

# EL REGADÍO EN ESPAÑA

José A. GÓMEZ-LIMÓN (\*)

Universidad de Valladolid

## Resumen

Este trabajo realiza un análisis de la situación actual de la agricultura de regadío en España, estudiando su rentabilidad económica, su contribución al desarrollo rural y las externalidades ambientales que genera. Este diagnóstico trata de orientar a los decisores públicos que deben gestionar los importantes retos de futuro que se les presentan a este tipo de agricultura: la reforma de la PAC (desacoplamiento total de las ayudas), la apertura de los mercados agrarios internacionales, la aplicación de la DMA (tarifación del agua y nuevos programas de medidas) y la evolución de los mercados de materias primas y energía.

*Palabras clave:* regadío, agricultura, España, directiva marco de aguas, política agraria común.

## Abstract

This article analyses the current situation of irrigated agriculture in Spain and studies its economic profitability, its contribution to rural development and the environmental externalities that it generates. This diagnosis tries to support public decision-makers who have to cope with the major future challenges that face this type of agriculture: CAP reform (complete de-coupling of payments), the opening-up of international agricultural markets, application of the WFD (water pricing and new programmes of measures) and the evolution of raw material and energy markets.

*Key words:* irrigation, agriculture, Spain, water framework directive, common agricultural policy.

*JEL classification:* Q15, Q18, Q25, Q28.

## I. INTRODUCCIÓN

NO fue casualidad que detrás del origen de las primeras civilizaciones humanas (Mesopotamia, Egipto, etc.) se escondiera la misma fuerza motora: la agricultura de regadío. Efectivamente, sólo cuando los seres humanos aprendieron a combinar adecuadamente los factores trabajo, tierra y agua se pudieron generar los excedentes de alimentos necesarios para permitir la especialización del trabajo y el comercio, como condicionantes indispensables para la emergencia de las primeras ciudades e imperios.

La relevancia de este tipo particular de agricultura se debe tanto a su mayor productividad (aumento de los rendimientos de los cultivos existentes) como a la posibilidad de desarrollar nuevos cultivos (cultivos de verano y cultivos permanentes —frutales—). Ambos factores han hecho que desde la antigüedad el regadío se considere una actividad básica para la supervivencia y el progreso social y económico de la humanidad. Se explica así cómo desde entonces la superficie regada en el mundo no ha parado de crecer, hasta llegar hoy en día a los 280 millones de hectáreas (FAO, 2007), haciendo del regadío un elemento clave para la alimentación del planeta (NN.UU., 2003).

España no ha sido ajena al desarrollo de la agricultura de regadío. Este tipo de agricultura comenzó ya su andadura en nuestro país en tiempos anteriores a la dominación romana, evolucionando lentamente hasta llegar al millón

de hectáreas al comienzo del siglo XX (MAPA, 2001). No obstante, ha sido en el pasado siglo, y muy especialmente en su segunda mitad, cuando la expansión del regadío ha sido más intensa, gracias a la iniciativa de los poderes públicos. Estas políticas de fomento del regadío han estado justificadas básicamente en los positivos efectos socioeconómicos que producía en los territorios donde éste se implantaba. Así cabe afirmar que las transformaciones de secanos en regadíos ha sido hasta nuestros días la principal política de desarrollo rural en nuestro país. De esta forma, España se ha situado como el decimotercer país del mundo y el primero de la Unión Europea en superficie regada, con casi 3,5 millones de hectáreas.

En cualquier caso, el modelo de expansión del regadío que ha primado hasta fechas recientes parece estar agotado en la actualidad. Las limitaciones derivadas de la escasez creciente de recursos hídricos en nuestro país, así como las nuevas demandas postmaterialistas de la sociedad española en relación con un renovado desarrollo rural sostenible se sitúan detrás de este cambio de tendencia.

En este sentido, cabe destacar que, desde la década de los ochenta del siglo pasado, la economía del agua en España ha entrado en una fase de «madurez», en el sentido propuesto por Randall (1981), caracterizada por la concurrencia de una demanda alta y creciente, una oferta rígida a largo plazo, una obsolescencia en diversas infraestructuras hidráulicas, una fuerte competencia entre distin-

tos usos y la aparición de graves externalidades medioambientales negativas. Esta situación ha puesto de manifiesto la creciente escasez relativa del agua, provocando una intensa polémica social y política sobre la eficiencia en el uso de este recurso por parte de la agricultura. Así, la aparente mala gestión del agua en los regadíos (grandes «pérdidas» de agua y su aplicación a cultivos de baja rentabilidad y demandantes de poca mano de obra) ha servido de argumento para justificar una fuerte revisión de la política de agua y de regadíos, tal y como está ocurriendo en los demás países desarrollados. En el contexto europeo, el resultado de este debate, junto con otras fuerzas motrices como la conservación de los recursos y el medio ambiente, ha sido la aprobación de la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (abreviadamente, Directiva Marco de Agua o DMA).

La DMA constituye una reforma profunda y sustancial de la legislación en materia de aguas. Su objetivo es particularmente ambicioso: por un lado, prevenir el deterioro y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos y, por otro, promover el uso sostenible del agua. Para alcanzar dicho objetivo, la Directiva prevé la adopción de un programa de medidas en cada cuenca hidrográfica que permita alcanzar en el año 2015 el objetivo del buen estado de las masas de agua. Dicho programa constituirá la parte central de los nuevos planes hidrológicos, que deberán aprobarse antes de 2010. En cualquier caso, resulta evidente que estos nuevos planes constituirán la nueva referencia que regule el uso del agua en los regadíos.

Además del reto de la gestión del agua, la agricultura de rega-

dío tiene que hacer frente en un futuro próximo a otros muchos desafíos, al igual que el resto del sector agrario. Entre ellos cabe destacar el actual proceso de revisión de la PAC (el denominado «chequeo médico»), la aplicación de los previsibles acuerdos internacionales de comercio, la evolución de la demanda de materias primas o el futuro de los cultivos energéticos. Para un análisis en profundidad de la incidencia de todos estos temas, se remite al lector interesado a los artículos que sobre cada uno de ellos se incluyen en este mismo número monográfico.

De todo lo comentado anteriormente se deduce que el futuro de la agricultura de regadío en España estará marcado en buena medida por cómo se concreten dichos cambios. En este contexto, ciertamente convulso, el objetivo del presente trabajo es analizar con detalle cuál es el punto de partida de este subsector agrario. Dicho objetivo se plantea desde el convencimiento de que la realización de un diagnóstico adecuado de la situación actual es un elemento básico para que los decisores públicos y demás agentes implicados puedan basar mejor sus análisis y propuestas.

Con este propósito, la estructura del artículo es la que sigue. Tras este primer apartado introductorio, el segundo realiza una caracterización de la agricultura de regadío en España, en la cual se destaca la heterogeneidad de sistemas agrarios que comprende. El tercer apartado analiza la contribución actual de este tipo particular de agricultura al conjunto de la economía. De forma semejante, el cuarto trata de estudiar la función social que hoy en día desempeña el regadío como elemento generador de empleo y favorecedor del desarrollo rural. El quinto está dedicado a

analizar los problemas ambientales derivados del uso del agua en la agricultura. A la luz del diagnóstico multidimensional realizado, en el sexto y último apartado se plantean las conclusiones más relevantes, con el objetivo de entrever los elementos clave para el futuro de este tipo de agricultura.

## II. CARACTERIZACIÓN BÁSICA DEL REGADÍO EN ESPAÑA

### 1. Una imagen de conjunto

De acuerdo con las últimas cifras disponibles, en España se riegan 3,47 millones de hectáreas, lo que representa el 7 por 100 de la superficie del Estado y el 14 por 100 de su superficie agraria útil (SAU), como se recoge en MAPA (2008a), correspondiente al año 2006. En cualquier caso, la superficie de regadío no está repartida de forma uniforme por todo el territorio nacional. Lógicamente, las transformaciones en regadío se han realizado sólo allí donde técnicamente ha sido factible disponer de recursos hídricos (principalmente en tierras llanas cercanas a grandes ríos o sobre acuíferos importantes), y además ha existido una iniciativa pública o privada que ha considerado «rentable» la realización de las inversiones necesarias para la puesta en riego. Sea como fuere, la distribución hoy en día del regadío en España es la que se puede observar en el cuadro n.º 1.

En términos absolutos, las mayores superficies de regadío corresponden a Andalucía (886.000 ha, el 25,5 por 100 del regadío nacional); Castilla-La Mancha (556.000 ha, 16,0 por 100); Castilla y León (466.000 ha, 13,4 por 100), y Aragón (392.000 ha, 11,3 por 100). No obstante, en términos relativos, las mayores concentraciones de superficie de regadío se dan en Ca-

narias (54,3 por 100 de la SAU), Comunidad Valenciana (39,9 por 100) y Murcia (39,7 por 100).

Por orientaciones productivas, la mayor parte de la superficie regada está dedicada a los cultivos herbáceos (dos millones de ha, el 58,1 por 100 del regadío total), de los cuales los cultivos extensivos característicos de las comunidades del interior peninsular son, con mucho, los más importantes: cereales (25,3 por 100 de la superficie de riego nacional), forrajeras (8,3 por 100), cultivos industriales (5,4 por 100) y patata (1,5 por 100). El resto de cultivos herbáceos son básicamente hortícolas (6,7 por 100), principalmente localizados en los regadíos de las comunidades mediterráneas y Andalucía.

Tras los herbáceos, le siguen en importancia los frutales, con 542.000 ha (15,5 por 100 del total), de las cuales algo más de la

mitad son cítricos, localizados en el Levante y el valle del Guadalquivir, y el resto son frutales de otro tipo (pepita, hueso, carnosos y secos), repartidos tanto por los grandes valles interiores (Ebro y Guadalquivir, principalmente) como por el litoral levantino. El olivar y la viña también son cultivos superficialmente importantes en el regadío, con 477.000 ha (13,7 por 100) y 267.000 ha (7,7 por 100) respectivamente. Finalmente, cabe destacar la superficie de invernaderos, que, si bien sólo ocupa el 1,5 por 100 de la superficie de regadío, presenta un enorme potencial productivo (grandes rendimientos y varias cosechas al año) y económico (productos extra-tempranos de alto valor añadido). Este último tipo de regadío se localiza primordialmente en Andalucía, Levante y Canarias.

Para terminar esta imagen de conjunto del regadío español, ca-

be comentar la importancia relativa del regadío dentro de las diferentes producciones, tal y como se muestra en el cuadro n.º 2. En este sentido, debe destacarse cómo la práctica totalidad de cultivos hortícolas (91 por 100 del total), cítricos (94 por 100), frutales de hueso (81 por 100) y frutales de pepita (76 por 100) son de regadío. Estos datos ponen de manifiesto que el regadío es la base de las producciones con mayor valor económico —hortalizas (7.147 M€ en el año 2006) y frutales (6.112 M€ en 2006)—, que en conjunto representan más del 60 por 100 de la producción de la rama agraria (PRA) nacional de origen vegetal (32,4 por 100 y 27,7 por 100 por separado, respectivamente). Otras orientaciones productivas donde el regadío está presente con una importancia superior a la media son los tubérculos (77 por 100 del total), el viñedo (30 por 100), los cultivos forrajeros (30 por 100), el oli-

CUADRO N.º 1

## DISTRIBUCIÓN DE LAS TIERRAS REGADAS. AÑO 2006 (SUPERFICIES EN HA)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	SAU	SUPERFICIE REGADÍO			SUPERFICIES DE REGADÍO POR ORIENTACIONES PRODUCTIVAS						
		Regadío	Regadío / SAU (porcentaje)	Reg. C.A. / Reg. España (porcentaje)	Cultivos herbáceos	Frutales	Olivar	Viñedo	Otras tierras labradas	Invernaderos	Pastos
Andalucía	4.502.645	886.639	19,69	25,53	351.683	100.968	390.334	3.173	494	34.741	5.246
Aragón	2.382.545	392.412	16,47	11,30	332.715	40.127	7.892	9.637	382	92	1.567
Asturias	393.152	7.345	1,87	0,21	914	247			22	77	6.085
Baleares	206.020	16.576	8,05	0,48	12.120	2.906	622	756	5	167	
Canarias	60.165	32.668	54,30	0,94	9.653	10.834	20	1.893	3.311	6.940	17
Cantabria	282.681	1.169	0,41	0,03	798	32			10	36	293
Castilla y León	5.449.905	466.626	8,56	13,43	427.012	3.114	285	5.386	234	177	30.418
Castilla-La Mancha	4.403.179	556.811	12,65	16,03	357.995	13.229	21.701	162.426	284	76	1.100
Cataluña	1.162.230	251.911	21,67	7,25	138.075	73.082	17.707	6.748	1.809	605	13.885
C. Valenciana	697.803	278.246	39,87	8,01	42.116	199.869	11.131	20.844	2.944	1.311	31
Extremadura	2.769.379	257.142	9,29	7,40	178.762	19.486	15.688	19.880	197	72	23.057
Galicia	732.758	33.827	4,62	0,97	11.283	565	1	135	153	336	21.354
Madrid	344.738	25.783	7,48	0,74	24.137	193	464	582	90	101	216
Murcia	397.145	157.634	39,69	4,54	59.094	68.691	8.367	13.834	501	7.035	112
Navarra	588.752	68.126	11,57	1,96	50.441	3.402	1.869	10.537	527	189	1.161
País Vasco	239.780	10.552	4,40	0,30	7.561	796	44	1.674	72	191	214
La Rioja	242.229	30.086	12,42	0,87	14.343	4.370	1.017	9.904	92	23	337
<b>ESPAÑA</b>	<b>24.855.106</b>	<b>3.473.553</b>	<b>13,98</b>	<b>100,00</b>	<b>2.018.702</b>	<b>541.911</b>	<b>477.142</b>	<b>267.409</b>	<b>11.127</b>	<b>52.169</b>	<b>105.093</b>

Fuente: MAPA (2008a).

CUADRO N.º 2  
**IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS CULTIVOS DE REGADÍO. AÑO 2006 (SUPERFICIES EN HA Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN EN M€)**

Cultivo	SUPERFICIE				Valor de la producción	Porcentaje valor / total
	Total	Secano	Regadío	Porcentaje reg. / total		
Cereales invierno (trigo, etc.)	5.815.353	5.409.606	405.748	7,0		
Arroz	105.072		105.072	100,0		
Maíz	362.632	23.972	338.660	93,4		
CEREALES GRANO	6.372.098	5.519.984	852.115	13,4	2.888,0	13,1
TUBÉRCULOS	63.634	14.441	49.193	77,3	550,2	2,5
Remolacha azucarera	78.550	9.799	68.750	87,5		
Algodón	62.404	2.868	59.536	95,4		
Girasol	624.183	590.049	34.134	5,5		
CULTIVOS INDUSTRIALES	807.938	624.881	183.057	22,7	793,8	3,6
Alfalfa	247.694	68.310	179.383	72,4		
FORRAJERAS	930.901	650.025	280.876	30,2	630,1	2,9
HORTALIZAS Y FLORES	248.307	21.656	199.075	91,3	7.147,0	32,4
Frutales cítricos	332.796	18.717	314.079	94,4		
Frutales de pepita	50.756	15.824	50.652	76,2		
Frutales de hueso	121.222	27.869	121.222	81,3		
Frutos secos	717.000	682.069	51.815	7,23		
Otros frutales	34.918	45.057	31.048	43,7		
FRUTALES	1.358.352	789.536	568.816	41,9	6.111,5	27,7
VIÑEDO	1.157.853	806.704	351.039	30,3	1.023,8	4,6
OLIVAR	2.513.419	1.900.123	613.296	24,4	2.044,6	9,3
<b>TOTAL PRODUCCIÓN VEGETAL</b>					<b>22.029,4</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA (2008a y 2008c).

var (24 por 100) y los cultivos industriales (22 por 100). El valor de las respectivas producciones y su peso en el total de la producción vegetal puede observarse igualmente en el cuadro n.º 2. Todos estos datos evidencian que la importancia económica del regadío excede con mucho de lo que indica su limitada superficie (14 por 100 de la SAU nacional).

## 2. Tipología del regadío en España

Los datos anteriores ponen en evidencia que la agricultura de regadío en España es, en realidad, un conjunto de sistemas agrarios que sólo comparten una característica en común: la aportación artificial de agua. Por este motivo, cualquier dato que se facilite sobre este con-

junto tan heterogéneo debe ser considerado con cautela, a sabiendas que encubre importantes diferencias entre los distintos tipos de regadío. Así pues, para una aproximación mínimamente precisa a la realidad de este tipo particular de agricultura, se requiere caracterizar igualmente los diferentes tipos de regadío existentes.

Los sistemas de regadío pueden clasificarse atendiendo a muy diversos criterios (p.e. origen del agua, técnicas de riego, origen de sus infraestructuras, etc.). En todo caso, quizá la tipología más adecuada para comprender los contrastes entre los agrosistemas de regadío españoles es la basada en su orientación productiva, en la medida en que está íntimamente correlacionada con el resto de variables características an-

tes aludidas. Siguiendo en este sentido a Mata Olmo (2002), cabe diferenciar en España tres tipos básicos de regadíos:

a) *Regadíos extensivos cerealistas, forrajeros e industriales del interior.* Este tipo de regadío se asienta principalmente en Castilla y León, Castilla-La Mancha y amplias zonas del valle del Ebro y, en menor medida, del Guadalquivir, siendo el regadío dominante en España, con alrededor de 1,5 millones de hectáreas (44 por 100 de la superficie de riego total). Este regadío se caracteriza por estar basado en grandes zonas regables promovidas por el Estado en la segunda mitad del siglo XX, en las cuales predominan los cultivos herbáceos extensivos. Esta orientación productiva está justificada tanto por motivos agroclimá-

ticos como por la facilidad de mecanización de estos cultivos (posibilidad de manejo de las grandes superficies transformadas en riego) y el importante apoyo institucional recibido (ayudas de la PAC a cereales, oleaginosas, remolacha, etc.). En estas zonas, el origen mayoritario de las aguas es superficial, asociado a grandes obras de infraestructura (embalses y canales) de titularidad pública. Ello explica que la técnica riego predominante sea el riego por gravedad, seguida de la aspersión.

b) *Regadíos hortofrutícolas de los valles interiores.* Se trata de zonas donde coexisten sistemas agrarios de regadío relativamente heterogéneos, que van desde la horticultura al aire libre y la fruticultura hasta la viticultura y la olivicultura. Estos regadíos están localizados principalmente en los valles del Ebro (huertas y viñedos de La Rioja y la Ribera de Navarra, frutales de Lleida y el Bajo Aragón) y Guadalquivir (olivares del Alto Guadalquivir y frutales del Bajo Guadalquivir). En total, este tipo de regadío abarca un millón de ha (29 por 100 del total). Se trata tanto de regadíos históricos (anteriores al siglo XX, con infraestructuras de titularidad privada) como regadíos del Estado, dotados igualmente con aguas de origen superficial. A pesar de ello, en estas zonas las técnicas de riego por gravedad, aspersión y goteo (riego localizado) están bastante equilibradas, dada la mayor rentabilidad y las exigencias de tecnificación de estas producciones.

c) *Regadíos de orientación hortofrutícola comercial intensiva.* Se trata de los regadíos localizados en el arco mediterráneo y suratlántico, así como en las islas, que abarcan un total de 800.000 hectáreas (24 por 100 del total). Su baja altitud y proximidad al mar les permite disfrutar de un clima prácticamente li-

bre de heladas, lo cual posibilita cultivos con actividad vegetativa durante todo el año (cítricos, horticolas extra-tempranos e incluso frutales subtropicales). Dentro de esta categoría pueden diferenciarse a su vez las siguientes orientaciones productivas: la fruticultura y citricultura levantina, la horticultura al aire libre situada en los regadíos litorales de Murcia y Valencia, la horticultura bajo plástico de los campos de Dalías, Níjar y Cartagena, y la fruticultura subtropical de Canarias y las costas de Granada y Málaga. La principal característica diferencial de estos regadíos es su elevada productividad, el alto valor añadido de sus producciones y su orientación exportadora, que hace de ellos los sistemas agrarios más competitivos y tecnificados de nuestra geografía. Asimismo, por su coincidencia espacial con zonas de elevado desarrollo turístico, se trata de zonas donde la competencia por el agua (e incluso por el suelo) es más problemática. Esta escasez de recursos hídricos ha hecho necesario el uso generalizado de recursos subterráneos (regadíos privados) y de riego localizado.

### III. LA CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA DEL REGADÍO

#### 1. Contribución macroeconómica

La elevada productividad del regadío hace que estos sistemas agrarios, a pesar de contabilizar sólo el 14 por 100 de la SAU nacional, contribuyan en más de la mitad de la PRA de origen vegetal. La cifra concreta normalmente empleada en este sentido es la del 55 por 100, porcentaje de la producción vegetal recogido en el Plan Nacional de Regadíos Horizonte 2008 (PNR-H2008; MAPA, 2001) sobre cálculos realizados

para mediados de la década de los noventa. Pasados más de diez años, esta cifra ha quedado, sin embargo, obsoleta, en la medida en que: a) la superficie total de riego se ha incrementado, mientras que la de secano se ha visto ligeramente reducida; b) la importancia relativa de las diferentes orientaciones productivas se ha visto modificada, con un mayor incremento relativo de los cultivos hortofrutícolas más intensivos y rentables, y c) la productividad en general de los cultivos de regadío se ha incrementado en mayor medida que la de los de secano.

Al objeto de actualizar esta información, se ha procedido a realizar nuevos cálculos partiendo de datos oficiales de superficies, rendimientos y precios de los diferentes cultivos (anuarios de estadística agroalimentaria del MAPA) para los años 2000-2006. Los resultados obtenidos evidencian una tendencia creciente del valor de la producción de regadío en el conjunto de la PRA vegetal durante el período analizado. Así, cabe afirmar que en la actualidad el regadío aporta el 64,0 por 100 de la producción vegetal nacional. Este dato es coherente con otros estudios recientes realizados en este sentido, como los de Reig y Picazo (2002) o Garrido y Varela-Ortega (2008). Así, considerando los datos promedio de producción agrícola del quinquenio 2002-2006 (MAPA, 2008a), la producción del conjunto del regadío nacional ascendería a 15.500 M€ anuales valorados a precios básicos.

No obstante, hay que tener en cuenta que la PRA vegetal es tan sólo una fracción de la PRA, que incluye, además de la producción vegetal, la producción animal, los servicios agrarios y las actividades secundarias no agrarias. Tomando la media de los mismos cinco últimos años, cabe afirmar que la aportación de la producción ve-

getal supone el 60,6 por 100 de la PRA nacional (MAPA, 2008a).

En esta misma línea, cabe señalar que el conjunto del sector agrario ha reducido su importancia relativa respecto al valor añadido bruto a precios básicos (VABpb) del conjunto de España, pasando de valores superiores al 5 por 100 en la década de los noventa hasta el 3,2 por 100 correspondiente del año 2005, último año con datos consolidados de la Contabilidad Nacional (INE, 2008a). Como ya se ha explicado en otros artículos de la primera parte de este número, esta reducción del peso del sector agrario en el conjunto de la economía nacional se debe a un ritmo de crecimiento más lento que el de otros sectores, como es normal en una economía desarrollada como la española.

Así pues, con todos estos datos se puede estimar que la contribución hoy en día del regadío a la economía nacional supone un 1,24 por 100 (64,0 por 100×60,6 por 100×3,2 por 100) del VABpb. Los datos anteriores permiten llegar a la conclusión de que el regadío, y por extensión el conjunto de la agricultura, no es un sector de especial relevancia en términos macroeconómicos para la economía española del siglo XXI. En cualquier caso, es cada vez más patente el peso que tiene este tipo particular de agricultura dentro del conjunto del sector primario.

La consideración anterior no es óbice para señalar igualmente que el peso del regadío puede resultar notable para el conjunto de la economía en diferentes comunidades autónomas. Así, en regiones como Murcia, Andalucía, Castilla-La Mancha, Extremadura y La Rioja, donde la agricultura tiene un mayor peso económico relativo y el regadío está más ampliamente extendido, puede estimarse que la aportación de este tipo particular de agricultura

supera el 3 por 100 del VABpb regional. Por el contrario, en regiones con poca superficie de regadío y/o poca importancia del sector primario, la contribución de éste al conjunto del VAB es prácticamente nula (p.e. en Madrid, Cataluña, País Vasco, Galicia y Asturias).

En cualquier caso, para terminar de comprender las cifras anteriores y enmarcar adecuadamente la importancia real del regadío en el conjunto de la economía, debe aclararse que todos los datos anteriores se refieren únicamente a la generación de valor por parte del sector agrario (producción agrícola). Cabe indicar, empero, que los incrementos en el valor de la producción por el uso del agua en el regadío tienen efectos igualmente positivos en otros sectores económicos relacionados con el agrario, efectos que no pueden ser cuantificados a través de cifras macroeconómicas como las anteriores.

Los impactos económicos de un determinado sector sobre el conjunto de la economía necesariamente deben estimarse a través del análisis de tablas *input-output* (TIO) o de matrices de contabilidad social (SAM). Con estas herramientas se pueden calcular los correspondientes multiplicadores, que representan el impacto que tienen los cambios en la demanda final de un determinado sector sobre el resto de ramas de la economía o sobre el conjunto de ésta. En este sentido, son múltiples los trabajos que se han realizado sobre la contribución real del sector agrario al conjunto de la economía. Entre ellos pueden destacarse los de Pérez y Feijóo (1993) en Aragón, de Pablo y Torres (1998) en Andalucía, García Álvarez-Coque y Enguñanos (1999) en la Comunidad Valenciana e Iráizoz y Rapún (2001) en Navarra. Todos ellos ponen de relieve los importantes efectos de arrastre del sector primario sobre el resto de la economía, que ha-

cen de la agricultura una rama de actividad todavía relevante dentro de la economía nacional, dado su efecto multiplicador tanto en términos de producción como de renta y empleo.

Desgraciadamente, dadas las dificultades metodológicas existentes para separar las estadísticas oficiales por orientaciones productivas entre regadío y secano, apenas existen trabajos que, a través del modelo de Leontief, establezcan los efectos multiplicadores específicos de este tipo particular de agricultura. No obstante, de los resultados de diversos estudios (Castellano *et al.*, 1999; de Pablo, 2003; Castellano *et al.*, 2003, y Tirado *et al.*, 2006) parece deducirse que las producciones de regadío (p.e., los cultivos industriales, hortícolas, etc.) siguen cadenas de valor (industrialización y comercialización) que generan un valor añadido total significativamente más elevado que el derivado de los productos de secano (p.e., los cereales). Por tanto, puede considerarse que el regadío genera efectos de arrastre sobre el conjunto de la economía proporcionalmente mayores que el secano, haciendo que su incidencia sobre la renta y el empleo a nivel nacional sea significativamente superior al que indica su aportación al valor añadido bruto a precios básicos.

Otro aspecto relevante para el análisis macroeconómico de la actividad agraria de regadío es el del papel de las subvenciones públicas al sector, en su mayor parte reguladas por la PAC. En este sentido, siguiendo el criterio de la contabilidad nacional, cabe distinguir entre «subvenciones a los productos» (p.e. los pagos directos por superficie o las ayudas a la producción) y «otras subvenciones» (como las ayudas agroambientales, indemnizaciones compensatorias en zonas desfavorecidas o el pago único de

CUADRO N.º 3  
SUBVENCIONES A LOS PRODUCTOS (EN M€)

	AÑO 2005			AÑO 2006		
	Valor producción a pb	Subv. a los productos	Porcentaje subv. productos / valor a pb	Valor producción a pb	Subv. a los productos	Porcentaje subv. productos / valor a pb
Cereales . . . . .	3.260,0	1.425,1	43,7	2.888,0	548,5	19,0
Plantas industriales . . . . .	1.310,4	619,3	47,3	793,8	157,4	19,8
Plantas forrajeras . . . . .	607,1	52,3	8,6	630,1	19,7	3,1
Hortalizas . . . . .	8.214,7		0,0	7.147,0		0,0
Patata . . . . .	418,5		0,0	550,2		0,0
Frutas . . . . .	6.151,1	55,4	0,9	6.111,5	60,5	1,0
Vino y mosto . . . . .	969,4		0,0	1.023,8		0,0
Aceite de oliva . . . . .	2.880,4	950,0	33,0	2.044,6	317,0	15,5
PRODUCCIÓN VEGETAL	24.653,3	3.102,1	12,6	22.029,4	1.103,1	5,0
PRODUCCIÓN ANIMAL	13.652,4	993,1	7,3	14.165,8	633,8	4,5
PRODUCCIÓN AGRARIA	39.760,7	4.095,2	10,3	37.640,0	1.736,9	4,6

Fuente: Elaboración propia a partir de MAPA (2008a) y MAPA (2006a).

explotación introducido a partir de 2006, tras la última reforma de la PAC). Las cuantías totales de unas y otras pueden observarse en los cuadros n.º 3 y 4.

Las cifras recogidas en el cuadro n.º 3 evidencian que la PAC ha venido favoreciendo especialmente a los cultivos asociados a los regadíos extensivos del interior, mientras que las producciones de los regadíos de orientación hortofrutícola apenas han contado con apoyo alguno. De hecho, tal y como se mencionaba en la caracterización de los distintos regadíos existentes en España, la PAC ha sido uno de los elementos que ha favorecido la expansión del regadío en el interior peninsular en las últimas décadas, en la medida en que ha primado la puesta en riego de los cultivos herbáceos extensivos y del olivar como medio para alcanzar un mayor nivel de ayudas (pagos directos por superficie basados en rendimientos, en el caso de los cultivos herbáceos, y ayudas a la producción en el aceite de oliva). Por el contrario, la expansión del regadío con orientación hortofrutícola ha estado motivada exclusivamente por

la competitividad de sus producciones en los mercados internacionales, al margen de las ayudas comunitarias.

No obstante, la reforma intermedia de la PAC, implementada desde el año 2006 en España, ha supuesto un cambio importante con el desacoplamiento parcial de las ayudas. Así, la instrumentación de las subvenciones vía pagos por superficie o ayudas a la produc-

ción ha dejado paso al «pago único de explotación», cobrado por los agricultores sobre la base de las ayudas recibidas históricamente, con independencia de lo que cultiven. Este hecho se puede apreciar en el cuadro n.º 3, donde se aprecia que del año 2005 al 2006 las subvenciones a los productos disminuyen en 2.325 M€, y que han pasado a ser percibidas de manera casi íntegra por los productores a través del pago úni-

CUADRO N.º 4  
TOTAL DE SUBVENCIONES AL SECTOR AGRARIO (EN M€)

	AÑO 2005		AÑO 2006	
	Valor producción a pb	Porcentaje subv. / VABpb	Valor producción a pb	Porcentaje subv. / VABpb
Producción vegetal . . . . .	24.653,3		22.029,4	
Producción animal . . . . .	13.652,4		14.165,8	
Producción de servicios . . . . .	444,0		427,9	
Act. secundarias no agrarias . . . . .	1.011,0		1.016,8	
A. PRODUCCION RAMA AGRARIA	39.760,7		37.640,0	
B. CONSUMOS INTERMEDIOS	14.851,2		14.964,8	
C=(A-B) VALOR AÑADIDO BRUTO pb	24.909,6		22.675,2	
Subvenciones a los productos . . . . .	4.095,2	16,4	1.736,9	7,7
Otras subvenciones . . . . .	2.398,4	9,6	4.665,4	20,6
TOTAL SUBVENCIONES . . . . .	6.493,6	26,1	6.402,3	28,2

Fuente: Elaboración propia a partir de MAPA (2008a) y MAPA (2006a).

co de explotación, incluido en el apartado de «otras subvenciones» (ver cuadro n.º 4). En relación con el regadío, cabe comentar que este cambio en la forma de apoyo previsiblemente desincentivará nuevas transformaciones en las zonas de interior, en la medida en que estas nuevas inversiones deberán rentabilizarse en el futuro por los incrementos en los ingresos procedentes de las ventas, ya que no supondrán incrementos en el apoyo público, como ocurría anteriormente.

A pesar del último cambio de la PAC, la protección al sector se ha mantenido prácticamente constante, con unas subvenciones totales en torno a los de 6.400 M€. Este dato evidencia que la agricultura en general, no sólo es un sector poco relevante para el conjunto de la economía española, sino es un sector altamente dependiente de las ayudas públicas (total de subvenciones equivalentes al 28,2 por 100 del VABpb). Esta generalización es plenamente aplicable, como se ha visto, para el regadío extensivo del interior. Sin embargo, en el caso del regadío hortofrutícola tal afirmación debe ser matizada, ya que el apoyo alcanza cifras mucho más bajas (véase el apartado dedicado a la contribución microeconómica).

Otra forma de evaluar la importancia del regadío para la economía española es su contribución al comercio exterior. En este sentido, cabe comentar que España presenta una balanza comercial deficitaria que ha experimentado un intenso deterioro en los últimos años, con un saldo negativo de más de 77.000 M€ en 2005, 90.000 M€ en 2006 y 99.000 M€ en 2007 (casi un 10 por 100 del PIB). Ello implica que la tasa de cobertura (valor exportaciones/valor importaciones) para el conjunto de sectores económicos sea inferior al 65 por 100. En contrapo-

sición, la balanza comercial agroalimentaria (excluyendo los productos pesqueros) resulta ser excedentaria desde los años noventa, con un superávit comercial que alcanzó los 3,2 miles de M€ en 2007 (MARM, 2008). Este superávit puede cuantificarse igualmente en términos de tasa de cobertura en el 117 por 100 (22.622 M€ de exportaciones/19.404 M€ de importaciones).

Sin duda, este buen comportamiento del comercio exterior agroalimentario se debe, en buena medida, al dinamismo exportador de subsectores íntimamente asociados a las producciones del regadío, especialmente de aquellas procedentes de los regadíos más intensivos de la vertiente mediterránea y suratlántica. Así lo evidencian los elevados saldos positivos y las elevadas tasas de cobertura durante el sexenio 2001-2006 en producciones típicas de éstos, tal y como las frutas —saldo de 3.184 M€/tasa de cobertura de 397—, las hortalizas —2.625 M€/384— o los jugos y conservas vegetales —1.044 M€/324— (MAPA, 2007b). Además, es necesario indicar que estos sectores presentan una evolución muy favorable, incrementando año a año su superávit comercial. Así pues, cabe concluir afirmando que el regadío en España es un elemento claramente positivo para la balanza comercial, si bien dentro de una economía moderna y abierta, como la española, apenas puede corregir el déficit global existente.

## 2. Contribución microeconómica

Frente al análisis presentado en el apartado anterior, cabe complementar la importancia del sector agrario en cuanto a su contribución económica realizando una aproximación a las cuentas de los empresarios agrícolas. En este sen-

tido, cabe comentar que, por término medio, una hectárea de regadío genera un margen neto 4,4 veces superior a una hectárea de secano; 1.881 euros de media de margen neto por ha y año en el regadío frente a los 428 del secano (MIMAM, 2007). En cualquier caso, también en este aspecto existen grandes disparidades territoriales derivadas de las orientaciones productivas predominantes. Así, siguiendo los datos aportados por el MIMAM (2007), las mayores ratios de margen neto regadío/secano se encuentran en las provincias con regadíos más intensivos, como Almería (50,3) y Murcia (25,7), y en aquéllas donde el regadío es más extensivo, como Ávila, Palencia y Zamora, todas ellas con valores de esta ratio superiores a diez. Ambas zonas tienen en común la existencia de un secano marginal y poco productivo (márgenes netos inferiores a 100 €/ha y año). En cualquier caso, los efectos del regadío sobre la rentabilidad privada de los productores es bien diferente; mientras que en el sureste el margen neto del regadío es superior a los 5.000 €/ha y año, en el interior mesetario no llega a los 400 (véase cuadro n.º 5).

En el otro extremo se encuentran los regadíos basados en el olivar o la viña, como en las provincias de Córdoba, Jaén, Ciudad Real y La Rioja, en las cuales la ratio margen neto regadío/secano es inferior a 2. Tal circunstancia se da porque en estas zonas dichos cultivos en secano ya son de por sí relativamente rentables, llegando a márgenes netos de hasta 1.000 €/ha y año. En estos casos la puesta en riego mejora la rentabilidad de los agricultores, pero no de forma tan radical como en los casos anteriormente comentados (diferencias de márgenes regadío-secano sobre los 430 €/ha y año en el caso de olivar y 970 €/ha y año en el de viñedo).

CUADRO N.º 5

## COMPARACIÓN DE LA RENTABILIDAD DEL SECANO Y EL REGADÍO PARA CULTIVOS SELECCIONADOS (EN €/HA). AÑO 2001

CULTIVO	MARGEN NETO				SUBVENCIONES(*)		
	Secano	Regadío	Diferencia	Diferencia (porcentaje)	Secano	Regadío	Diferencia
Cereales grano . . . . .	123,10	385,13	262,03	213	230,85 (188)	399,59 (104)	168,74
Olivar . . . . .	1.015,67	1.444,96	429,29	42	529,31 (52)	1.017,43 (70)	488,12
Viñedo . . . . .	1.279,10	2.248,40	969,30	76	15,45 (1)	0,00 (0)	-15,45
Hortalizas . . . . .	1.350,22	5.871,20	4.520,98	335	29,72 (2)	283,32 (5)	253,60
Cítricos . . . . .	0,00	2.235,89	2.235,89	---	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00
Frutales no cítricos . . . . .	271,95	3.577,81	3.305,86	1.216	114,88 (42)	61,95 (2)	-52,93
Otros cultivos . . . . .	192,49	2.816,82	2.624,33	1.363	199,66 (104)	563,56 (20)	363,90
<b>TOTAL CULTIVOS . . . . .</b>	<b>427,55</b>	<b>1.881,03</b>	<b>1.453,48</b>	<b>340</b>	<b>258,88 (61)</b>	<b>421,84 (22)</b>	<b>162,96</b>

(\*) Entre paréntesis, el porcentaje de las subvenciones respecto al correspondiente margen neto.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MIMAM (2007).

Además, cabe destacar que el regadío no sólo permite una renta más alta para los agricultores, sino también que ésta sea más segura, tanto por la mayor diversificación de producciones que permite como por la reducción de los riesgos climáticos derivados de la variabilidad de precipitaciones. En este sentido, resulta evidente cómo la disponibilidad de agua por parte del sector agrario supone para muchos agricultores la supervivencia económica, especialmente en las zonas con condiciones de aridez más severas, donde las producciones de secano resultan menos rentables y más aleatorias (zonas mediterráneas del Levante y Sur peninsular).

En muchas zonas rurales, en contraposición al conjunto de España, el sector primario sigue teniendo un papel básico dentro de sus economías locales, constituyendo la principal fuente de rentas de la población. En este sentido, la mayor rentabilidad del regadío no sólo

lo debe entenderse como un elemento generador de renta privada, sino también como un elemento productivo que contribuye a la viabilidad económica de las zonas rurales donde está implantado.

La mayor rentabilidad de la actividad de regadío motiva igualmente un aumento del valor de la tierra con disponibilidad de agua. Efectivamente, en el año 2006 el precio medio de la tierra de secano para el conjunto de España se situaba en 7.648 €/ha, mientras que la de regadíos ascendía hasta los 27.960 €/ha (MAPA, 2007a), lo que equivale a una relación regadío/secano de 3,7.

Desde una perspectiva de explotación, es igualmente interesante analizar con detalle la influencia de las ayudas de la PAC en la rentabilidad de los cultivos de regadío. En este sentido, resultan relevantes las estimaciones realizadas por el MIMAM (2007) para el año 2001, que están recogidas

en el cuadro n.º 5. A partir de estos datos, cabe afirmar que, en líneas generales, el regadío está menos subvencionado que el secano. Efectivamente, mientras que las subvenciones de los cultivos de secano suponen de media el 61 por 100 del margen neto, en el caso de los de regadío esta cifra se reduce hasta el 22 por 100. Esta tendencia general se verifica para todos los cultivos, excepto para el olivar (52 por 100 del secano frente al 70 por 100 del regadío).

Igualmente relevante con este propósito es la información procedente de la Red Contable Agraria Nacional (RECAN) para el año 2005, último ejercicio con datos disponibles. Los datos ofrecidos en el cuadro n.º 6 muestran las diferencias de rentabilidad y ayudas entre las explotaciones de diferentes orientaciones técnico-económicas (OTE). De los datos presentados cabe deducir que las OTE propias de los regadíos intensivos del litoral (horticultura al aire libre y horticultura

de invernadero) y de los valles perilitorales (frutales de hueso y pepita y cítricos) apenas tienen subvenciones a las explotaciones (por debajo del 3 por 100 del valor de producción en todos los casos). Efectivamente, la organización común de mercado (OCM) de frutas y hortalizas no contempla esta posibilidad; sin embargo, esta misma OCM sí tiene reguladas otras ayudas para el conjunto del sector, destinadas a la constitución y funcionamiento de las organizaciones de productores, la retirada de productos del mercado y la transformación de determinados productos (tomate y cítricos fundamentalmente). En cualquier caso, el gasto público por la aplicación de la PAC en este sector apenas representa el 3 por 100 del valor de la producción —485 M€ en 2005 y 440 M€ en 2006 (FEAGA, 2006 y 2007)—, lo que evidencia la competitividad de estas producciones al margen de las ayudas.

Las explotaciones vitícolas (con y sin DO) se caracterizan igualmente por tener un bajo nivel de apoyo, con niveles de ayudas a las explotaciones inferiores al 5 por 100 del valor de la producción. En concreto, estas ayudas se limitan a las ayudas dispuestas en la OCM del vino por acciones de reestructuración y reconversión de viñedo, que para el conjunto del sector alcanzaron 152 y 168 M€ en 2005 y 2006, respectivamente (FEAGA, 2006 y 2007). En cualquier caso, el grado de protección real de este sector es superior al que se puede deducir de los datos anteriores, en la medida en que su OCM también dispone de importantes ayudas destinadas a la industria (destilaciones, almacenamiento, utilización de mostos, etc.), que supusieron importes totales de 369 M€ en 2005 y 317 M€ en 2006 (FEAGA, 2006 y 2007). Estas ayudas, lógicamente, repercuten indirectamente en la rentabilidad de las explotaciones vitícolas, es-

pecialmente en la de las productoras de uva para vino de mesa.

Mucho más evidente es el apoyo de la PAC a las explotaciones con OTE de tabaco, cereales, oleaginosas y leguminosas, aceite de oliva y algodón, para las cuales cabe afirmar que las ayudas a las explotaciones supusieron en 2005 el 247 por 100, 54 por 100, 27 por 100 y 16 por 100 del valor de la producción, respectivamente. Estas ayudas se derivan de los pagos directos por superficie (cultivos herbáceos) y las ayudas a la producción (aceite de oliva, algodón, tabaco), que hasta 2006 han sido los instrumentos dispuestos para el sostenimiento de rentas agrarias en estos sectores. Para el ejercicio 2005, el monto total de ayudas en estos sectores ascendió a 1.625 M€ para cultivos herbáceos, 986 M€ para olivar, 220 M€ para algodón y 113 M€ para tabaco (FEAGA, 2006). Estas cifras muestran la elevada dependencia de las ayudas de la PAC de las producciones del regadío extensivo del interior peninsular.

En cualquier caso, como ya se ha comentado, la última reforma de la PAC ha generado un cambio importante en la forma de apoyo a la agricultura, con el desacoplamiento parcial de las ayudas. Así, ya en 2006 el importe de ayudas en concepto de pago único ascendió a 2.197 M€ (FEAGA, 2007). Además, esta tendencia es muy posible que se intensifique con la aplicación del desacoplamiento total obligatorio propuesto en el «chequeo médico» (ver artículo de A. Massot en este mismo número).

Este cambio en la forma de apoyo a la agricultura ha provocado importantes cambios en la rentabilidad relativa de los cultivos, lo que augura un intenso proceso de ajuste en el regadío extensivo del interior. Así, es de esperar que sus producciones incrementen su orien-

tación comercial, ya que será el mercado el que determine qué (planes de cultivo) y cómo (grado de intensidad en el uso de factores productivos) cultivar. De hecho, algunas estadísticas oficiales constatan ya estos cambios. Efectivamente, se comprueba cómo del año 2005 al 2007 (MAPA, 2006b y 2008c) diferentes cultivos de regadío han experimentando importantes descensos de superficies: maíz (58.000 ha, el 15 por 100 de la superficie en 2005), remolacha (30.000 ha, el 31 por 100), trigo duro (28.000 ha, el 53 por 100), algodón (22.000 ha, el 28 por 100), alfalfa (22.000 ha, el 11 por 100), leguminosas grano (16.000 ha, el 56 por 100) o tabaco (5.000 ha, el 33 por 100). Estos cultivos están siendo sustituidos especialmente por olivar (aumento de 98.000 ha, el 19 por 100 de la superficie en 2005), viñedo (55.000 ha, el 19 por 100), cítricos (19.000 ha, el 7 por 100) y horticolas (15.000 ha, el 8 por 100). Estos cambios están siendo sido especialmente intensos en las zonas de interior, donde técnicamente este tipo de sustituciones es más factible: Guadalquivir, Ebro y Extremadura. La otra cara de la moneda está en el regadío intensivo del litoral, donde apenas se observan cambios derivados de la reforma de la PAC, ya que éste ha estado y está completamente al margen de los incentivos a la producción derivados de las ayudas comunitarias.

### 3. Viabilidad económica del regadío

En los dos apartados anteriores se ha realizado una caracterización del regadío español desde una perspectiva económica, lo que ha permitido realizar un diagnóstico del regadío actualmente en explotación basado en los datos disponibles. En cualquier caso, conviene hacer algunas consideraciones adicionales sobre el fu-

CUADRO N.º 6

## DATOS MICROECONÓMICOS DE LA RECAN POR ORIENTACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA. AÑO 2005

	Cereales, oleag. y legumin.	Tabaco	Algodón	Horticultura aire libre	Horticultura invernadero	Viticultura DO	Viticultura sin DO	Frutales hueso y pepita	Cítricos	Olivicultura
SAU total (ha) . . . . .	53,4	9,5	15,8	5,0	1,8	15,0	16,4	7,4	4,0	12,0
SAU regadío (ha) . . . . .	7,5	8,8	12,8	3,8	1,8	1,8	0,3	5,7	3,5	3,8
SAU regadío/SAU total (porcentaje) . . . . .	14	93	81	76	100	12	2	77	88	32
Producción agraria (€) . . . . .	19.188	9.309	41.308	42.698	66.424	22.843	14.310	30.247	25.674	19.464
Producción/SAU total (€/ha) . . . . .	359	980	2.614	8.540	36.902	1.523	873	4.087	6.419	1.622
VABpm (€) . . . . .	3.700	-4.887	21.167	32.723	46.642	15.829	10.075	18.062	19.134	14.084
VABpm/SAU (€/ha) . . . . .	69	-514	1.340	6.545	25.912	1.055	614	2.441	4.784	1.174
Subvenciones de la explotación (€) . . . . .	10.305	23.019	6.618	522	176	994	459	990	253	5.228
Subvenciones/SAU (€/ha) . . . . .	193	2.423	419	104	98	66	28	134	63	436
Subvenciones/Producción (porcentaje) . . . . .	54	247	16	1	0	4	3	3	1	27
VABcf (€) . . . . .	14.005	18.132	27.885	33.769	47.942	17.426	10.618	19.381	19.878	19.553
Renta agraria (€) . . . . .	12.329	16.548	26.920	32.937	44.608	14.905	10.130	17.356	19.007	18.252
Renta agraria/SAU (€/ha) . . . . .	231	1.742	1.704	6.587	24.782	994	618	2.345	4.752	1.521
Mano de obra (UTA) . . . . .	0,7	1,0	0,8	1,4	2,7	1,2	0,9	1,1	0,9	1,0
Mano de obra/SAU (UTA/100ha) . . . . .	1,31	10,53	5,06	28,00	150,00	8,00	5,49	14,86	22,50	8,33

Fuente: Elaboración propia a partir de MAPA (2008a).

turo de este tipo particular de agricultura. En este sentido, son dos las preguntas clave a responder: a) ¿es viable económicamente el desarrollo de nuevos regadíos en nuestro país?, y b) ¿puede el regadío asumir los gastos derivados de la modernización y mantenimiento de sus infraestructuras hidráulicas en ausencia de ayudas públicas?

El PNR-H2008 tiene programada la transformación de 224.791 nuevas hectáreas de regadío (cuadro n.º 7), de las cuales 138.365 son regadíos «en ejecución» (aquellas zonas regables en las que ya se han ejecutado inversiones públicas de cierta importancia) y 86.426 son regadíos «sociales» (en áreas deprimidas cuyo despoblamiento puede evitarse mediante la puesta en riego de pequeñas áreas). Para estas transformaciones, el presupuesto total asciende a 1.818,5 M€ (1.136,6 M€ y 681,9 M€ respectivamente), lo que supone una inversión de 8.090 euros por cada nueva hectárea de regadío.

La cifra media anterior de 8.090 €/ha comprende los gastos derivados de la construcción de redes primarias y secundarias de riego, así como de las expropiaciones y de las concentraciones parcelarias. Esta inversión pública debe completarse necesariamente con una inversión privada conducente a dotar los campos con equipos particulares de riego; es lo que se ha denominado el «amueblamiento de la parcela». Si bien estos costes de amueblamiento son muy variables en función de la zona y el sistema de riego elegido, su valor medio

puede situarse alrededor de los 3.000 €/ha. Por tanto, la inversión total necesaria hoy en día para la transformación en regadío de tierras de secano asciende al menos hasta los 11.000 €/ha. Efectivamente, se trata de una cifra infravalorada, puesto que en ningún caso engloba las inversiones necesarias en nuevas infraestructuras hidráulicas para la denominada gestión «en alta» del agua (embalses y canales de transporte, cuyas inversiones están contempladas en el Plan Hidrológico Nacional) ni recoge las inversiones ya realizadas

CUADRO N.º 7

## PRESUPUESTO DEL PLAN NACIONAL DE REGADÍOS SEGÚN PROGRAMAS

Programa	Superficies (ha)	Inversión prevista (M€)
Consolidación y mejora . . . . .	1.134.891	3.056,6
Regadíos en ejecución . . . . .	138.365	1.136,6
Regadíos sociales . . . . .	86.426	681,9
Regadíos privados . . . . .	18.000	123,8
Medidas de apoyo . . . . .		25,7
<b>TOTAL PNR-H2008 . . . . .</b>	<b>1.377.682</b>	<b>5.024,6</b>

Fuente: MAPA (2006a).

anteriormente en los denominados regadíos «en ejecución». En cualquier caso, esta referencia puede resultar útil para realizar una primera aproximación a la viabilidad económica de los nuevos regadíos.

La viabilidad de estas inversiones en nuevos regadíos se puede aproximar comparando la inversión necesaria con los incrementos de rentabilidad asociados a la puesta en riego ya comentados en el apartado anterior. En el caso de los regadíos extensivos del interior peninsular, con incrementos de rentabilidad que por lo general no llegan a los 300 €/ha y año (ver cuadro n.º 5) y considerando una vida útil de las inversiones de cincuenta años, parece difícil que estas inversiones puedan presentar una tasa interna de rendimiento (TIR) superior al 2 por 100. Por el contrario, en los casos de nuevos regadíos en el litoral, con incrementos de rentabilidad regadío-secano superiores a los 5.000 €/ha y año, las inversiones en nuevos regadíos pueden alcanzar una TIR superior al 30 por 100.

Con los datos anteriores queda respondida la primera pregunta que se planteaba; los nuevos regadíos sólo tienen sentido económico (sin entrar en consideraciones sociales o ambientales) en aquellas zonas donde la transformación genere un aumento relevante de la rentabilidad de la actividad (superior a los 500 €/ha y año). Tal circunstancia no se da en buena parte de las zonas agrarias del interior peninsular, especializadas en cultivos extensivos como cereales y forrajes.

A pesar de que estas cifras llaman a la prudencia en el esfuerzo inversor de las administraciones para nuevas transformaciones en regadío, aconsejando actuar sólo allí donde estén garantizadas producciones de alto valor añadido, los incrementos de las super-

ficies de regadío previstos hasta el año 2015, más allá de la ejecución del PNR-H2008, ascienden hasta las 304.000 ha (MIMAM, 2007). De esta cifra total, más de la mitad corresponde a zonas del interior, donde, como se ha evidenciado, la rentabilidad económica de este tipo de inversiones puede estar en entredicho: 95.500 ha en el Ebro (incremento porcentual del 18 por 100 del regadío actual), 50.100 ha en el Duero (incremento del 14 por 100) y 27.100 ha en el Tajo (incremento del 15 por 100).

Utilizando una aproximación similar para los gastos de consolidación y mejora de regadíos, se puede deducir que el gasto medio presupuestado en el PNR-H 2008 para estas inversiones asciende a 2.693 €/ha. Sin embargo, si se tiene en cuenta el presupuesto final de las obras ejecutadas, las inversiones medias han resultado ser mucho más elevadas. Como ejemplo concreto, pueden comentarse las obras ya realizadas por SEIASA del Norte, una de las cuatro empresas públicas encargadas de la ejecución del PNR-H 2008, que tiene su ámbito principal de actuación en la cuenca del Duero. Hasta abril de 2008, dicha empresa ha finalizado veinticinco actuaciones de modernización de zonas regables, afectando 78.094 ha, con un gasto de ejecución total de 454,3 M€. Estas cantidades suponen una media de 5.818 €/ha. A esta cifra habría que sumar igualmente los gastos de amueblamiento de las parcelas (la mayoría de las modernizaciones en esta zona consiste en cambio de riego por gravedad a aspersión, lo que exige un cambio en los equipos de riego de los agricultores), resultando una inversión global próxima a los 9.000 €/ha. Esta elevada inversión, cuya vida útil puede estimarse en veinticinco años, deja entrever que no todas las modernizaciones de re-

gadíos cerealistas del interior estarían justificadas desde una perspectiva estrictamente económica; si la modernización no lleva aparejado un cambio en su orientación productiva hacia cultivos de mayor valor añadido (diferencia de rentabilidad regadío-secano superiores a 500 €/ha), la rentabilidad pública de estas inversiones también sería cuanto menos dudosa.

En contraposición, al igual que se comentaba en relación con los nuevos regadíos, la rentabilidad de las inversiones en modernización de los regadíos hortofrutícolas del litoral está asegurada.

#### IV. REGADÍO Y DESARROLLO RURAL

##### 1. Creación de empleo y fijación de la población

La contribución social más relevante de la agricultura de regadío está relacionada con la generación de empleo para la población rural, dado que este tipo de agricultura es más intensivo en el uso del factor trabajo que el secano. Efectivamente, una hectárea promedio de secano emplea sólo 0,037 unidades de trabajo agrario (UTA, equivalente al trabajo generado por una persona en un año), mientras que una hectárea de regadío necesita 0,141 UTA (MAPA, 2001). Utilizando estas cifras medias, se evidencia que para generar un puesto de trabajo en la agricultura se requieren o 27,0 ha de secano o 7,1 ha de regadío.

Para el conjunto de España, de los anteriores datos se deduce que el regadío ocupa en la actualidad el 37,5 por 100 de la mano de obra ocupada en la agricultura. Si tiene en cuenta que, según datos de la *Encuesta población activa* (INE, 2008b), este sector ocupó en el año 2007 a 925.000 trabajado-

res (el 4,9 por 100 de los ocupados totales), puede estimarse que el regadío en su conjunto genera empleo para 347.000 personas, lo que supone el 1,7 por 100 de los ocupados del conjunto del Estado.

Complementando estos datos con los macroeconómicos del epígrafe III.1, se puede deducir que la productividad aparente del trabajo en el regadío es superior a la media del sector primario, pero que todavía se encuentra por debajo de la media de la economía española.

En todo caso, como ocurría anteriormente, cabe comentar que este incremento medio en las necesidades del factor trabajo del regadío respecto al secano, equivalente al 280 por 100 para el conjunto nacional, esconde importantes disparidades entre orientaciones productivas y territorios. Así, como se comenta en el PNR-H 2008 (MAPA, 2001), las mayores necesidades de mano de obra del regadío respecto al secano pueden oscilar entre un 10 por 100 para un cereal regado por aspersión o un 100 por 100 en cultivos continentales regados por gravedad y un 400 por 100 en frutas y hortalizas al aire libre o un 4.000 por 100 en cultivos de invernadero. Estas diferencias motivan que en zonas del interior peninsular, especializados en cultivos herbáceos extensivos, la transformación en riego suponga únicamente un incremento de la demanda de mano de obra de 0,015 UTA/ha (de 0,010 UTA/ha del secano a las 0,025 UTA/ha del regadío). Así, en estas zonas son necesarias 66,7 ha de nuevo regadío para generar un empleo adicional en el sector agrario. Por el contrario, en las zonas del litoral mediterráneo, donde es posible un regadío hortofrutícola intensivo, una nueva hectárea de regadío supone un incremento en la demanda de tra-

bajo de 1,00 UTA/ha (pasar de requerimientos de 0,10 UTA/ha en secano a los 1,10 UTA/ha). Por tanto, en estas zonas más intensivas para la generación de un nuevo puesto de trabajo basta con la puesta en riego de 1 ha (véase Navarro, 2001).

Estos datos ponen de manifiesto que el papel del regadío como generador de empleo es más importante a medida que la superficie regada está más extendida y las orientaciones productivas son más intensivas. En este sentido, pueden destacarse las comunidades autónomas de Murcia, Andalucía y Extremadura, donde, realizando una aproximación sobre la base de los datos anteriores, cabe afirmar que la agricultura de regadío da trabajo a más del 5 por 100 del total de ocupados.

A pesar de la modesta contribución al empleo por parte del regadío, la importancia social de éste no debe ser infravalorada. Efectivamente, se dan una serie de factores que hacen que este empleo sea un importante elemento de cohesión social, especialmente en las comarcas rurales del interior peninsular, donde las alternativas al mismo son muy limitadas:

a) Por un lado, el regadío lleva aparejada la generación de empleo indirecto en los diferentes escaños de las cadenas de valor añadido de los productos agroalimentarios que va más allá de los datos de empleo directo antes referido. En este sentido, algunos cálculos apuntan que cada empleo directo en el regadío genera 0,18 empleos indirectos en empresas agroindustriales y de suministros agrarios, igualmente localizados en el medio rural (Berbel y Gutiérrez, 2004b).

b) Adicionalmente, el regadío no sólo genera más empleo en el

medio rural que el secano, sino que hace que aquí sea más estable. Efectivamente, la diversidad de cultivos implícita al regadío requiere una actividad laboral más repartida a lo largo del año, reduciendo con ello la estacionalidad de la mano de obra (Gómez-Limón *et al.*, 2007). Tal circunstancia permite que el regadío contribuya de forma más efectiva a la fijación de población en el territorio.

La conjunción de todos estos factores hace que la presencia de regadío en el territorio permita mantener densidades de población superiores a las de las zonas con predominio del secano, a la vez que tasas de crecimiento demográfico generalmente positivas. Incluso en zonas rurales con pérdida de población (p.e., amplias zonas de Aragón o Castilla y León) la reducción es más lenta que en el caso de ausencia de regadío (MAPA, 2001). Incluso más importante es el hecho de que el regadío influya de forma favorable en la composición de la población. Así, comparando las comarcas con presencia relevante de regadío (más del 20 por 100 de su SAU) con respecto a las menos regadas (menos del 10 por 100 de su SAU), se evidencia que en las zonas de riego la población es más joven, existe un mayor porcentaje de activos y la relación de géneros está equilibrada. Estas características, fruto de las mayores oportunidades de empleo derivadas del regadío, permiten una mejor supervivencia demográfica de las zonas regadas, donde el índice de sustitución de la población es mucho más favorable que en las de secano.

En cualquier caso, los datos anteriores deben ser revisados teniendo en cuenta una perspectiva histórica. Ciertamente, la caracterización demográfica actual de las zonas regables es conse-

cuencia de más de un siglo de fomento del regadío, acompañado de políticas colonizadoras de las zonas rurales transformadas. Sin embargo, el papel que tuvo el regadío en el pasado como elemento de dinamización social de las zonas rurales parece agotado. Estudios demográficos de las zonas rurales evidencian cómo desde los años ochenta el crecimiento de la proporción de superficie regada en las comarcas agrarias no causa *per se* un incremento de población, ni modifica sustancialmente su composición (Sancho-Hazak, 2001). Efectivamente, parece ser que el incremento del regadío es tan sólo una de las múltiples causas que han determinado el desarrollo de las comarcas rurales en los últimos años, que es, en definitiva, lo que motiva las variaciones de población y su tipología.

Así como se ha analizado anteriormente la rentabilidad, o no, de las inversiones en nuevas infraestructuras de riego, resulta de interés igualmente reflexionar sobre las bondades sociales del regadío en términos de variaciones marginales. Así, la pregunta a responder es: ¿cuánto cuesta generar un nuevo puesto de trabajo directo en el sector agrario por la ampliación del regadío? Comparando los anteriores datos de empleo generado con el coste de las nuevas transformaciones de regadío ya descritos en el epígrafe III.3 (se asume un coste de transformación uniforme en todo el territorio nacional, a pesar de las limitaciones que ello conlleva), puede estimarse que crear un puesto de trabajo en el interior peninsular a través de nuevos regadíos necesita al menos una inversión de 733.300 € (11.000 €/ha × 66,7 ha). Por su parte, en el litoral es suficiente una inversión próxima a los 11.000 € (una nueva ha de regadío) para generar un nuevo empleo en el sector primario.

La abultada cifra resultante para el caso de los regadíos de interior pone de manifiesto lo costoso que puede resultar considerar el fomento de nuevos regadíos como política generadora de empleo en zonas rurales. Si efectivamente la creación de empleo y la fijación de habitantes en zonas en peligro de despoblación en una prioridad social, la pregunta que debería plantearse a continuación es: ¿no hay otros sectores capaces de crear trabajo en las zonas rurales con un menor coste para la sociedad? Si bien no existen datos concluyentes al respecto, todo apunta a que las nuevas políticas de desarrollo rural basadas en la diversificación de actividades pueden ser una opción más eficiente. En este sentido, pueden ponerse como ejemplo los datos ofrecidos en la evaluación *ex post* del programa de desarrollo rural *Leader+* (2000-2006) en Castilla y León (Junta de Castilla y León, 2007), a partir de los cuales puede estimarse en poco más de 150.000 euros la inversión necesaria para la creación de un nuevo puesto de trabajo en el medio rural de esa comunidad autónoma.

El entorno social de los regadíos del litoral es bien diferente. Estas zonas tienen un elevado dinamismo económico, lo que lleva en la práctica a una situación de casi pleno empleo (Langreo, 2002, y Molina, 2002). En estas condiciones, el problema con que se encuentra la agricultura es la falta de mano de obra local dispuesta a aceptar los salarios y las condiciones laborales imperantes en la agricultura intensiva de exportación. Esto ha incentivado la afluencia de una gran cantidad de mano de obra inmigrante, tanto regular como irregular, que busca en la agricultura el primer escalón para su definitiva instalación en una sociedad desarrollada como la española (Izcarra, 2005). A pesar de los beneficios económicos generados por los trabajado-

res extranjeros (Karaboytcheva, 2007), este flujo migratorio no está exento de problemas derivados de la falta de integración social de los inmigrantes (xenofobia y disturbios racistas).

## 2. Contribución a la ordenación de los territorios rurales

La distribución del regadío en España es muy amplia. Así, este uso del territorio está presente, con diferentes intensidades, en el 96 por 100 de los municipios españoles. De hecho, más de la mitad de las explotaciones agrarias españolas (0,9 sobre un total de 1,7 millones) cuenta con parcelas regadas (Molinero, 2004). Esta distribución a lo largo y ancho del territorio ha hecho que la presencia de regadíos se haya considerado tradicionalmente como un elemento vertebrador de los espacios rurales. En este sentido, puede considerarse la política de regadíos como una apuesta por la igualdad de oportunidades en todos los territorios (MAPA, 2001).

Como señala Sancho-Hazak (2001), las políticas de ordenación del territorio no deben plantearse considerando exclusivamente parámetros de eficiencia económica (asignación de recursos públicos en función de la rentabilidad relativa de las diferentes actividades económicas), sino que han de modularse teniendo presentes criterios de equidad, al objeto de permitir la necesaria racionalidad de los espacios, en la cual todas las comarcas rurales cuenten con una mínima organización de infraestructuras y servicios para sus residentes. Este argumento ha servido durante décadas para apoyar la política de fomento de regadíos en zonas rurales deprimidas y con peligro de despoblamiento, fundamentalmente en el interior del país. En este sentido, se asume que el

regadío cumple una importante función social como factor de equilibrio territorial, actuando como elemento básico para evitar el abandono y la consiguiente degradación del espacio, del paisaje, de los recursos naturales y del medio ambiente (Camarero, 2002, y García Pascual, 2003).

Sin embargo, sin entrar en contradicción con el necesario equilibrio en los objetivos que deben dirigir la política territorial, la cuestión pertinente en la actualidad es si puede el regadío seguir jugando el papel vertebrador que tuvo hasta los años setenta. Sobre este punto no cabe sino mostrar una duda más que razonable. Efectivamente, una sociedad económicamente fundamentada en el sector primario, como ha sido la española hasta la mitad del siglo XX, necesitaba de una población repartida por todo el territorio que permitiese gestionar adecuadamente la actividad agraria con la tecnología y las infraestructuras de la época. En este marco, las políticas colonizadoras basadas en el regadío desarrolladas en los años sesenta tenían todo su sentido. Sin embargo, el paso hacia una sociedad avanzada como la actual, basada en el sector terciario, precisa de agrupaciones sociales cohesionadas y con cierta agrupación para poder desarrollarse adecuadamente. En este nuevo contexto, incluso la gestión de la agricultura no necesita la dispersión de la población; con las nuevas comunicaciones y las nuevas tecnologías los agricultores pueden encargarse de llevar explotaciones de mayor tamaño residiendo en núcleos de población más alejados, pero con el tamaño suficiente para poder disfrutar de los servicios básicos (educación, sanidad, etcétera).

A partir de los anteriores argumentos, cabe afirmar que la política de desarrollo rural en el siglo XXI puede considerar el rega-

dío como un instrumento, pero sólo en aquellos territorios donde éste puede contribuir eficazmente a la dinamización de la economía y la sociedad local. Desde esta perspectiva, los nuevos regadíos tendrían sentido hoy en día únicamente como elementos de consolidación de núcleos de tamaño intermedio (capitales de comarca), dotados con la masa poblacional crítica necesaria para posibilitar la dotación de los servicios básicos imprescindibles para impulsar la actividad económica y la generación de empleo (Navarro, 2001). Entender la extensión del regadío por todo el territorio como en los tiempos de la colonización es un modelo claramente agotado.

## V. REGADÍO Y MEDIO AMBIENTE

La nueva política de agua basada en la DMA ha otorgado una creciente importancia al mantenimiento de la calidad de las aguas, así como a su papel de fuente de biodiversidad. En este contexto, a la agricultura de regadío se le imputan una serie de externalidades negativas de carácter ambiental, principalmente relacionadas con el uso que hace del agua, tanto de carácter cuantitativo como cualitativo (MIMAM, 2000 y 2008). Las primeras tienen que ver con el uso consuntivo del agua por parte de las actividades de regadío, que merma de caudales naturales y disminuye los niveles piezométricos de los acuíferos, con el consiguiente efecto negativo sobre los ecosistemas acuáticos. Las segundas están relacionadas principalmente con la contaminación difusa debido al uso de nitratos, que provoca la eutrofización de las aguas.

### 1. El consumo de agua

El sector del regadío es el principal usuario del agua en nuestro

país. Así, a pesar de su limitada importancia socioeconómica, consume el 75 por 100 de los recursos hídricos utilizados en España (17.550 hm<sup>3</sup> en 2004 sobre un total de 23.254 hm<sup>3</sup>, véase INE, 2008c). Estas cifras, sin embargo, deben analizarse desde una perspectiva dinámica. En esta línea, debe aclararse que durante la última década el consumo de agua para regadío se ha estabilizado en términos absolutos. Esto, unido al incremento de superficies experimentado durante este periodo, hace ver que el regadío está respondiendo a la demanda de ahorro de agua existente. En contraposición, debe señalarse que el consumo urbano ha crecido considerablemente, hasta llegar a los 4.042 hm<sup>3</sup> en 2004, un 30 por 100 más que en la década de los noventa (MIMAM, 2008), y ello a pesar de que la población ha crecido en menor medida. Esto ha provocado que el peso relativo del consumo agrario se haya visto reducido paulatinamente, desde porcentajes superiores al 80 por 100 de los años noventa hasta el 75 por 100 actual.

De las cifras anteriores se pueden obtener dos conclusiones importantes. La primera se refiere a la mejora generalizada de la eficiencia del riego durante los últimos años (estabilización de la cantidad de agua usada a pesar del incremento de superficie). Esto ha sido posible gracias al impulso dado por el PNR-H2008 (2001-2008) en favor de la mejora y consolidación de las infraestructuras de la distribución y aplicación del agua de riego (ver cuadro n.º 7). La aplicación de este plan está permitiendo actuar sobre 1,13 millones de hectáreas, generando un ahorro de agua estimado de 1.375 hm<sup>3</sup> anuales. Adicionalmente, tanto el MIMAM como el MAPA han establecido un programa complementario de actuaciones en mejora y consolidación de regadíos, denominado Plan de Choque de Regadíos (2006-2008), a

través del cual se han actuado sobre otras 867.000 hectáreas, con un ahorro de agua estimado de 1.162 hm<sup>3</sup>. La acción conjunta de ambos programas está produciendo un efecto evidente en los sistemas de riego, reduciendo la superficie regada con los tradicionales sistemas de gravedad, de baja eficiencia, y aumentando la presencia de la aspersión y el riego localizado, técnicas mucho más ahorradoras de agua. De forma más concreta, cabe comentar que la superficie regada mediante riego localizado ha crecido más del 450 por 100 entre 1989 y 2007, pasando a ser en la actualidad el sistema más significativo de la agricultura española (1.502.327 ha, lo que representa el 44,7 por 100 del total). La importancia del resto de sistemas de riego puede apreciarse en el cuadro n.º 8.

En el cuadro n.º 8 puede apreciarse igualmente la distribución de estos sistemas de riego por comunidades autónomas. Como tan-

tos otros aspectos mencionados a lo largo del artículo, la distribución de técnicas de riego tampoco es uniforme en todo el territorio español. Se evidencia que en los regadíos extensivos del interior (Aragón o Castilla y León) la gravedad sigue siendo la mayoritaria, mientras que el litoral (Murcia, Valencia o Andalucía) y los archipiélagos del localizado se impone ampliamente. Esta dicotomía cabe explicarse tanto por razones técnicas (los cultivos herbáceos —cereales, forrajeros o industriales— propios del interior se adaptan peor al riego localizado, al contrario que los cultivos leñosos —frutales, olivar o viñedo— y los hortícolas) como económicas (en situación de limitación de recursos, la estrategia maximizadora de beneficios pasa por el empleo de técnicas de riego eficientes).

La segunda conclusión que se puede obtener de las cifras comentadas al principio del apartado es la creciente escasez relativa

de los recursos hídricos, en la medida en que cada vez existe una mayor demanda no agraria del recurso. Esta circunstancia está siendo especialmente acusada en los territorios del litoral mediterráneo, donde la presión urbanística es más intensa (nuevas viviendas para la población residente, segundas viviendas e inmuebles para usos turísticos y actividades económicas relacionados con el ocio: instalaciones deportivas, parques temáticos, etc.). Si además se tiene en cuenta que se tratan de zonas donde el aprovechamiento de los recursos está ya en el límite de la sostenibilidad (imposibilidad de obtener recursos adicionales de las masas de agua superficiales o subterráneas), es fácil comprender el grado de conflictividad social que surge en estos territorios en torno al debate hídrico; la escasez de agua ha dejado de ser un problema agrario para pasar a ser un factor limitante del desarrollo económico regional en estas comunidades autónomas.

CUADRO N.º 8

## DISTRIBUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS AÑO 2007

COMUNIDADES AUTÓNOMAS	GRAVEDAD		ASPERSIÓN		AUTOMOTRIZ		LOCALIZADO		TOTAL
	Hectáreas	Porcentaje	Hectáreas	Porcentaje	Hectáreas	Porcentaje	Hectáreas	Porcentaje	Hectáreas
Andalucía	182.089	16,3	65.507	14,1	18.277	7,3	674.636	44,9	944.661
Aragón	239.368	21,5	69.319	14,9	33.634	13,4	42.010	2,8	385.805
Asturias	157	0,0	80	0,0	0	0,0	206	0,0	443
Baleares	1.061	0,1	6.271	1,3	1.335	0,5	9.202	0,6	18.327
Castilla y León	170.070	15,2	119.526	25,7	82.573	33,0	15.183	1,0	389.270
Castilla-La Mancha	24.531	2,2	113.871	24,5	82.777	33,0	267.734	17,8	491.134
Canarias	2.198	0,2	3.751	0,8	0	0,0	16.500	1,1	22.743
Cantabria	0	0,0	328	0,1	0	0,0	0	0,0	328
Cataluña	134.888	12,1	19.741	4,2	9.933	4,0	75.243	5,0	240.684
Extremadura	119.761	10,7	27.118	5,8	18.578	7,4	61.514	4,1	227.367
Galicia	10.161	0,9	2.900	0,6	55	0,0	846	0,1	13.961
La Rioja	13.037	1,2	11.745	2,5	103	0,0	14.331	1,0	44.973
Madrid	6.693	0,6	4.173	0,9	1.691	0,7	1.919	0,1	14.964
Murcia	36.935	3,3	1.292	0,3	334	0,1	129.645	8,6	168.594
Navarra	52.284	4,7	9.463	2,0	209	0,1	16.869	1,1	79.845
País Vasco	510	0,0	7.884	1,7	0	0,0	1.306	0,1	10.281
Comunidad Valenciana	121.528	10,9	1.649	0,4	985	0,4	175.184	11,7	307.400
<b>ESPAÑA</b>	<b>1.115.271</b>	<b>100,0</b>	<b>464.619</b>	<b>100,0</b>	<b>250.483</b>	<b>100,0</b>	<b>1.502.327</b>	<b>100,0</b>	<b>3.360.782</b>

Fuente: MARM (2008b).

La presión cuantitativa del regadío sobre las masas de agua no es uniforme en todo el territorio nacional, tal y como puede apreciarse en el cuadro n.º 9. Lógicamente, el uso de agua para riego se concentra en las demarcaciones hidrográficas con mayores superficies de regadío. Así, el 96 por 100 de los usos agrarios se concentran en las cuencas de Guadalquivir, Ebro, Duero, Guadiana, Júcar, Segura, Tajo y en la Mediterránea Andaluza. En estos territorios el uso para riego supone más del 80 por 100 del total de usos (MIMAM, 2007).

El consumo medio de agua a escala de parcela para el conjunto de España es de 6.034 m<sup>3</sup>/ha y año. No obstante, estas cantidades fluctúan notablemente entre territorios en función de las condiciones agroclimáticas (son mayores allí donde hay menos precipitaciones y mayor insolación), las orientaciones productivas (variaciones según de las exigencias hídricas de los cultivos) y la eficien-

cia técnica de los sistemas de riego. El resultado final hace que a escala de demarcación hidrográfica este consumo varíe desde menos de 4.000 m<sup>3</sup>/ha y año en el País Vasco y Galicia Costa hasta los más de 7.000 m<sup>3</sup>/ha y año en el Ebro y Canarias (MIMAM, 2007). En cualquier caso, desde una perspectiva económica, lo más interesante a destacar son las grandes diferencias existentes en la productividad aparente del agua (margen neto/consumo de agua) según territorios, tal y como se aprecia en el cuadro n.º 10.

De los datos de cuadro n.º 10 se deduce cómo en ciertos sistemas de regadío, con sólo el 9 por 100 de agua se llega a producir hasta el 43 por 100 del VABpm del regadío nacional. Se trata del agua empleada en los cultivos de mayor productividad, como los realizados bajo plástico (productividad de 3,57 €/m<sup>3</sup>), los hortícolas al aire libre (1,16 €/m<sup>3</sup>). Estos cultivos, como ya se ha comentado, están localizados preferentemente en las

cuencas vertientes al mediterráneo (CM Andaluzas, Segura y Júcar) y Canarias. En contraposición, existen otras zonas regables que con el 58 por 100 de agua consumida no llegan a producir el 12 por 100 del VABpm total del regadío. Se trata de los regadíos de interior, localizados en las cuencas de Duero, Tajo, Ebro, Guadalquivir y Guadiana, donde se desarrollan principalmente cultivos con baja productividad del agua: cereales y cultivos forrajeros (con productividades por debajo de 0,10 €/m<sup>3</sup>) e industriales (sobre 0,20 €/m<sup>3</sup>). Dicho con otras palabras, para producir un margen neto de 1.000 €, en las zonas del litoral se requieren alrededor de 2.000 m<sup>3</sup>, mientras que en el interior mesetario hacen falta más de 50.000 m<sup>3</sup>.

Los niveles de productividad comentados son relevantes para comprender el nivel de competencia que el regadío puede soportar por el uso del agua. En este sentido, se da la paradoja de que las producciones con menores pro-

CUADRO N.º 9

## PRESIONES CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS DE LA AGRICULTURA SOBRE LAS MASAS DE AGUA (EN PORCENTAJES)

Demarcación hidrográfica	Superficie cultivo	Superficie secano	Superficie regadío	Necesidades hídricas de los cultivos	Dosis nitrógeno	Dosis fósforo	Dosis potasio
Galicia Costa . . . . .	0,67	0,93	0,26	0,14	0,62	0,92	0,79
Norte . . . . .	1,60	2,17	0,71	0,47	1,29	2,00	1,80
Duero . . . . .	18,93	20,30	12,12	10,83	20,51	24,96	20,03
Tajo . . . . .	9,37	9,77	5,78	8,91	11,08	11,17	9,37
Guadiana . . . . .	15,83	15,32	13,69	10,81	11,00	10,78	10,78
Guadalquivir . . . . .	19,06	19,84	23,10	22,46	19,83	12,74	12,76
CM Andaluzas . . . . .	3,17	2,98	4,95	5,41	2,92	2,42	2,58
Segura . . . . .	4,23	3,02	8,02	8,70	4,51	5,09	6,66
Júcar . . . . .	7,89	7,20	10,49	10,42	9,58	8,85	11,87
Ebro . . . . .	15,10	13,91	16,73	18,44	15,03	17,65	17,44
CI Cataluña . . . . .	2,01	2,40	1,78	0,87	1,77	1,73	2,86
Baleares . . . . .	1,25	1,48	0,59	0,42	0,49	0,41	0,39
Canarias . . . . .	0,30	0,15	1,07	1,49	0,73	0,79	2,12
CI País Vasco . . . . .	0,03	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02
Ámbito TOP (*) . . . . .	0,56	0,48	0,67	0,64	0,63	0,47	0,52
ESPAÑA . . . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

(\*) El ámbito TOP se corresponde con las cuencas hidrográficas de los ríos Tinto, Odiel y Piedras (provincia de Huelva).  
Fuente: MIMAM (2007).

CUADRO N.º 10  
USOS DEL AGUA EN LAS CUENCAS SEGÚN RANGOS DE PRODUCTIVIDAD

CUENCA	RANGOS DE PRODUCTIVIDAD (EN €/m <sup>3</sup> )							TOTAL (hm <sup>3</sup> )	MEDIA (€/m <sup>3</sup> )
	<0,02	0,02-0,20	0,20-0,40	0,40-0,60	0,60-1,00	1,00-3,00	>3,00		
Duero	495	1.202	334	113	11	1		<b>2.156</b>	<b>0,11</b>
Ebro	401	1.499	768	675	45	23		<b>3.411</b>	<b>0,23</b>
Guadalquivir	733	1.151	1.012	443	155	21	16	<b>3.531</b>	<b>0,23</b>
Guadiana (*)	1.001	496	78	256	62	157		<b>2.050</b>	<b>0,24</b>
Júcar	119	581	391	583	206	12	8	<b>1.900</b>	<b>0,37</b>
Segura	54	272	174	271	171	51	19	<b>1.012</b>	<b>0,55</b>
CM Andaluzas	97	42	38	11	39	11	93	<b>331</b>	<b>1,32</b>
Tajo	299	463	16	47	24	104		<b>953</b>	<b>0,21</b>
Canarias	7	1			36	32		<b>76</b>	<b>0,91</b>
<b>TOTAL (hm<sup>3</sup>)</b>	<b>3.208</b>	<b>5.710</b>	<b>2.812</b>	<b>2.407</b>	<b>751</b>	<b>412</b>	<b>137</b>	<b>15.437</b>	<b>0,29</b>
Porcentaje uso de agua	21	37	18	16	5	3	1		
Porcentaje VABpm	1	11	17	28	12	15	16		

(\*) En la cuenca del Guadiana se han incluido los regadíos del ámbito TOP.  
Fuente: MIMAM (2007).

ductividades se desarrollan en zonas donde los recursos son relativamente más abundantes (interior peninsular), dada la ausencia generalizada de demandas no agrarias (zonas con escaso dinamismo demográfico, urbanístico e industrial). Por tanto, a pesar de tener productividades medias por debajo de los 0,25 €/m<sup>3</sup>, no existen excesivos problemas para que la agricultura disponga de los recursos hídricos necesarios. En estas zonas la única amenaza real en relación con el uso agrario del agua lo constituye la aplicación de tarifas recuperadoras de costes, tal y como dispone la Directiva Marco de Aguas (Berbel y Gutiérrez, 2004a), dado que dichas tarifas pueden exceder la reducida capacidad de pago real de los regantes. En estos casos, es muy posible que las administraciones responsables decidan aplicar excepciones al principio de recuperación de costes que la misma DMA establece, teniendo en cuenta los efectos sociales de la recuperación.

Todo lo contrario ocurre en el Levante y Sur peninsular, donde la elevada productividad del uso

agrario del agua hace que los regantes no tengan mayores problemas en asumir una tarifa recuperadora de costes. En estas zonas, el verdadero problema lo constituyen la existencia de usos competitivos por el agua (abastecimiento y usos relacionados con el turismo y el ocio), con productividades superiores a las ya de por sí elevadas del regadío, y las limitaciones físicas para extraer una mayor cantidad de recursos de la naturaleza. La única posibilidad resulta de la desalación del agua marina, pero su coste, rondado los 0,60 €/m<sup>3</sup>, lo hace inviable para su uso agrario. En estas circunstancias resulta casi imposible plantearse nuevos regadíos. De hecho, lo más probable es que la superficie de regadío mengüe en un futuro ante la presión creciente de los usos urbanísticos y turísticos (MIMAM, 2007).

Finalmente, debe reiterarse que todo este análisis sobre el uso del agua por parte del regadío está justificado por constituir una externalidad ambiental negativa. Efectivamente, no debe perderse de vista que el uso agrario del agua, como

cualquier otro uso humano, supone una alteración del régimen hidrológico natural que va en detrimento de su calidad ecológica: menores flujos de agua por los cauces naturales motivados por la destrucción de recursos, antropización del régimen temporal de los flujos (épocas de embalse y desembalse), compartimentación de los cauces naturales por la presencia de infraestructuras hidráulicas necesarias para el riego (embalses, azudes, etc.), retroceso de zonas de humedales por la sobreexplotación de acuíferos, salinización de acuíferos próximos al mar, etc. En este sentido, cabe indicar que, sin duda, el gran reto ambiental del regadío, como en otros muchos sectores, es llegar a soluciones de compromiso entre el desarrollo de una actividad que promueva un desarrollo socio-económico efectivo y la sostenibilidad ambiental, especialmente en los territorios donde las presiones de tipo cuantitativo son más significativas. Este tipo de soluciones son las que deben buscarse mediante la aplicación de la DMA, a través de la nueva planificación hidrológica que debe aprobarse antes de 2010.

Si bien las presiones cuantitativas (escasez) sobre las masas de aguas derivadas del riego son ya problemáticas en buena parte de España, la situación tiene visos de agravarse en un futuro por los efectos del cambio climático. Según el cuarto informe del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC, 2007), éste se está empezando a percibir de forma sensible en todo el planeta con una subida generalizada de las temperaturas. Esta evidencia empírica justifica que en la agenda de todos los gobiernos se hayan introducido políticas de lucha contra el cambio climático, y que se estén priorizando las estrategias de mitigación de sus efectos.

Sin duda, uno de los sectores más afectados por el cambio climático es y será la agricultura, en especial la de regadío (Döll, 2002; Olesen y Bindi, 2002; Iglesias y Quiroga, 2007; IPCC, 2007). Tal circunstancia se debe a las variaciones previstas tanto en las necesidades hídricas de los cultivos como relativas a la disponibilidad de agua para regar. Efectivamente, el cambio climático se caracteriza, en primer lugar, por un aumento de la temperatura, lo que provocará un incremento en la demanda evapotranspirativa de los cultivos (necesidades de riego en zonas regables). Este incremento en las necesidades hídricas de los cultivos será efectivo en todas las cuencas españolas, dentro de un rango de variación de entre el 5 y el 10 por 100 (Iglesias *et al.*, 2008). Dentro de este rango, los mayores incrementos se darán en Sur y Sureste de España (Moreno Rodríguez, 2005). Además, es muy probable que este aumento en las necesidades de agua de los cultivos sea incluso mayor si, como se apunta insistentemente en los diferentes estudios, las precipitaciones disminuyen en España.

Estas mismas causas derivadas del aumento de temperatura provocarán igualmente un descenso importante en los aportes naturales de agua en las diferentes cuencas (incremento de evapotranspiración de las masas vegetales —bosques— y disminución de las escorrentías y de los caudales de los ríos). Para el horizonte de 2030, simulaciones con aumentos de temperatura de 1°C y disminuciones medias de precipitación de un 5 por 100 ocasionarían disminuciones medias de las aportaciones hídricas de entre un 5 por 100 y un 14 por 100. Junto a la disminución de los recursos, se prevé un aumento de su variabilidad interanual. El impacto se manifestará más severamente en las cuencas de Guadiana, Canarias, Segura, Júcar, Guadalquivir, Sur y Baleares (Moreno Rodríguez, 2005).

Así pues, los datos tanto de demanda como de oferta de recursos hídricos apuntan a que cada vez será más complicado poder satisfacer las demandas de agua del regadío, especialmente en el Sur y Este peninsular. En estas cuencas los conflictos por el agua se incrementarán notablemente, tanto entre usuarios como entre territorios. Las dotaciones deficitarias serán más la norma que la excepción. Indudablemente, esta situación exigirá de la reconversión general de la agricultura de regadío (reducción de superficies e incrementos adicionales en la eficiencia de los sistemas de riego).

## 2. La contaminación del agua y otras externalidades ambientales

El regadío, junto a la agricultura de secano y la ganadería, constituyen la principal fuente de contaminación difusa de las masas de agua. En este sentido, destaca la contaminación por nitra-

tos, causante de la eutrofización de las aguas, así como la polución por otros productos fertilizantes (fósforo) y materias orgánicas (residuos de pesticidas), ambos con efectos biocidas en el medio hídrico (MIMAM, 2007).

Según datos del MAPA (2006a, con datos para el año 2005), cabe estimar el consumo de fertilizantes en España en 927.000 toneladas de nitrógeno, 513.000 toneladas de fósforo y 414.000 toneladas de potasio. La distribución de este consumo de abonos entre las diferentes demarcaciones hidrográficas puede observarse en el cuadro n.º 9. En todo caso, cabe indicar que las dosis de abono antes referidas deben considerarse tan sólo como indicadores de presión «bruta» ejercida sobre el medio hídrico, en la medida en que sólo una parte de estas sustancias son liberadas definitivamente en el ecosistema; la mayor parte de los abonos aportados son absorbidas por los cultivos. Un indicador más adecuado para cuantificar esta presión cualitativa sobre las masas de agua sería el balance de nutrientes (diferencia entre las aportaciones de nutrientes y su consumo por parte de los cultivos). Desgraciadamente, no se dispone de estadísticas oficiales en este sentido. Los únicos datos que se pueden aportar al respecto son los resultados del proyecto europeo de investigación WADI, que ha analizado la sostenibilidad de la agricultura de regadío en el ámbito de la Unión Europea (véase Berbel y Gutiérrez, 2004a, y Gómez-Limón *et al.*, 2007). Los resultados de este proyecto para las cuencas de Duero y Guadalquivir, casos de estudio españoles considerados para esta investigación, permiten analizar el balance de nitrógeno (ver cuadro n.º 11).

Del análisis de los datos presentados en el cuadro n.º 11 se des-

prende la gran variabilidad existente al respecto entre territorios, y sobre todo entre el secano y el regadío. Así, cabe reseñar que las aportaciones netas de nitrógeno al ecosistema son notablemente superiores en el caso del regadío. Tal circunstancia permite evidenciar la relación directa entre la agricultura de regadío y los problemas de contaminación difusa aguas abajo de las zonas regables. Esta misma circunstancia puede comprobarse observando la localización de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de la agricultura, en total cerca de seis millones de hectáreas, que en su mayoría se corresponden con zonas regadas y sus proximidades. A pesar de ello, cabe destacar igualmente que el regadío es, sin embargo, más eficiente en el uso de nitrógeno que el secano desde una perspectiva económica, ya que necesita menos cantidad de fertilizante para generar una misma cantidad de VAB; para generar 1.000 euros de VAB se requieren 55 kg de nitrógeno de promedio en el caso del regadío, por 109 en el caso del secano (MIMAM, 2007).

También como resultado del proyecto WADI se puede disponer de información respecto a la contaminación inducida por el uso de pesticidas en estas dos cuencas españolas. En dicha investigación esta presión se ha cuantificado a

través del indicador denominado «riesgo de pesticidas», que proporciona información sobre la toxicidad liberada al medio por la aplicación de estos agroquímicos (cuadro n.º 11). De forma más concreta, este indicador cuantifica el potencial biocida de las materias activas presentes en los fitosanitarios, haciendo un cálculo de los kilogramos de organismos vivos que puede matar. Al igual que en el caso anterior, los valores resultantes son variables en función del territorio y el tipo de agricultura (secano/regadío). En todo caso los resultados son también desfavorables para el regadío, con valores de este indicador entre tres y cinco veces superior al correspondiente del secano.

Los dos indicadores anteriores evidencian que el mayor problema ambiental generado por el regadío, además del consumo de agua, es el uso excesivo de agroquímicos. Así pues, el otro reto al que se enfrentan actualmente los poderes públicos en relación con la gestión ambiental del agua en la agricultura es el diseño y la aplicación de los instrumentos e incentivos necesarios para evitar la contaminación hídrica por este tipo de productos. Con este propósito, la nueva planificación hidrológica deberá igualmente incluir en los correspondientes programas de medidas los instrumentos adecuados.

Si bien los indicadores considerados hacen referencias a las principales externalidades negativas de la agricultura, debe indicarse igualmente que el uso agrario del agua también puede generar externalidades ambientales positivas. Estas externalidades positivas se asocian normalmente a los sistemas de regadío más extensivos del interior, concretándose en: a) la mejora de la biodiversidad; b) la minoración de la erosión del suelo; c) la mejora paisajística, y d) la captura de gases de efecto invernadero. Para evidenciar todos estos efectos positivos, en el mismo cuadro n.º 11 se recogen indicadores específicos que cuantifican el desempeño de estas funciones ambientales por parte del regadío para los dos casos de estudio comentados anteriormente.

De los resultados del primero de estos indicadores se deduce cómo los planes de cultivo de una explotación media de regadío contemplan más del doble de especies cultivadas que en el secano. Así, puede afirmarse que la disponibilidad de agua en la agricultura aumenta la diversidad agro-biológica, rompiendo la tendencia al monocultivo propia de la agricultura de secano.

La ausencia de cobertura vegetal es otro aspecto de particular

CUADRO N.º 11  
INDICADORES AMBIENTALES DEL USO AGRARIO DEL AGUA

INDICADORES	UNIDADES	DUERO		GUADALQUIVIR	
		SECANO	REGADÍO	SECANO	REGADÍO
Balance de nitrógeno . . . . .	kg N/ha y año	8,9	102,8	41,4	70,3
Riesgo de pesticidas . . . . .	10 <sup>3</sup> kg/ha y año	3,9	19,0	3,5	16,3
Diversidad de cultivos . . . . .	Número de cultivos	1,2	3,2	1,3	4,6
Cobertura del suelo . . . . .	Porcentaje	43	62	69	70
Balance energético . . . . .	10 <sup>6</sup> kcal/ha y año	1,8	21,2	6,2	11,7

Fuente: Gómez-Limón et al. (2007).

importancia para las tierras agrarias, debido a los problemas de erosión del suelo que pueden originarse por ello. En este sentido, el indicador de cobertura del suelo representa el porcentaje de días al año durante los cuales la vegetación cubre el terreno. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto una mayor cobertura del regadío respecto al secano en los dos casos analizados. Este resultado evidencia el menor riesgo de erosión de los sistemas agrícolas de regadío, ya que en este tipo de agricultura el suelo se encuentra más protegido.

Cabe señalar asimismo que tanto la mayor diversidad de cultivos (efecto de mosaico) como el mayor índice de cobertura del terreno del regadío (existencia de actividad vegetativa) pueden considerarse igualmente como indicadores de una mejora paisajística de estas zonas agrarias.

Finalmente, cabe apuntar la externalidad positiva del regadío derivada de su mejor balance energético. Este balance se ha calculado como diferencia entre la energía existente en los productos (cosechas extraídas del terreno) y la energía presente en los insumos agrarios y en las labores de cultivo. Así, haciendo los correspondientes balances, se evidencia la existencia de un saldo positivo (energía en productos - energía en insumos > 0) tanto para la agricultura de secano como para la de regadío. No obstante, cabe reseñar un balance energético mucho más favorable en este último caso. Este resultado es lógico si se tiene en cuenta que los cultivos de regadío pueden aprovechar una mayor cantidad de energía solar (período de cultivo durante la primavera y el verano). Este elevado superávit energético convierte al regadío en un auténtico sumidero de CO<sub>2</sub> (fijación de carbono), con el efecto positivo de limitar la existencia de gases de

efecto invernadero, que causan el calentamiento global del planeta.

## VI. CONCLUSIONES

El regadío ha jugado históricamente un papel fundamental en el desarrollo del sector agrario español. A pesar de ello, los acusados cambios del sector en los últimos años hacen necesario reflexionar sobre el papel que le corresponde a este tipo particular de agricultura en la actualidad. En este sentido, el análisis y los datos presentados en este trabajo tratan de ser una contribución a este debate. De manera más concreta, las conclusiones que pueden derivarse del diagnóstico realizado son las siguientes.

**1.** La agricultura de regadío es un sistema multifuncional, en la medida en que suministra a la sociedad todo un conjunto de bienes y servicios, tanto de carácter comercial (alimentos y materias primas procedentes de su función económica) como no comerciales (bienes y males públicos procedentes de sus funciones social y ambiental). Por este motivo, la gestión pública del regadío (políticas agraria, hídrica, medioambiental, etc.) debe realizarse teniendo en cuenta esta triple dimensión, con el propósito de que todas estas funciones se realicen de acuerdo a las demandas actuales de la sociedad.

**2.** Si hay una característica que define al regadío en España, ésta es su heterogeneidad. De forma sintética, cabe distinguir entre la agricultura de regadío del interior peninsular, con una orientación productiva basada en cultivos herbáceos extensivos, y los regadíos del litoral mediterráneo y suratlánticos, caracterizados por su producción hortofrutícola intensiva. Lógicamente la multifuncionalidad de estos sistemas agrarios es radicalmente distinta. Los

regadíos del interior desempeñan sus funciones económicas y sociales con un balance dudoso (cultivos tradicionalmente poco rentables, altamente dependientes de las ayudas de la PAC, y escasa contribución a la generación de empleo y al desarrollo rural), mientras que medioambientalmente presentan un diagnóstico mixto (alternancia por igual de externalidades positivas, tales como la fijación de CO<sub>2</sub> y la contribución paisajística, y negativas, como la contaminación difusa con nitratos). Los regadíos del Sur y el Levante, por el contrario, presentan una función económica claramente positiva (alta rentabilidad de la agricultura de exportación), un rol social indeterminado (elevada generación de empleo, pero que no es cubierto por la población local, haciendo necesaria la presencia de mano de obra inmigrante, no siempre disponible ni exenta de problemas de integración) y una función ambiental netamente negativa (problemas de contaminación y sobreexplotación de recursos hídricos).

**3.** La agricultura de regadío debe afrontar importantes retos en un futuro próximo: la inminente reforma de la PAC (desacoplamiento total de las ayudas), una mayor apertura de los mercados agrarios internacionales, la aplicación de la DMA (tarifación del agua y nuevos programas de medidas), la evolución de los mercados de materias primas y energía, etc. Todos ellos motivarán importantes cambios estructurales en este tipo de agricultura, tanto en superficies regadas como en cultivos y procesos productivos.

**4.** Para facilitar la adaptación y el cambio estructural del regadío a los desafíos del futuro se hace necesario el apoyo y la orientación por parte de los poderes públicos. Hasta la fecha, han existido diversas políticas que han tra-

tado de regular la actividad del regadío con su propia perspectiva: económica (política agraria), social (política de desarrollo rural) y ambiental (política hídrica y agroambiental). Sin embargo, la implementación descoordinada de éstas ha planteado importantes disfunciones debido a la conflictividad de sus respectivos objetivos particulares, haciendo que el resultado final no haya sido del todo satisfactorio. En este sentido, parece imprescindible una coordinación efectiva de dichas políticas para que la gestión pública de estos agrosistemas sea efectiva y consecuente con las demandas del conjunto de la ciudadanía.

**5.** Del análisis realizado se deduce la inconveniencia de realizar nuevas transformaciones masivas en regadío; en el interior peninsular, por falta de rentabilidad económica y social, y en el litoral, por insostenibilidad ambiental (imposibilidad de disponer nuevos recursos convencionales y carestía del agua desalada). Las nuevas ampliaciones del regadío deberían restringirse al máximo, y limitarse a zonas donde los estudios particulares evidenciasen de forma objetiva su viabilidad. Parece conveniente que los esfuerzos públicos se centren en el mantenimiento y mejora de los regadíos actuales, como activos productivos estratégicos antes los fluctuantes mercados alimentarios mundiales (seguridad alimentaria). Estos esfuerzos deben ir encaminados especialmente a minimizar los problemas ambientales que genera este tipo de agricultura: el consumo de agua y el uso excesivo de agroquímicos. En relación con el primero de ellos, parece adecuado continuar con los incentivos para mejorar la eficiencia técnica del riego (incorporación de tecnología ahorradora de agua) y orientar la producción hacia aquellos cultivos con mayor producti-

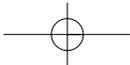
vidad del agua. Para la mitigación de los problemas de contaminación, la opción más adecuada parece la de asegurar una implementación más estricta de la normativa ambiental ya existente, como la Directiva de Nitratos, al objeto de delimitar las zonas con mayores problemas y controlar de manera efectiva la obligada aplicación de los planes de acción propuestos.

**6.** En un mundo cambiante como el actual, debe incrementarse la capacidad de respuesta del sector mediante el aumento de la flexibilidad de los sistemas de asignación de agua a través del refuerzo del marco institucional que gestiona el agua en España. Para ello, será necesario desarrollar los instrumentos legales ya existentes (mercados de agua, bancos de agua, etc.) y crear otros nuevos (por ejemplo, los mercados de opciones). Esta flexibilización debería permitir la movilidad del recursos hacia los usos más rentables, tanto de forma temporal (respuesta a crisis puntuales, como sequías) como permanente (respuesta a cambios estructurales). En cualquier caso, la tutela pública de estas transacciones es necesaria para verificar que no generen externalidades negativas de carácter ambiental o social.

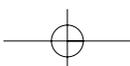
**7.** Diferenciando entre los dos grandes tipos de regadío existentes en España, los principales condicionantes del futuro del regadío extensivo del interior son la reforma de la PAC, la aplicación de la tarificación del agua (DMA) y la evolución de los mercados mundiales de materias primas y energía. En este sentido, todo apunta a un próximo desacoplamiento total de las ayudas, una exención parcial de la tarificación y la persistencia de un escenario de precios altos en los mercados de granos y del petróleo. Así, el gran reto que tienen estos regadíos es el de pro-

ducir de forma competitiva sin ayudas, lo que pasa por: a) orientar sus producciones comercialmente, abandonando paulatinamente los cultivos hasta ahora más subsidiados, especialmente remolacha, algodón y tabaco, y sustituirlos por producciones con demanda creciente, como actualmente ocurre con los cereales y las oleaginosas; b) optimizar las técnicas de producción para reducir el consumo de agua y energía (optimización de los sistemas de riego y adopción de nuevas técnicas de laboreo), y c) adaptar sus estructuras productivas (incremento de la superficie media por explotación).

**8.** Por su parte, el futuro del regadío intensivo del litoral mediterráneo y suratlántico quedará condicionado principalmente por los acuerdos internacionales de comercio y la disponibilidad de recursos hídricos. En este sentido, el mayor reto al que se enfrenta este tipo de regadíos es el mantenimiento de su actividad en un contexto de mercados de exportación mucho más competitivos (producciones frescas procedentes de países en vías de desarrollo con los que compartimos ventajas climáticas, principalmente Marruecos) y con mayores restricciones de agua (competencia de usuarios urbanos y efectos del cambio climático). Así, la continuidad del modelo debe pasar por: a) la innovación tecnológica (incrementos de la productividad del trabajo y del agua), y b) la diferenciación comercial de su producción sobre la base de renovados atributos ambientales y sociales: generalización de la producción integrada (beneficios ambientales en las zonas de producción), minimización de la huella ecológica (beneficios ambientales globales por su menor consumo de energía y demás recursos) y respeto de la normativa laboral europea (inexistencia de *dumping* social).



<p><b>NOTAS</b></p> <p>(*) El autor agradece sinceramente los comentarios realizados por M. Arriaza (IFAPA-Córdoba), I. Atance (MARM), J. Barreiro (IFAPA-Granada), A. Gómez-Ramos (UVA), C. Gutiérrez (MARM) y L. Riesgo (UPO) a una versión previa del documento. En todo caso, cualquier incorrección o limitación de la versión finalmente publicada debe imputarse únicamente al propio autor.</p> <p><b>BIBLIOGRAFÍA</b></p> <p>BERBEL, J., y GUTIÉRREZ, C. (2004a), <i>Estudio de sostenibilidad del regadío del Guadalquivir</i>, FENACORE, Sevilla.</p> <p>— (eds.) (2004b), <i>Sustainability of European Agriculture under Water Framework Directive and Agenda 2000</i>, European Commission, Bruselas.</p> <p>CAMARERO, L.A. (2002), «Pautas y tendencias demográficas del medio rural: la población rural en la última década del siglo XX», en GÓMEZ BENITO, C. y GONZÁLEZ, J.J. (eds.), <i>Agricultura y sociedad en el cambio de siglo</i>, McGraw-Hill, Madrid.</p> <p>CASTELLANO, E.; ENGUÍDANOS, M., y GARCÍA ÁLVAREZ-COQUE, J.M. (1999), «El sector agroalimentario valenciano», <i>Revista Valenciana d'Estudis Autònoms</i>, 26: 87-103.</p> <p>CASTELLANO, E.; PELLITERO, M.A.; ELORRIETA, J.I.; MARTÍNEZ DE ANGUITA, P., y REY, C. (2003), «Establecimiento de un precio óptimo ambiental y social para el agua de riego mediante la internalización de los costes ambientales y el uso de matrices de contabilidad social. Aplicación a la Comunidad Foral de Navarra», <i>Economía Agraria y Recursos Naturales</i>, 1(1): 139-166.</p> <p>DÖLL, P. (2002), «Impact of climate change and variability on irrigation requirements: A global perspective», <i>Climate Change</i>, 54: 269-293.</p> <p>FAO, UN Food and Agriculture Organization (2007), <i>Anuario estadístico de la FAO 2005-2006</i>, FAO, Roma.</p> <p>FEGA, Fondo Español de Garantía Agraria (2006), <i>Informe de actividad 2005</i>, MAPA, Madrid.</p> <p>— (2007), <i>Informe de actividad 2006</i>, MAPA, Madrid.</p> <p>GARCÍA ÁLVAREZ-COQUE, J.M., y ENGUÍDANOS, M. (1999), <i>El sector agro-alimentario valenciano en las Tablas Input-Output de la Comunidad Valenciana</i>, Conselleria d'Agricultura, Peixca i Alimentació, Valencia.</p> <p>GARCÍA PASCUAL, F. (ed.) (2003), <i>La lucha contra la despoblación todavía necesaria: políticas y estrategias sobre la despoblación en las áreas rurales del siglo XXI</i>, CEDDAR, Jaca (Huesca).</p>	<p>GARRIDO, A., y VARELA-ORTEGA C. (2008), «Economía del agua en la agricultura e integración de políticas sectoriales», Jornada de presentación de resultados de Panel Científico Técnico de Seguimiento de la Política del Agua, Sevilla, 24 de enero.</p> <p>GÓMEZ-LIMÓN, J.A.; BERBEL, J., y GUTIÉRREZ, C. (2007), «Multifuncionalidad del regadío: una aproximación empírica», en GÓMEZ-LIMÓN, J.A. y BARREIRO, J. (eds.), <i>La multifuncionalidad de la agricultura en España</i>, Eumedia-MAPA, Madrid.</p> <p>IGLESIAS, A.; MONEO, M.; GARROTE, L., y FLORES, F. (2008), «Drought and water scarcity: current and future vulnerability and risk», en GARRIDO, A. y LLAMAS, M.R. (eds.), <i>Water policy in Spain</i>, Resources for the Future, Washington, D.C. (en prensa).</p> <p>INE, Instituto Nacional de Estadística (2008a), <i>Contabilidad Nacional de España</i>, INE, Madrid.</p> <p>— (2008b), <i>Encuesta de población activa</i>, INE, Madrid.</p> <p>— (2008c), <i>Cuentas satélite del agua</i>, INE, Madrid.</p> <p>IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2007), <i>Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change</i>, Cambridge University Press, Cambridge.</p> <p>IRÁIZOZ, B., y RAPÚN, M. (2001), «Evolución del complejo agroalimentario de Navarra. Análisis a partir de las tablas input-output de 1980 y 1995», <i>Economía Agraria y Recursos Naturales</i>, 1(1): 7-27.</p> <p>IZCARA, S.P. (2005), «Inmigrantes marroquíes en el sector agrario andaluz», <i>Estudios Transfronterizos</i>, 6(12): 9-38.</p> <p>JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2007), <i>Evaluación ex post del programa regional de Castilla y León para la iniciativa Leader+ (2000-2006)</i>, Dirección General de Desarrollo Rural-Junta de Castilla y León, Valladolid.</p> <p>KARABOYTCHEVA, M.K. (2007), «Los efectos económicos de la inmigración: el sector de la agricultura en España», <i>Documento de Trabajo n.º 4</i>, Real Instituto Elcano, Madrid.</p> <p>LANGREO, A. (2002), «Mercado de trabajo y necesidades laborales en la agricultura española», <i>Mediterráneo Económico</i>, 1(1): 201-224.</p> <p>MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2001), <i>Plan Nacional de Regadíos</i>, MAPA, Madrid.</p> <p>— (2006a), <i>Hechos y cifras de la agricultura, la pesca y la alimentación en España</i>, MAPA, Madrid.</p> <p>— (2006b), <i>Encuesta sobre superficies y rendimientos de Cultivos ESRyce 2005</i>, MAPA, Madrid.</p>	<p>— (2007a), <i>Encuesta del precio de la tierra 2006</i>, MAPA, Madrid.</p> <p>— (2007b), <i>El saldo comercial agroalimentario español. Hoja AgrInfo n.º 7</i>, MAPA, Madrid.</p> <p>— (2008a), <i>Anuario de Estadística Agroalimentaria, 2006</i>, MAPA, Madrid.</p> <p>— (2008b), <i>Cuentas Económicas de la Agricultura (CEA)</i>, MAPA, Madrid.</p> <p>— (2008c), <i>Encuesta sobre superficies y rendimientos de Cultivos ESRyce 2007</i>, MAPA, Madrid.</p> <p>MARM, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2008a), <i>Hoja anual de comercio exterior agroalimentario</i>, MARM, Madrid.</p> <p>— (2008b), <i>Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Informe sobre regadíos en España</i>, MAPA, Madrid.</p> <p>MATA OLMO, R. (2002), «Paisajes y sistemas agrarios de España», en GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, J.J. y GÓMEZ BENITO, C. (eds.), <i>Agricultura y sociedad en el cambio de siglo</i>, McGraw-Hill, Madrid.</p> <p>MIMAM, Ministerio de Medio Ambiente (2000), <i>Libro blanco del agua</i>, MIMAM, Madrid.</p> <p>— (2007), <i>El agua en la economía española: Situación y perspectivas. Informe integrado del análisis económico de los usos del agua en España. Artículo 5 y Anejo III de la Directiva Marco de Agua</i>, MIMAM, Madrid.</p> <p>— (2008), <i>El perfil ambiental de España 2008</i>, MIMAM, Madrid.</p> <p>MOLINA, J. (2002), «La inmigración y el modelo de desarrollo almeriense: una aproximación al modelo de desarrollo almeriense», <i>Mediterráneo Económico</i>, 1(1): 384-388.</p> <p>MOLINERO, F. (2004), «El regadío como uso de suelo y modo de cultivo clave en la agricultura española», en MOLINERO, F., MAYORAL, R., GARCÍA BARTOLOMÉ, J.M. y GARCÍA FERNÁNDEZ, G. (eds.), <i>Atlas de la España rural</i>, MAPA, Madrid.</p> <p>MORENO RODRÍGUEZ, J.M. (2005), <i>Principales conclusiones de la evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático</i>, MIMAM, Madrid.</p> <p>NAVARRO, M. (2001), «El regadío y la generación de empleo», en AUTORES VARIOS, <i>Los regadíos españoles. II Symposium Nacional</i>, Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias - Editorial Agrícola Española, Madrid.</p> <p>NN.UU., Naciones Unidas (2003), <i>Agua para todos. Agua para la vida: Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo</i>, NN.UU., Nueva York.</p>
---	---	---



<p>OLESEN, J., y BINDI, M. (2002), «Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy», <i>European Journal of Agronomy</i>, 16: 239-262.</p> <p>PABLO, J. de, y TORRES, J.A. (1998), «Interdependencia del complejo de producción agroalimentario andaluz en la década de los ochenta», <i>Investigación Agraria: Producción y Protección de los Vegetales</i>, 13(3): 361-384.</p> <p>PABLO, J. de (2003), «Relaciones intersectoriales y efectos multiplicadores del sector hortofrutícola andaluz», <i>Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros</i>, 198: 211-223.</p>	<p>PÉREZ y PÉREZ, L., y FEIJÓO, M.L. (1993), «Estructura del complejo agro-alimentario aragonés a través de las tablas <i>input-output</i>», <i>Revista de Estudios Agrosociales</i>, 164: 61-74.</p> <p>QUIROGA, S., e IGLESIAS, A. (2007), «Projections of economic impacts of climate change in agriculture in Europe», <i>Economía Agraria y Recursos Naturales</i>, 7(4): 65-82.</p> <p>RANDALL, A. (1981), «Property entitlements and pricing policies for a maturing water economy», <i>The Australian Journal of Agricultural Economics</i>, 25(3): 195-220.</p> <p>REIG, E., y PICAZO, A. (2002), <i>La agricultura española: crecimiento y productividad</i>,</p>	<p>Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante.</p> <p>SANCHO-HAZAK, R. (2001), «Procesos de cambio social y regadío», en AUTORES VARIOS, <i>Los regadíos españoles. II Symposium Nacional</i>, Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias - Editorial Agrícola Española, Madrid.</p> <p>TIRADO, D.; GÓMEZ, C.M., y LOZANO, J. (2006), «Un modelo de equilibrio general aplicado a Baleares: análisis económico de la reasignación intrasectorial del agua para uso agrícola», <i>Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros</i>, 209: 75-110.</p>
--	---	--