

Resumen

En el período 1998-2002 se han promulgado textos legislativos con un profundo impacto sobre la gestión del agua y la agricultura de regadío. La respuesta del sector viene encabezada por un Plan Nacional de Regadíos que supone un esfuerzo de renovación y mejora dirigido a potenciar su competitividad y a hacer posible que el regadío cumpla con las exigencias ambientales y económicas que impone el recién aprobado ordenamiento jurídico. La Directiva 2000/60/CE plantea ambiciosas exigencias ambientales y económicas, que muchos han calificado de inabordables para gran parte de nuestras explotaciones de regadío. En este artículo se concluye que hay factores endógenos y exógenos que permiten atisbar un futuro menos pesimista para el regadío. En particular, la hipótesis del abandono de una buena parte del regadío, fruto de una excesiva presión económica, técnica y ambiental, debería ser revisada. En síntesis, el argumento que se desarrolla descansa en varios factores. Primero, en la mayor rentabilidad del regadío frente al secano y en la menor variabilidad de sus ingresos. Segundo, en las posibilidades de implantación de nuevas tecnologías a costes reducidos. Tercero, en el trato favorable de las administraciones, tanto por la aplicación incompleta del principio de la recuperación íntegra de los costes relacionados con el agua como por las favorables condiciones financieras disponibles para proyectos de mejora y modernización. Y, por último, en la abundante evidencia a favor de una disposición de los regantes a pagar por el agua un precio notablemente superior a las tarifas actualmente aplicadas sobre una gran parte del regadío español.

Palabras clave: gestión del agua, agricultura de regadío, Plan Nacional de Regadíos, mayor rentabilidad del regadío, nuevas tecnologías, precio del agua.

Abstract

In the period 1998-2002 legislative texts were enacted with a deep impact on the management of water and irrigation farming. The response of the sector is headed by a National Irrigation Plan, which involves considerable renovation and improvement aimed at boosting its competitiveness and making it possible for irrigation to meet the environmental and economic requirements imposed by the recently passed legislation. Directive 2000/60/EC raises ambitious environmental and economic requirements which many have rated as being beyond the possibilities of a large proportion of irrigated farms. In this article we conclude that there are both endogenous and exogenous factors that enable us to make out not such a black future for irrigation. In particular, the hypothesis of the abandonment of a good deal of irrigation, as a consequence of excessive economic, technical and environmental pressure should be reviewed. In short, the argument that is propounded rests on a number of different factors: first, on the higher profitability of irrigation farming versus dry land farming and on the lower variability of its income; second, on the possibilities of implementation of new technologies at low cost; third, in the favourable treatment of the administrations, not only on account of the incomplete application of the principle of full reimbursement of the costs connected with water, but also because of the favourable financial conditions available for improvement and modernisation projects; and lastly, on the abundant evidence in favour of the readiness on the part of the irrigators to pay a price for the water considerably higher than the rates applied to a large proportion of Spanish irrigation.

Key words: management of water, irrigation farming, National Irrigation Plan, higher profitability of irrigation farming, new technologies, price of water.

JEL classification : Q25.

EL NUEVO MARCO INSTITUCIONAL DEL AGUA Y LA AGRICULTURA DE REGADÍO

Alberto GARRIDO COLMENERO

Universidad Politécnica de Madrid

Jaime MARTÍNEZ VALDERRAMA

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

I. INTRODUCCIÓN

POR su importancia económica, ambiental y territorial, la agricultura de regadío ocupa lugares privilegiados en las agendas políticas agraria, ambiental y de recursos hídricos. La importancia de la agricultura de regadío en la economía nacional ha perdido relevancia, ya que sólo aporta el 1,4 por 100 del PIB y únicamente emplea al 4 por 100 de la población ocupada, que ha pasado de 1,3 millones en 1990 a 0,9 millones en 2000. Aunque fiel indicador de un reparto sectorial propio de un país desarrollado, el regadío sigue siendo, no obstante, territorial y socialmente importante, por cuanto ocupa el 7 por 100 de la superficie total española y proporciona empleo y medio de vida a la población de numerosas comarcas y zonas rurales. Por su transversalidad con otras políticas horizontales, como las de agua, ordenación del territorio y desarrollo regional o ambiental, concita el interés de analistas, políticos y sociedad en general.

El nuevo marco institucional del agua resulta de los cambios legislativos y los proyectos de planificación en materia de agua y regadíos aprobados desde 1998. Sin embargo, estas iniciativas se originan con la aprobación de la Ley de Aguas 29/1985 (L. Ag.), de 2 de agosto, que marcó un hito histórico no sólo porque derogó una Ley que fue aprobada en 1879, sino también porque consagró la pertenencia al dominio público de todas las aguas y otorgó

a la planificación hidrológica una función primordial en el ordenamiento y la administración de los recursos hídricos y las cuencas hidrográficas. El proceso de planificación culminó su primera etapa con la aprobación de los planes hidrológicos de cuenca (PHC) mediante el Decreto-Ley 1664/1998, de 24 de julio. Los PHC, tan fundamentales para el posterior Plan Hidrológico Nacional (PHN), establecen aspectos de importancia para el futuro del regadío porque fijan los objetivos de garantía de las dotaciones de agua de las zonas regables, definen la ordenación de los usos en situaciones de escasez, catalogan los proyectos dirigidos a aumentar la oferta de agua y, por tanto, el crecimiento máximo de la superficie regable de la cuenca; finalmente, fijan los objetivos de ahorro de agua alcanzables mediante proyectos de modernización y rehabilitación de las zonas regables. A partir de la aprobación de los PHC, el regadío quedaría en principio sometido a las restricciones impuestas en la planificación, y cobraría importancia estratégica la necesidad de modernizarlos para racionalizar su consumo de agua, en la medida en que cada cuenca lo exigiese de acuerdo a su planificación. En 1999 la L. Ag. es reformada (ahora en el Texto Refundido, Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio), planteando la obligatoriedad de instalar aparatos de medición de consumos, la posibilidad de aumentar o minorar los cánones y tarifas en función de los caudales consumidos por los regantes, los contratos de cesión de conce-

siones —flexibilizando el régimen concesional— y la consolidación legal de los usos de aguas subterráneas. Estos elementos, imprescindibles para desarrollar toda iniciativa de gestión de la demanda, son difícilmente aplicables en regadíos obsoletos, deteriorados o estructuralmente desfavorecidos.

El acelerado ritmo de modificaciones legales prosigue con la aprobación de la Directiva 2000/60/CE, Marco sobre Política de Aguas (DMA), tras la cual se abre un período, que concluirá en el año 2015, para que los estados miembros puedan acreditar su pleno cumplimiento. De entre todos los aspectos de la Directiva que afectarán a los usos agrarios del agua, destacan la aplicación de tarifas que permitan recuperar los costes de los servicios relacionados con ésta y el desarrollo y aplicación de programas de medidas dirigidos a lograr el buen estado ecológico de las aguas.

Finalmente, y para cerrar el trienio (1998-2001) de reformas e iniciativas legales en torno al agua, el 5 de julio se aprueba la Ley 10/2001, de Plan Hidrológico Nacional. Las novedades en la agricultura de regadío son rubricadas en 2002 con la publicación del Plan Nacional de Regadíos (MAPYA, 2001). Nunca se han vivido tiempos de cambios tan importantes en la historia del regadío español, que, sin embargo, deja definitivamente de ser un sector estratégico de la economía española (su contribución al PIB es poco significativa y su participación relativa irá disminuyendo aunque crezca en términos absolutos) para convertirse en una pieza clave del desarrollo económico en las zonas rurales y situarse en el centro de la política del agua en España, por ser responsable del 75 por 100 de todo el consumo nacional.

El objetivo de este artículo es reflexionar sobre el futuro que se abre

para el regadío, configurado por las crecientes exigencias ambientales y de sostenibilidad eco-social, por un marco de apoyo público a la agricultura en evolución, y posiblemente más condicionado que garantizado por unos mercados agrarios más abiertos y por una necesidad masiva de modernización, mejora y rehabilitación de una buena parte del capital productivo del regadío. Para analizar estos aspectos, se propone un análisis que distinga entre factores de cambio endógenos y exógenos, recurriendo a la abundante literatura más reciente con la esperanza de poder formular alguna hipótesis relevante sobre el futuro de la agricultura de regadío en este nuevo contexto institucional.

II. LA AGRICULTURA DE REGADÍO EN ESPAÑA

Sorprende constatar que Dinamarca, Finlandia, Holanda y Suecia son países con similar precipitación media que España (684 mm.). Sin embargo, la similitud de este dato se difumina por las diferentes condiciones térmicas y de radiación solar, que provocan que los suelos se sequen en nuestro país mucho más rápidamente tras el período de mayores precipitaciones, que además se caracterizan en España por su marcada estacionalidad. Mientras que en los países de la Europa Central y del Norte el balance precipitación-evapotranspiración resulta positivo, y permite que el suelo se mantenga húmedo durante todo el año, en España este superávit de humedad se solapa muy brevemente con temperaturas adecuadas para el desarrollo de los cultivos. Por ello, en nuestra agricultura continental, a más de 600 metros de altitud, el disponer de agua de riego permite asegurar la presencia de humedad en el suelo al final de la primavera e inicio del verano, aumentando los rendimientos de los cereales desde 2.300 a 6.000 kg/ha; o permitiendo un apro-

vechamiento con cultivos de verano que sin el aporte de humedad del riego no serían viables. Esta agricultura de regadío de interior, con un millón hectáreas, coexiste con otros siete millones de hectáreas productivas en régimen de secano y sometidas a las limitaciones de clima y suelos, y a una notable variabilidad de rendimientos (en cereales de secano la media de rendimientos podría estar en 2.300 kg/ha y la desviación típica en 1.110 kg/ha; Garrido y otros, 2002). En regiones de clima mediterráneo, el agua de riego multiplica por ocho el valor de la tierra, lo que da una idea de la importancia económica de la disponibilidad del recurso. El cuadro n.º 1 proporciona una visión sintética de nuestros regadíos, en términos de clima, orientaciones productivas y superficies.

La expansión del regadío en España viene motivada por la doble vocación de potenciar la productividad de la tierra, aprovechando el breve período libre de heladas en la España interior (en términos climáticos, ésta abarcaría el 46 por 100 de la superficie actualmente regada en España), y de explotar el favorable régimen termométrico y de radiación solar en las regiones meridionales y mediterráneas (con el 48 por 100 de nuestro regadío). Dos objetivos distintos, que han dado lugar a agriculturas de regadío y modelos de desarrollo bien diferentes.

La situación actual de nuestro regadío es el resultado de un esfuerzo por aumentar la disponibilidad de agua iniciado hace más de dos milenios (Del Moral, 1999), como testimonian algunas acequias y presas todavía en uso que datan de las épocas de ocupación romana y árabe. Sin embargo, el verdadero empuje de transformación pública en regadíos, iniciada a principios del siglo pasado, tiene como punto de partida el movimiento regeneracionista y llega hasta la fecha actual, habiendo transformado casi 2,3 millones

CUADRO N.º 1

DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE REGADA POR TIPOS DE CLIMA Y COMUNIDADES AUTÓNOMAS

| COMUNIDAD AUTÓNOMA | SUPERFICIES SEGÚN TIPO DE CLIMA MEDITERRÁNEO (EN PORCENTAJE SOBRE TOTAL NACIONAL) | | | | | | CA (porcentaje / total) | TOTAL (ha) |
|----------------------------|---|--|--|-----------------------------|---------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| | Subtropical | Marítimo | Templado | Templado fresco | Semiárido subtropical | Otros climas | | |
| Andalucía..... | 16,76 | 3,13 | 2,79 | 0,13 | 0,46 | 0,06 | 23,33 | 779.880 |
| Aragón..... | — | — | 11,63 | 0,14 | — | 0,03 | 11,80 | 394.522 |
| Castilla y León..... | — | — | 12,40 | 2,16 | — | — | 14,56 | 486.676 |
| Castilla-La Mancha..... | 5,09 | — | 4,76 | 0,03 | — | 0,70 | 10,58 | 353.801 |
| Cataluña..... | — | 2,41 | 5,38 | 0,23 | — | — | 8,02 | 268.120 |
| Extremadura..... | 5,97 | — | 0,22 | — | — | 0,11 | 6,30 | 210.488 |
| Galicia..... | — | 0,59 | 1,46 | — | — | 0,50 | 2,56 | 85.490 |
| Murcia..... | 2,69 | 1,18 | — | — | 0,33 | 1,56 | 5,76 | 192.698 |
| Navarra..... | — | — | 2,44 | — | — | — | 2,44 | 81.673 |
| La Rioja..... | — | — | 1,44 | 0,03 | — | — | 1,48 | 49.335 |
| Comunidad Valenciana..... | 6,05 | 3,67 | 0,76 | — | — | — | 10,49 | 350.482 |
| Otras CC.AA..... | 0,38 | 0,36 | 1,55 | 0,08 | 0,30 | — | 2,68 | 89.454 |
| TOTAL..... | 36,94 | 11,34 | 44,86 | 2,80 | 1,09 | 2,96 | — | 3.342.619 |
| Selección de cultivos..... | Algodón, cítricos, cereales, arroz, hortalizas | Hortalizas de invierno, frutales de primor | Cereales, patata, remolacha, forrajeras, hortalizas y frutales de verano | Cereales, patata, remolacha | Subtropicales, hortalizas | | | |

Fuente: MAPYA (2001:135).

de hectáreas desde 1900 y alcanzando los 3,5 millones de hectáreas dedicadas al regadío, lo que supone el 7 por 100 del territorio nacional y el 13 por 100 de la superficie agrícola útil. El gráfico 1 describe la evolución de esas superficies y a qué tipo de iniciativa hay que atribuir su transformación.

De la mano de este crecimiento del regadío, se ha promovido una importante red de embalses, canales y trasvases, convirtiendo a España en el país del mundo con mayor superficie de embalses interiores (Naredo, 2000). En paralelo, el uso de aguas subterráneas ha experimentado un fuerte aumento debido al progreso técnico en los sistemas de bombeo y perforación de pozos, y ya supone el 28 por 100 del agua destinada al riego (ver cuadro n.º 2). Nuestro país se ha convertido en el cuarto consumidor mundial de agua per cápita, detrás de EE.UU., Canadá y la ex-URSS (Ruiz, 1993, citado por Maestre

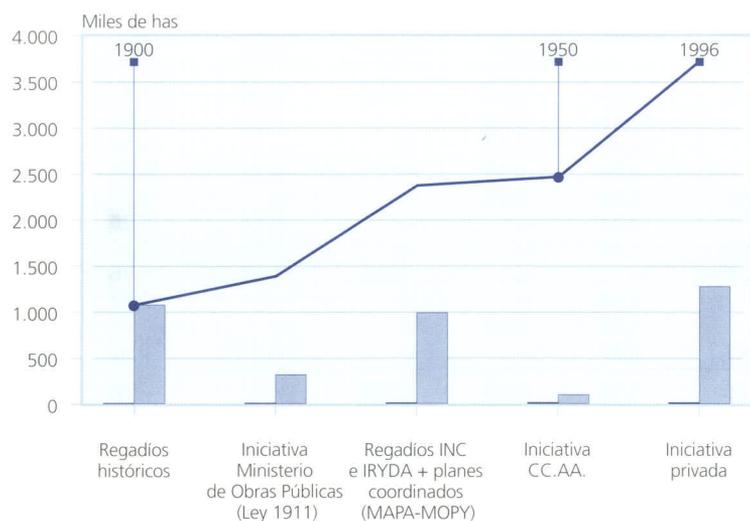
y Rojo, 2002), dedicando un 75 por 100 al riego.

A pesar de la vasta infraestructura hidráulica creada, no toda la superficie catalogada como de regadío recibe la cantidad de agua adecuada; de hecho, solamente 642.620 has reciben el agua que teóricamente necesitan (si por necesidad se entiende la que precisan los cultivos habituales de la zona). Así, hay hectáreas que reciben: 1) hasta un 10 por 100 de más (878.374 has se considerarían sobredotadas); 2) entre un 10 y un 25 por 100 de menos (694.323 has serían infradotadas), y 3) un 25 por 100 de menos (1.129.320 has serían consideradas muy infradotadas). Por ello la superficie declarada como regable (3.760.000 has) no coincide con la superficie realmente regada (3.344.637 has; MAPYA, 2001) y sigue vigente la idea de crear nuevas obras hidráulicas que redistribuyan el agua y ayuden a consolidar los regadíos ya existentes; una noción con-

sagrada en el PHN, que proyecta destinar un 21 por 100 de los recursos trasvasados del Ebro a las cuencas consideradas deficitarias para aumentar la garantía de las dotaciones de las zonas regables.

El agua es transportada desde su origen —embalses o cuerpos subterráneos— hasta las parcelas de riego mediante acequias o tuberías y aplicada a los cultivos por diversos procedimientos como el riego por gravedad (inundación), por aspersión o localizado. En este proceso de distribución intervienen 7.196 comunidades de regantes (CC.RR.) y otras organizaciones colectivas de riego que gestionan 2.596.731 has regables, mientras que las otras 1.164.303 son regadas por agricultores de forma individual. Gran parte del agua disponible se pierde en el camino, y así, mientras la demanda bruta de agua es de 23.552 hm³ al año, lo cual significan 7.042 m³/ha, se estima que solamente llegan a las

GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE EN REGADÍO Y SU ORIGEN



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PNR.

plantas 4.116 m³/ha; no obstante, estas mermas en el transporte alimentan los flujos subterráneos y superficiales, y las captaciones aguas abajo, por lo que no pueden considerarse como pérdidas absolutas. En las peores condiciones (acequias de tierra y riego por gravedad) sólo llega hasta los cultivos la mitad del agua, mientras que los sistemas de riego por goteo más modernos aprovechan hasta un 93 por 100 del agua que les llega. Las acequias constituyen el medio más común para transportar el agua desde un punto a otro situado a menor nivel, y pueden ser simples cauces de tierra (735.000 has se riegan de esta forma), a veces revestidos de cemento, o estar fabricadas en hormigón (el 30 por 100 de estas acequias tiene serios problemas de conservación y mantenimiento). El cuadro n.º 2 muestra la importancia de las aguas subterráneas en las comunidades autónomas (CC.AA.) de Murcia, Valenciana, las dos Castillas y Andalucía. No es casual la relación entre la importancia de las aguas subterráneas y un

mayor desarrollo de los sistemas de riego localizado. Agregando las variables origen de las aguas y sistema de riego, destacan por su importancia: superficial-gravedad (1,57 millones de ha), superficial-aspersión (0,46), subterráneo-localizado (0,33), subterráneo-gravedad (0,328) y superficial-localizado (0,22). Sin embargo, todavía el riego por gravedad es el mayoritario en casi el 60 por 100 de la superficie regada, mientras que el 24 por 100 se riega por aspersión, y el restante 16 por 100, mediante modernas técnicas de riego localizado como el goteo o la microaspersión.

Según datos de 1996, el coste medio del riego, considerando la tarifa del agua, los costes de conservación y mantenimiento de las obras, tanto individuales como colectivas, los gastos energéticos y los de administración, se situaría en 226 euros/ha en el caso de los regadíos colectivos y de 277 euros/ha para los regadíos individuales, lo que supone unos costes por metro cúbico

de agua destinada al riego de 0,032 euros/m³ (5,34 pts./m³) y 0,039 euros/m³ (6,54 pts./m³) respectivamente. No obstante, estas cifras medias no reflejan la disparidad de precios entre distintas zonas. De acuerdo con García Mollá (2000), en la Comunidad Valenciana el coste total atribuible al riego oscila en torno a 0,04 euros/m³ en Alarcón-Contreras y en el Sur de la Comunidad la media ponderada se situaría en 0,23 euros/m³.

Los mayores rendimientos y producciones del regadío llevan asociada, evidentemente, una mayor demanda de mano de obra que el secano. El aumento del uso de mano de obra derivado del riego varía en función del cultivo, pudiendo oscilar entre un 10 por 100 más, tratándose de cereales regados por aspersión, y un 4.000 por 100 en cultivos forzados. Entre empleo fijo y temporal, el empleo vinculado al regadío se sitúa en 610.000 UTA/ha, produciéndose los mayores incrementos en la utilización de UTA en la costa mediterránea y atlántica sur, principalmente en las comarcas cuya dedicación principal son los cultivos en invernadero y bajo plástico.

III. LOS FACTORES DE CAMBIO DEL NUEVO MARCO INSTITUCIONAL DEL AGUA Y LA AGRICULTURA DE REGADÍO

1. La dependencia de la agricultura de regadío de procesos endógenos y exógenos

La agricultura de regadío, como toda actividad productiva, es dependiente de los procesos endógenos y exógenos que condicionan su evolución. Los procesos endógenos propios del regadío surgen como respuesta a un contexto insti-

CUADRO N.º 2

SUPERFICIE SEGÚN ORIGEN DEL AGUA Y SISTEMA PREDOMINANTE DE RIEGO

| COMUNIDAD AUTÓNOMA | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | TRASVASES | RETORNOS | DEPURADORAS | DESALINIZADORAS | TOTAL | SISTEMA PREDOMINANTE DE RIEGO (PORCENTAJE) | | |
|---------------------------|-------------|-------------|-----------|----------|-------------|-----------------|-----------|--|-----------|------------|
| | | | | | | | | Gravedad | Aspersión | Localizado |
| Andalucía..... | 546.703 | 224.670 | 2.783 | 85 | 5.639 | — | 779.880 | 42 | 21 | 37 |
| Aragón..... | 373.886 | 20.315 | — | 21 | — | — | 394.222 | 80 | 18 | 2 |
| Castilla y León..... | 361.055 | 113.164 | — | 12.428 | 29 | — | 486.676 | 61 | 39 | — |
| Castilla-La Mancha..... | 124.262 | 228.528 | 1.011 | — | — | — | 353.801 | 32 | 55 | 13 |
| Cataluña..... | 205.031 | 53.043 | — | 6.377 | 342 | — | 264.793 | 69 | 12 | 19 |
| Extremadura..... | 207.337 | 3.151 | — | — | — | — | 210.488 | 69 | 26 | 5 |
| Galicia..... | 85.061 | 92 | — | — | — | — | 85.153 | 64 | 36 | — |
| Murcia..... | 42.553 | 93.810 | 51.104 | 360 | 1.600 | 271 | 189.698 | 60 | 3 | 37 |
| Navarra..... | 79.941 | 1.682 | — | 50 | — | — | 81.673 | 89 | 10 | 1 |
| Rioja..... | 45.771 | 3.564 | — | — | — | — | 49.335 | 66 | 29 | 5 |
| Comunidad Valenciana..... | 146.691 | 154.821 | 40.258 | 4.178 | 4.534 | — | 350.482 | 80 | 1 | 19 |
| TOTAL..... | 2.218.291 | 896.840 | 95.156 | 23.499 | 12.144 | 271 | 3.249.838 | 59 | 24 | 17 |

Fuente: MAPYA (2001).

tucional cambiante, pero no vienen impuestos desde ámbitos ajenos o alejados de la agricultura. Recientemente, la agricultura de regadío va estando sometida a fuerzas y nuevos condicionantes exteriores, de carácter impositivo, ambiental y económico. Se trata de procesos no necesariamente deseados por el sector ni promovidos por sus agentes sociales, pero que comienzan a ser entendidos como factores de cambio y oportunidades de adaptación a un contexto en el que algunas de las premisas básicas son ya objeto de discusión. El agua, en su doble dimensión de recurso eco-social esencial y factor de producción insustituible del riego, se ha situado en el centro de todos estos procesos, cuya resultante determinará el devenir de la agricultura de regadío. De ahí la importancia de identificarlos, analizarlos rigurosamente y anticipar sus efectos. El gráfico 2 describe esquemáticamente los factores endógenos y exógenos de la agricultura de regadío.

2. Procesos exógenos

Los procesos exógenos a la agricultura de regadío cobran una im-

portancia creciente a medida que el contexto en el que se desarrollan se va conformando con los rasgos propios de una economía «madura» del agua; concepto asociado con escasez del recurso, demandas de agua crecientes e inelásticas, obsolescencia del capital existente y la obra civil, y preponderancia de los bienes públicos ligados al agua. No hay autor que ya no trate la problemática del agua desde un punto de vista económico a partir de modelos de gestión de la demanda. Podemos identificar tres procesos exógenos de importancia para la agricultura de regadío: la DMA, las demandas de agua no agrarias y la tecnología.

Por sus presupuestos de partida, objetivos y medios propuestos, la DMA constituye el motor de cambio más relevante para la agricultura de regadío durante, al menos, los próximos diez años. El cuadro n.º 3 recoge una selección de los considerados elegidos entre los 53 presentes en el texto legal por su relevancia para la política de agua y la agricultura de regadío.

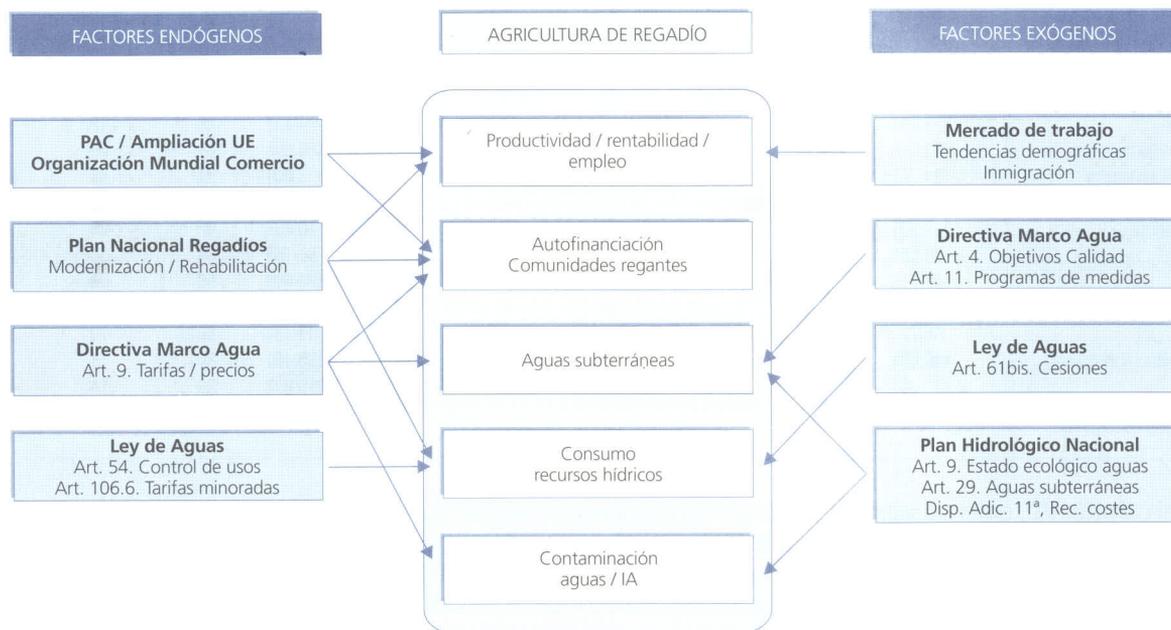
La aplicación de la DMA entraña dificultades técnicas, económicas y políticas no despreciables. Cuestio-

nes como la definición precisa de los objetivos de calidad de las masas de agua modificadas (¿cuáles no lo son en nuestras cuencas?), la proyección de costes y demandas futuras o la aplicación del principio de que quien contamina paga plantean retos desconocidos en España.

El cuadro n.º 4 resume los principales hitos establecidos en el calendario de la DMA. Los de mayor influencia para la agricultura de regadío son los derivados del artículo 9, en el que se enuncian los principios que deben regir en la política de tarifas de los servicios relacionados con el agua, y los artículos 4, sobre objetivos de calidad de las aguas, y 11, relativo a los programas de medidas.

El artículo 9 ha sido objeto de interés por parte de la mayoría de los analistas de la economía del agua y el regadío. Su preocupación se ha centrado en el impacto sobre las rentas de los agricultores y la posible inviabilidad económica de una gran parte del regadío español derivados de una aplicación estricta del principio de la recuperación íntegra de los costes, que sólo es sugerida por la DMA (Sumpsi y otros, 1998; Gómez-Limón y Riesgo, 2002; Berbel y otros,

GRÁFICO 2
PROCESOS ENDÓGENOS Y EXÓGENOS DE LA AGRICULTURA DE REGADÍO



Fuente: Elaboración propia.

1999). Se exige para el año 2004 la evaluación de los costes «íntegros» del agua para todos los regadíos y regantes, pero se difiere hasta 2010 la aplicación de las nuevas tarifas inspiradas en la recuperación de dichos costes. Se exhorta a los estados miembros a que se tenga en cuenta este principio, pero su aplicación no es obligada. Si el marco conceptual con que se definen los costes íntegros es estrecho, renunciándose a evaluar los costes ambientales o del recurso, o si, evaluándose éstos, se decide no tenerlos en cuenta en las nuevas tarifas, el regadío español podrá cumplir sobradamente con el artículo 9, aunque no sin esfuerzo. Por tanto, un factor clave que gravita sobre el futuro del regadío es el rigor con el que España tratará de acreditar ante la Comisión Europea el cumplimiento del artículo 9. Vista la posición española en todo el proceso de discusión y nego-

ciación de la Directiva, es probable que se opte por una aplicación laxa y poco exigente, centrada fundamentalmente en asegurar sólo la recuperación íntegra de los costes propios del riego y de las comunidades de regantes.

Sin embargo, los artículos 4 y 11 plantean interrogantes de igual o mayor calado sobre el débito que la transposición y aplicación de la DMA pueden llegar a endosar a la agricultura de regadío. Así, estos artículos pueden erigirse en obstáculos cuya superación exigirá un cambio de referencias y premisas, hasta ahora desconocidas en nuestra política del agua y el regadío. El artículo 4 desarrolla los objetivos concretos de calidad, desgranando numerosos conceptos de buen estado de las aguas. Lograrlos es un fin primordial de la DMA, por lo que el legislador europeo ha percibido la necesidad de definir-

los con precisión. Esto constituye un reto importante para su aplicación: primero, será necesario definir cuál es el objetivo de calidad de cada una de las masas de agua de nuestra geografía y, segundo, definir el programa de medidas de menor coste económico y social que permita alcanzarlo. Sin estas definiciones es imposible cumplir con el mandato del artículo 11, que obliga a la aprobación de los programas de medidas y los PHC en 2009, ya que éstos deben supeditarse a los objetivos de calidad. De ahí se deriva que el coste de los programas y las exigencias sobre cada grupo de usuarios de una masa de agua venga, en última instancia, determinado por el logro de los objetivos de calidad ecológica, lo que sin duda es un aspecto novedoso en nuestra economía del agua.

En todo caso, el regadío se perfila como uno de los ejes básicos de

los programas de medidas en todas las cuencas al Sur de la cordillera Cantábrica. Por ejemplo, considerar o no el potencial de dilución de los caudales empleados en el regadío supone cambiar significativamente el conjunto de medidas y también el coste de éstas (Gómez y Garrido, 2002; Martínez Valderrama, 2002). Ahora bien, el criterio coste-eficacia recomendado por la Comisión para perfilar un programa de medidas llevará inexorablemente a considerar los caudales usados por el riego como elemento de dilución de contaminantes y estrategia posible para lograr los objetivos de calidad. En un estudio piloto realizado en la pequeña cuenca del Cidacos (en Navarra, sistema ríos Aragón-Ebro), se demuestra la importancia de las actuaciones en las partes altas de las cuencas y del regadío como proveedor de caudales adicionales, fruto de la modernización y tecnificación de los regadíos, proceso de franca naturaleza endógena (Gobierno de Navarra y Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

Otro factor exógeno al riego es el crecimiento de la demanda de agua no agraria. Tanto los usos urbanos, entendidos de forma amplia, como los caudales ecológicos constituyen factores de cambio para el regadío de creciente importancia. El hecho de que los regantes deban responder a tarifas sobre el agua inspiradas en los costes íntegros, incluido el coste de oportunidad, puede ser equiparado al resultado de un contrato de cesión mediante el cual unos regantes reducen su consumo de agua y lo ceden a usuarios con mayor disposición a pagar. La respuesta a una señal de precio basada en la valoración marginal del agua del demandante es asimilable a la consideración del coste del recurso (que la Comisión sugiere equiparar al coste de oportunidad del agua; Comisión de las Comunidades Europeas, 2000).

CUADRO N.º 3

CONSIDERANDOS RELEVANTES DE LA DIRECTIVA MARCO

| Número | Contenido resumido |
|--------|---|
| (4) | Las aguas están sometidas a la creciente presión de la demanda, y deben protegerse en términos de cantidad y calidad. |
| (11) | La utilización del agua debe basarse en los principios de cautela, de corrección de atentados, preferentemente en la fuente misma, y de que quien contamina paga. |
| (19) | La Directiva tiene por objeto mantener y mejorar el medio acuático de la Comunidad. |
| (27) | El objetivo último de la Directiva es lograr la eliminación de todas las sustancias peligrosas y conseguir concentraciones en el medio marino cercanas a los valores básicos para las sustancias de origen natural. |
| (30) | Toda prórroga de los plazos de los objetivos deberá justificarse con criterios adecuados, evidentes y transparentes. |
| (32) | Sólo se aceptarán empeoramientos de la calidad de las aguas en casos de sequías o inundaciones, o en circunstancias excepcionales que vengan determinadas por el interés público superior. |
| (38) | El principio de la recuperación de costes íntegros de los servicios relacionados con el agua debe tenerse en cuenta, y particularmente el principio de que quien contamina paga. |

El último factor exógeno al regadío es la tecnología. Valdría ser considerado como factor endógeno, pero es innegable que la aplicación de la electrónica, los sistemas de información geográficos y la ingeniería de la depuración, tratamiento y reutilización de las aguas no se originan en el regadío, sino en los servicios de abastecimientos urbanos. Los avances tecnológicos hacen que hoy sea una realidad:

- La predicción y difusión semanal de la demanda de agua diaria de cada cultivo en unidades geográficas relativamente pequeñas.
- La aplicación de riegos a la demanda, programados electrónicamente para aplicar fertilizante en la cantidad adecuada, controlar los consumos y facturar al regante por el servicio solicitado, mediante un cargo en su cuenta bancaria
- La programación de riegos en condiciones de estrés hídrico, optimizando las aplicaciones en las etapas de mayor vulnerabilidad del cultivo.

- El control de los flujos de retorno, tanto en calidad como en cantidad.

- La optimización de las redes de riego de las CC.RR., integrando aspectos edáficos, agronómicos, económicos y energéticos.

El regadío español ha mostrado gran capacidad de adopción de tecnología, no en vano tenemos casi 600.000 hectáreas de riego localizado y las CC.RR. están haciendo un gran esfuerzo por mejorar sus métodos de control, distribución y aplicación del agua. Sin embargo, incluso en cuencas consideradas como deficitarias en el PHN se encuentran hasta 20.300 hectáreas, en Murcia, y 112.000, en la Comunidad Valenciana, con redes formadas de acequias de tierra o conducciones de hormigón en mal estado (MAPYA, 2001: 140), por lo que aún queda mucho por hacer.

3. Procesos endógenos

Los procesos endógenos surgen del propio sector agrario o son

CUADRO N.º 4

CALENDARIO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

| Fecha | Objetivo | Artículo |
|-------|---|---------------|
| 2002 | Adopción de medidas específicas para prevenir y controlar la contaminación de las aguas subterráneas. | 17 |
| 2004 | Análisis de las características de demarcación hidrográfica. Estudio de repercusiones de la actividad humana. Análisis económico del uso del agua. Registro de zonas protegidas. | 5 6 |
| 2005 | Criterios adecuados para evaluar el buen estado químico de las aguas. | 17 |
| 2006 | La Comisión presenta informes sobre los análisis exigidos en el artículo 5. Programas de seguimiento del estado de las aguas. | 18 8 |
| 2008 | Informe de la Comisión sobre los programas de seguimiento del artículo 8. | 18 |
| 2009 | Establecimiento de los programas de medidas. Publicación de los planes hidrológicos de cuenca. | 11 13 |
| 2010 | Proporcionar incentivos adecuados para utilizar recursos hídricos de forma eficiente. Contribución adecuada de los diversos usos del agua a la recuperación de los costes de los servicios. | 9 |
| 2013 | Los programas de medidas son operativos. Informe de la Comisión sobre la aplicación de la Directiva. Actualización de los estudios y análisis del artículo 5. | 11 18 5 |
| 2015 | Buen estado de las aguas superficiales y subterráneas. Buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales. En las zonas protegidas deben cumplirse todas las normas y objetivos. Actualización de los programas de medidas. Actualización de los planes hidrológicos de cuenca. | 4 11 13 |
| 2019 | Revisión de la Directiva. | 19 |

consecuencia de la política promovida por las administraciones agrarias. Pero también podemos incluir en los procesos endógenos propios del regadío aquellos que, no teniendo origen en administraciones agrarias u organizaciones de regantes, han sido aprobados, ratificados o defendidos por ellas.

La L. Ag. (Texto Refundido, Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio) y su desarrollo reglamentario abordan aspectos propios del regadío, algunos de los cuales proceden del texto de 1985 y otros se añadieron al reformar la Ley en 1999. Nos centraremos en estos últimos, en el entendido de que los anteriores no necesitan divulgarse habiendo tantas fuentes previas que los analizan en profundidad. Entre los elementos del nuevo contexto institucional, la reforma de 1999 plantea:

a) La obligatoriedad de medir los caudales de forma homologable.

b) La definición de dotaciones de referencia y la introducción de factores de minoración ($\times 0,5$) y aumento ($\times 2$) de cánones y tarifas sobre consumos inferiores y superiores, respectivamente, a los de referencia.

c) La opción de ceder voluntariamente los derechos a otros usuarios, con derechos de uso de agua, a cambio de una compensación económica.

d) La exigencia de contar con una concesión administrativa para la reutilización de aguas depuradas.

e) La obligación de constituir una comunidad de regantes entre los usuarios que exploten un mismo acuífero o unidad hidrogeológica.

Ninguno de estos elementos ha concitado mayor interés por parte de analistas o representantes del sector que el de los contratos de cesión de concesiones. Como en todas las

economías del agua similares a la nuestra, el regadío se sitúa en el centro de los «mercados del agua» por su naturaleza de probable vendedor o cedente y porque, a través de él, se facilite la reasignación entre los propios regantes (Calatrava, 2002). No obstante, algunos estudios muestran una cierta indisposición de los regantes a participar en contratos de cesión (Garrido y otros 1996). Pese a ello, ya se ha documentado la celebración de algunos, incluyendo uno para 10 años entre la Mancomunidad del Sorbe en el Corredor del Henares (Guadalajara y Madrid) y la Comunidad de Regantes del Canal del Henares, a un precio de 0,01 euros/m³ los 4 primeros hm³ y de 0,02 euros/m³ los siguientes hasta 20 hm³ (*El País*, 11 de agosto de 2002).

La PAC es sin duda otro elemento generador de fuerzas y restricciones que se origina en el ámbito de la agricultura. Que la demanda

CUADRO N.º 5

**PORCENTAJES DE LOS INGRESOS DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA DERIVADOS DE LA PAC Y OTRAS POLÍTICAS DE PROTECCIÓN
(Media años 1995-1996-1997)**

| Producto/cultivo | Porcentaje ayudas | Porcentaje protección | Porcentaje total | Superficie regada (× 1.000 ha) |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------|--------------------------------|
| Cereales (excepto arroz y maíz) | 41 | 5 | 46 | |
| Oleaginosas | 69 | 0 | 69 | 1.301,6 |
| Proteaginosas | 57 | 1 | 58 | |
| Maíz | 21 | 7 | 28 | 403,0 |
| Azúcar/remolacha | 6 | 43 | 49 | 115,0 |
| Patata | 0 | 14 | 14 | 123,0 |
| Arroz | 2 | 42 | 44 | 109,0 |
| Algodón | 65 | 0 | 65 | 109,7 |
| Tabaco | 90 | 2 | 92 | 16,0 |
| Aceite de oliva | 30 | 8 | 38 | 320,0 |
| Hortalizas | 1 | 12 | 13 | 979,0 |
| Frutas | 7 | 12 | 19 | |

Fuente: MAPYA (2001).

de agua es altamente dependiente del nivel de apoyo que la política agraria otorga a las distintas producciones propias del regadío es algo indiscutible (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000; Calatrava y Garrido, 2001; Garrido, 2001; Sumpsi y otros, 2000). Cultivos como el algodón, el tabaco o el olivar disfrutaban de subvenciones a la producción que aumentan el precio percibido por los productores —en un 30 por 100 en el algodón, pero llegando en el caso del tabaco al 400 por 100, respecto de los precios internacionales— y sin las cuales difícilmente se mantendrían en nuestro mapa de cultivos. Otros cultivos con organizaciones comunes de mercado, como la remolacha, cultivos COP, son también dependientes de la protección frente a cotizaciones internacionales que, de una forma u otra, les proporciona la PAC. Sin embargo, el mapa de orientaciones productivas en España incluye un porcentaje de cultivos con reducido nivel de apoyo, siendo en estos casos la propia dinámica de los mercados la que determina su rentabilidad y, en consecuencia, su demanda derivada de agua. El cuadro n.º 5 refiere el porcentaje de ayudas de los distintos cultivos de regadío.

El PNR ocupa una posición limítrofe entre los procesos endógenos y exógenos con una influencia sobre el regadío. Ello es así por varias razones. Primero porque tiene el objetivo de modernizar 1,37 millones de hectáreas de riego, que representan más de un tercio de la superficie regada española. Segundo, porque la mayoría de sus actuaciones son perfectamente asimilables e incluibles en los programas de medidas contemplados en la DMA. Tercero, porque exigen un elevado nivel de inversiones, que será cofinanciado por los propios regantes y las administraciones central y autonómicas. Y cuarto y último, por sus beneficios económicos y sociales en materia de empleo, productividad, eficiencia técnica-económica, control ambiental y mejora del bienestar de los propios regantes. Recordemos que el origen del PNR es el mandato del Congreso de los Diputados al gobierno de la Nación en 1994 de redactarlo y tomar en consideración sus conclusiones para la elaboración de un nuevo PHN por considerar que el que inició la tramitación en aquel momento era excesivamente impreciso en los usos agrarios del agua.

IV. EVOLUCIÓN PREVISIBLE DE LA AGRICULTURA DE REGADÍO COMO RESPUESTA AL NUEVO MARCO INSTITUCIONAL

1. Procesos de capitalización

La imparable demanda de agua en diferentes sectores y la conciencia ambiental de la sociedad han situado al recurso agua en medio de fuertes polémicas. Muchas de las críticas se dirigen a la agricultura de regadío, a la que se considera el principal despilfarrador de agua. La necesidad de modernizar el regadío obsoleto resulta impostergable, porque obrar de otro modo equivaldría a mantenerlo incapaz de transformarse en la medida necesaria para afrontar los retos ambientales y económicos que el nuevo marco institucional propone.

En vista de estas exigencias sobre el regadío, cabe preguntarse si el regadío en general produce excedentes económicos suficientes para financiar los costes de modernización propuestos en el PNR, una vez deducidos los apoyos públicos y las subvenciones previstas.

CUADRO N.º 6

INVERSIONES DEL PNR (HORIZONTE 2008) Y ORIGEN DE LA FINANCIACIÓN

| LÍNEA DE ACTUACIÓN | INVERSIÓN TOTAL (10 ⁶ euros) | FINANCIACIÓN (EN PORCENTAJE) | | | INVERSIÓN PRIVADA (10 ⁶ euros) |
|--|---|------------------------------|--------|---------|---|
| | | Pública | | Privada | |
| | | MAPA | CC.AA. | | |
| Consolidación y mejora de los regadíos existentes .. | 3.056,50 | 23,9 | 26,1 | 50,0 | 1.528,3 |
| Inversión para transformar en riego la superficie de los regadíos en ejecución | 1.136,60 | 36,4 | 40,4 | 23,2 | 263,7 |
| Regadíos de interés social | 682,00 | 35,5 | 42,0 | 22,5 | 153,5 |
| Regadíos privados subvencionados | 123,40 | 25,0 | 25,0 | 50,0 | 61,7 |
| Otros programas | 25,70 | 50,0 | 50,0 | 0,0 | 0,0 |
| TOTAL | 5.024,50 | 28,4 | 31,6 | 40,0 | 2.007,2 |

El PNR nos ofrece con detalle las cifras de inversión pública y privada hasta el año 2008. Conviene destacar que la inversión pública se desgaja, a su vez, en la que aportan las CC.AA. y la Administración central; en el cuadro n.º 6 se puede apreciar el desglose.

Los programas de consolidación y mejora de regadíos consistirán en la reparación de estructuras hidráulicas, en la modificación de los sistemas de transporte y distribución, en el cambio del sistema de aplicación del riego y en diversas actuaciones complementarias, como la mejora de la red de drenaje o la instalación de contadores que lleven a una mejora de la eficiencia en el uso del agua. Su inversión total es de 6.113 millones de euros, aunque sólo la mitad se deberá invertir hasta el año 2008, y abarca nuevos regadíos, en ejecución y ya existentes.

Por otra parte, la participación privada en los proyectos de mejora y modernización tiene acceso a líneas preferentes de crédito y plazos de amortización muy ventajosos. Aunque cada Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) ofrece condiciones singulares, la del Nordeste (que engloba La Rioja, Navarra, Aragón y Cataluña) financia el 67 por 100 del coste del proyecto a 50 años, con 25 años de carencia a interés ce-

ro y el 33 por 100 restante a cargo de las CC.RR. De todo ello se deduce que los regantes verán modernizadas sus infraestructuras colectivas a un coste muy reducido.

Acompañando a este proceso de modernización y mejora sigue la renovación del equipamiento del riego en las parcelas, que sólo es posible o rentable cuando las infraestructuras colectivas funcionan eficientemente. El coste de la renovación de equipos puede oscilar entre los 2.000 y 3.000 euros por hectárea. Por tanto, a las cifras de inversiones en modernización y mejora de redes colectivas de riego habría que sumar un esfuerzo en inversión en instalaciones privadas de otros 3.000 millones de euros; pero también para este capítulo las administraciones autonómicas han dispuesto líneas preferenciales de crédito y subvenciones a fondo perdido de hasta el 30 por 100 del coste del proyecto. En un período de diez años, ambos esfuerzos financieros son asumibles por el sector, contando con que la parte correspondiente a infraestructuras colectivas recibirá un fuerte apoyo público, sin el cual la tarifa final para el regante podría multiplicarse por tres o cuatro. Por tanto, el sector público inyectará en el sector del regadío recursos económicos a fondo perdido, durante diez años en una magnitud equivalente

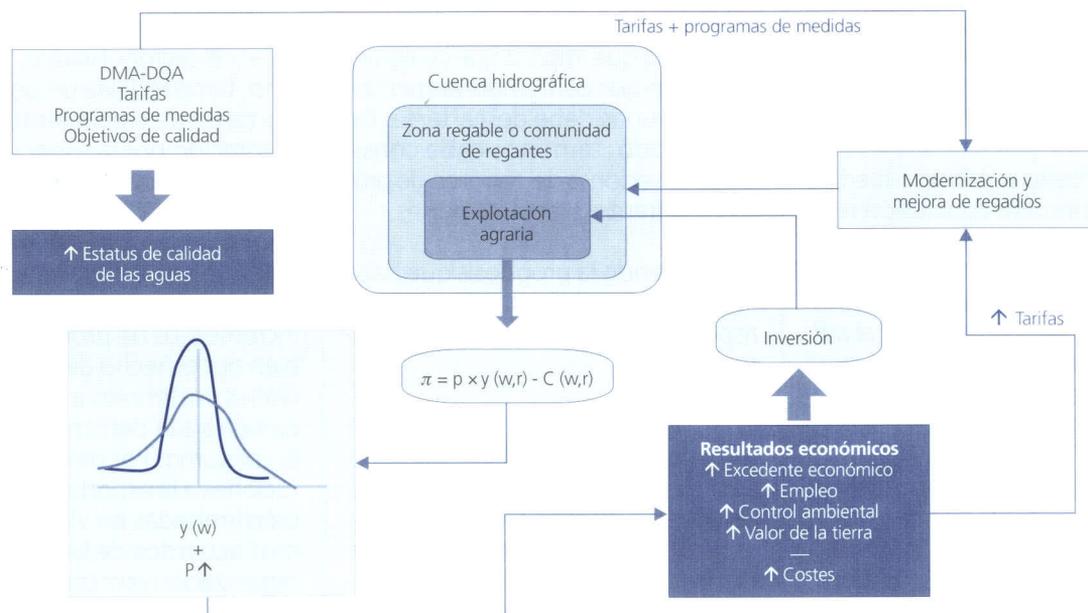
al 5 por 100 del valor de la producción final agraria obtenida en las superficies de regadío.

2. Los efectos económicos

La literatura más reciente sobre el futuro de la agricultura de regadío y la influencia de los procesos anteriormente analizados coincide, en líneas generales, en anticipar un panorama pesimista. La aplicación de la DMA, especialmente su artículo 9, ha suscitado numerosos estudios que confirman la gravedad del impacto económico derivado de aplicar estrictamente los criterios propuestos para fijar las tarifas sobre el agua (Sumpsi y otros, 1998; Berbel y otros, 1999). Las conclusiones de estos estudios han sido rebatidas por otros autores, como Llamas y Hernández-Mora (2001) y De Miguel (1998), quienes han examinado los costes atribuibles al empleo de aguas subterráneas e inferido a partir de ellos una mayor «capacidad de pago» por el agua a la obtenida por los otros autores.

Los factores de cambio del nuevo marco institucional trascienden la política de tarifas y, en parte, constituyen elementos que pueden mejorar el panorama económico del regadío. El coste del agua es sólo un factor de rentabilidad y, en mu-

GRÁFICO 3
INTERRELACIONES ENTRE LA DMA, LA TARIFICACIÓN DEL AGUA, LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO Y LA RENTABILIDAD DE ÉSTE



Fuente: Elaboración propia.

chos casos, no el más relevante, como ha probado de manera concluyente García Mollá (2000) en su tesis doctoral. Por otro lado, la aplicación del artículo 9 de la DMA no puede desligarse de otros elementos esenciales para la rentabilidad económica del regadío. Entre ellos, hay que mencionar los planes de consolidación y mejora de regadíos, la aplicación del artículo 11 de la DMA y la aplicación de los artículos 61 bis y 106 de la L. Ag. El gráfico 3 trata de representar las interrelaciones entre la rentabilidad del regadío, su modernización, el régimen económico-financiero sobre el agua y los objetivos de la Directiva Marco sobre Políticas de Aguas.

Comencemos por preguntarnos las causas por las que el regadío necesita inversiones de 6.000 millones de euros para consolidarse y mejorarse. Dos razones explican la nece-

sidad de este esfuerzo inversor. La primera y más importante es que las tarifas pagadas por los regantes a sus CC.RR. y zonas regables no han bastado para asegurar un correcto mantenimiento de sus infraestructuras, mucho menos para mejorarlas o modernizarlas. El PHN asume unos costes medios totales de funcionamiento (que incluyen operación, mantenimiento, conservación, administración y costes indirectos) equivalentes al 1,2 por 100 del valor de la inversión, cifra que se toma de un estudio en distintas zonas regables que, en conjunto, representan más de 600.000 hectáreas. Cabe suponer que en otras 1,5 millones las aportaciones de los regantes son incluso menores, por lo que no debe sorprender el estado de mala conservación de las 1.114.891 hectáreas que proyecta consolidar y mejorar el Plan Nacional de Regadíos.

Otra razón de esta herencia es la deficiente estructura de la propiedad de muchos regadíos antiguos. El Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra ejemplifica esta realidad y la documenta detalladamente. Un regadío desestructurado difícilmente puede asegurar unos pagos suficientes por parte de los regantes para cubrir su mantenimiento y todos los costes de explotación. No en vano el modelo navarro de modernización del regadío, plasmado en el Decreto Foral Legislativo 54/1998 sobre Financiación Agraria, exige la concentración parcelaria en las zonas regables en las que se acometan proyectos de mejora, logrando multiplicar por seis el tamaño medio de las parcelas de riego.

Pues bien, la lectura más laxa del artículo 9 de la DMA no podrá eludir la obligatoriedad de que los regantes aseguren mediante el pago

de sus tarifas al menos todos los costes de su comunidad o zona regable. Y estos costes deberán integrar indefectiblemente las partidas de costes asociadas a los costes repercutibles de los planes de mejora y modernización del regadío, además de los que se deriven de criterios contables más estrictos por parte de las organizaciones de los riegos.

A partir de lo anterior, cabe formular una primera conclusión relevante para el futuro del regadío, en particular el de organización colectiva y de mayor edad: el cumplimiento de la DMA, tanto por el artículo 9 como por el 11, comportará un aumento de las tarifas, probablemente importante, pero supondrá mejorarlos técnica y estructuralmente, y los hará más competitivos.

Ahora bien, el artículo 9 de la DMA menciona el principio de que quien contamina paga y la necesidad de tener también en cuenta los costes ambientales y los del recurso. Aunque ambas cosas sean en principio conceptualmente separables, la realidad en España hace difícil la separación, porque calidad y cantidad son dos factores íntimamente relacionados. En el estudio piloto del Cidacos (Gómez y Garrido, 2002) se demuestra que la contribución más importante y efectiva en costes del regadío a la recuperación del estatus de calidad del río resulta de disminuir sus captaciones en las fuentes, especialmente en la parte alta de su curso. Y también se demuestra que la forma más efectiva de lograr las disminuciones de las captaciones tendría un coste íntegro de 0,045 euros/m³, que, de acuerdo con la terminología de Gómez-Limón y Riesgo (2002) constituye un aumento moderado de las tarifas.

Por el lado de los ingresos, la agricultura de regadío está sometida a factores cambiantes en la macro-economía y en la política agraria comunitaria, a su vez supeditada a los acuer-

dos comerciales en el seno de la Organización Mundial de Comercio y la ampliación de la Unión a los nuevos estados del Este de Europa. De los primeros se deriva el hecho de que la ayuda global comunitaria a la agricultura europea no puede aumentar, lo que implica que cualquier escenario que contemple aumentos en las ayudas debe descartarse. De igual modo, tampoco cabe considerar elevaciones del régimen de protección frente a terceros países.

Siguiendo la prognosis que hace el PNR, merece la pena subrayar los aspectos de coyuntura más sustantivos:

- Viñedo: en fase de expansión en regadío, por tener limitaciones sólo de mercado y no derivadas de las políticas, siempre y cuando se trate de plantaciones con derechos de plantación adquiridos de otro productor o viñedo que estuviera con anterioridad en secano.

- Cereales y cultivos extensivos: contingentación de superficies para todas las orientaciones productivas, separando regadío y secano; y reducción desde la aplicación de la Agenda 2000 de los precios de intervención. Las únicas posibilidades de expansión de los cereales o cultivos extensivos es posible asumiendo trasvases de la superficie base entre regiones y orientaciones productivas entre secano y regadío, manteniendo, eso sí, la neutralidad presupuestaria de las ayudas. De acuerdo con el PNR, la supervivencia, o incluso, aumento el de este sector están más influidos por factores de competitividad y de comercialización que por las pequeñas afecciones que produzcan en las ayudas los aumentos de la superficie regada o los cambios en las orientaciones productivas, ambas causantes de penalizaciones en el régimen de ayudas. En el largo plazo, se prevé un aumento de la demanda mundial de granos y semillas oleaginosas, por lo que no es pro-

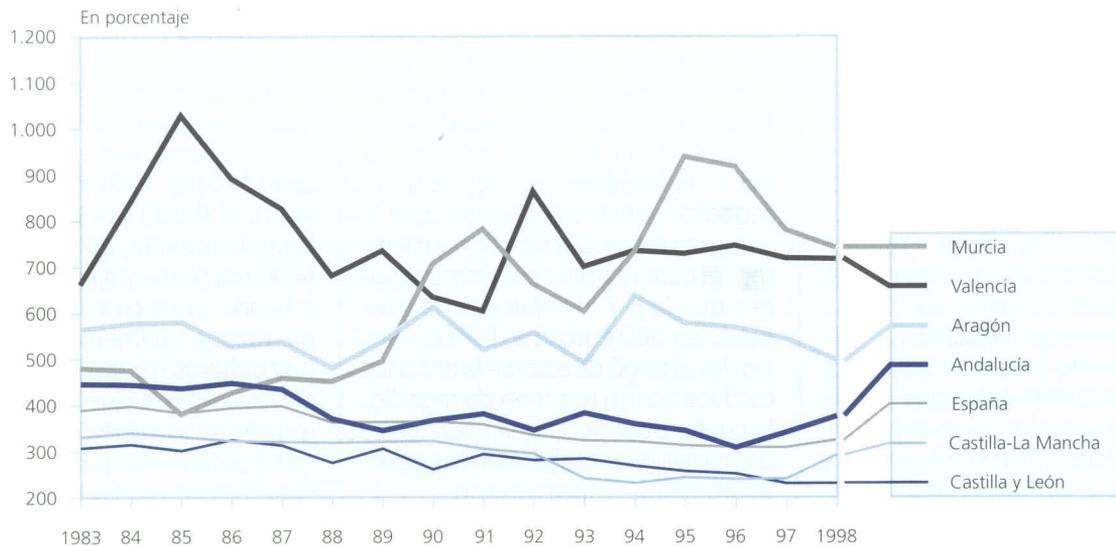
bable un descenso acusado en los precios, como tampoco en la rentabilidad de las explotaciones cerealistas que tengan estructura suficiente para poder ir reduciendo sus costes unitarios de producción.

- El sector olivarero, junto al del vino, tiene todavía un potencial importante de crecimiento, en parte favorecido por la espectacular respuesta del olivo al riego, ya sea con aplicaciones óptimas o incluso con riegos de apoyo. Su expansión está limitada por la capacidad de absorción de los mercados destino de los incrementos de producción, y también por el hecho de que las plantaciones posteriores a 1998 no tienen derecho a la percepción de ayudas al consumo. Por otro lado, las restituciones a la exportación están también limitadas en virtud de los últimos acuerdos de la OMC. La actual organización común de mercado del aceite de oliva será modificada en 2003, fecha en la que vence la prórroga aprobada en 2000 para tres campañas más.

- El sector de frutas y hortalizas tiene moderadas posibilidades de expansión, pero condicionadas a las mejoras de competitividad, tanto en el campo de la producción como en el de comercialización. En los climas menos aptos para el desarrollo de los cultivos de primor, las posibilidades de expansión están fuertemente condicionadas por el incremento de la competencia de países terceros derivado de la apertura de los mercados y la saturación del mercado europeo.

Cabe concluir de lo anterior que los escenarios futuros más plausibles no ofrecen un panorama especialmente propicio para el aumento del riego, salvando, eso sí, las mejoras en competitividad que otorga el riego a los sectores olivarero y del viñedo para vinificación. Pero ello no equivale a afirmar que esté en peligro la viabilidad del que ya existe.

GRÁFICO 4
RATIOS ENTRE PRECIOS DE LA TIERRA EN REGADÍO Y EN SECANO



Fuente: Boletín Mensual de Estadística Agraria (varios años).

En lo que se refiere a cultivos como remolacha, algodón, tabaco o alfalfa deshidratada, su dependencia del apoyo de la PAC es casi crucial para asegurar la viabilidad económica de estas orientaciones productivas.

En el gráfico 4, que representa la ratio entre precios de la tierra en regadío y precios de la tierra en secano, se observa una leve tendencia descendente de la ratio en las CC.AA. que más proporción de cultivos COP tienen en regadío, las dos Castillas, y un ligero aumento en Murcia y Valencia. En el primer caso, podría estar motivado, entre otras razones, por una disminución de la rentabilidad relativa del regadío frente a los secanos; y en el Levante, por la productividad creciente del binomio agua-tierra. Otro elemento con posible influencia en los precios de la tierra es la mayor disminución de la variabilidad de los ingresos que proporciona la ayuda desvinculada de la producción en el secano que en el regadío, lo que supondría una me-

jora relativa del precio del secano frente al de la tierra de regadío.

En síntesis, las condiciones de los mercados agrarios y el contexto previsible de la PAC sugieren la consideración de varios escenarios. En el caso de la agricultura de regadío típicamente mediterránea, cabe esperar que la disposición a pagar por el agua, su valor marginal o su productividad media sigan aumentando conforme mejora la tecnología y la productividad de las explotaciones agrarias. La evolución del precio de la tierra, el coste creciente del agua —fruto, en la mayoría de los casos del recurso a captaciones cada vez menos eficientes en costes— y el dinamismo económico de unas producciones comercializadas en mercados de fuerte competencia son factores que impulsan la demanda de agua. En tales circunstancias, cabe anticipar dos tipos de efectos económicos. Por una parte, los relativos a la capacidad de pago por el agua, vía tarifas inspiradas en el artículo 9 de

la DMA, que se concretan en una posibilidad cierta de co-financiar los programas de medidas y contribuir económicamente a la regeneración de las cuencas mediterráneas. Esta posibilidad no implica que finalmente se impute al regadío de las cuencas de Júcar, Segura y Sur tales costes ambientales, se afirma sencillamente que existe capacidad de pago para asumirlos. Por otra, y esta es la segunda consideración que hacer, la sostenibilidad eco-ambiental del modelo actual de regadío intensivo mediterráneo suscita crecientes dudas basándose en su impacto ambiental y en la integración social de una fuerza de trabajo mayoritariamente inmigrante. Las implicaciones de esta segunda consideración plantean incógnitas de calado, que en parte se resolverán una vez definido el modelo de PHN que finalmente se lleve a cabo, por cuanto no hay ninguna seguridad de que el trasvase propuesto en la Ley de 5 julio, de Plan Hidrológico Nacional, se lleve a cabo en los términos propuestos.

Sobre los cultivos del regadío continental se han proyectado numerosas sombras y malos augurios. Se duda de la capacidad de pago por el agua y se ha argumentado, con reiteración, que una política de tarifas moderadamente ambiciosa podría llegar a eliminar más de un millón de hectáreas de riego (Berbel y otros, 1999; Sumpsi y otros, 1998). En relación con este delicado asunto, conviene fijar la atención en algunos hechos indiscutibles. Primero, los regantes de cultivos continentales con aguas subterráneas pagan costes elevados (en impulsión y equipos), llegando hasta un coste por metro cúbico imputable que puede ser de 0,15 euros/m³ (Llamas y otros, 2001; Garrido, 2001). Segundo, y ligado a lo anterior, el regadío de aguas subterráneas del interior no disminuye a pesar de que aumentan las dificultades para operar en muchas zonas: caudales restringidos (provocando una utilización menos intensiva del capital instalado y la tierra) y una cierta inseguridad jurídica hasta que no se sustancien las solicitudes. Ello queda de manifiesto con el actual e importante aumento del regadío de la viña para transformación y de otros cultivos, ampliándose así las alternativas para regadío con producciones susceptibles de regarse que abarcan, sólo en las dos Castillas, 665.000 hectáreas. Tercero, aunque la mayoría de los estudios sobre la demanda de agua en las comunidades del interior hallan resultados coincidentes sobre la limitada capacidad de pago por el agua, el análisis debería centrarse en determinar si el regadío sigue proporcionando mayor rentabilidad que el secano en los supuestos de aplicación de la DMA y condiciones de mercado y apoyo más desfavorables.

Los resultados de Sumpsi y otros (1998) y de Blanco (1999) muestran que una política de tarifas sobre el agua inspirada, al menos conceptualmente, en el artículo 9 tendría un impacto significativo en las ren-

tas de los agricultores. Contra toda intuición económica, la demanda de agua en muchas zonas regables de la agricultura continental es muy inelástica, lo que demuestra la capacidad de pago por el agua y, también, la mayor rentabilidad del riego frente al secano. Esas mayor rentabilidad y menor variabilidad del ingreso del regadío frente al secano se verán reforzadas, al menos en el regadío más desfavorecido, por el esfuerzo de modernización y mejora, del cual se obtienen disminuciones que la C.F. de Navarra ha evaluado en 360 euros/ha. Esta cifra es similar al pago directo de la PAC a los cultivos COP en régimen de regadío, lo cual proporciona una idea del incremento de rentabilidad que aporta un regadío modernizado.

En consecuencia, los efectos negativos derivados de una tarificación sobre el agua más intensa y la aplicación de mayores controles sobre el uso del agua y ambientales podrían verse compensados por los beneficios derivados de la mejora y modernización de las CC.RR. y la mayor rentabilidad de sus explotaciones agrarias. Por su parte el regadío levantino y mediterráneo estará sometido a la creciente competencia por el agua de otros sectores, pero, más que un obstáculo o carga económica adicional, esas demandas de agua insatisfechas pueden ser el vehículo de nuevas oportunidades para implantar tecnologías y aplicar modelos de gestión de la demanda de agua, con resultados positivos para el regadío, el medio ambiente y la eficiencia en el uso del recurso hídrico.

3. Aspectos sociales

La agricultura de regadío proporciona oportunidades económicas a una industria de transformación de implantación local y, por lo tanto, rentas salariales, además de mayor excedente empresarial a los

propietarios de la tierra agraria. Sin embargo, el diferencial de empleo asalariado entre el secano y el regadío varía significativamente con las orientaciones productivas y el tipo de riego. Mientras que un sistema de riego automatizado para cereal demanda un 10 por 100 más de empleo que el mismo cultivo en secano, ese aumento alcanza el 400 por 100 en frutas y hortalizas y el 4.000 por 100 en cultivos forzados (MAPYA, 2001). No obstante, estos porcentajes tienen un significado poco concluyente por varias razones. Primero, porque donde hay cultivos forzados el secano no da sustento más que a una ganadería muy extensiva que aprovecha la poca riqueza de los pastizales, lo cual explica el elevado aumento porcentual de empleo. Segundo, mientras que en el regadío continental de interior la demanda de trabajo asalariado supone crear ocupaciones donde no las hay, la agricultura mediterránea se emplaza en zonas de pujanza y dinamismo económico para las que no hay trabajadores disponibles suficientes nacionales o con permiso de trabajo. El propio PNR estima que la mano de obra agrícola disponible descenderá a un ritmo del 3,3 por 100 anual en la década de 1998-2008.

El concepto de regadío social definido en el PNR se asocia con aquellas transformaciones de pequeña superficie que sirvan de polos de desarrollo y asienten población para mitigar los efectos del abandono de territorios. De las casi 80.000 has incluidas en el programa de actuación de regadíos sociales, el 26 por 100 se sitúan en Aragón, el 16 por 100 en Castilla-La Mancha, el 16 por 100 en el conjunto de Álava, Navarra y La Rioja, el 9 por 100 en Extremadura y el 8 por 100 en Castilla y León. Que estas zonas de interior, todas ellas de regadío continental, excepto Extremadura, concentren el 75 por 100 de las transformaciones programadas da una idea de la dimensión

social del regadío en zonas que sufren procesos de despoblación.

Los cambios del nuevo contexto institucional en el que se desenvuelvan los usos del agua tendrán unas implicaciones sociales limitadas. Por un lado, como venimos diciendo, el conjunto de actuaciones incluidas en los programas de medidas que surjan de la aplicación de la DMA no es esencialmente distinto, ya que engloba a las programadas en el PNR, pero indudablemente las supera en gasto, tipología de actuaciones y superficies abarcadas. Debe tenerse en cuenta, que el PNR proyecta mejorar o consolidar sólo un millón de hectáreas, cuando los programas de medidas deberán necesariamente llegar a otras zonas de riego. Estas actuaciones exigen inversiones *in situ* y una intensificación técnica de los sistemas productivos en regadío, lo que implica un mayor grado de automatización en la aplicación y control de los riegos, pero también una mayor productividad del agua y la tierra y un aumento de la demanda de servicios auxiliares, como la ingeniería y la comercialización.

4. Aspectos medioambientales

La esencia del regadío es asegurar una producción más o menos constante a lo largo del tiempo y tratar de paliar el azaroso comportamiento meteorológico. Esta idea se ha ido refinando y ha dado lugar a un regadío que, además de mantener unos niveles de producción constante, exige mayores rendimientos y, si es posible, más de una cosecha al año.

Fruto de ello ha sido el aumento de la demanda de agua y también de otros insumos imprescindibles para la producción agrícola, como son los fertilizantes y los pesticidas. La contaminación difusa, provocada por la dispersión en el medio de sus-

tancias químicas, y la sobreexplotación de acuíferos son dos de las externalidades más potentes generadas por la agricultura de regadío. Las leyes de carácter ambiental que han surgido en los últimos tiempos son el fiel reflejo de generalización y preocupación de estos problemas. Un caso pionero fue la Directiva Nitratos, surgida en el año 1991 para frenar la contaminación de suelos y aguas provocada tanto por la acción agrícola como por la ganadera. En ella se exige la declaración de zonas vulnerables para aquellas superficies cuya escorrentía o filtración afecte o pueda afectar a masas de agua contaminadas por nitratos o con riesgo de estarlo, y la aplicación de programas de acción para reducir o evitar la contaminación. Por otra parte la L.Ag. contempla la protección de las aguas subterráneas, considerando un acuífero sobre-explotado o en riesgo de estarlo cuando se encuentra en peligro la subsistencia de los aprovechamientos existentes en el mismo o cuando se produzca un deterioro grave de la calidad del agua, todo ello como consecuencia de un patrón de usos que comporta extracciones superiores o muy próximas al volumen medio de recarga natural.

En España había, en 1990, 1.300.000 hectáreas de superficie de regadío en zonas vulnerables, y en 61 unidades hidrogeológicas las extracciones superaban a la recarga natural, lo cual afectaba a otras 418.890 hectáreas. Pese a estas cifras, la situación no parece desbordada más que en algunas zonas concretas. La explotación media anual de los acuíferos representa aproximadamente el 18,5 por 100 de la recarga en régimen natural (Ministerio de Medio Ambiente, 1998), y el impacto del regadío en el medio ambiente es bastante bajo (MAPYA, 2001, apartado 4.8).

El fracaso legislativo tiene una relación directa con la desmedida

rentabilidad del regadío en determinadas zonas: 1) a pesar de la generalizada contaminación de los acuíferos de la cuenca del Segura, la Región de Murcia no ha designado ningún tipo de zona vulnerable (Martínez y Esteve, 2000); 2) la salinización por intrusión marina y percolación de nitratos, unida al agotamiento de acuíferos, no ha impedido que nueve municipios de Almería —una de las regiones más áridas de Europa— generen más de la mitad de la producción española de hortalizas a partir de 30.000 hectáreas de invernaderos (Maestre y Rojo, 2002); 3) la desecación parcial de las Tablas de Daimiel o las Lagunas de Ruidera se produjo como consecuencia del agotamiento del famoso acuífero 23 de La Mancha, debido al auge de cultivos altamente consumidores de agua, como el maíz. Esta realidad, conocida de un modo fragmentado, va conformándose en un corpus de conocimiento integrado que da una idea de las dificultades de reconciliar los usos de las aguas con la conservación de los humedales (Brufao y Llamas, 2003; Fornés y Llamas, 2003). Sin embargo, como se viene argumentando en este trabajo, la aplicación de la DMA, especialmente en lo que concierne a los programas de medidas inspirados en los objetivos de calidad ecológica de las aguas y en su economía de costes, exigirá un mayor control y conocimiento sobre el impacto ambiental del regadío, lo cual no podrá ir disociado de una mayor capitalización y tecnificación de los sistemas productivos.

V. CONCLUSIONES

La agricultura de regadío en España se encuentra en un contexto de economía del agua ya madura. Los procesos que determinan su futuro han tenido lugar en California, Israel y suceden actualmente en Australia. Muchos autores han pronosticado para más de un tercio de nuestro regadío un futuro con más

sombras que luces, como una de las consecuencias inmediatas de la aplicación de la DMA. En este artículo se concluye de manera muy diferente. Por un lado, y formulado del modo más gráfico y sucinto, mientras que la agricultura de secano subsista, el regadío, por su grado de tecnificación y posible capitalización, es probable que tenga siempre un margen adicional de rentabilidad, y la demanda de agua para regar no disminuirá. La disminución del riesgo productivo que reporta el disponer de agua para regar es un factor que no ha sido evaluados por ningún autor, pero si se piensa que el 80 por 100 de los agricultores cerealistas de secano contratan seguros agrarios es fácil concluir que la componente de reducción del riesgo productivo del riego puede tener tanta o más influencia que el aumento de los ingresos esperados. La evolución más reciente muestra más bien que el riego constituye la base de la rentabilidad en el regadío mediterráneo y meridional —que probablemente resultará favorecida por la ampliación de la UE— y proporciona un eficaz instrumento de gestión del riesgo y de seguridad económica en el regadío templado y de interior que difícilmente se verá socavado por el aumento de la competencia en estos sectores continentales. Ello no implica que no haya orientaciones productivas de regadío que vean comprometida su rentabilidad, pues las habrá en la medida en que se reduzca su nivel de apoyo público y aumente la competencia en los mercados, pero siempre aparecerán nuevas orientaciones productivas que interesen regar. La tenencia de derechos de agua para regar constituye un valioso activo económico al que el sector agrario y el mundo rural dan reflejo en numerosos indicadores, como el precio de la tierra y las masivas solicitudes de regularización de derechos de aguas subterráneas. Esta conclusión sólo es válida para los regadíos ya existentes; los que están en fase de estudio o de proyecto difi-

cilmente podrán llevarse a término sin fuertes subvenciones y ayuda, porque sobre estos recaen enteramente los costes crecientes a largo plazo.

Por otro lado, los requerimientos de la DMA para con el regadío —tarifas, impacto ambiental y programas de medidas— han sido aliviados por un PNR generosamente financiado por el Estado y por la más que probable, y no menos conveniente, asociación de tres elementos hasta ahora considerados de manera separada a la hora de acreditar el cumplimiento de la Directiva. En el caso de los regadíos menos competitivos u obsoletos, primero, las nuevas tarifas sobre el agua se establecen sobre zonas regables rehabilitadas o reformadas, con criterios de sostenibilidad financiera; en segundo lugar, el Estado cofinancia estos proyectos de rehabilitación, que a su vez se pueden configurar como la participación de los programas de medidas del sector del riego para lograr los objetivos de calidad de las aguas, y finalmente los regantes ven mejoradas sus condiciones de vida y la rentabilidad de sus explotaciones agrarias. La más que probable aplicación laxa de los principios de «quien contamina paga» y de «recuperación íntegra de los costes relacionados con el agua» va a rebajar sustancialmente la factura del agua de los regantes respecto a lo que, en sentido estricto, debería aplicárseles de acuerdo con estos principios.

El nuevo contexto del agua impone la necesidad del control ambiental, de someterse a criterios de eficiencia eco-social y eficacia en la gestión (*benchmarking*) y de seguir mejorando la competitividad de las producciones agrarias. Sin embargo, aunque no suele admitirse, estas mejoras potencian la agricultura de precisión, la calidad de los productos, la profesionalización, la capitalización, y todo ello redundará también en una mayor productividad de

la tierra, del agua y del trabajo. Esta afirmación cuenta con la evidencia a su favor de, por ejemplo, el regadío de Castilla-La Mancha, en el que se aprecia un significativo aumento de la tecnificación y capitalización, fruto en gran medida de las condiciones que imponen la planificación de la Cuenca del Júcar y las exigencias medioambientales en la Cuenca del Alto Guadiana.

Otro aspecto esencial subrayado en este trabajo es el aumento de la demanda de agua por parte de sectores de consumidores no agrarios o derivadas de la necesidad de favorecer la calidad ecológica de las aguas, ríos y ecosistemas. Éste es un motor de cambio de fuerte implantación en áreas mediterráneas, pero sin presencia en el interior o en el Guadalquivir. Si bien constituye un factor de encarecimiento del agua, vía coste de oportunidad o inseguridad en la oferta de ésta, abre un horizonte de oportunidades mediante las que el riego puede suministrar seguridad a los sistemas hidráulicos que dan servicios no agrarios, incluidas las necesidades ambientales, a un coste muy inferior al de otras alternativas más tradicionales (Gómez Ramos y Garrido, 2002). Las realidades de California e Israel muestran que el regadío puede aportar recursos hidráulicos sin reducir su potencial económico.

Este panorama, que es optimista y contrario a un pensamiento excesivamente focalizado en la tarificación del agua, descansa en una concepción del riego que va arraigando en España a un ritmo posiblemente mayor del que señalan los estudios de base del PNR. La reubicación del regadío en el continuo territorio-recurso-economía hacia más territorio y menos importancia económica exige profesionalización y recursos financieros. Pero se ha demostrado en este trabajo que el sector los puede generar en parte y que el Estado también los puede cargar a

sus presupuestos sin mayores dificultades. Piénsese que sólo las subvenciones anuales de la OCM del aceite de oliva son un 60 por 100 superiores a las partidas anuales imputables a presupuestos públicos derivados de la ejecución del programa de actuaciones de todo el Plan Nacional de Regadíos.

BIBLIOGRAFÍA

- BERBEL, J., y otros (1999), *Impacto de la política de precios del agua en las zonas regables y su influencia en la renta y el empleo agrario*, Federación Nacional de Comunidades de Regantes, Madrid.
- BLANCO, M. (1999), *La economía del agua: Análisis de políticas de modernización y mejora de regadíos en España*, tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.
- BRUFAO, P., y LLAMAS, R. (eds.) (2003), *Conflictos entre el desarrollo de las aguas subterráneas y la conservación de los humedales: Aspectos legales, institucionales y económicos*, Fundación Marcelino Botín y Mundi-Prensa, Madrid.
- CALATRAVA, J. (2002), *Los mercados del agua y el riesgo económico: Aplicación al valle del Guadalquivir*, tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.
- CALATRAVA, J., y GARRIDO, A. (2001), «Agricultural subsidies: water pricing and farmers' responses: implications for water policy and cap reform», en *Agricultural use of Groundwater-Towards integration between agricultural policy and water resources management*, C. Dosi (ed.), Kluwer Academic Publishers, Manchester: 241-257.
- COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA (1999), *Plan foral de regadíos*, Pamplona.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (2000), *La aplicación de políticas de tarifas sobre los usos agrarios en el marco de la directiva marco sobre política de aguas*, Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social (COM(2000) 477 final), Bruselas.
- DE MIGUEL, J.L. (1998), *El agua en el sistema acuífero de Alfamén: Estudio hidrogeológico y de su gestión*, tesis doctoral, Universidad de Zaragoza.
- DEL MORAL, L. (1999), «Changing course. Water policy in Spain», *Environment*, vol. 41 (6):12-15, 30-36.
- FORNÉS, J.M., y LLAMAS, R. (eds.) (2003), *Conflictos entre el desarrollo de las aguas subterráneas y la conservación de los humedales: Litoral mediterráneo*, Fundación Marcelino Botín y Mundi-Prensa, Madrid.
- GARCÍA MOLLÁ, M. (2000), *Análisis de la influencia de los costes en el consumo de agua en la agricultura valenciana. Caracterización de las entidades asociativas para riego*, tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia.
- GARRIDO, A. (2001), Transition to full-cost pricing of irrigation water for agriculture in OECD countries, OECD, Paris, COM/ENV/EPOC/AGR/CA(2001)62/Final.
- GARRIDO, A.; IGLESIAS, E., y BLANCO, M. (1996), «Análisis de la actitud de los regantes ante el establecimiento de precios públicos y de mercados de agua», *Revista Española de Economía Agraria*, vol. 178: 139-162.
- GARRIDO, A.; BIELZA, M., y SUMPSI, J.M. (2002), *The impact of crop insurance subsidies on land allocation and production in Spain*, OCDE, AGR/CA/APM(2002)16.
- GOBIERNO DE NAVARRA y MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2002), «Análisis económico del Plan de Cuenca del Cidacos: Aplicación de la guía de análisis económico. Directiva Marco del Agua», mimeo, Madrid.
- GÓMEZ RAMOS, A., y GARRIDO, A. (2002), «El contrato de opción como mecanismo de cesión de agua de la agricultura a usos urbanos. una aplicación a la ciudad de Sevilla», en DEL MORAL, L. (coord.), *III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*, Universidad de Sevilla y Pablo Olavide: 246-252.
- GÓMEZ GÓMEZ, C.M., y GARRIDO, A. (2002), «Usos en conflicto y degradación del recurso», *VI Congreso Nacional del Medio Ambiente*, Madrid, 25-29 de noviembre.
- GÓMEZ-LIMÓN, J.A., y RIESGO, L. (2002), «Aplicación de la directiva marco de aguas sobre las explotaciones de regadío. Análisis diferencial de impactos», en DEL MORAL, L. (coord.), *III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*, Universidad de Sevilla y Pablo Olavide.
- LLAMAS, R., y HERNÁNDEZ-MORA, N. (eds.) (2001), *Economía de las aguas subterráneas y su gestión colectiva*, Mundi-Prensa y Fundación Marcelino Botín, Madrid: 281-290.
- LLAMAS, R.; FORNÉS, J.M.; HERNÁNDEZ-MORA, N., y MARTÍNEZ CORTINA, L. (2001), *Aguas subterráneas: retos y oportunidades*, Mundi-Prensa y Fundación Marcelino Botín, Madrid.
- MAESTRE, J., y ROJO, T. (2002), «División de la opinión pública española sobre las estrategias sostenibles del agua. Metodología EASW para la acción consensuada», *Observatorio medioambiental*, vol. 5: 193-216.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, J., y ESTEVE SELMA, M.A. (2000), «Estimación de la entrada de nutrientes de origen agrícola al mar menor mediante un modelo dinámico», *Mediterránea. Serie de estudios biológicos*, época II, vol. 17.
- MARTÍNEZ VALDERRAMA, J. (2002), «El nuevo escenario del regadío español. Una aplicación a la Cuenca del Río Cidacos (Navarra)», Departamento Economía Agraria y Ciencias Sociales de la UPM, Madrid.
- MAPYA, (2001), *Plan Nacional de Regadíos- Horizonte 2008*, Madrid.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998), *Libro blanco del Agua*, Madrid.
- (2000), Documento de Análisis Económico, *Plan Hidrológico Nacional-Memoria*, Madrid.
- NAREDO, J.M. (2000), «El fracaso de las políticas hidráulicas», *Le Monde Diplomatique*, 8, octubre.
- SUMPSI, J.M.; GARRIDO, A.; BLANCO, M.; VARELA, C., e IGLESIAS, E. (1998), *Economía y políticas de gestión del agua en la agricultura*, Mundi-Prensa, Madrid.
- SUMPSI, J.M.; BLANCO, M., y VARELA, C. (2000), «Las Tablas de Daimiel: The Case of a protected area in the upper Guadiana Basin, Castilla-La Mancha, Spain», *Proceedings, Seminar 1: Water and agriculture*, WWF-European Commission, Bruselas.