

LA ECONOMÍA  
DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN ESPAÑA

Serie B, N°2

**EL PAPEL ECONÓMICO DE LAS  
AGUAS SUBTERRÁNEAS EN  
ANDALUCÍA**

Joan Corominas  
Andrés del Campo, comentador

PAPELES DEL PROYECTO AGUAS SUBTERRÁNEAS

### **Joan Corominas Masip**

Ingeniero Agrónomo, Jefe del Servicio de Infraestructuras Agrarias de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Está trabajando desde hace 28 años en temas relacionados con el agua, los regadíos, la gestión de los recursos naturales y el medioambiente. Inició en 1972 los trabajos hidrogeológicos de captación de aguas en el acuífero de Almonte-Marismas, con la perforación de más de 450 sondeos profundos, y continuando con la transformación en regadío de esta y otras zonas. Posteriormente se responsabilizó de la planificación y gestión de regadíos e infraestructuras agrarias en Andalucía. Ha sido Director General, y posteriormente Presidente del IARA (1987-1991), periodo en el que se aplicó la Ley de Reforma Agraria y se elaboró el Plan Forestal Andaluz. Ha participado como Ponente en numerosos Cursos, Seminarios y Congresos, y es autor de varios artículos científicos. Ha sido coordinador del equipo que ha elaborado el Inventario y Caracterización de los Regadíos de Andalucía, y lo es del que elabora el Proyecto de Programación Multicriterio de Regadíos. Actualmente es responsable del Plan de Regadíos de Andalucía.

### **Andrés del Campo García**

Título Superior de Ingeniero Agrónomo. Presidente de la Federación de Comunidades de Regantes de España. Miembro del Consejo Nacional del Agua y de su Comisión Permanente, así como del Consejo Nacional Asesor del Medio Ambiente, Presidente del Grupo de «Aguas y Costas» del C.A.M.A. y miembro fundador del Foro del Agua en Madrid. Director del consulting «Laboratorios Agrotécnicos (A&C)» de Córdoba, asesorando y administrando explotaciones agrarias del territorio nacional y de otros países. Presidente de la Comunidad de Regantes del Pantano del Guadalquivir de Córdoba Vocal de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y de la Mesa de Expertos en Materia de Regadío de la Dirección Gral. de Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía Fundador de la Federación de Comunidades de Regantes de la Cuenca del Guadalquivir. Ingeniero proyectista, perteneciente a diversas asociaciones profesionales y ponente en numerosos Congresos y Jornadas Técnicas nacionales e internacionales.

---

**CONTENIDO**

RESUMEN .....	5
INTRODUCCIÓN .....	5
LOS ACUÍFEROS Y SU UTILIZACIÓN EN ANDALUCÍA .....	7
LA ESCASEZ DE INFORMACIÓN ECONÓMICA DEL USO DEL AGUA .....	12
EL INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE ANDALUCÍA .....	15
VISIÓN GENERAL DEL USO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL REGADÍO .....	17
LA EFICIENCIA DE LOS REGADÍOS CON AGUA SUBTERRÁNEA .....	18
EL COSTE PARA EL AGRICULTOR DEL USO DEL AGUA DE RIEGO .....	26
OTROS INDICADORES ASOCIADOS AL USO DEL AGUA SUBTERRÁNEA .....	32
CONSECUENCIAS DE LAS SEQUÍAS EN LOS REGADÍOS ....	34
CONCLUSIÓN .....	36
BIBLIOGRAFÍA .....	38
COMENTARIOS DE A. DEL CAMPO, A LA PONENCIA .....	43
Introducción, 43	
Sobre los Acuíferos y su Utilización en Andalucía, 45	
Sobre la Información Económica del Uso del Agua, 46	
Sobre la Caracterización de los Regadíos de Andalucía, 49	
Sobre las Conclusiones, 52	

---

Papeles del Proyecto Aguas Subterráneas

M. Ramón Llamas, Director

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

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

ISBN: 84-95516-09-8 (serie B, N° 2)

Depósito legal: M. 22.344-2000

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

---

## EL PAPEL ECONÓMICO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN ANDALUCÍA

### RESUMEN

Una cuarta parte de los regadíos andaluces y más de un tercio de la población se abastece de aguas subterráneas. Pero su importancia cualitativa como recurso estratégico en los repetitivos períodos de sequía, su abundancia relativa frente a los recursos subterráneos en todo el litoral andaluz, y su carácter histórico de aguas privadas, que aún conservan parcialmente, confieren a las aguas subterráneas un valor económico unitario muy superior al de los recursos hídricos superficiales.

Asociados a esta relevancia económica se encuentran otros indicadores positivos como el mayor empleo agrario generado por su uso y el menor consumo relativo de agua en el riego. Por el contrario, la degradación de muchos acuíferos por sobreexplotación, intrusión marina y contaminación de origen nítrico, exige urgentemente una auténtica gestión conjunta público-privada.

### INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente las políticas ligadas al agua han sido muy simples y constantes: el agua es un bien de dominio público, básico para nuestra economía y para el abastecimiento de la población, que exige un liderazgo del sector público en la regulación, el suministro, y la financiación de estas actuaciones; se partía de una premisa de carencia de recursos hídricos, pero se daba por supuesto que la acción pública podía atender las demandas en crecimiento progresivo. La permanencia de estas políticas durante más de un siglo presupone que han gozado de una gran acepta-

ción del conjunto de la sociedad, y que han respondido aceptablemente a las demandas sociales.

Un poco al margen de esta concepción ideológica se han movido los usuarios de las aguas subterráneas, que por una visión reduccionista del ciclo hidrológico, ligada a su dispersión, escaso conocimiento y limitada capacidad tecnológica para utilizarlas para satisfacer grandes demandas, han tenido la iniciativa de su alumbramiento, uso e incluso la generación de un mercado limitado.

Hasta la mitad de la década de los ochenta ambos modelos han cumplido, aunque sea a trompicones, con las demandas de recursos hídricos de la sociedad española, y con sus criterios de distribución. Pero los cambios de la sociedad en las últimas décadas, con un importante ritmo de crecimiento económico y una diversificación de los sectores demandantes de agua, ha puesto en entredicho, a nivel vivencial en la sequía del período 1992–1995, la viabilidad de las tradicionales políticas hidráulica y de regadíos.

A la hora de contribuir a elaborar un nuevo paradigma del uso del agua, que sea capaz de ser asumido por la sociedad, debe resaltarse la multifuncionalidad de este recurso escaso y vital para un desarrollo sostenible: sabemos que los criterios económicos, sociales, ambientales y territoriales deben informar la nueva cultura del agua, aunque desconocemos como se conformarán, con ellos, las nuevas preferencias sociales.

Pero estos nuevos criterios que deben reflejar diversos aspectos de la multifuncionalidad del agua, no cuentan en nuestro país con el soporte de investigación suficiente. En concreto, el papel económico del uso del agua por sectores, la participación del sector público en la generación del recurso como bien económico, y los diversos, y poco transparentes, mercados ligados al agua subterránea y a la transmisión de bienes patrimoniales asociados a concesiones de aguas públicas, cuentan con escasos trabajos, generalmente en ámbitos geográficos y sectoriales reducidos y difícilmente extrapolables. Puede asegurarse que el agua, en su aspecto de bien económico esencial para la sociedad, es un perfecto desconocido.

Debemos añadir a esta urgencia propia de elaborar un nuevo discurso sobre el agua, el requerimiento que próximamente nos

impondrá la Directiva Marco de la UE sobre Política de Aguas, de realizar antes de finalizar el año 2001 un completo análisis económico del uso del agua para todos los sectores usuarios, que aporte la información básica que permita introducir en la Tarificación del uso del agua la recuperación íntegra de todos los costes de los servicios correspondientes al uso del agua, en general y por sectores económicos, desglosándolos al menos en hogares, industria y agricultura. La Comisión, en su propuesta, incluye también la repercusión económica de las externalidades ambientales y de otros recursos inducidas por el uso del agua.

Dentro de este retraso general en la valoración económica del agua, los usuarios de los recursos hidrogeológicos tienen una tradición importante de soportar los costes de su utilización y participar en un mercado limitado y segmentado. Parece muy oportuno empezar por evaluar y poner al día el conocimiento sobre el papel económico de las aguas subterráneas, y su contraste, cuando existan datos que lo permitan, con las aguas superficiales.

Conviene recordar que si simple, e inadecuado para nuestro tiempo, es el paradigma heredado de que generar y distribuir agua es crear riqueza, no seríamos responsables si nos limitáramos a sustituirlo por otro constituido en el entorno de lo económico. **El agua es mucho más, es principio de la vida.**

## LOS ACUÍFEROS Y SU UTILIZACIÓN EN ANDALUCÍA

Los afloramientos de terrenos acuíferos representan casi una cuarta parte del territorio andaluz concentrándose en las terrazas del valle medio e inferior del Guadalquivir y en la Penibética, a lo largo de la dorsal entre las cuencas del Guadalquivir y del Sur. La infiltración anual se estima en 3.600–3.800 hm<sup>3</sup>. Del orden de una cuarta parte de los recursos hídricos naturales (ITGE, 1998). La capacidad de reservas subterráneas en los 50 metros superficiales se estima en 100.000 hm<sup>3</sup>, unas 10 veces la capacidad de los embalses construidos actualmente.

Tabla I. Extensión y recarga de los acuíferos en Andalucía

CUENCAS ANDALUZAS	SUPERFICIE CUENCAS (km <sup>2</sup> )	SUPERFICIE ACUÍFEROS (km <sup>2</sup> )	RECARGA ESTIMADA (hm <sup>3</sup> /año)
INTERIORES: Guadalquivir Guadiana I Guadalete	61.806	14.405	2.175
LITORALES: Guadiana II Barbate Sur Segura	25.462	6.550	1.500
<b>TOTAL CUENCAS EN ANDALUCÍA</b>	<b>87.268</b>	<b>20.955</b>	<b>3.675</b>

Fuente: Atlas Hidrogeológico de Andalucía, 1998

La distribución relativa de los recursos subterráneos respecto a los superficiales no es homogénea en Andalucía, siendo más abundantes los primeros en el litoral que en las cuencas interiores, lo que ha condicionado su uso y su importancia. Se bombean actualmente más de 1.000 hm<sup>3</sup>/año de aguas subterráneas, explotándose el 60 % de las mismas en la zona costera. (MOPT, 1993). La concentración en la estrecha franja litoral andaluza de 2,5 millones de habitantes, la mayor parte de la llamada **nueva agricultura andaluza** (invernaderos, fresas, frutas subtropicales y cítricos) y el sector turístico **de sol y playa**, condiciona un territorio con elevadas demandas de recursos hídricos.

Tabla II. Las aguas subterráneas en los recursos hídricos regulados de Andalucía

CUENCAS ANDALUZAS	RECURSOS REGULADOS (hm <sup>3</sup> /año)				Subterr./ totales (%)
	Embalses y flujo de base	Sub- terránea	Retornos reutilizados	Total recursos regulados	
INTERIORES: Guadalquivir Guadiana I Guadalete – Barbate	2.559	477	417	3.453	12
LITORALES: Guadiana II Sur Segura	860	591	147	1.598	37
<b>TOTAL CUENCAS EN ANDALUCÍA</b>	<b>3.419</b>	<b>1.068</b>	<b>564</b>	<b>5.051</b>	<b>21</b>

Fuente: Planes Hidrológicos de Cuenca, 1993

En este contexto las aguas subterráneas adquieren una importancia relativa muy superior a su peso cuantitativo, más aún, si cabe, al considerar la segmentación de los recursos hídricos a lo largo de más de 600 km de litoral.

Esta utilización más intensiva, en valores absolutos y relativos, de los recursos subterráneos en el litoral andaluz, en el que se produce una gran concentración de actividades económicas, en las que el factor clima favorable adquiere una gran importancia, explica en buena medida la mayor eficiencia económica del agua subterránea frente a la de origen superficial, tal como se pone de manifiesto en este trabajo.

Tabla III. Distribución de los abastecimientos a la población

ORIGEN DEL AGUA	POBLACIÓN ATENDIDA (%)	MUNICIPIOS QUE LA UTILIZAN (%)	CONSUMO ESTIMADO (hm <sup>3</sup> /año)
Superficial	38,4	25,2	275
Subterránea	30,7	66,5	220
Mixto	20,9	7,9	150
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>645</b>

Fuente: La información ambiental de Andalucía, 1997

La distribución de los 1.000–1.100 hm<sup>3</sup>/año de aguas subterráneas utilizadas por los diversos sectores se divide entre una cuarta parte para el abastecimiento de la población y usos industriales, y tres cuartas partes para la agricultura. En general se trata de aprovechamientos medianos o pequeños, muy distribuidos en el territorio y escasamente intercomunicados en redes de distribución; sin embargo, en bastantes abastecimientos urbanos y en los usos agrarios del Poniente de Almería se han creado redes mixtas de aguas superficiales–subterráneas en los primeros, y de aguas subterráneas–superficiales en los segundos.

Más de un tercio de la población andaluza, 7,3 millones de habitantes, utiliza agua procedente de captaciones subterráneas. Los municipios que se abastecen de agua subterránea tienen una población de unos 2,2 millones de habitantes, lo que unido a los 1,5 millones que viven en poblaciones con un sistema de abastecimiento mixto superficial–subterráneo, pone de manifiesto la importancia de estos recursos. Hay que señalar que la gran mayoría son municipios medianos y pequeños que representan más de dos terceras partes de los municipios andaluces (CMA, 1997).

Tabla IV. Origen de las aguas de los regadíos andaluces

ORIGEN DEL AGUA	SUPERFICIE EN RIEGO (Miles de hectáreas)			CONSUMO ESTIMADO (hm <sup>3</sup> /año)
	Cuencas interiores	Cuencas litorales	Total Andalucía	
Superficial	516,3	91,0	607,3	2.948
Subterránea	126,4	81,9	208,3	908
<b>TOTAL</b>	<b>642,7</b>	<b>172,9</b>	<b>815,6</b>	<b>3.856</b>

Fuente: Inventario y caracterización de regadíos de Andalucía, CAP1999

En la agricultura de regadío unas 171.000 ha utilizan aguas subterráneas, y otras 37.000 ha recursos subterráneos apoyados con aguas superficiales.

Estos usos representan un 20 % del total en el Guadalquivir y demás cuencas interiores, y más del 47 % en los regadíos litorales. El consumo total de aguas subterráneas para el regadío andaluz es del orden de los 910 hm<sup>3</sup>/año, un 23 % del total de recursos utilizados por la agricultura (CAP, 1999)

Un referente de la importancia del uso de las aguas subterráneas en el sector servicios, en especial en el turismo, es que casi un 40 % de los campos de golf riegan el green con estos recursos, lo que unido a los que utilizan recursos mixtos subterráneos y superficiales, o de aguas residuales depuradas, elevan este porcentaje a más de un 55 %.

La superficie media de estos campos de golf está entre las 35-40 ha, con un consumo unitario del orden de los 12.000 m<sup>3</sup>/ha. El consumo total de aguas subterráneas no llega, por tanto, a los 10 m<sup>3</sup>/año, pero representa un uso de alto valor económico directo en la práctica del golf, e inducido en los servicios hoteleros asociados al mismo (COPT, 1995).

Tabla V. Uso de las aguas subterráneas en los campos de golf

UBICACIÓN	NÚMERO DE CAMPOS	NÚMERO. DE CAMPOS CON ABASTECIMIENTO	
		SUBTERRÁNEO	MIXTO
Interior	6	3	
Litoral	40	14	9
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>17</b>	<b>9</b>

Fuente: COPT, 1995

### LA ESCASEZ DE INFORMACIÓN ECONÓMICA DEL USO DEL AGUA

Abordar el análisis económico derivado de la utilización del agua subterránea es tarea difícil, al igual que la del conjunto de los recursos hídricos. Demasiados años en los que el agua ha sido ajena a consideraciones económicas y de mercado nos han conducido a una penuria de conocimientos empíricos y de reflexiones científicas sobre los conceptos de valor, coste, productividad, y transacciones, ligados al recurso agua.

En el ámbito de Andalucía no existe ningún trabajo que se acerque específicamente al agua subterránea como recurso económico, al igual que sucede para el agua superficial. Existen algunos trabajos muy fragmentarios sobre costes y precios del recurso agua, en general más enfocados al agua superficial.

Una estimación de los costes para el sector público de la regulación y suministro en alta del agua superficial (COPT, 1988) ponía de manifiesto lo inadecuado de los sistemas tarifarios previstos por la Ley de Aguas para gestionar un recurso escaso y estratégico para Andalucía. Las subvenciones implícitas al uso del agua alcanzaban el 90 % del coste para el sector público en los

Tabla VI. Estimaciones de costes y tarifas del agua superficial servida en alta en el Guadalquivir, en 1988

SECTOR	COSTES (pta/m <sup>3</sup> )	TARIFAS (pta/m <sup>3</sup> )
Regadío	13,15	1,34
Abastecimiento	47,4	30 — 40

Fuente: COPT, 1988

regadíos, y del orden del 25 % en los abastecimientos a poblaciones. A estas subvenciones implícitas habría que añadirle la subvención financiera ligada al retraso de dos ejercicios en el cobro de las tarifas y cánones, respecto al momento de su uso.

Una actualización para el sector agrario, e incluyendo los costes de las transformaciones en regadío llevadas a cabo por la Administración Agraria (Corominas, 1996) elevaba a 20 pta/m<sup>3</sup> el coste soportado por el sector público. Los costes asumidos directamente por el agricultor para equipar su finca con los sistemas de riego, energía consumida para bombeo y mano de obra para la distribución del agua ascendían a unas 6 pta/m<sup>3</sup>.

Por contraste los costes de utilización del agua subterránea recaen directamente sobre los usuarios, pero igualmente no existe información generalizado de los mismos, pudiendo estimarse que oscilan entre las 10 y 20 pta/m<sup>3</sup>.

Una valoración global del precio pagado por el agua, independientemente de su origen, calculado a partir de los datos de las Tablas Input-Output de Andalucía para 1990 (Sáenz de Miera, 1998), vuelve a poner de manifiesto la disparidad de precios pagados por los diversos sectores económicos.

Tabla VII. Precio pagado y productividad del agua por sectores económicos

SECTOR ECONÓMICO	PRECIO (pta/m <sup>3</sup> )	PRODUCTIVIDAD (pta/m <sup>3</sup> )
Agricultura	1,6	245
Industria	30,3	1.661
Construcción y servicios	45,0	5.102
Abastecimiento	38,8	
TOTAL	4,8	1.739

Fuente: Sáenz de Miera, 1998

El mismo autor evalúa la productividad media del agua en sus diversos usos económicos con relación a su contribución a la demanda final andaluza, con resultados que ponen de manifiesto que productividad y precio se correlacionan, en contra de la más elemental lógica económica de un bien escaso que debe tender a maximizar el valor para la sociedad.

Un trabajo sociológico llevado a cabo recientemente entre los habitantes de la cuenca del Guadalquivir, tanto del medio urbano como del rural, basado en 1.357 encuestas estratificadas por tamaño de la población, edad, sexo, estudios y porcentaje de población activa agraria (Plataforma del Guadalquivir, 1999) pone de manifiesto que la percepción por la sociedad del valor económico del agua coincide ampliamente con el actual sistema jurídico y administrativo que lo regula.

Tabla VIII. Percepciones sociales sobre la economía del agua  
Fuente: Plataforma del Guadalquivir – CENTA, 1999

PREGUNTA	RESPUESTA	SECTOR DE REFERENCIA (% ENCUESTADOS)	
		ABASTECIMIENTO	REGADÍO
¿El coste real del servicio se cubre con las tarifas del agua?	SI	62,7	32,5
	NO	23,7	19,7
	NS/NC	13,5	47,9
¿Quién tendría que soportar el esfuerzo inversor?	El usuario con apoyo de hasta el 50 % del sector público	28,8	32,0
	Mayoritaria o totalmente el sector público	66,7	57,8
	NS/NC	4,5	10,2

Fuente: Plataforma del Guadalquivir – CENTA, 1999

## EL INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS REGADÍOS DE ANDALUCÍA

Con el objeto de cubrir esas lagunas de información sobre el uso de las aguas en el regadío, evidentemente no solo económicas, la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía ha realizado el Inventario y Caracterización de los regadíos de Andalucía, con una aproximación a los aspectos hídricos, agrarios, redes y sistemas de riego, valores económicos, de generación de empleo, organización de los regantes, estructura social y de la propie-

dad, financiación de los agricultores y redes de comercialización. La aplicación informática está basada en un Sistema de Información Geográfica que permite visualizar las bases de datos relacionales en el territorio andaluz. Se han caracterizado 1.141 zonas de riego en las que quedan incluidas las 815.000 ha de regadío.

El trabajo de campo, realizado desde finales de 1996 y 1997, ha incluido más de 750 entrevistas en las que se rellenaban cuestionarios específicos para los diversos grupos: Comunidades de Regantes, regantes singulares, técnicos, funcionarios de diversas Administraciones, Ayuntamientos y Cámaras Agrarias. Asimismo se han cartografiado las zonas de riego a escala 1:50.000, y se ha completado y contrastado la información con diversas fuente estadísticas.

Aún con sus limitaciones y posibles imprecisiones, es una herramienta útil para acercarse a la realidad del regadío andaluz y al uso de los recursos hídricos, desde múltiples facetas, y que arroja luz sobre aspectos escasamente conocidos, y a los que la visión territorial resalta la variedad de agriculturas de regadío y de eficiencias en el uso del agua de riego.

El Inventario se ha editado en CD-ROM y puede consultarse en la página web de la Consejería de Agricultura y Pesca (<http://www.cap.junta-andalucia.es>) la cual permite la participación del usuario en la aportación de datos complementarios y corrección de errores.

Utilizaré la información de este Inventario, contrastada con otros datos puntuales de otras fuentes para obtener una visión múltiple y comparada del papel económico del uso del agua subterránea en los regadíos andaluces.

Diversos indicadores económicos, sociales, ambientales, territoriales y climáticos, relacionados entre sí, pondrán de manifiesto la importancia, y las debilidades, del agua subterránea utilizada en la agricultura. El trabajo exige estudiar la eficiencia de estos recursos subterráneos por si mismos y comparándolos con los superficiales.

## VISIÓN GENERAL DEL USO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL REGADÍO

De las más de 815.000 ha de regadíos andaluces, una cuarta parte se abastecen de aguas subterráneas, y su producción supera el 57 % del conjunto de la agricultura de regadío, contribuyendo con casi el 50 % del empleo generado. El papel de las aguas subterráneas es más relevante en los regadíos del litoral que en los del valle del Guadalquivir, por la doble conjunción de una mayor escasez relativa de aguas superficiales reguladas en la franja costera andaluza, y una benignidad del clima que permite una intensificación, y precocidad, de las cosechas. Más de dos terceras partes de la producción de los regadíos del litoral están asociadas al uso de las aguas subterráneas.

Figura 1. Origen del agua de riego

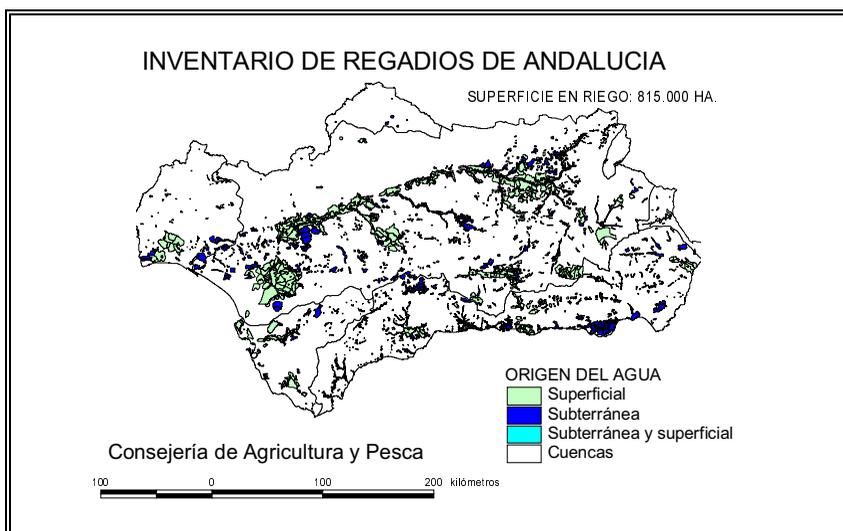


Tabla IX. Los Regadíos con aguas subterráneas o mixtas

CUENCAS	SUPERFICIE (miles de hectáreas)	(% SOBRE TOTAL DE REGADÍOS DE LA CUENCA)		
		superficie	producción	empleo
GUADALQUIVIR GUADALETE	126,4	19,7	27,6	31,1
CUENCAS LITORALES	81,9	47,4	66,5	56,4
ANDALUCÍA	208,3	25,5	57,7	48,0

Fuente: Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía (CAP 1999)

Aunque de la información disponible no pueden realizarse análisis concluyentes, sí parece que se pone de manifiesto que el mayor dinamismo y capacidad productiva de los agricultores que utilizan el agua subterránea, así como una utilización más eficiente de la misma, está ligada, además de los factores de disponibilidad de recursos hídricos y climáticos ya citados, a la mayor iniciativa que han necesitado los agricultores para la captación y uso del recurso subterráneo, y a que han soportado la totalidad de los costes ligados a su utilización.

### **LA EFICIENCIA DE LOS REGADÍOS CON AGUA SUBTERRÁNEA**

La cultura tradicional del regadío español en este siglo, conformadora, y a la vez mimética, de la cultura hidráulica, ha evaluado como imprescindible y muy positiva la tarea de aportar agua a los sedientos campos, verificando únicamente el importante aumento de las producciones entre los cultivos de regadío y secano.

Han cambiado demasiadas cosas en los últimos decenios para que sigamos acercándonos de manera tan simple al mundo del re-

Tabla X. Productividad y dependencia de las Ayudas

Grupo de cultivos	Superficie de riego (miles de hectáreas)	Riegos con agua subterránea (% del total)	Producción (% del total)	Productividad relativa (Andalucía = 100)	Productividad relativa del agua (Andalucía = 100)	Ayudas directas UE / valor de la producción (%)
Herbáceos extensivos	336	11,5	10,0	26	21	78,6
Olivar	232	21,2	12,6	45	82	38,6
Frutales y hortalizas	247	41,4	77,4	235	204	0,9
<b>TOTAL</b>	<b>815</b>	<b>23,4</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>13,4</b>

Fuente: Ibid.

gado: hemos pasado de la escasez de alimentos a los excedentes en el conjunto de la Unión Europea, la sociedad rural ha devenido a urbana, la asignación de recursos económicos debe ser eficiente, la presión sobre los recursos hídricos ha producido deterioro de los mismos, y la agricultura, cada vez más intensiva, produce importantes impactos medioambientales. Por tanto, es necesario acercarnos a lo que representa el regadío en el marco de una economía globalizada con criterios de evaluación múltiples: económico, social, medioambiental y territorial.

Las agriculturas de los países de la Unión Europea han sufrido los importantes impactos de la Reforma de la PAC de 1992, que han agrandado las diferencias entre los diversos grupos de cultivos, en función de las Organizaciones Comunes de Mercado que los regulan. En el caso de la agricultura andaluza de regadío se evidencian tres grupos de cultivos de características y futuro muy distintas: los cultivos herbáceos, el olivar y el sector hortofrutícola, teniendo en este último un peso muy importante los regadíos con aguas subterráneas.

Tabla XI. Productividad del agua de regadío  
en función de su origen (pta / m<sup>3</sup>)

ORIGEN DEL AGUA	CUENCAS		ANDALUCÍA
	GUADALQUIVIR GUADALETE	LITORAL	
SUPERFICIAL	86	173	98
SUBTERRÁNEA Y MIXTO	181	538	402
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>	<b>370</b>	<b>164</b>

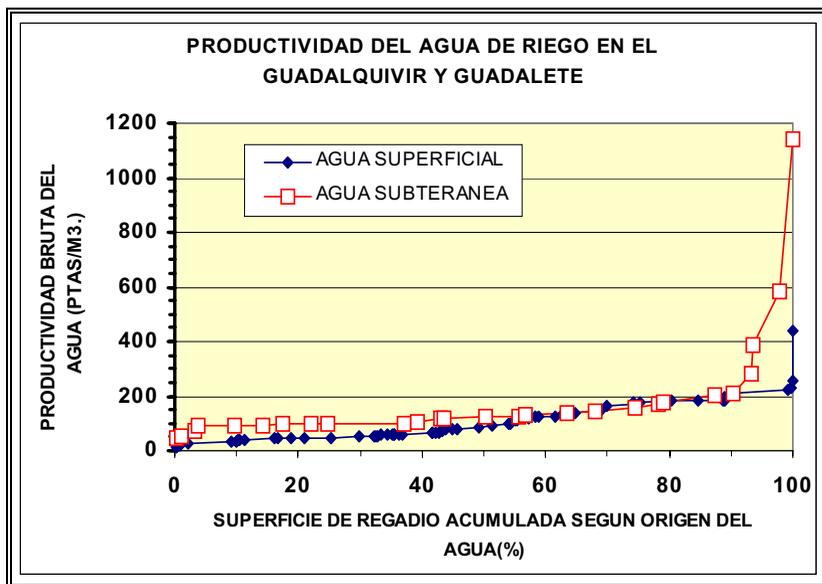
Fuente: Ibid.

En el ámbito de las áreas de riego se evidencia, independientemente del origen del agua, la gran diversidad de agriculturas de regadío, tales como las que representan, en un extremo, una cuarta parte de la superficie con una productividad del agua inferior a 65 pta/m<sup>3</sup> y una producción acumulada del 10 % del total de la del regadío, y en el otro, una décima parte de la superficie con productividades del agua superiores a 250 pta/m<sup>3</sup> y que producen el 45 % del total.

Los regadíos más productivos son los dedicados a las frutas y hortalizas, con las máximas productividades del agua en los invernaderos de Almería y los cultivos de fresa en Huelva.

La productividad del agua es superior en el litoral que en el Guadalquivir-Guadalete, mostrándose en los regadíos con aguas subterráneas una ventaja respecto a los regados con aguas superficiales, evidenciándose especialmente en el litoral.

Figura 2.



Fuente. Ibid.

No solo afecta esta diversidad de agriculturas de regadío a su capacidad productiva, sino que tiene su traslación al empleo agrario generado, poniéndose de manifiesto que la eficiencia económica en el uso del agua tiene su correlación con la eficiencia social, en lo relativo a generación de empleo, medido en Unidades de Trabajo Anual (UTA).

En situaciones de sequía, o en las cuencas con un déficit estructural de recursos hídricos, la capacidad de generar empleo debe ser el criterio prioritario a la hora de asignar los recursos hídricos escasos. El sistema temporal de cesiones de agua previsto en la Modificación de la Ley de Aguas, debería contribuir a introducir, al menos inicialmente en épocas de sequía, estos criterios de eficiencia económica y social.

Figura 3. Fuente. Ibid.

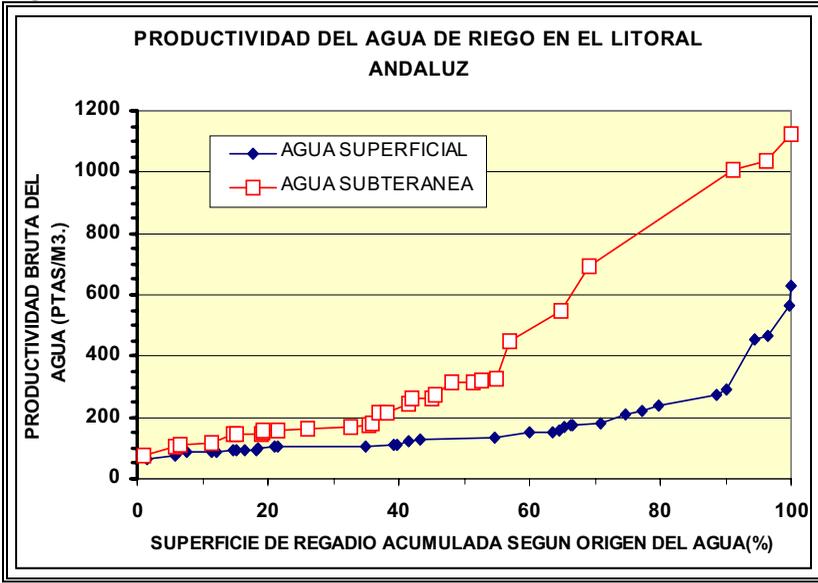


Figura 4. Fuente. Ibid.

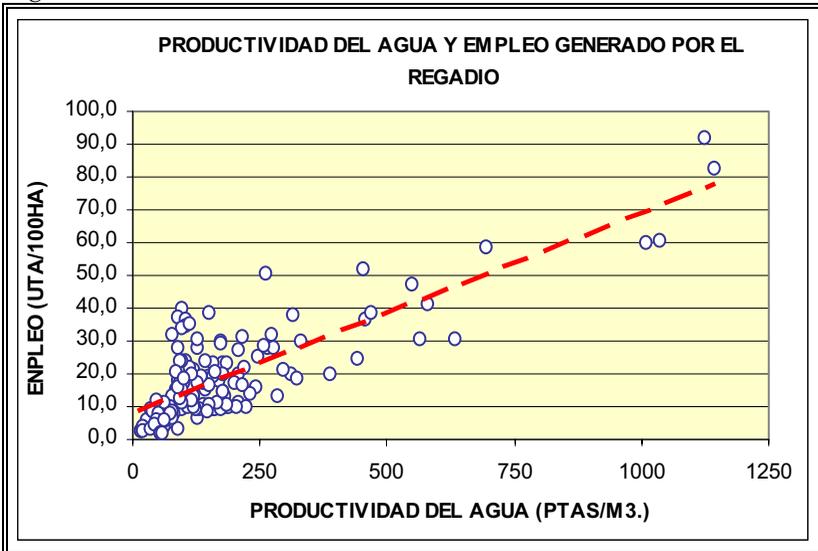


Tabla XII. Los cultivos y la eficiencia del agua de riego en la generación de empleo

CULTIVOS	AGUA NECESARIA PARA AUMENTAR UN EMPLEO RESPECTO DEL SECANO (m <sup>3</sup> /UTA)
Arroz, cereales y girasol	400.000 — 700.000
Algodón, remolacha	200.000 — 300.000
Olivar	50.000 — 80.000
Frutales y cítricos	20.000 — 40.000
Hortalizas al aire libre	15.000 — 25.000
Invernaderos y fresa	5.000 — 8.000

Fuente: elaboración propia con datos del Inventario de regadíos (CAP, 1999)

En la Figura 5 (página 25) puede observarse el factor principal de la mayor eficiencia del uso del agua subterránea en el regadío andaluz: el 54% de la superficie se destina a cultivos hortofrutícolas, especialmente en el litoral en el que se alcanza el 83 %. Por el contrario en los regadíos con aguas superficiales los cultivos extensivos (47 % de la superficie) son más del doble que los cultivados con aguas subterráneas (21 %).

Esta orientación de los cultivos está muy condicionada por el clima más benigno del litoral, en el que como ya se ha señalado anteriormente abundan relativamente las aguas subterráneas.

Estos criterios de eficiencia en el uso del agua destinada al regadío son inversos con los niveles de protección a la agricultura, mediante ayudas a la renta de los agricultores, que ha introducido

la PAC a partir de 1992: los cultivos con menor productividad del agua, menor capacidad de generar empleo y máximo consumo de agua, son los que más ayudas directas de la UE reciben, llegando a superar éstas al propio valor en el mercado de los productos.

Una estimación de las ayudas de la UE al mantenimiento de la renta, y a la producción, pone en evidencia que las subvenciones a los cultivos herbáceos extensivos, con relación al empleo generado, son muy altas, lo que sugiere la necesidad de modularlas en función de las características de la explotación para aumentar la legitimidad social de las mismas:

Tabla XIII. Consumo de agua de riego en relación al empleo generado

ORIGEN DEL AGUA	CUENCAS	CONSUMO DE AGUA	
		POR EMPLEO GENERADO (m <sup>3</sup> /UTA)	(m <sup>3</sup> /ha)
SUBTERRÁNEA O MIXTA	GUADALQUIVIR - GUADALETE	20.019	3.372
	LITORAL	13.223	5.320
	TOTAL ANDALUCÍA	15.189	4.360
SUPERFICIAL	GUADALQUIVIR - GUADALETE	51.543	4.730
	LITORAL	22.443	5.749
	TOTAL ANDALUCÍA	43.407	4.854

Fuente: Inventario y Caracterización de Regadíos de Andalucía (CAP, 1999)

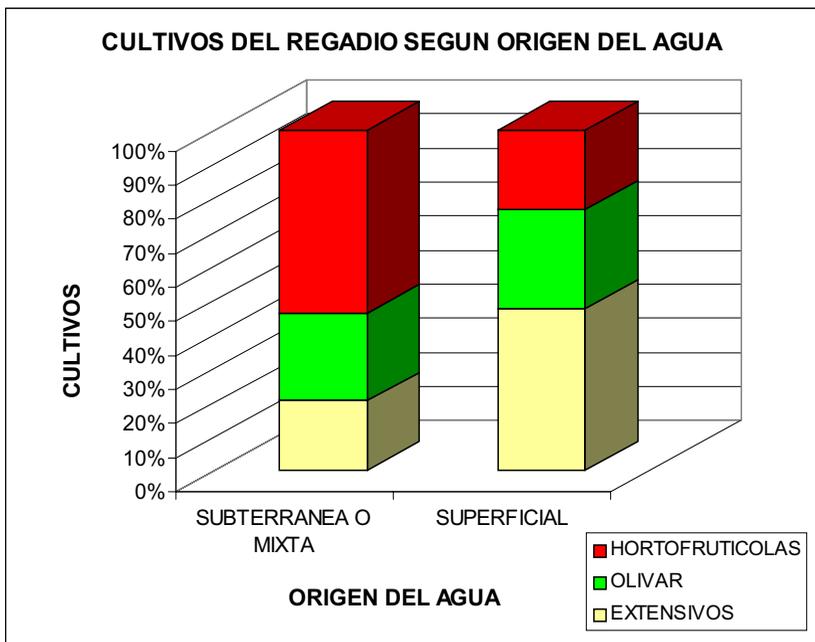


Figura 5. Fuente: Ibid.

A estas importantes ayudas a la renta de los agricultores deben añadirse en los regadíos con aguas superficiales, las subvenciones implícitas ligadas al uso del agua, que se han estimado de manera conservadora en 15 pta/m<sup>3</sup>, al asumir gran parte de los costes de construcción, mantenimiento y gestión de las infraestructuras hidráulicas las Confederaciones Hidrográficas, sin repercutirlos a los agricultores.

Los valores estimados obligan a una seria reflexión sobre el futuro de estos cultivos herbáceos extensivos en el regadío, sobre todo en el ámbito de la futura Directiva Marco Comunitaria en Política de Aguas, que prevé que en el plazo de diez años los Estados miembros recuperen íntegramente todos los costes de los servicios correspondientes al uso del agua en los diversos sectores económicos.

Tabla XIV.

<b>AYUDAS DE LA UNION EUROPEA Y SUBVENCIONES IMPLICITAS AL REGADIO CON AGUAS SUPERFICIALES EN RELACION AL EMPLEO GENERADO (MILES PTAS/UTA)</b>				
	SECANO		REGADIO	
CULTIVO	AYUDAS UE A LA RENTA Y A LA PRODUCCION		SUBVENCIONES IMPLICITAS AL USO DEL AGUA SUPERFICIAL	TOTAL AYUDAS UE Y SUBVENC. IMPLICITAS
Trigo duro	9.033	6.706	2.344	<b>9.050</b>
Girasol	4.613	4.806	3.750	<b>8.556</b>
Algodón	3.030	4.643	1.661	<b>6.304</b>
Arroz		4.290	6.000	<b>10.290</b>
Trigo blando	2.667	3.125	2.344	<b>5.469</b>
Maiz		3.125	2.813	<b>5.938</b>
Olivar	1.796	1.717	303	<b>2.020</b>
Hortofrutícolas	0	0	259	<b>259</b>
Subvencion implicita al consumo de agua estimada (ptas/m3.)				<b>15</b>

Fuente: elaboración propia con datos del Inventario de Regadíos de Andalucía, Macromagnitudes Agrarias de Andalucía 1996, y Aplicación de la PAC en Andalucía 1996 (CAP)

## EL COSTE PARA EL AGRICULTOR DEL USO DEL AGUA DE RIEGO

El coste total del agua pagada por los agricultores, incluyendo tarifas de riego, costes de mantenimiento y gestión de las Comunidades de Usuarios, energía de bombeo y mantenimiento de las instalaciones de riego de la propia explotación, es del orden del 4 % de la productividad obtenida con el agua, no siendo especialmente gravoso para la economía del regadío, salvo en los menos productivos; al pagarse, generalmente, como cantidad fija por ha, salvo en las explotaciones que utilizan aguas subterráneas, no incentiva el ahorro de agua.

También en el tema de los costes del agua soportados por los agricultores se observan diferencias importantes en función del origen del agua de riego, pagándose más por el agua subterránea,

Tabla XV. El coste del agua para el agricultor

ORIGEN DEL AGUA	CUENCAS	COSTE TOTAL (pta/m <sup>3</sup> )	COSTE FIJO (pta/m <sup>3</sup> )	COSTE VARIABLE (pta/m <sup>3</sup> )
SUB- TERRÁ- NEA O MIXTA	GUADALQUIVIR GUADALETE	4,2	0,2	4,0
	LITORAL	15,0	1,1	13,9
	<b>TOTAL ANDALUCIA</b>	10,9	0,8	10,1
SUPER- FICIAL	GUADALQUIVIR GUADALETE	4,8	1,5	3,2
	LITORAL	7,2	2,3	4,9
	<b>TOTAL ANDALUCÍA</b>	<b>5,1</b>	<b>1,6</b>	<b>3,5</b>

Fuente: Ibid.

especialmente en las cuencas litorales; pero no solo es importante fijarse en la cuantía global del coste del agua, sino también en su distribución en costes fijos y variables: el coste de los recursos subterráneos es en más del 90 % variable (esencialmente energía de bombeo), mientras que en los superficiales solo representa dos tercios del total. Entre los costes fijos del agua superficial destaca el canon o tarifa de riego, que se satisface a las Confederaciones Hidrográficas, y que oscila entre 5.000 y 15.000 pta/ha, aunque una parte importante de estos regadíos, los llamados tradicionales, están exentos del mismo. En algunas zonas del litoral dedicadas a invernaderos los costes totales del agua subterránea utilizada superan las 30 pta/m<sup>3</sup>. En estas zonas se están planteando como una opción a corto plazo para obtener nuevos recursos desalar agua

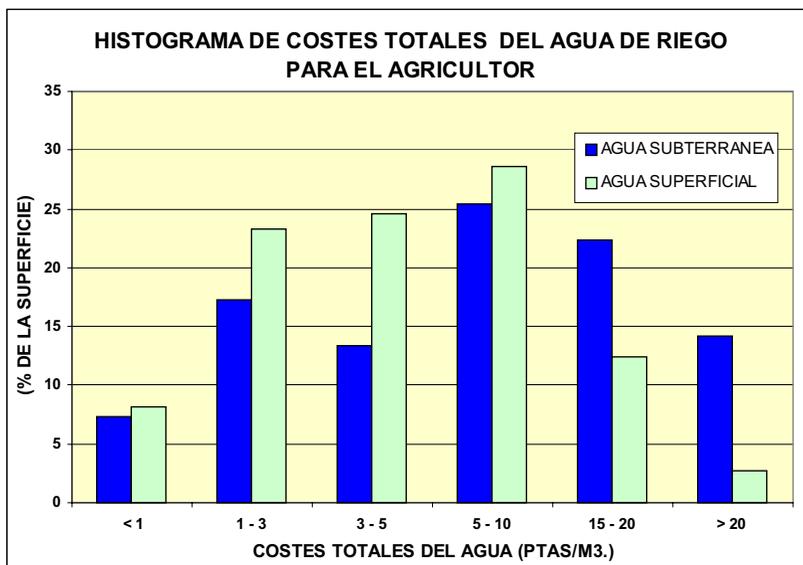


Figura 6. Fuente: Ibid.

de mar en plantas de cogeneración de energía eléctrica a un coste del orden de las 60 –75 pta/m<sup>3</sup>, lo que pone en evidencia que los costes actuales no son limitativos de este modelo de agricultura intensiva.

Pero estos costes altos del agua de riego solo los soportan los cultivos hortofrutícolas situados en el litoral o en la parte baja del valle del Guadalquivir. En los últimos años los nuevos regadíos de olivar de Jaén han utilizado aguas de coste alto, ocasionados por las importantes elevaciones, superiores a los 150 m en muchos casos, que pueden ser soportados por este cultivo debido a la alta eficiencia de estos riegos localizados y que con bajos consumos, entre 1.500 y 3.000 m<sup>3</sup>/ha el olivar duplica su producción en seco y disminuye notablemente su vecería. Al comparar los costes totales del agua con la mayor o menor intensidad productiva, relacionada inversamente con el peso de los cultivos herbáceos

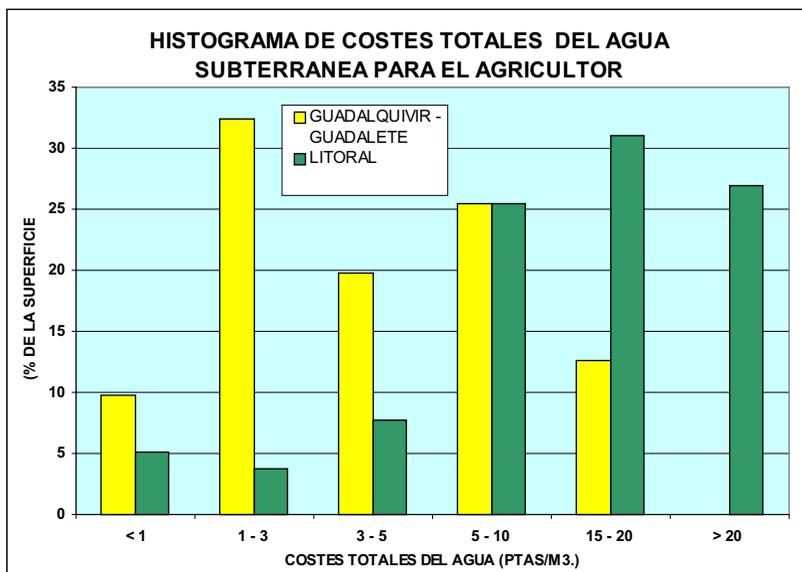


Figura 7. Fuente: Ibid.

extensivos en cada zona de riego se observa que los costes más elevados del agua están relacionados con la escasez de cultivos extensivos y, por consiguiente, con la vocación hortofrutícola de la zona, lo que se muestra más claramente en los riegos con agua subterránea.

En las circunstancias actuales de formación de los precios del agua parece que es poco elástica la demanda de agua en función del coste de la misma, al estar condicionados los consumos a la alternativa de cultivos y a la eficiencia del sistema de riego. Estos datos parecen indicar que sin intensificación de cultivos y mejora de la eficiencia de los sistemas de riego, el sector agrario no está preparado actualmente para asumir costes del agua fuertemente superiores a los actuales. En esta línea se enmarcan los resultados de los trabajos de Sumpsi (1998) y de la Federación Nacional de Comunidades de Regantes (1999).

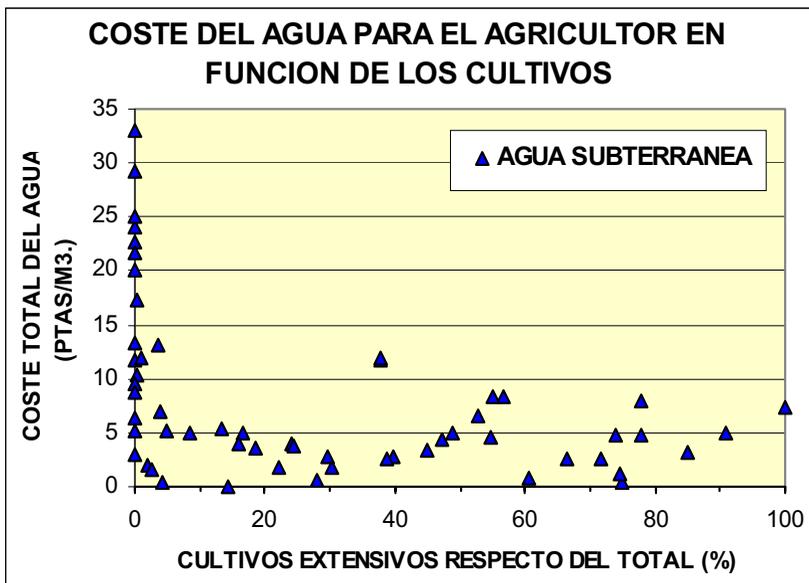


Figura 8. Fuente: Ibid.

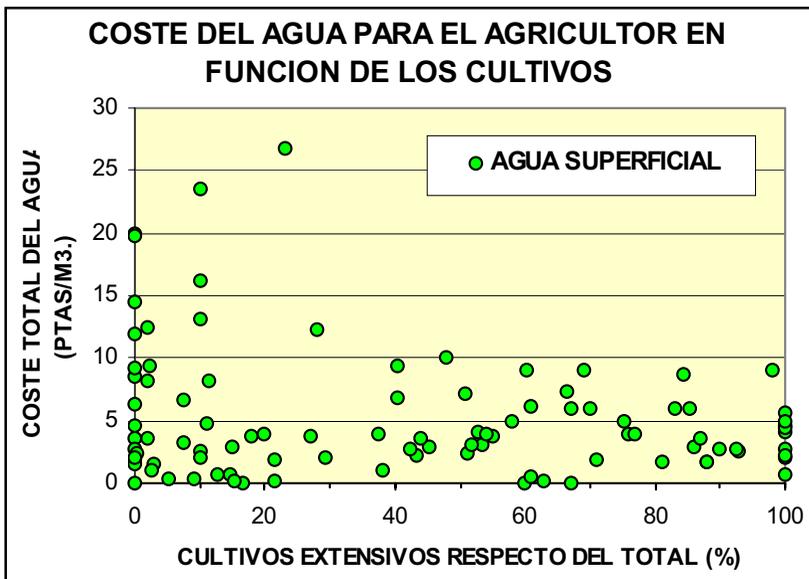


Figura 9. Fuente: Ibid.

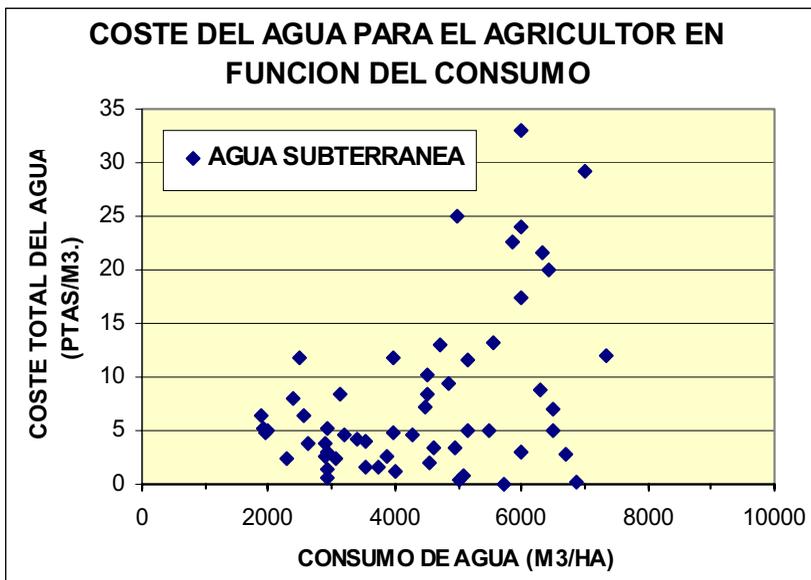


Figura 10. Fuente: Ibid.

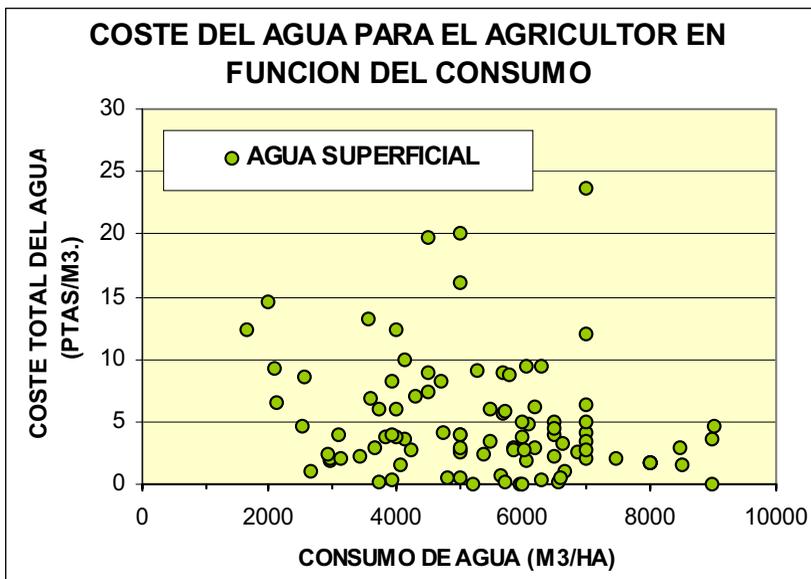


Figura 11. Fuente: Ibid.

Para una misma alternativa de cultivos predominantemente extensivos, o una misma demanda de agua, se observa que hay una gran disparidad de costes entre 1 y 10 pta/m<sup>3</sup>, lo que evidencia que en muchos casos un incremento moderado de los costes del agua superficial sería asumible. Lo que no está claro si este incremento induciría al ahorro de agua o a la muy necesaria diversificación de cultivos, sobre todo mientras los costes del agua, ya sean fijos o ya sean variables para la Comunidad de Regantes, se reviertan al agricultor como una cantidad fija por hectárea.

### **OTROS INDICADORES ASOCIADOS AL USO DEL AGUA SUBTERRÁNEA**

Además de los indicadores ya citados para evaluar el papel económico de las aguas subterráneas, muchos de ellos condicionados por una ventaja de situación (clima y abundancia relativa de recursos hidrogeológicos), existen otros indicadores más ligados a la iniciativa de los agricultores, aunque su desarrollo se facilite si se da aquella ventaja de situación.

Como ejemplo puede reseñarse el peso preponderante en los regadíos con aguas subterráneas de la tecnología más eficiente para el uso del agua y el crecimiento de los cultivos, como lo muestra el que tres cuartas partes de los mismos tengan instalados sistemas de riego localizado (goteo, microaspersión, riego por exudación, ..), frente a una cuarta parte en los regadíos con agua superficial. En concordancia con el mayor peso de los cultivos intensivos y de olivar en los regadíos de aguas subterráneas, su rentabilidad permite al agricultor introducir estas tecnologías de riego.

La iniciativa de la transformación en regadío también es una variable con distinta importancia según el origen del agua, en gran parte motivada porque los grandes Planes Coordinados de transformación de zonas regables por el sector público estuvieron muy ligados a la regulación de recursos superficiales. Probablemente el mayor peso de la iniciativa privada en los regadíos con agua subterránea ha sido un factor de dinamismo, frente a la frecuente pasividad del agricultor que se ha encontrado su explotación transformada en riego por la actuación pública.

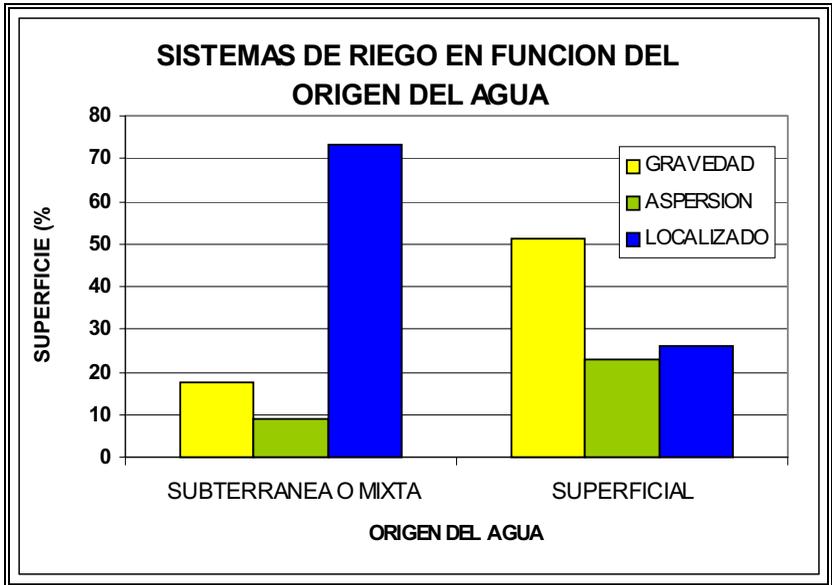


Figura 12 . Fuente: Ibid.

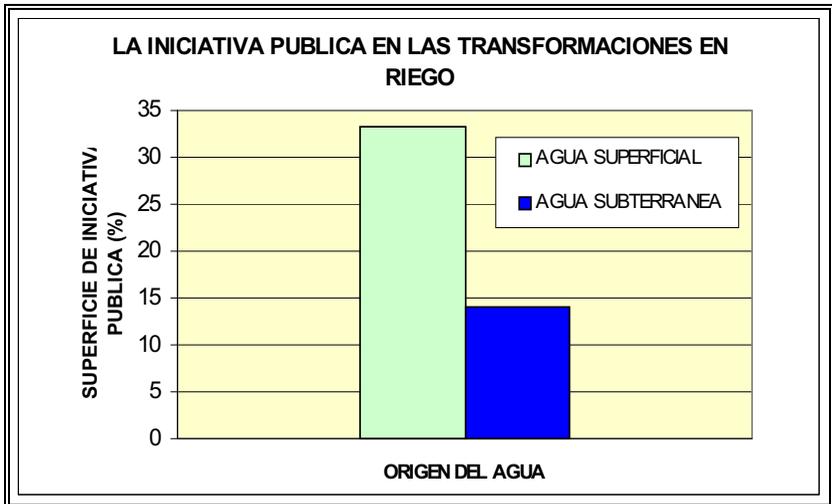


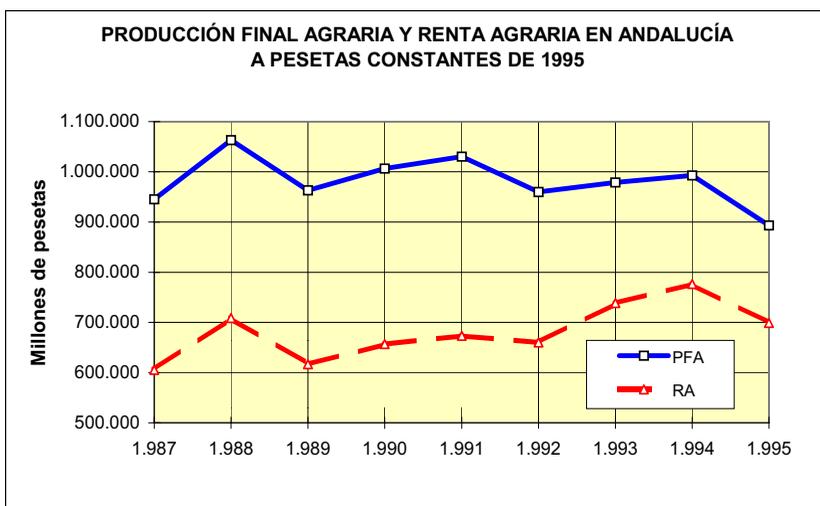
Figura 13. Fuente: Ibid.

## CONSECUENCIAS DE LAS SEQUÍAS EN LOS REGADÍOS

Aparte de su papel económico directo, las aguas subterráneas tienen una ventaja adicional en situaciones coyunturales de sequía como la vivida en el cuatrienio 1992 — 1995. Las grandes reservas de recursos de los acuíferos permiten superar los períodos secos sin menoscabo de su utilización normal. Evidentemente no es el caso de muchos acuíferos del litoral andaluz que están en situación de sobreexplotación y deterioro de su calidad. No obstante, incluso en estos casos, se han capeado los períodos secos, sin impactos económicos importantes, a costa de aumentar los procesos de deterioro de los acuíferos.

Similar estrategia han utilizado los regantes con aguas superficiales del valle del Guadalquivir dedicados a cultivos de frutales y hortalizas, que se han dotado de recursos subterráneos de apoyo y que utilizan en años secos y en épocas, con necesidades de riego, fuera del período normal de desembalses. La gran mayoría de los regadíos con agua superficial han acusado en las dotaciones disponibles, especialmente en años de sequía, los déficits crónicos

Figura 14.



Fuente: Memorias de la Consejería de Agricultura y Pesca 1997

Tabla XVI. El impacto de la sequía en los regadíos con agua superficial del Guadalquivir

DOTACIÓN SUMINISTRADA (% respecto a la normal)	CAMPAÑAS DE RIEGO	IMPACTO NEGATIVO SOBRE LOS CULTIVOS
85 — 100	6	Escaso
65 — 85	4	Medio
35 — 65	3	Alto
0 — 35	4	Muy alto
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	

Fuente: Elaboración propia con datos de la CHG

de recursos de la cuenca del Guadalquivir y Guadalete, como pone en evidencia la Tabla XVI referida a las campañas de riego desde 1982 a 1998.

En los años anteriores a la sequía de 1992 — 1995 la participación del sector hortofrutícola en la producción agraria andaluza era del 39 %, elevándose en este período al 48 %, con un aporte muy importante de los regadíos con aguas subterráneas. Pudo mitigarse, así, la caída de la Producción Final Agraria en estos años secos, pese al desplome de las producciones del secano y de los regadíos con aguas superficiales, e incluso aumentar la Renta Agraria de los agricultores gracias al paraguas que representan las ayudas directas a la renta procedentes de la Unión Europea.

## CONCLUSIÓN

La Agenda 2000, aprobada en el Consejo Europeo de Berlín de marzo de 1999, constituye el enunciado programático de la Unión Europea para el período 2000 — 2006, y formula los objetivos políticos de la PAC como prolongación de la Reforma de 1992, pero con criterios más ambiciosos entre los que resaltan la mejora de la competitividad de la agricultura comunitaria, con aproximación de los precios a los del mercado mundial, el apoyo a los productos de calidad obtenidos con sistemas productivos respetuosos con el medio ambiente, asegurar un nivel de vida justo para los agricultores, integrar los objetivos medioambientales en la PAC y diversificar las rentas de los agricultores dentro y fuera de su explotación, contribuyendo la política agraria y rural a la cohesión económica dentro de la Unión Europea.

En este marco, la importancia de los regadíos con aguas subterráneas es muy relevante dentro de la agricultura andaluza por su intensidad productiva, pero muestran su lado débil al haber ocasionado deterioros importantes de los acuíferos sobre los que descansa la parte más intensiva de este modelo de agricultura de regadío.

Para asegurar su sostenibilidad hay que incidir en la necesidad de gestión de los recursos hídricos: planificación y control público del recurso agua, con colaboración importante en los mecanismos de gestión, y soporte de los costes de uso del agua, de los propios agricultores integrados en Comunidades de Usuarios de acuíferos.

---

En particular señalo dos aspectos que afectan a la sostenibilidad de los regadíos con aguas subterráneas:

- Deben consolidarse los regadíos deficitarios de agua y de alta productividad, como los invernaderos de Almería, introduciendo criterios de sostenibilidad de este tipo de agricultura.
- La modernización de los regadíos debe contemplarse desde la doble vertiente agronómica e hidráulica: el ahorro de agua que se obtiene no justifica *per se* la inversión necesaria, por lo que debe priorizarse la modernización de los regadíos que permitan la diversificación de cultivos y aumenten su competitividad.

Estamos en un momento óptimo para reorientar la política de regadío, despojándola de los estereotipos que siempre la han adornado, promoviendo un debate social, no solamente entre los regantes, en el que a los tradicionales criterios de interés público en el aumento de la producción, mejora de la renta de los agricultores y solidaridad interterritorial, se añadan criterios múltiples de eficiencia económica, social y medioambiental. Los esperados, por su dilatada elaboración y tramitación, Plan Nacional de Regadíos y Libro Blanco del Agua, recogen estos nuevos enfoques, aunque vuelven subrepticamente a las viejas fórmulas a la hora de establecer programas. La aplicación de la Ley de Modificación de la Ley de Aguas, aprobada con escaso debate público, y el futuro Plan Hidrológico Nacional, deberán incidir en los problemas reales de gestión del agua si queremos que estos instrumentos normativos y planificadores nos sean útiles para afrontar los retos de la próxima década.

## BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA, F. (1996). Economía del agua. Serie estudios No. 69. Secretaría General Técnica del MAPA, Madrid, 495 p.

ARROJO, P., Coordinador (1996) ¿Dónde estamos y qué se puede aportar desde la ciencia económica a la gestión hidráulica? Cuadernos Aragoneses de Economía 2ª época, vol. 6, No. 1. Zaragoza, pp. 5-143

ARROJO, P. y NAREDO, J.M. (1997). La gestión del agua en España y California. Colección Nueva Cultura del Agua. Bakeaz - COAGRET. Bilbao, 185 p.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR (1994). Situación y perspectiva de la cuenca del Guadalquivir. (Informe inédito). C.H.G. Sevilla.

CONFEDERACIONES HIDROGRÁFICAS DEL GUADALQUIVIR, SUR Y GUADIANA. (1995). Planes Hidrológicos de las Cuencas del Guadalquivir, Guadalete y Barbate, Sur y Guadiana II.

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCIA (1996). Plan de Regadíos de Andalucía (Avance). CAP. Sevilla.

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (1997). Aplicación de la PAC en Andalucía 1995. CAP. Sevilla.

---

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (1999). Memoria 1997. CAP Sevilla, 286 p.

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA DE LA JUNTA DE ANDALUCIA (1999). Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía. Sevilla, CD-ROM

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (1995). Plan de Medio Ambiente de Andalucía 1995-2005. CMA. Sevilla, 340 p.

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (1998). La Información ambiental de Andalucía 1997, CMA. Sevilla, CD-ROM

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1988). El agua en Andalucía. Una política de futuro (Inédito). Sevilla, 76 p.

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1994). Acuerdo Andaluz por el Agua. COPT. Sevilla, 99 p.

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1995). Estudio para la regulación de los consumos de agua en los campos de golf de Andalucía. (Inédito). Sevilla, 33 p.

COROMINAS, J. (1995). La agricultura en el entorno de Doñana. Revista de Obras Públicas, No.3340. C.I.C-C.P. Madrid, pp. 65-75.

COROMINAS, J. (1996). El regadío en el umbral del siglo XXI: Plan Nacional de Regadíos y Plan de Regadíos de Andalucía. Revista Ingeniería del Agua, Vol. 3, No. U.P.V., Valencia, pp. 57-76.

COROMINAS, J. (1997). Mejora de regadíos: actualización y futuro en el Poniente almeriense. Actualización de temas sobre la horticultura almeriense. FIAPA. Almería, pp. 13-30.

COROMINAS, J. (1998). Uso del agua subterránea en Andalucía para agricultura. Atlas Hidrogeológico de Andalucía. ITGE. Junta de Andalucía. Madrid, pp34-35.

COROMINAS, J. (1998). Los regadíos de Andalucía después de la sequía y ante la Agenda 2000. 1<sup>er</sup> Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas. Pedro Arrojo, Javier Martínez. Zaragoza, pp. 335-347.

COROMINAS, J. (1999). Papel de las aguas subterráneas en los regadíos. Jornadas sobre el papel de las aguas subterráneas en el Libro Blanco del Agua en España. Asociación Internacional de Hidrogeólogos Grupo Español. Madrid, pp. 65-77.

DEL MORAL, L. (1997). Problemas fundamentales en la gestión actual del agua en España. La investigación hispano-británica reciente en geografía rural: del camino tradicional a la transición postproductivista. Asociación de Geógrafos Españoles. Murcia, pp. 197-204.

FEDERACIÓN NACIONAL DE COMUNIDADES DE REGANTES (1999). Impacto de la política de precios del agua en las zonas regables y su influencia en la renta y el empleo agrario. Madrid, 104 p.

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y GEOMINERO DE ESPAÑA (1998). Atlas Hidrogeológico de Andalucía. ITGE. Junta de Andalucía. Madrid, 216 p.

---

LLAMAS, M.R. (1999). Mesa redonda: Gestión, investigación y desarrollo de las aguas subterráneas. Jornadas sobre el papel de las aguas subterráneas en el Libro Blanco del Agua en España- Asociación Internacional de Hidrogeólogos-Grupo Español. Madrid, pp. 179-193.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (1998). Plan Nacional de Regadíos (Horizonte 2007). MAPA. Madrid, 229 p.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998). El Libro Blanco del Agua en España. MIMAM. Madrid, 855 p.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE (1993). Anteproyecto del Plan Hidrológico Nacional. MOPTMA. Madrid, 253 p.

PLATAFORMA DEL GUADALQUIVIR. CENTA. Percepciones de la sociedad sobre el uso del agua en el sector agrícola en conexión con la disponibilidad del recurso y la calidad de vida. Sevilla, (1999). 178 p.

SAENZ DE MIERA, G. (1998). Modelo Input-Ouput para el análisis de las relaciones entre la economía y el agua; aplicación al caso de Andalucía. (Tesina). Universidad Autónoma de Madrid Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Madrid, 65 p.

SAMPER, J. y LLAMAS, M.R. (edit.) (1999): Las aguas subterráneas en el Libro Blanco del Agua en España. Actas de las Jornadas sobre las Aguas Subterráneas en el Libro Blanco del Agua, Madrid, Mayo 1999, Asociación Internacional de Hidrogeólogos-Grupo Español. Madrid, 224 p.

SUMPSI, J.M.; GARRIDO, A.; BLANCO, M.; VARELA, C.; IGLESIAS, E. (1998). Economía y Política de Gestión del Agua en la Agricultura. Editorial Mundi-Prensa – MAPA. Madrid, 351 p.

VALLES, J., Coordinador (1997) Economía andaluza. Edit. Algaida. Sevilla, 869 p.

---

**COMENTARIOS**

a la Ponencia de Joan Corominas

«El papel económico de las aguas subterráneas en Andalucía»

por

**Andrés del Campo García**

Presidente

Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España

**Introducción**

Considero, casi de obligado cumplimiento, el destacar como muy positivo el gran manejo de información a través de datos, tablas y gráficos en las que se apoya el autor de la Ponencia para argumentar y justificar las conclusiones del mismo. Sin duda, el enorme esfuerzo humano y material realizado en la elaboración del Inventario y Caracterización de los Regadíos en Andalucía, debe de aportar ideas para ayudar a tomar decisiones de cara al futuro del regadío andaluz, tanto de los que tienen su aprovisionamiento de aguas subterráneas como de los que se nutren de aguas superficiales.

Comparto con el Ponente, casi todo lo que expone en su Introducción, así como la frase final: «El agua es mucho más, es principio de la vida». Sin embargo, el desarrollo de su Ponencia refleja un criterio sobre el uso del agua mas bien economicista, y una opinión sobre el uso de las aguas subterráneas un tanto subjetiva, donde parece ignorar las posibles consecuencias medioambientales de la sobreexplotación de acuíferos, aunque alguna vez las menciona con menosprecio.

No puedo compartir la seguridad que manifiesta el autor sobre la urgente necesidad de aplicar la Directiva Marco de la UE para introducir la Tarifación del uso del agua con recuperación íntegra de los costes de los servicios correspondientes al uso del agua, donde la directiva sugiere que se incluya tam-

bién la repercusión económica de las externalidades ambientales y de otros recursos inducidas por el uso del agua.

Parece como si desde la política que la UE se pretenda que el regadío español y en particular el andaluz, pierda competitividad en Europa. Y ante eso, no puedo más que rechazar dicha intención plasmada en la Directiva Marco Comunitaria, que repito tiene como principal objetivo deteriorar el potencial de la agricultura de regadío española.

La propia Directiva Marco en el documento presentado al Parlamento, decía en el artículo relativo a la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, que: «podrán tenerse en cuenta los efectos sociales, medioambientales y económicos de la recuperación y las condiciones geográficas y climáticas de la región afectada». Esta es la baza que tienen que jugar las autoridades españolas en la negociación para la transposición de la Directiva Marco, cuyo resultado final no puede ser la íntegra repercusión de los costes, por sus consecuencias sociales, económicas y ambientales. Si esto ocurriera, inmediatamente más de 1.000.000 ha del regadío español dejarían de existir. Las repercusiones íntegras de esta desaparición, son tan gravísimas, que estoy seguro que eso no ocurrirá.

España por su climatología ha necesitado cerca de 1.200 embalses para conseguir el mismo nivel de regulación natural que tiene Europa, y sin embargo ellos han aumentado sus garantías con embalses. En la mayor parte de los países de la UE no se necesita prácticamente el regadío para producir iguales o superiores producciones que las de nuestro país, donde hay que regar hasta para que nazcan los cultivos. Además, sus cultivos, mayoritariamente continentales, gozan de mayores niveles de ayudas comunitarias que los mediterráneos españoles. El coste del agua es el *input* diferencial que tenemos con nuestros competidores europeos, con el agravante de que se han de amortizar y mantener las infraestructuras existentes, algunas próximas a su obsolescencia. Estas obras, han supuesto elevadas inversiones soportadas por el Estado y por los usuarios del agua a través de los cánones de regulación, y cuya aportación – la de los usuarios– según el Libro Blanco del Agua

en España (Figura 289) ha oscilado entre el 30 % y el 36 % dependiendo del interés legal del dinero

Desde la UE se dice tener como objetivo el desarrollo de un modelo de Agricultura Sostenible, pero parece ignorarse este concepto, pues, se trata de una agricultura basada en dos principios fundamentales: *competitividad* (donde van a tener una gran influencia –en España– los costes de utilización del agua), y *mínima agresión al medio ambiente* (donde incide el manejo de los medios de producción y la existencia de los adecuados).

Hemos de evitar ser masoquistas y no aceptar la repercusión íntegra de los costes, aunque se argumente que pudieran existir subvenciones europeas adicionales, pues, ya es conocido que van a ir irremediablemente bajando sus niveles de ayuda, en consonancia con la política liberalizadora de la OMC y la globalización de los mercados.

### **Sobre los acuíferos y su utilización en Andalucía**

Del trabajo desarrollado se desprende la enorme importancia que representa para Andalucía el potencial hídrico de los acuíferos subterráneos, hasta ahora casi desconocidos, sobre todo en el ámbito de los usuarios del agua.

Sobre los datos cuantitativos que se especifican con relación a los acuíferos andaluces, relativos a volúmenes, superficies, etc., no puedo más que congratularme al conocer su magnitud, constituyendo, por una parte una auténtica reserva de este limitado recurso natural, como es el agua, y por otra, pudiendo ser utilizados a modo de embalses subterráneos en combinación con los embalses clásicos de aguas para el abastecimiento de todas las demandas existentes y potenciales.

Me planteo dos primeras cuestiones:

- a) Las reservas subterráneas de 100.000 hm<sup>3</sup>, ¿son todas aguas de suficiente calidad como para abastecer los usos consuntivos potenciales? Es decir, ¿son realmente recursos disponibles?

b) Si prosperase la necesaria modernización de regadíos y desaparecieran los sistemas de riego de superficie, ¿cómo afectaría a la recarga actual de los acuíferos la desaparición de las infiltraciones y escurrientías en las zona regables transformadas –con mayor eficiencia–, al eliminarse los flujos de retorno de los todos los regadíos?.

Sin duda, el papel de las aguas subterráneas resulta vital para mantener las producciones de alto valor, debido a su situación geográfica, y que dependen exclusivamente de las mismas y están localizadas preferentemente en las cuencas del litoral: casi toda la agricultura almeriense (hortícolas), gran parte de la malagueña (cítricos y tropicales), en menor medida la gadi-tana, y en gran parte, la potente y moderna agricultura onu-bense (cítricos y fresas). Como también indica el autor, son muy necesarias para garantizar el suministro de agua en los regadíos infradotados o situados en cuencas interiores deficitarias – como es la cuenca del Guadalquivir actualmente– para sustentar las producciones de cultivos permanentes, tales como el olivar de molino en los tramos medios y bajos del Guadalquivir, y de cítricos, frutales, espárragos y algunas hortícolas en los tramos medio y bajo de esta cuenca hidrográfica.

### **Sobre la Información Económica del Uso del Agua**

Con relación a los costes de los diferentes uso del agua; el ponente se ha extendido desde diversos enfoques (costes netos, brutos, marginales, variables, fijos, totales, etc.), quiero poner en evidencia el falso, sesgado y demagógico debate que se suele tener en estos foros, y que también en esta Ponencia se ha mantenido por un frecuente error conceptual.

Cuando se pretende comparar los costes del agua entre los distintos usuarios, lo que normalmente se compara es el coste del agua que paga el agricultor a través de Canon de Regulación para atender los gastos de amortización, conservación y explotación de las presas e infraestructuras anexas, carreteras, reforestaciones, etc., con los costes del agua que paga el indus-

trial o el ciudadano. Evidentemente, se comete el error de comparar dos conceptos totalmente diferentes. Cuando se considera el agua para uso agrícola, el dato se refiere al agua bruta, situada a pie de presa, en cabecera de canal o en el menor de los casos en la toma de riego, pero siempre se trata de un agua sin ningún tratamiento o transformación fisicoquímica y sin coste energético alguno. El error consiste en compararla con un agua de uso urbano, ya transformada (depurada, potabilizada, fluorizada, etc.), más un coste energético de elevación.

En la Ponencia se ha comparado el coste del agua bruta que paga el agricultor, con el coste del agua ya tratada y elevada que pagan los usuarios industriales o los abastecimientos a poblaciones. Esta es la gran falsedad de los debates sobre el coste del agua.

Cuando se trata sobre dotaciones de regadío, también se comete otro error adicional, pero esta vez se debe a los datos suministrados por las Confederaciones Hidrográficas, al considerar como agua consumida en las explotaciones agrícolas, los volúmenes medidos a pié de presa —a veces distan más de 200 km de la zona regable—, o en cabecera de canal, etc. Estas dotaciones que se manejan se pueden parecer muy poco al agua que realmente llega a la cabecera de las zonas regables, y menos todavía al agua que realmente llega a los cultivos.

Otro error que se comete casi siempre —esta vez por omisión— es el relativo a los caudales que se manejan como utilizados o consumidos (más grave todavía si se utiliza este concepto) en los regadíos, debido a la ignorancia de la existencia de los Flujos de Retorno de las zonas regables, y que por lo tanto no se cuantifican.

En Estados Unidos los valores medios de estos flujos en canales abiertos, suponen casi un 60 % de las dotaciones de agua aplicadas en cabecera de las parcelas de riego.

La Tabla VI de la página 6 titulada «Estimaciones de costes y tarifas del agua superficial servida en alta en el Guadalquivir en 1988» pone de manifiesto este demagógico debate por el error mencionado. Las tarifas que deben sufragar las empresas de abastecimiento a poblaciones por el agua, a través del Canon de Regulación de los embalses, se establecen con el mismo

régimen económico-financiero que las correspondientes al Canon de Regulación de los regantes. En la época (1988) en que se tomaron los datos de la tabla referenciada, el coste del agua para los abastecimientos era el mismo que para los regadíos.

Actualmente, las tarifas de abastecimiento urbano en la Cuenca del Guadalquivir, se ven afectadas por un coeficiente de 3 a 1 que conlleva una mayor garantía para las demandas urbanas y que hace que el coste para las compañías de abastecimiento sea ligeramente superior a los regadíos.

Con los datos de los cánones de regulación del reciente año 1999 publicados en los BOP, podemos afirmar que los abastecimientos más importantes de la Cuenca del Guadalquivir, pagaron cánones de regulación variables; entre las: 1,9 pta/m<sup>3</sup> de en el embalse de Aracena, 2,27 pta/m<sup>3</sup> de EMASESA por el embalse de Zufre, 2,7 pta/m<sup>3</sup> de EMACSA por el embalse del Guadalmellato, 4 pta/m<sup>3</sup> de EMASAGRA por los embalses de Quentar y Canales, o las 3,9 pta/m<sup>3</sup> previstas para los abastecimientos del Sistema de Regulación General.

Frente a esa escala que varía de 1 a 5 pta/m<sup>3</sup> por lo general, los regadíos soportan cánones de regulación que varían entre 1 y 4 pta/m<sup>3</sup>, es decir, cifras del mismo orden o similares. Esa es la auténtica realidad del precio o coste del agua, en la que los regadíos pagan por el agua magnitudes de orden muy similares a los abastecimientos e industrias. Por el contrario, comparar agua potable con agua bruta en alta es hacer un debate sesgado, falso y tendente a la demagogia, dando una falsa información a toda la sociedad y en contra de los agricultores.

Por todo ello, para entrar a discutir con mayor profundidad los aspectos de los costes de agua, las conclusiones nunca serán coherentes si no se comparan precios de productos homogéneos o tratados con criterios similares. Hacerlo de otro modo no tendría sentido. La Tabla VII (página 7) de Saenz de Miera, titulada «Precio pagado y productividad del agua según sectores económicos», también adolece del mismo error en la columna relativa al precio pagado, ya que estima 1,6 pta/m<sup>3</sup> para los agricultores y 38,8 pta/m<sup>3</sup> para los abastecimientos, y 30,3 pta/m<sup>3</sup> para la industria. Todos estos datos no responden a la realidad.

## Sobre la Caracterización de los Regadíos de Andalucía

Comparto con el autor la necesidad de aumentar los conocimientos sobre las aguas subterráneas y superficiales, y yo añadiría también que habría que controlarlas muchísimo mejor que como se ha hecho hasta ahora. La responsabilidad de esta falta de vigilancia y control, hasta hace pocos años era en exclusiva de las Confederaciones Hidrográficas, pero desde que las CCAA han comenzado a tener más competencias sobre agricultura, el desconcierto aún se ha acrecentado todavía más entre los usuarios del agua, como trataré después de justificar con un ejemplo.

Se especifica en la Ponencia que se han caracterizado 1.141 zonas de riego en Andalucía, y que totalizan 815.000 ha de regadío. Yo preguntaría: ¿Cuántas de estas hectáreas contribuyen económicamente para sufragar el Canon de Regulación y la Tarifa de Utilización del Agua, donde se incluyen también los costes de las Confederaciones Hidrográficas?. Me temo que poco más del 50 % o quizás aún menos. Por supuesto, la mayoría de las subterráneas quedan excluidas, pues se trata de aguas privadas (alumbramientos existentes antes de 1 de enero de 1986).

En la página 13, sugiere el ponente algún criterio para aplicar el Artículo 61 (bis) de la Reforma de la Ley de Aguas. Considero que los sistemas de cesiones de agua podrían ser utilizados como un instrumento adicional que incentivara la modernización de los regadíos, si se pudiese conseguir la rentabilidad económico-financiera que hoy no tienen. Al reducir la dotación de agua utilizada por los sistemas de riego de superficie a otros más eficientes, se podría disponer de una compensación económica adicional que posibilitara la viabilidad financiera de la transformación de la zona regable, pues, los verdaderos beneficiarios serán aquellos nuevos usuarios que puedan disponer del agua ahorrada.

Tampoco comparto con el autor algunas opiniones que manifiesta en la página 15 como la relativa a las ayudas directas de la UE, pues el objetivo de la PAC es el mantener un nivel de

rentas y diversidad de cultivos, siendo los cultivos menos rentables los que necesitan mayor ayuda.

Con relación a las posibles modulaciones que sugiere el ponente, tengo serias dudas sobre si se pudiera producir, como efecto perverso, el incentivar la división de las explotaciones agrarias, con la consiguiente pérdida de competitividad para nuestra agricultura extensiva del interior peninsular.

No puedo compartir los datos ofrecidos en la Tabla X (página 11), con relación al porcentaje de ayudas directas sobre el valor de la producción en los cultivos herbáceos extensivos.

Si se toma como referencia el cultivo más representativo de este grupo, que es del algodón, del que se siembran en Andalucía en torno a las 100.000 ha, es decir un 12'5 % de la superficie regable andaluza:

<i>Precio internacional del algodón:</i>	45 pta
<i>Precio medio cobrado por agricultor :</i>	130 pta
<i>Ayuda mantenimiento renta UE:</i>	85 pta

**Total ayuda UE:** ..... 65 %

En el caso del maíz, que ocupa unas 40.000 ha (5% superficie):

<i>Facturación de la producción:</i>	$22 \text{ pta} \times 10.000 \text{ kg/ha} = 220.000 \text{ pta/ha}$
<i>Ayuda UE</i> .....	$= 70.000 \text{ pta/ha}$
<i>Total facturación</i>	290.000 pta/ha
<b>% ayuda UE</b> .....	<b>24%</b>

En el caso del arroz que ocupa 37.000 ha. (4,7 % superficie):

<i>Facturación de la producción:</i>	$45 \text{ pta} \times 8.000 \text{ kg/ha} = 360.000 \text{ pta/ha}$
<i>Ayuda superficie</i>	45.000 pta/ha
<b>% ayuda UE</b> .....	<b>11%</b>

Es decir, ninguno de los tres cultivos más representativos de regadío alcanza el 70%, y mucho menos el 78,6% expresado en la Tabla X.

Por otra parte, la documentación del PNR ratifica que, las ayudas totales de la Unión Europea para todos los cultivos son sensiblemente inferiores a las de la tabla. Por ej. : maíz = 28%, algodón = 65%, cereales = 46%, oleaginosas = 69%, etc.

De nuevo, la demagogia vuelve a servir para atacar a estas producciones, que son casi la única alternativa actual del riego español. Estoy de acuerdo en que hay que ir hacia modelos de agricultura competitivos y a la vez sostenibles, y estos en la mayoría de los casos son el grupo de frutales, cítricos y hortícolas. Pero ¿qué sucede si toda Andalucía la ponemos con estos cultivos?, ¿habría mercado suficiente para atender la enorme oferta que se produciría?

Son también conocidos los problemas actuales de productos hortícolas del valle del Guadalquivir, como cebolla, ajos y patatas que sufren un año sí y otro no los altibajos de los precios por el exceso de oferta, quedándose en el campo producciones de estos cultivos casi todos los años sin recolectar. Además existen los gravísimos problemas que se plantean por la falta de mano de obra en las campañas de recolección y la resistencia de esta potencial mano de obra a darse de baja en las oficinas del INEM, sobre todo si ya tienen sus jornadas mínimas cubiertas para cobrar el desempleo.

En cuanto al Olivar, hay que reconocer el buen momento que actualmente atraviesa y la gran rentabilidad actual de este cultivo, que en su gran mayoría se ha implantado en regadío con instalaciones modernas y eficientes. Pero gran parte de estas transformaciones de riego se han hecho de forma totalmente ilegal, perjudicando a los derechos de otros regadíos ya existentes, que, han sido los verdaderos sufridores de la última sequía. Esta implantación masiva se ha efectuado principalmente en la provincia de Jaén, suponiendo más de 70.000 ha inicialmente, además, se ha sentado un precedente ante los agricultores que todavía no ha podido ser totalmente controlado por lo que continúa la proliferación de riegos ilegales. Lamentablemente estos riegos han contado con el apoyo tácito de la Junta de Andalucía y la connivencia de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, que no ha hecho nada para evitarlos.

Recientemente, el Tribunal Superior de Justicia de Andalucía ha emitido una sentencia favorable a la Federación de Comunidades de Regantes de la Cuenca del Guadalquivir, que anula el ya famoso protocolo de 2 de agosto de 1995, por el que se pretendía legalizar de golpe y porrazo por parte de la Administración Autónoma y la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir las 70.000 ha de olivar.

Sin dudar de la rentabilidad actual del Olivar, sí quisiera adelantar algunas de las afecciones económicas, sociales y medioambientales que podrían ocasionarse en el futuro, derivadas de estas transformaciones masivas, pues, las futuras superproducciones de las plantaciones intensivas de regadío previsiblemente ocasionarán una disminución de los precios y de la rentabilidad para los agricultores, además de una muy probable desaparición del olivar de secano y sobre todo del de la montaña. La consecuencia será un nuevo éxodo de la población desde las zonas rurales –de la sierra y la campiña–, a núcleos urbanos o a zonas más prósperas, buscando una agricultura intensiva favorecida por la benignidad del clima (zonas del litoral) produciendo la aglomeración consiguiente.

En España en general, y por supuesto también en Andalucía, los regadíos se podrían encuadrar, con independencia de la procedencia de las aguas, en tres grandes grupos, según lo que yo denominaría como macroobjetivos de los regadíos españoles:

Elevada productividad del agua. (RENTABILIDAD ECONÓMICA)  
Asentamiento de la población ... (RENTAB. MEDIOAMBIENTAL)  
Utilización política del agua ..... (NINGUNA RENTABILIDAD)

### **Sobre las Conclusiones**

Suscribo muchas de las conclusiones a las que ha llegado el ponente, especialmente la relativa a la modernización de los regadíos. El ahorro de agua obtenido en una modernización, en muchas ocasiones no permite amortizar las altísimas inversiones que se requieren para infraestructuras hidráulicas. Hay que buscar otras consecuencias adicionales debidas a la moder-

nización de los regadíos para rentabilizar la inversión efectuada. Tal como se expresa en la Ponencia: diversificación hacia cultivos de más alta capacidad de generación de valor, pero también disminución en los costes de producción; ahorro de mano de obra, ahorro energético, ahorro en fertilizantes, etc.

Asimismo añade otra conclusión, relativa a la modernización de la cuenca del Guadalquivir, cuya configuración en cascada o espina de pez, hace que sean más justificables las inversiones en modernización en el tramo bajo de la Cuenca que en los tramos medio y alto. Este efecto de posicionamiento geográfico ha sido demostrado en un estudio encargado por la Federación Nacional de Comunidades de Regantes, donde se trata de justificar la gran reutilización de las aguas de retorno de la cuenca del Guadalquivir.

Resulta indiscutible la conclusión del ponente, relativa a que hay que incidir en la necesidad de una mejor gestión de los recursos: planificación, control público, colaboración entre las administraciones y los regantes, organización de Comunidades de Usuarios, mejor regulación de las redes de distribución, formación de los regantes, etc., todos son necesarios para un mejor uso del agua en Andalucía.

Considero conveniente destacar que, la corresponsabilidad entre los usuarios y la Administración sobre el uso del agua, es la base para conseguir una mejor gestión del recurso.

Compartiendo con el autor sus conclusiones, no puedo estar de acuerdo con el hilo argumental que ha mantenido durante todo el desarrollo de la Ponencia, relativo a los costes de agua, al enfoque puramente economicista que no tiene en cuenta los aspectos sociales, territoriales y medioambientales del regadío, aunque reconoce la existencia de estos efectos, y por último, al interés subliminal del ponente en tratar de favorecer una política tarifaria de repercusión íntegra de costes a los usuarios.

Finalmente quisiera concluir esta crítica de la Ponencia que me ha sido encomendada, afirmando y para su sometimiento a discusión, que: los frutales, hortícolas, y en general los cultivos de elevados ingresos brutos para los agricultores, no se han desarrollado por el origen del agua de riego (por ser aguas de procedencia subterránea), sino por otras importantes razones:

1 ) - Por tratarse de zonas costeras privilegiadas por el clima, que, permite que los cultivos acudan temprano a los mercados centroeuropeos.

2 ) - Los ingresos brutos de las explotaciones son elevados, lo que permite a los agricultores utilizar riegos eficientes, más cómodos de manejar y poder ser amortizados.

3 ) - Porque además los riegos de pozos, suelen ser a la demanda, y generalmente son pozos privados, poco o nada controlados por las Administraciones.

Los fundamentos en los que baso mis comentarios sobre esta valiosa Ponencia del Sr. Corominas, coinciden plenamente con la Declaración de Granada, efectuada el 19 de diciembre de 1999 por la Comisión Internacional de Riegos y Drenajes, que dice: «La ICID anima a todos los usuarios a optimizar la eficiencia del riego y del drenaje de las tierras cultivables, a maximizar la producción de alimentos y a asegurar que el agua no utilizada sea reciclada hasta donde sea razonablemente posible».

Y llega a la conclusión: «La rehabilitación y la modernización de los sistemas de riego tienen que producir beneficios adicionales para los agricultores y ser económicamente viables, es decir que los costes de operación y mantenimiento tienen que estar en un nivel aceptable.

»El riego, drenaje y control de inundaciones en tierras agrícolas ya no son meras opciones sino medios necesarios para poder alimentar a miles de personas, dar empleo a los pobres que viven en zonas rurales y proteger el medio ambiente»