sería la disposición al pago generada por los usos no satisfechos, más que los costes exigi-

dos para bombearla del acuífero (recuperación íntegra de costes). Esa sería la referencia del valor de escasez o de oportunidad del agua. En este sentido la existencia misma del agua en el acuífero, aún antes de captarla siquiera, pasaría a tener un valor que debería ser pagado (otro problema es a quién y cómo...).

El afloramiento de estos valores de escasez sería fácil desde dinámicas de mercado. El llamado «déficit estructural» desaparecería, traducándose en una subida de precios del agua que arbitraría, al menos teóricamente, nuevas situaciones de equilibrio entre las disponibilidades de pago y el nivel de oferta existente.

Desde un modelo de gestión administrativa de las disponibilidades, que pretenda desarrollar una explotación sostenible de los acuíferos cuando menos deberían incorporarse, en base a estimaciones de ese valor de escasez, nuevas exacciones específicas destinadas con carácter finalista a la buena gestión del acuífero (estudios, sistemas de control, regeneración de ecosistemas...).

En todo caso, dada la incapacidad de las dinámicas de mercado para captar los impactos irreversibles que se pueden generar sobre los acuíferos y las graves afecciones al conjunto de la sociedad que se derivan de estos procesos, creo necesarias, tanto la acción colectiva, como administrativa, limitando las extracciones, en base a los pertinentes estudios, que fijen las cotas de sostenibilidad en cada caso. Partiendo de la articulación de la «inteligencia colectiva», en base a las comunidades de usuarios, posibles dinámicas de mercado, más o menos intervenidas, la estimación y aplicación administrativa de nuevas exacciones, o incluso la implantación de fórmulas mixtas, deberían fijar esos valores de oportunidad proyectados como valores sombra de las restricciones de sostenibilidad previamente establecidas. Ello sin duda haría subir los costes pagados por el agua muy por encima de la reversión íntegra de costes, forzando una dinámica de convergencia hacia un punto límite compatible con los criterios de sostenibilidad establecidos.

LOS GRANDES TRASVASES: UNA HUIDA HACIA LA INSOSTENIBILIDAD

Estos grandes trasvases, a mi entender, lejos de resolver el problema, lo agravarían, al no abordar las claves del mismo, ampliando la espiral de insostenibilidad en esas zonas.

La experiencia del actual trasvase Tajo-Segura es aleccionadora. Se dimensionó para 1.000 hm³/año; posteriormente se puso en marcha la primera fase que preveía trasvasar 600 hm³/año, habiendo resultado posteriormente que el caudal disponible trasvasable apenas sí supera los 300 hm³/año en promedio. Pues bien, a pesar de disponerse tan sólo de la tercera parte de los caudales previstos, la desafortada transformación de regadíos, más allá de la legalidad, llevaría a la propia Administración a legalizar 87.000 nuevas hectáreas, cuando el máximo previsto era de 50.000. Es decir, contando con un 33% del agua proyectada se acabó legalizando un 74% más de regadío (no se contabiliza aquí el regadío que se mantiene como ilegal, o como «alegal», como eufemísticamente se suele encubrir la ilegalidad). El resultado final es que el déficit que pretendía cubrirse se ha, cuando menos, duplicado, si no triplicado.

Desde mi punto de vista, la sostenibilidad (cuantitativa y cualitativa) de los acuíferos no es negociable, sea cual sea la «rentabilidad de su sobreexplotación», especialmente si ello supone impactos irreversibles, pues está en juego el valor ético que supone preservar los derechos del conjunto de la sociedad y de las generaciones futuras en la perspectiva del Desarrollo Sostenible.

A mi entender, la clave y el reto del futuro en la gestión, tanto del agua, como de los recursos naturales en general, reside en articular un nuevo modelo de desarrollo sostenible. Ello exige organizar, desde este nuevo paradigma, la «inteligencia colectiva» con esa perspectiva intergeneracional, y al respecto no sólo debe implicarse la sociedad en su conjunto, sino la propia Administración como responsable del gobierno de esta sociedad. Articular criterios de ordenación territorial realistas, acordes con esa perspectiva, es prioritario; sobre esa base, un riguroso cálculo de costes económicos, sociales y ambientales deberían informar el abanico de opciones viables con el fin de establecer las prioridades adecuadas.

Desde un punto de vista económico, una cuestión clave que habría que garantizar en las cuencas llamadas «deficitarias», antes de promover propuestas de grandes trasvases intercuenas, sería la reasignación eficiente de los recursos propios. Un proceso de reasignación de derechos concesionales, desde criterios actualizados, sería de entrada ineludible. Su complementación con fórmulas de mercados intervenidos (en los que la Administración debe velar por derechos de terceros, valores de ordenación territorial y valores

ambientales), posibilitaría que los usos más eficientes (integrando adecuadamente en dichos criterios valores sociales y ambientales) tuvieran la adecuada prioridad de caudales, mientras los menos eficientes, con las pertinentes compensaciones, transferirían sus derechos. Desde esta situación serían los usos menos eficientes, cuyas demandas quedarían insatisfechas, los que marcarían el valor de oportunidad antes señalado, siendo ésta la referencia de capacidad de pago que eventualmente debería cubrir los costes de nuevas fuentes de suministro, entre las que cabría considerar posibles trasvases.

Pretender justificar el desarrollo de nuevas ofertas de caudales desde la capacidad de pago de nuevos sectores productivos sin haber reordenado esa asignación de los recursos propios supone cargar las ineficiencias de asignación de la propia cuenca como externalidades sobre otras cuencas.

Por otro lado es esencial en el debate económico de los grandes trasvases calcular rigurosamente los costes generados o inducidos por tales proyectos. No basta contabilizar las infraestructuras de transporte y los costes de gestión de los sistemas de transferencia de caudales, sino también los de regulación, así como las pérdidas e ineficiencias.

Hoy en concreto, por ejemplo, los grandes trasvases del Ebro hacia Levante y Sureste que propone el Libro Blanco, y que el MIMAM está preparando, requieren de nuevas y exhaustivas regulaciones en los valles pirenaicos mediante grandes embalses como Itoiz, recrecimiento de Yesa y Biscarrués. La explotación de estos sistemas contemplaría, al parecer, una regulación plurianual, que debería garantizar en torno a 1000 hm³ (2.000 hm³ se planificaban en el APHN del anterior Gobierno), incluso tras amplios ciclos de sequía. La falta de transparencia de estos proyectos de regulación en sus objetivos, justificados formalmente con regadíos en Navarra y Aragón, abonan la expectativa de un confuso proceso de financiación. Es de notar que debería contabilizarse en la financiación de esos grandes trasvases el carácter plurianual de esas regulaciones, lo que multiplicará los costes anuales en función de la amplitud del ciclo temporal que se asuma.

Las pérdidas de transporte a lo largo de cientos de kilómetros, evaporación en cauces y embalses de regulación en tránsito etc., deberían cargarse en la factura final sobre los caudales servidos.

Al no disponer de proyectos concretos sobre los que estimar tales costes, me es imposible ofrecer cálculos concretos, pero, contando con los presupuestos estimados por BRL para el trasvase del Ródano a Barcelona, 102 ptas/m³ (desde expectativas optimistas de gran crecimiento de la demanda) (Generalitat-96), y desde la referencia de los costes por metro cúbico que suponen los nuevos regadíos en sistemas mucho más sencillos, como los de Monegros o Canal de Navarra, en torno a 30 ptas/m³ (Arrojo et al-1999), me atrevería a estimar en no menos de 150 ptas/m³ los costes de estos posibles grandes trasvases del Ebro al Segura. La simple consideración de este orden de magnitud exige situar esta alternativa en niveles de prioridad muy secundarios frente a otras opciones, Nótese que los costes de desalación de aguas marinas se sitúan hoy en el entorno de las 100 ptas/m³. Pero sobre todo es fundamental tener en cuenta que los actuales mercados legales de derechos de aguas privadas (subterráneas), y los mercados negros de aguas del Traspase, sitúan los precios en unas 30 ptas/m³, llegándose en casos excepcionales a las 50 ptas/m³. Tales precios marcan sin duda referencias de lo que puede ser el valor de oportunidad, dejando fuera del juego de la racionalidad económica los costes de trasvase antes citados.

Las acotaciones que impone por último la sostenibilidad de ecosistemas, hábitats y funciones ambientales de elevada trascendencia en las cuencas del Ebro y Tajo exigen reconsiderar los conceptos de «caudales excedentarios» y «cuencas excedentarias». El objetivo de regenerar el «Estado Ecológico de los ríos», planteado en la Directiva Marco europea, en avanzado estado de elaboración, ratifica la necesidad de redefinir con rigor las necesidades ambientales a considerar, que el propio Libro Blanco adelanta deberán ser establecidas como restricciones previas al sistema de demandas productivas existentes o previsibles.

Los impactos principales de estos grandes proyectos de trasvase se centran, por un lado en los parajes de montaña afectados por los correspondientes grandes embalses, precisos para regular los caudales trasvasables, y por otro lado en las plataformas litorales, estuarios y áreas deltáicas. Los impactos sobre especies pesqueras (que alevinan en las desembocaduras de los grandes ríos), las dinámicas de aportes sólidos en deltas y playas litorales, los procesos de salinización de acuíferos, la penetración de cuñas salinas y las afecciones a los ricos hábitats de estas zonas (en las que se ubican los ma-

yores niveles de biodiversidad), presentan un complejo abanico de graves problemas que generan necesidades ambientales superiores a las que garantizan hoy los menguantes caudales existentes.

El proceso de cambio climático, que el propio Libro Blanco del MIMAM estima, puede implicar reducciones de escorrentía del 15% en la Cuenca del Ebro, completa expectativas sumamente restrictivas.

En resumen, las restricciones ambientales tienden a estrechar los márgenes de disponibilidad de recursos en las fuentes naturales de aguas dulces —acuíferos y sistemas fluviales—, siendo más esperable la necesidad de reducir los caudales concesionales existentes antes que nuevas disponibilidades en base a esos llamados «caudales excedentarios» sobre los que pivotan los proyectos de grandes trasvases.

COMENTARIOS

a la Ponencia de Pedro Arrojo Agudo

«Valoración de las aguas subterráneas en el marco económico general de la gestión de aguas en España»

por

Diego Azqueta Oyarzun

Catedrático de Fundamentos del Análisis

Económico de la Universidad de Alcalá de Henares

COMENTARIO

El autor aborda, en su trabajo, el siempre controvertido tema de la gestión eficiente del recurso hídrico en nuestro país, con especial énfasis en el caso de las aguas subterráneas. La primera parte del texto presenta lo que el autor denomina la «crisis» de la agricultura española, desvelando las claves económicas de la misma, así como sus componentes ambientales, ecológicos y sociales. A continuación, introduce las perversiones que ha supuesto, en el desarrollo de la misma, el «enfoque productivista» en la gestión del recurso hídrico, centrado fundamentalmente en el lado de la oferta y en la subvención al agricultor del agua de riego. El resultado, en su opinión, es una gestión ineficiente e insostenible del recurso, máxime teniendo en cuenta el criterio del «full recovery cost», de probable próxima aplicación en el marco de la Unión Europea. Introduce seguidamente el contexto de las aguas subterráneas, y compara la eficiencia de determinados tipos de regadío: en concreto, aquellos regadíos tanto tradicionales como modernos que se nutren de aguas superficiales, y los más modernos, parte de los cuales captan aguas subterráneas. La conclusión que se deriva del análisis anterior, es que aquellos sistemas que no han gozado de un acceso subvencionado al insumo agua, muestran una rentabilidad muy superior a los tradicionales. En este sentido, los regadíos basados en la captación de aguas subterráneas presentan además una serie de ventajas adicionales en comparación con los más tradicionales: ahorran costes de transporte y distribución del agua; permite una mayor flexibilidad en la ges-

tión de la oferta y su adecuación a los cambios de la demanda; mejoran las posibilidades de gestión de las sequías; protegen la calidad del recurso hídrico (al estar las aguas subterráneas mejor protegidas frente a vertidos legales o ilegales); y evitan los impactos ambientales de las grandes obras de infraestructura. Se menciona, asimismo, el impacto positivo que supone la fijación de la población sobre el territorio, evitando el abandono y el despoblamiento, efecto que el autor correctamente relaciona con la tipología de las distintas explotaciones agrarias. El autor concluye, continuando el argumento anterior, con una crítica a la política de grandes trasvases.

La línea argumental del trabajo es pues fácilmente discernible: el agua es en España un recurso escaso, cuya gestión es ineficiente en términos de bienestar social, ya que se ha apoyado en una política de oferta que se centraba en garantizar el acceso a la misma al agricultor, prácticamente gratuito, gracias a la construcción de las obras de infraestructura necesarias. Ello ha llevado a la ineficiencia en su uso, a que las explotaciones agrícolas de regadío convencionales no puedan soportar la política del «full recovery cost», y a que se estén sacrificando otros valores del agua: ambientales, ecológicos, y sociales. La solución pasaría por una utilización más racional en los regadíos de las aguas subterráneas, que permitiera prescindir de trasvases y obras de regulación, y por una asignación del recurso hídrico, en general, que imputara al usuario el coste total del recurso, «desde dinámicas de mercado».

Reconociendo la pertinencia del trabajo, y el encomiable y continuado esfuerzo del autor por introducir algo más de racionalidad en la gestión social de un recurso público fundamental, como es el recurso hídrico, en España, creo, no obstante, que el documento aquí presentado no termina de romper con el marco tradicional de análisis que caracteriza a la actual e ineficiente asignación del recurso hídrico, desde la perspectiva del bienestar social, y como consecuencia de ello, quedan fuera del ámbito de decisión gran parte de los valores ambientales, ecológicos y sociales que el autor acertadamente defiende, y ha defendido¹.

¹ No creo que tenga excesiva relevancia en el conjunto de su análisis, la curiosa relación que el autor establece entre la crisis de la agricultura española, y la evolución del índice de precios agrícolas en comparación con el índice de precios industriales, evolución que toma como manifestación de la misma, sin te-

Intentaré desarrollar sucintamente estos puntos:

1. La eficiencia relativa de los regadíos modernizados con respecto a los tradicionales se manifiesta en la mayor rentabilidad que obtiene el agricultor de los recursos productivos utilizados, incluida el agua, teniendo en cuenta además el menor peso de las subvenciones en su producción final, lo que les permitiría soportar la política del «full recovery cost». Este enfoque «productivista» o «desarrollista» en sentido amplio, viene atemperado por la introducción de una serie de consideraciones (externalidades positivas), que refuerzan la rentabilidad relativa de los regadíos modernizados basados en la captación de aguas subterráneas, y que ya hemos mencionado. Sin embargo, el tratamiento de las mismas parece no ser del todo completo:
 11. La apuntada mayor flexibilidad en la gestión de las sequías es muy relativa. Da la impresión de que las épocas de sequía también tendrán un efecto sobre los propios acuíferos (no regulados), presionando sobre su dinámica de comportamiento. En este sentido, más relevante sería como variable a tener en cuenta, el montante de la inversión amenazada por la misma, y que se perdería si no se resuelve el problema, que es la que realmente introduce rigideces en el sistema: no parece comparable la presión que se ejercerá sobre el recurso hídrico ante la perspectiva de perder un cultivo herbáceo, que uno leñoso.
 12. Es cierto que la explotación racional de los acuíferos permitiría obviar los impactos ambientales de las obras de infraestructura, necesarias para transportar y regular el agua, pero no lo es menos que el disponer de un suministro de agua superficial alternativo (gracias a un trasvase, por ejemplo), permite reducir la presión sobre un acuífero sobreexplotado y con problemas de intrusión marina, como es el caso de alguno de los mencionados en el trabajo.

ner en cuenta ni la evolución de la productividad de los factores en el sector (si analizamos la evolución de los términos de intercambio deberíamos utilizar los factoriales dobles), ni la importancia de las subvenciones a los cultivos, lo que le impide al lector formarse una opinión sobre la evolución de la remuneración de los factores productivos en el sector.

13. Tampoco se incluyen algunas externalidades ambientales negativas, propias de los cultivos de regadío, que sin embargo parecen relevantes. El autor menciona la posible contaminación que las actividades agrícolas pueden suponer para el medio hídrico, tanto superficial como subterráneo, pero no parece preocuparle en exceso el coste de oportunidad ecológico del terreno ocupado por el cultivo: ¿son los Monegros el ecosistema ideal para el regadío? En ocasiones no se trata siquiera de un olvido, sino de una manifestación expresa del sesgo «productivista» de su análisis, como cuando recomienda la concentración parcelaria para hacer más «eficiente» la explotación del regadío.
 14. También se echa en falta una discusión de los impactos multiplicadores sobre las rentas y el empleo de la zona, tanto directos como indirectos e inducidos, de las distintas actividades económicas soportadas a partir de la utilización del recurso agua.
2. Ahora bien, aún corrigiendo estas pequeñas anomalías para reflejar con mayor precisión el papel de estas externalidades ambientales, el estudio comparativo realizado por el autor, y en el que basa sus recomendaciones, permitiría, en el mejor de los casos, detectar la presencia de un óptimo local, no del óptimo global. En efecto, se está comparando la rentabilidad del recurso hídrico en la producción agrícola, buscando maximizar ésta, teniendo en cuenta las externalidades mencionadas. Sin embargo, no se contempla el valor del recurso en sus usos alternativos, incluida la conservación *in situ*. De esa forma se elige la mejor opción, dentro de un subconjunto de posibilidades artificialmente restringido:
- 2.1. Por un lado, como se apuntaba más arriba, no se ha introducido el valor social del espacio, fuera de su uso directamente productivo.
 - 2.2. Por otro, no se ha computado el valor social de las funciones del recurso hídrico en sus usos alternativos, fundamentalmente, su conservación *in situ*: el valor tanto de uso como de no-uso de sus distintas funciones económicas, ecológicas, ambientales y sociales. Esta es, en mi opinión, y

entre paréntesis, una vía mucho más prometedora para demostrar que la rentabilidad social de los trasvases de agua, y de muchas obras de regulación, es menor que la alternativa de dejarla como está. En cualquier caso, es el marco en el que debería inscribirse un análisis riguroso de la rentabilidad social tanto del agua subterránea como del agua superficial.

3. Finalmente, el mecanismo propuesto por el autor para hacer aflorar los usos más rentables del agua, esas «dinámicas de mercado» que permitirían descubrir la disposición a pagar por el recurso de los distintos usuarios, choca con dos dificultades serias para conseguir el objetivo propuesto:

3.1. En primer lugar, el hecho de que ante la inexistencia de mercados en los que expresar los valores de uso y de no uso de muchas de estas funciones, el Estado tendría que descubrir los valores unitarios, definir el colectivo de referencia, y competir con los usuarios convencionales por el recurso.

3.2. En segundo lugar, la imposibilidad de aplicar las dinámicas de mercado para descubrir los valores superiores y/o simbólicos, caso de que los tuviere, del recurso agua.

En resumen, creo que puede afirmarse que el trabajo de Pedro Arrojo es ciertamente pertinente, plantea correctamente la necesidad de evaluar con mayor cuidado y precisión la rentabilidad del recurso agua en sus distintos usos, pero probablemente consiguiera en mayor medida el objetivo que persigue el autor si ampliara el marco de referencia del análisis, incluyendo el valor (los distintos tipos de valor) de los usos no agrícolas del agua, incluyendo su conservación sin más. Por otro lado, es probable que también se justifique una menor fe en el sistema de mercado, tanto directa como indirectamente, en el proceso de asignación óptima del recurso.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA KLINK (1994). «Agua Economía y Medio Ambiente: interdependencias físicas y necesidad de nuevos conceptos». *Revista de Estudios Agrosociales*, 42,167; pp. 113-130.
- ARROJO, P., NAREDO, J.M. (1997-a) *La gestión del agua en España y California*. Editado por Bakeaz. Bilbao.
- ARROJO, P., BERNAL, E. (1997-b) «Los regadíos en el Valle del Ebro». En J.M. Naredo y J.López Gálvez (eds.). *La gestión del agua de riego*. Madrid, Fundación Argentaria y Visor, pp. 139-183.
- ARROJO, P. y BERNAL, E. (1997-c) «Embalse de Itoiz-Canal de Navarra, valoración económica del proyecto». En M.^a J.Beau-mont et al (eds.) *El embalse de Itoiz, la razón o el poder*. Bakeaz-Bilbao.
- ARROJO, P. BERNAL, E. y FERNÁNDEZ, J. (1999) «El Análisis Coste/Beneficio y su vigencia relativa en la valoración de grandes proyectos hidráulicos». En P. Arrojo y J. Martínez Gil (eds.). *El agua a Debate desde la Universidad: por una Nueva Cultura del Agua*, «Primer Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas» celebrado en Zaragoza, 14-18 septiembre-1998, Fundación Fernando el Católico- CSIC. Zaragoza, pp. 291-330.
- ARROJO, P. (1999-a) «Problemática de la gestión del agua en regiones semiáridas», *Jornadas sobre el agua en las regiones semiáridas*. Universidad de Almería, Febrero del 99.
- BERBEL, J.; JIMÉNEZ, J.F.; SALAS, A.; GÓMEZ-LIMÓN, J.A.; RODRÍGUEZ, A. (1999). *Impacto de la política de precios del agua en las zonas regables y su influencia en la renta y el empleo agrario*. Publicado por la Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España Madrid.
- CORTES GENERALES (1999) «Proyecto de Ley-Modificación de la Ley 29/1985, de 2 de Agosto, de Aguas». En *Boletín Oficial de*

la Cortes Generales del Congreso de los Diputados- Núm 171-1, 24 de mayo de 1999.

DE MIGUEL, J. L. (1998). «El agua en el sistema acuífero de Alfamén; estudio hidrológico y de gestión». Tesis doctoral dirigida por D.Javier Martínez Gil y leída en la Facultad de Ciencias de la Univ. De Zaragoza.

DGA-Diputación General de Aragón (1994-95) « Costes de producción de actividades agrarias y ganaderas» Dpto. De Agricultura Ganadería y Montes.

FERNÁNDEZ, J. (1999) «Análisis Económico Coste-Beneficio y valoración socio-ambiental del proyecto de embalse de Biscarrués (Huesca)». Tesis doctoral dirigida por D. Pedro Arrojo y leída en la Facultad de Económicas de la Univ. De Zaragoza en Septiembre de 1999.

FERNÁNDEZ, J.; ARROJO, P. (2000). Biscarrués-Mallos de Riglos: Inundación o Modernización. Egido Editorial. Zaragoza.

GENERALITAT DE CATALUNYA (1996) «Estudi de transvasament d'aigua Roine-Catalunya» . Departament de Política Territorial i Obres Públiques. Barcelona.

GOBIERNO DE NAVARRA (1994) «Encuesta anual de precios de la tierra-Manual de estadística agraria -Navarra y comarcas-1994». Pamplona.

GOBIERNO DE NAVARRA (1995) «Análisis de la economía y de los sistemas de producción», años 1990-94, del Departamento de Agricultura, Ganadería. Pamplona.

INE-Instituto Nacional de Estadística (1995). «Anuario Estadístico de 1995». Instituto Nacional de Estadística.

LLAMAS, R. (1999). «La Inserción de las aguas subterráneas en los sistemas de producción». En: P. Arrojo y J. Martínez Gil (eds.). El Agua a Debate desde la Universidad: por una Nueva Cultura del

Agua, «Primer Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas», celebrado en Zaragoza, 14-18 Septiembre-1998; Fundación Fernando el Católico-CSIC. Zaragoza, pp. 79-102.

MAIRAL, G. (1999). «Los conflictos del agua y la construcción del riesgo». En: P. Arrojo y J. Martínez Gil (eds.). *El Agua a Debate desde la Universidad: por una Nueva Cultura del Agua*, «Primer Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas», celebrado en Zaragoza, 14-18 Septiembre-1998, Fundación Fernando el Católico-CSIC. Zaragoza; pp. 605-617.

MARTÍNEZ GIL, F. J. (1997). *La Nueva Cultura del Agua en España*. Editado por Bakeaz. Bilbao.

MARTÍNEZ GIL, F. J. (1999). «Nudos gordianos de las políticas de aguas en España». En: P. Arrojo y J. Martínez Gil (eds.). *El Agua a Debate desde la Universidad: por una Nueva Cultura del Agua*, «Primer Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas», celebrado en Zaragoza, 14-18 Septiembre-1998, Fundación Fernando el Católico - CSIC. Zaragoza; pp. 103-144.

MIMAM (Ministerio de Medio Ambiente) (1998). *El Libro Blanco del Agua en España*. Madrid.

MOREU, J. L. (1999), «El marco jurídico de la política hidráulica: claves históricas y diagnóstico». En: P. Arrojo y J. Martínez Gil (eds.). *El Agua a Debate desde la Universidad: por una Nueva Cultura del Agua*, «Primer Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas», celebrado en Zaragoza, 14-18 Septiembre-1998, Fundación Fernando el Católico - CSIC. Zaragoza; 815.

OLSEN, A. (1999), «The water framework directive and its combined emission/inmission approach to water pollution control». En: P. Arrojo y J. Martínez Gil (eds.). *El Agua a Debate desde la Universidad: por una Nueva Cultura del Agua*, «Primer Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas», celebrado en Zaragoza, 14-18 Septiembre-1998, Fundación Fernando el Católico-CSIC. Zaragoza; pp. 145-153.

PEREZ PICAZO, M. T. (1999), «Gestión del agua y conflictividad en el Sureste de España». En: P. Arrojo y J. Martínez Gil (eds.). El Agua a Debate desde la Universidad: por una Nueva Cultura del Agua, «Primer Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas», celebrado en Zaragoza, 14-18 Septiembre-1998, Fundación Fernando el Católico-CSIC. Zaragoza; pp. 649-669.

RIEGOS DE NAVARRA SA (1995) «Valoración ex-ante del impacto macroeconómico del proyecto Canal de Navarra/embalse de Itoiz». Pamplona.