

EL AGUA EN LA AGRICULTURA DEL SURESTE ESPAÑOL: PRODUCTIVIDAD, PRECIO Y DEMANDA

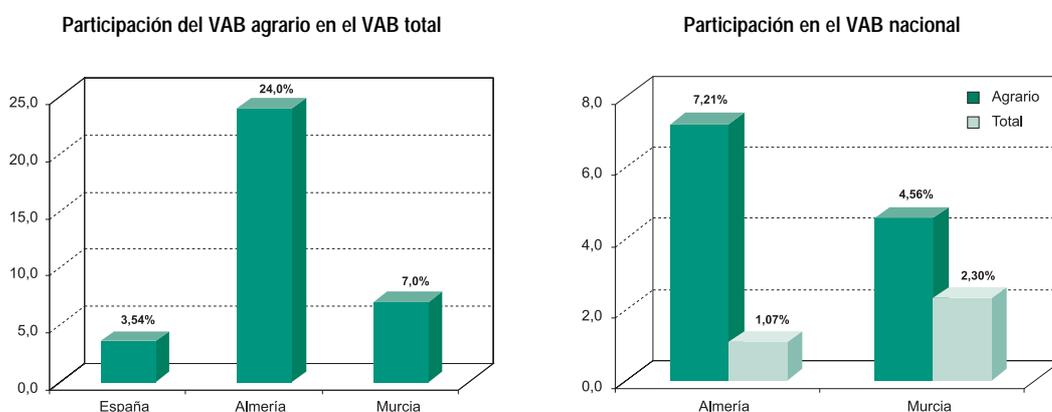
José Colino Sueiras y José Miguel Martínez Paz

1. Introducción

La especialización agraria de las provincias de Almería y Murcia es sobradamente conocida. En el gráfico 1 ofrecemos información sobre la importancia relativa del sector primario en ambas provincias y en España. La cuota agraria en el output total de Murcia es el doble de la correspondiente a España, alcanzando en Almería una cifra que, aproximándose a la cuarta parte del VAB provincial, supone un máximo difícilmente superable en la actual UE para cualquier zona con el mismo nivel de desagregación territorial. Prueba adicional de lo anterior es que la participación conjunta de las dos provincias en el VAB agrario español, 11,8%, no sólo alcanza un relevante importe sino que, además, más que triplica su aportación al VAB generado por la economía española: 3,7%. De nuevo, es Almería la provincia en la que la asimetría entre las dos cuotas anteriores registra una mayor intensidad.

Normalmente, una elevada participación de las actividades primarias en las cifras agregadas de una determinada economía suele considerarse síntoma de atraso relativo, no sólo del conjunto de su estructura productiva sino también del propio sector agrario. No es el caso en esta ocasión. La agricultura de esta zona del Sureste español se caracteriza por un gran dinamismo, de tal forma que puede afirmarse que ha sido uno de los vectores que ha contribui-

Gráfico 1. Importancia relativa del sector agrario (%). Almería, Murcia y España



Fuente: Elaboración propia a partir de INE: Contabilidad Regional de España.

do con más fuerza al desarrollo económico de las dos provincias, lo que es particularmente cierto para el caso de Almería que, en el último cuarto del siglo XX, ha pasado de ser la provincia española con menor renta por habitante a situarse en una posición intermedia en el ranking nacional (García, 1995). Aunque, en menor medida, lo anterior es asimismo correcto para Murcia, donde más allá de las cuotas directas agrarias en las macromagnitudes regionales, resulta un sector clave desde el punto de vista de sus efectos de arrastre sobre el resto de su aparato productivo pudiéndose citar, a título ilustrativo, el hecho de que el sector industrial transformador de las materias primas agrarias, conservas vegetales, viene aportando la tercera parte de la producción sectorial española y, con un sexto del output industrial regional, se configura como la principal manufactura de la economía murciana (Colino *et al.*, 1997).

Dos hechos adicionales avalan el dinámico comportamiento del sector agrario en estas dos provincias del Sureste español. En primer, la productividad aparente del trabajo que, en la agricultura almeriense, se sitúa, según la Contabilidad Regional de España, en un sorprendente nivel; en 2000 alcanza una cuantía de 45.000 €, es decir, un 15% superior a la productividad agregada de la economía española y un 30% mayor que la correspondiente al conjunto formado por los sectores no agrarios de esta provincia andaluza. La principal causa explicativa de esa elevada productividad relativa reside en el hecho de que la horticultura de invernadero aporta el 80% de la PFA provincial (CAP, 2002). Nuevamente, la situación de Murcia se ajusta más a las coordenadas habituales de la actividad agraria; según la fuente anterior, su productividad sería muy similar a la media del sector agrario español. Si, no obstante, recurrimos a la *Encuesta sobre la Estructura de las Explotaciones Agrícolas* -que sólo está disponible para las CC.AA. y por consiguiente no ofrece datos para Almería-, el panorama es muy diferente; a finales del siglo pasado, la productividad agraria regional superaba en un 50% a la cifra nacional y sólo distaba siete puntos porcentuales de la media de UE15 (Colino *et al.*, 1999). Sea como fuere, es evidente que la agricultura murciana es mucho más compleja que la almeriense y ello deja sentir sus huellas sobre la productividad de ese heterogéneo conglomerado ya que los sistemas agrarios tradicionales, donde el secano sigue teniendo una decisiva trascendencia (cereales, almendro, olivar, vid...), presionan a la baja sobre la cifra media resultante para el sector regional. Lo anterior es perfectamente compatible con el hecho de que la productividad del trabajo en la horticultura de invernadero de las comarcas litorales -sistema productivo objeto principal de este estudio- debe ser muy similar a la registrada en el conjunto de la agricultura almeriense.

La segunda prueba del dinamismo de ambas agriculturas radica en su impulso exportador. Baste decir que, a lo largo del último decenio del siglo XX, la participación de los productos alimenticios en las exportaciones fue en números redondos del 70% en Murcia y del 90% en Almería. Por tanto, estamos en presencia de una agricultura con una alta propensión exportadora -lo que se concreta en una aportación de un 50% a las ventas españolas de productos hortícolas en los mercados exteriores (Caja Rural de Almería, 2000b)- por lo que se puede concluir que han sabido aprovechar eficientemente sus ventajas comparativas en el contexto de la Europa Verde.

Cuadro 1. SAU relativa de los principales cultivos regados en Almería y Murcia 1999

	Almería	Murcia	España = 100	
			Almería	Murcia
SAU total	100	100	1,03	1,74
SAU regable	19,32	37,21	1,65	5,38
Hortalizas	10,76	11,22	10,07	17,75
Frutales no cítricos	1,70	9,59	2,20	14,82
Cítricos	2,61	7,55	2,55	12,51
Olivar	2,89	1,79	1,99	2,09
Viñedo	0,43	3,35	0,60	8,01

Fuente. Elaboración propia a partir de INE (2002): Censo Agrario de 1999 (Resultados provisionales).

Si, desde un primer momento, el dinamismo de la agricultura almeriense se ha basado en la horticultura, no ha sucedido de igual forma con la murciana, en la que la fruticultura ha tenido un peso hegemónico hasta fechas recientes y sólo a partir de mediados de la década de 1990, la horticultura ha cobrado un especial protagonismo, convirtiéndose en la orientación clave del sector (Colino y Noguera, 1999). Por otro lado, el sector hortícola murciano es, asimismo, mucho más heterogéneo que el almeriense puesto que, junto a los cultivos de invernadero, se da una fuerte presencia de los cultivos al aire libre que se configuran como pilares básicos de su especialización productiva y exportadora: lechuga, brócoli, alcachofa...

La importancia relativa que, en términos territoriales, tienen los principales cultivos regados se recoge en el cuadro 1. En primer lugar, destaca el hecho de que la SAU regable murciana más que triplica a la almeriense en términos absolutos, lo que provoca que su cuota sea sensiblemente superior tanto en lo que respecta a la SAU regable nacional como en lo que atañe a la SAU total provincial. En segundo término, los cultivos hortícolas absorben una fracción muy similar de la SAU total de los dos sectores, en torno al 11%, pero en Murcia la fruticultura tiene un peso territorial superior. Por último, conviene señalar que la participación conjunta de las dos provincias en la superficie nacional regada orientada hacia la horticultura se eleva a un 27,8%.

El rasgo común, y sobradamente conocido, de ambos sectores viene dado por sus exigentes requerimientos de agua por unidad de output en zonas regables declaradas como infradotadas (MMA, 2000a) y con sistemas de acuíferos sobreexplotados como, por ejemplo, el Campo de Dalías en Almería y el Alto y Bajo Guadalentín en Murcia. En efecto, en la comarca andaluza el origen del agua es fundamentalmente subterráneo puesto que la superficie regada con las aportaciones del pantano de Beninar y de la depuradora de la capital tan sólo supone el 10% del total. En la comunidad autónoma hay una mayor diversificación, lo que no impide que prácticamente la mitad del agua utilizada proceda del subsuelo, con participaciones

relevantes de otras fuentes: 28,1% del trasvase Tajo-Segura y 22,1% de aguas superficiales (MAPA, 2001). Las aportaciones del agua desalada y depurada siguen siendo, pues, meramente testimoniales en un contexto en el que la sobreexplotación de las aguas subterráneas conducirá, según una estimación realizada por el PHN (MMA, 2000b), al agotamiento en un periodo de nueve años de los acuíferos del Campo de Dalías y del Alto Guadalentín, de lo que obviamente sólo son responsables las comunidades de regantes (CC.RR.) y la permisividad de las confederaciones hidrográficas (CC.HH.). Respecto al papel del agua en los sistemas productivos de las dos zonas en estudio cabe destacar la aportación de dos trabajos recientes, Ferraro (2000) y CES-Murcia (2000) para Almería y Murcia respectivamente.

No se trata aquí de tomar posiciones a favor o en contra del PHN sino de plantear el problema con el que se enfrentarán inevitablemente los agentes del sector en el medio plazo; cualquiera que sean las fuentes complementarias de aporte de agua de riego, este vital input registrará un lógico encarecimiento y nuestro principal objetivo analítico consiste en estimar el margen de maniobra existente para que la horticultura del Sureste pueda afrontar ese reto. Dos consideraciones adicionales nos permitirán cerrar esta introducción:

- La fisiología de los cultivos hortícolas no permite la adopción de estrategias de riegos deficitarios, es decir, no se puede reducir, como en el caso de ciertos cultivos leñosos, el aporte de agua de riego aun a costa de mermas importantes en el output pero sin dañar sus estructuras vegetativas.
- En general, la horticultura es un modelo agrario con la máxima eficiencia técnica y económica en el uso del agua. La eficiencia técnica viene determinada por los métodos de riego empleados; prácticamente la totalidad de los invernaderos murcianos y almerienses poseen sistemas de fertirrigación automáticos, con una tendencia creciente del riego a la demanda, propiciada por la cada vez mayor implantación de los cultivos hidropónicos. Por su parte, en la horticultura no invernada de Murcia se ha generalizado la adopción de riego localizado. La eficiencia económica se abordará en el siguiente apartado.

2. Productividad y coste del agua

A la hora de estudiar la eficiencia económica en el uso del agua es habitual utilizar como indicador su productividad aparente, definida como el ingreso total dividido por las cantidades empleadas de ese input. En el cuadro 2 se presentan los niveles de tal productividad para los grupos de cultivos más característicos de Andalucía, incluyendo también el número medio de metros cúbicos de agua requeridos por hora de trabajo. Esos datos son una buena fuente de referencia para servir de comparación con las principales producciones de las dos agriculturas consideradas del Sureste español. Puede apreciarse de forma inmediata que, con la única excepción del cultivo de fresa en Huelva, la productividad aparente es sustancialmente mayor



Cuadro 2. Productividad aparente y requerimientos de agua por hora de trabajo

Orientaciones en regadío	Productividad •/m ³	Requerimientos m ³ / hora de trabajo
Arroz	0,21	144,7
Cítricos	0,71	8,9
Extensivos de invierno	0,22	83,0
Extensivos de verano	0,19	125,2
Fresa	8,57	2,1
Frutales	1,11	6,7
Frutales subtropicales	0,59	20,0
Hortícolas aire libre	1,60	11,5
Invernaderos	6,12	4,2
Olivar	0,81	10,4

Fuente: Elaboración propia en base a CAP (1999).

en los invernaderos y que, además, da lugar al empleo de una superior cantidad de trabajo por unidad de input. Dejando al margen algunas producciones con resultados muy mediocres (arroz y extensivos de verano fundamentalmente), y utilizando como referencia una orientación emblemática en Andalucía, resultaría que los ingresos generados por m³ de agua en los invernaderos multiplican por cerca de ocho a los obtenidos en el olivar y, en términos de lo que puede ser denominado como "eficiencia social", los requerimientos de agua por hora de trabajo son un 60% más bajos.

El PHN, en su capítulo de Análisis económicos, dedica un considerable esfuerzo para calcular un valor representativo de la productividad del agua de los cultivos de estas dos zonas receptoras. Los datos ofrecidos son de 4,66 •/m³ para Almería y de 1,15 •/m³ en Murcia, frente a una media de 0,82 •/m³ para el regadío español, lo que convierte en un argumento favorable al trasvase de agua procedente del Ebro. Lo que sí parece incontestable es que, con una productividad media de 6 •/m³ en los cultivos hortícolas de invernadero (Cuadro 2), parece perfectamente asumible el coste medio de 0,3 • por m³ de agua trasvasada o, incluso, el de 0,5• por m³ como coste extremo estimado para el agua transferida a Almería.

Pero parece oportuno profundizar más en esta importante cuestión para lo que conviene disponer de información desagregada para los cultivos más representativos en ambas provincias. Utilizando datos procedentes de sendos estudios -Martínez (2002a) para Almería y AMOPA (2000) para Murcia- que proporcionan datos técnicos y contables de una muestra representativa de explotaciones agrarias, se han elaborado los cuadros 3 y 4 que suministran tres indicadores: productividad aparente del agua, porcentaje del gasto en agua sobre los costes variables totales y precio del agua en el punto de cierre de la empresa. Estos resultados han sido ponderados con el fin de calcular un valor medio para cada una de las dos regiones; de

una parte, se han ponderado por la superficie de cada cultivo obteniendo la que hemos denominado media-superficie; por otra, han sido ponderados por el consumo total de agua de cada uno de ellos, obteniendo la denominada como media-consumo.

Los resultados obtenidos en cuanto a la productividad del agua en Almería son concordantes con los ofrecidos por el PHN, cuya estimación $-4,66 \text{ €/m}^3$ - se sitúa dentro del intervalo de nuestras dos medias. Por el contrario, en el caso de Murcia, tanto la media-superficie como, sobre todo, la media consumo son significativamente más elevadas que las estimadas por el PHN, aunque inferiores a las cifras medias resultantes para la provincia almeriense

Cuadro 3. Productividad, gasto y precio de cierre del agua (Almería)

Cultivo	Productividad Agua (€/m^3)	% Gasto de agua del coste variable	Precio agua en P. cierre (€/m^3)
Sandía	3,36	7,93	2,72
Melón	3,10	8,71	2,87
Calabacín	5,79	9,00	4,93
Pepino	8,21	4,27	4,18
Berenjena	3,30	7,37	2,77
Tomate	8,20	4,93	4,73
Pimiento	6,35	5,87	3,46
Judía	5,23	7,00	4,75
Media-superficie	5,75	6,70	3,79
Media-consumo	4,30	6,80	3,66

Fuente: Elaboración propia en base a CAP (2002) y Martínez (2002a).

Cuadro 4. Productividad, gasto y precio de cierre del agua (Murcia)

Cultivo	Productividad Agua (€/m^3)	% Gasto de agua del coste variable	Precio agua en P. cierre (€/m^3)
Sandía	3,36	7,93	2,72
Lechuga	2,52	11,33	1,26
Melón	2,33	8,80	0,43
Alcachofa	0,76	24,97	0,45
Brócoli	0,82	19,53	0,41
Naranja	1,21	30,09	0,81
Limonero	2,03	19,05	1,31
Albaricoque	1,50	14,63	0,89
Melocotonero	2,08	10,42	1,04
Tomate invernado	9,75	6,20	6,21
Media-superficie	2,02	16,60	1,10
Media-consumo	2,53	17,47	1,43

Fuente: Elaboración propia en base a AMOPA (2001) y CERM (2001).



como consecuencia del peso que tienen los cultivos leñosos y la horticultura al aire libre. Nótese, sin embargo, que en lo que concierne a la principal hortaliza de invernadero de la agricultura murciana, tomate, la productividad del agua alcanza el máximo de los cultivos reseñados para las dos agriculturas. Lo anterior puede deberse al hecho de que los invernaderos del litoral murciano son, en general, más modernos que los almerienses y, por tanto, poseen estructuras capaces de generar mayores rendimientos.

Los indicadores de participación del input agua de riego sobre los costes variables totales y de precio de agua en el punto de cierre contribuyen a enriquecer el análisis. El primero de los dos indicadores anteriores ha sido calculado considerando el precio pagado por el agua en cada explotación estudiada e incluyendo en el total de costes variables los correspondientes a la totalidad de la mano de obra utilizada, comprendida la del agricultor-propietario, a la que se ha imputado la remuneración del trabajo asalariado que él mismo contrata. Al medir la importancia relativa del agua dentro de la estructura de los costes variables de los diferentes cultivos es un indicador que permite dar cuenta de su sensibilidad a las variaciones de precios del input. En las producciones hortícolas de Almería en ningún caso el indicador supera el umbral del 10%, ocurriendo lo mismo para el tomate invernado de Murcia. En esta provincia, la cota que alcanza el agua dentro del total de costes variables es particularmente elevada en los cultivos leñosos, sobre todo en los cítricos, y en ciertas hortalizas al aire libre como la alcachofa y el brócoli. Por ello, las dos medias correspondientes a la hortofruticultura murciana son considerablemente más altas que las estimadas para la provincia andaluza.

El precio del agua en el punto de cierre indica el nivel del precio de este input en el que, ceteris paribus, los costes variables totales se igualan a los ingresos totales que, parcialmente, viene determinado por el montante del anterior indicador. Es una alternativa a la usual forma de cálculo del punto de cierre en teoría económica -que, recuérdese, se hace en función del precio de venta del producto y no por el precio del factor productivo- pero su interpretación es análoga: a ese nivel del precio del input, los ingresos sólo son capaces de cubrir los costes variables, por lo que al agricultor le será indiferente el seguir produciendo o no, ya que, cualquiera que sea su decisión, debe hacer frente a unas pérdidas inevitables en el corto-medio plazo como son las del pago de los costes fijos.

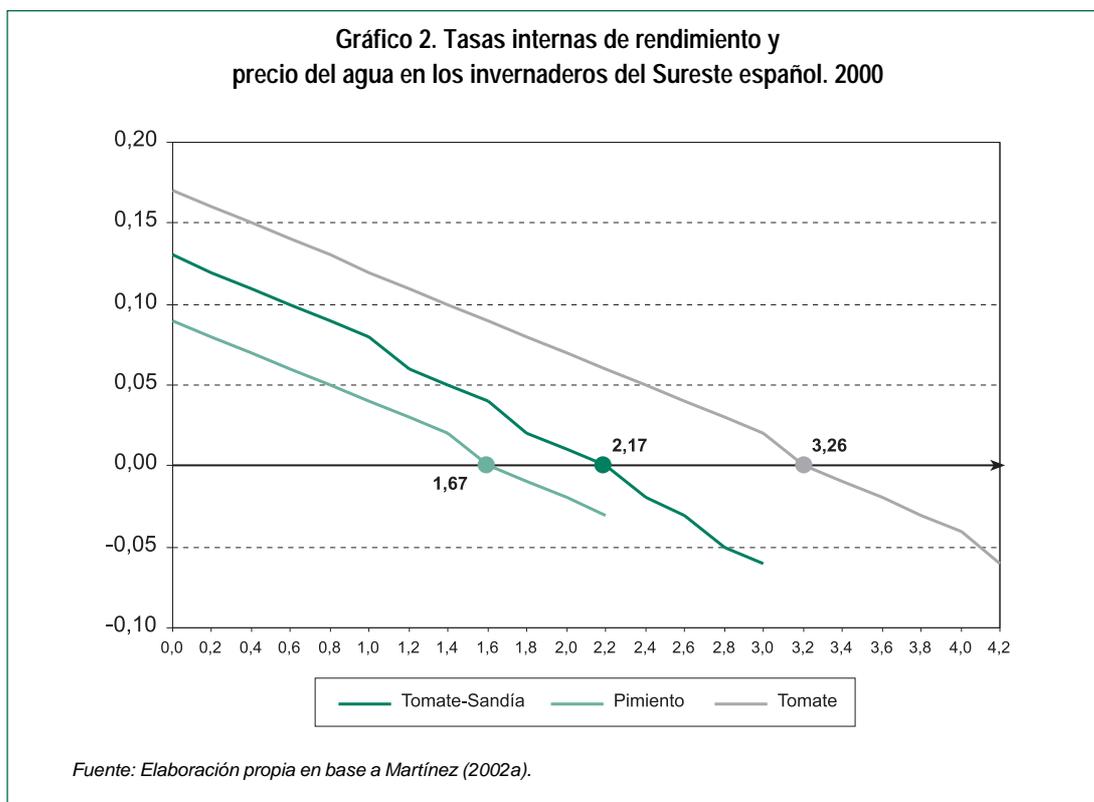
Por tanto, este tercer indicador, al expresar el techo de precios del agua en cada cultivo, puede ser considerado como el más funcional de los tres recogidos en los cuadros 3 y 4. En Almería, ese techo se elevaría, de acuerdo con las dos medias, a $3,7 \text{ €/m}^3$, con una banda de fluctuación que iría desde el mínimo de la sandía hasta el máximo del calabacín. En Murcia, el umbral es muy inferior: $1,10 \text{ €/m}^3$ según la media-superficie y $1,43 \text{ €/m}^3$ de acuerdo con la media-consumo. Además, el abanico que se abre para los diferentes cultivos es mucho más amplio, desde el mínimo del brócoli de $0,41 \text{ €/m}^3$ hasta el máximo de $6,21 \text{ €/m}^3$ en el tomate de invernadero que, por otro lado, supera nitidamente a los precios del agua en el punto de cierre de todos los cultivos hortícolas almerienses. Nótese que en Murcia, al implicar este indicador que el agricultor no puede afrontar los costes fijos de la explotación, las posibilidades de asumir

el precio de $0,3 \text{ €/m}^3$, estimado por el PHN para el agua trasvasada desde el Ebro a Murcia, son mínimas en tres cultivos hortícolas al aire libre: brócoli, melón y alcachofa. Por otro lado, aun teniendo en cuenta que la carga de los costes fijos es mucho mayor en los invernaderos que en la explotaciones al aire libre, la diferencia existente entre los niveles del indicador en los cultivos del primer tipo de unidades productivas y los precios estimados por el PHN $-0,3/0,5 \text{ €/m}^3$ - parece confirmar que tienen un amplio margen de maniobra para poder hacer frente a los mismos.

Avancemos, pues, algo más. La cuestión planteada es la influencia del precio del agua sobre la rentabilidad de una estructura productiva como el invernadero, de gran importancia en las zonas agrarias que se vienen estudiando y que, a diferencia de las producciones hortícolas al aire libre, tiene unos gastos de inversión inicial muy importantes. El análisis financiero de proyectos se presenta como la metodología más apropiada para la evaluación de este tipo de inversiones (Martín *et al.*, 2000). De acuerdo con ella, se ha construido un sencillo modelo paramétrico de análisis financiero de la inversión en un invernadero típico con tres alternativas de cultivo clásicas en la zona. Se ha supuesto una vida útil de la estructura fija de 20 años, aproximando los flujos netos de inversión mediante el beneficio neto y un valor residual al final de período de las tres cuartas partes de la inversión inicial realizada por la compra del terreno. Los detalles concretos de este estudio, referido al año 2000, quedan recogidos en Martínez (2002a), presentando aquí algunos de los resultados más destacables.

La comparación de costes y beneficios se va a estudiar a partir de la tasa de rendimiento interno (TRI), es decir el interés o rentabilidad que generan los fondos invertidos en el proyecto del invernadero. Se han seleccionado tres planes de cultivos típicos, 2 compuestos y uno simple: a) Tomate en ciclo largo; b) Sandía en primavera sobre tomate en otoño; c) Pimiento. Bajo estas condiciones se ha calculado, para diferentes precios del agua, la TRI de la inversión consistente en la puesta en marcha de un invernadero y su explotación. El resultado de la tasa de rendimiento interno se muestra en el gráfico 2.

Así, pues, los efectos de un aumento del precio del agua sobre la rentabilidad varían sustancialmente en función de la orientación productiva de los invernaderos. Por ejemplo, al precio estimado para el agua desalada $-0,6 \text{ €/m}^3$ (MMA, 2000a)- las tasas de rentabilidad serían: 6% en el pimiento; 10% en tomate/sandía y 13,5% en tomate. Si la referencia de la rentabilidad empresarial es el tipo medio de interés de los mercados financieros -pongamos un 5%- el precio máximo del agua se situaría en torno a $0,8 \text{ €/m}^3$ en la primera orientación productiva, $1,5 \text{ €/m}^3$ en la segunda y $2,4 \text{ €/m}^3$ en la tercera.



3. Disposición a pagar por el agua en la horticultura invernada

Es evidente que las nuevas orientaciones en la gestión de recursos hídricos en agricultura, con modelos mixtos de gestión, tanto de oferta como de demanda, tenderán a elevar el precio del agua para riego en la zona. Los indicadores utilizados en el epígrafe anterior, permiten concluir que, en los invernaderos, hay, en general, margen de maniobra para afrontar los precios previstos del agua trasvasada o desalada. Ahora bien, el que sea posible soportar una elevación de las tarifas pagadas por el agua en la zona no significa que la misma cuente con la aceptación del sector afectado, máxime cuando el grado de protección dispensado por la PAC a las producciones hortícolas es muy bajo.

En este apartado se plantea la cuestión de analizar la actitud de los actuales regantes ante una elevación del precio del agua. En definitiva, se trata de responder a una serie de preguntas: ¿Cuál es la disposición a pagar por el agua en la agricultura de la zona? ¿Cuál sería el límite aceptable para los agricultores de una subida del precio del agua? ¿Qué factores provocan que unos agricultores consideren el agua como un recurso “barato” y otros, sin embargo, valoran como excesivos los actuales precios del input?... Lo que este tipo de cuestiones plantean es determinar el grado de conocimiento e implicación del agricultor con la problemática del agua en esta zona del Sureste español, abordando pues el problema desde un punto de vista complementario al exclusivamente productivista o financiero. La técnica que vamos a

emplear aborda la cuestión de la valoración del agua desde una óptica cercana a la economía de los recursos naturales y la valoración de los bienes públicos (Azqueta, 1997).

Para dar respuesta a las preguntas anteriormente planteadas se ha procedido a la construcción de un ejercicio de valoración contingente -VC- (Haussman, 1993) para el agua en la comarca del poniente almeriense. Este método es una de las técnicas más utilizadas en la valoración monetaria de los beneficios y los costes relacionados con la provisión de bienes públicos, gozando de gran difusión en todo lo relativo a los bienes ambientales. Pese a que el agua no es en este sistema productivo un bien público, no es menos cierto que se acerca a la categoría de recurso común, ya que su consumo pese a ser rival es también en gran manera no excluible y, además, puede ser valorado en términos contingentes (McFadden, 1994).

En general, los ejercicios contingentes que tienen como objeto de valoración al agua se han centrado en los aspectos ambientales y/o cualitativos de este bien, existiendo una basta colección de trabajos empíricos en este sentido. Valgan como ejemplos la valoración del agua como soporte a la navegación recreativa (Pearce, 1995), el estudio de la calidad en el suministro de agua para consumo urbano (Herrador, 2001), el examen de la conservación de la calidad de un acuífero (Edwards, 1988 y Stenger, 1998) o la valoración de la ribera de un río (Sanders, 1990).

Uno de los pocos trabajos conocidos en España en los que se realiza una aproximación vía VC del agua como recurso productivo en la agricultura es el realizado por Garrido *et al* (1996) para la cuenca del Guadalquivir, aunque la operativa propuesta por estos autores se aleja de la aquí planteada por dos razones fundamentales: a) En ese trabajo se reproduce un mercado hipotético tipo subasta; b) Las características de la agricultura analizada, con un sistema de suministro público del agua en las CCRR del Guadalquivir, con unas tarifas bajas, por debajo de $0,06 \text{ €/m}^3$, y un claro predominio de los cultivos herbáceos extensivos.

Un ejercicio clásico de VC trata de determinar el valor que un bien tiene para un determinado individuo averiguando su disposición a pagar por el acceso a dicho bien. Para determinar ese valor se simula un mercado hipotético mediante una encuesta, donde el oferente es el encuestador y el demandante es el individuo entrevistado. Si se traslada esta formulación al bien que se pretende valorar en este trabajo, el agua para riego, surge un interrogante: ¿Para qué simular un mercado hipotético para el agua si existe ya un mercado real, con un “precio” del agua y una cantidad demandada? Sin entrar en consideraciones jurídicas sobre propiedad, derechos y usos del agua, vale la pena señalar que los actuales sistemas no constituyen un mercado en el sentido clásico del término: el coste del agua no se ajusta a un mecanismo de mercado de asignación vía un precio. O bien existe un canon de riego, o bien la tarifa del agua responde a los costes privados de bombeo y distribución de agua más los gastos de gestión y administración de las CCRR, o el coste imputado a las aguas del trasvase Tajo-Segura para el caso de Murcia. En ningún caso existe un precio en el sentido económico del término, es decir, como expresión de una renta de escasez determinada en función del valor marginal del factor



en el proceso productivo. Por ello, el ejercicio de VC, simulando un mercado, tiene aplicabilidad en el caso del agua, pero con una serie de particularidades entre las que cabe destacar las dos siguientes:

- La típica pregunta de la VC - *¿Estaría dispuesto a pagar por ... ?* - carece en este ejercicio de sentido. Ya que todos utilizan (demandan) agua, todos pagan por ella. Por tanto, la pregunta ha de formularse en los siguientes términos: *¿Estaría dispuesto a pagar más por el agua?* Es decir, dado su nivel de referencia de "precio", la cuestión estriba en saber si estaría dispuesto a aceptar una "sobretasa" en el mismo. Ahora bien, plantear si se está dispuesto a pagar más por un bien que ya tiene un "precio" resulta absurdo para el entrevistado, aunque económicamente tenga todo sentido si, por ejemplo, se considera la oferta inelástica respecto al precio que conlleva el sistema actual. Por consiguiente, la pregunta se complementó con la consideración de que, a cambio de un mayor precio, se garantizase la seguridad en el suministro y la opción a una mayor dotación si fuese de su interés.
- El hecho de que todos los encuestados tengan un nivel de referencia previo en el "precio" tiene a su vez varias consecuencias en nuestro ejercicio de VC, entre las que cabe destacar una que afecta directamente a la formulación de la encuesta. Los distintos precios del que parten los entrevistados están realizando una partición automática de los mismos en diferentes niveles de precios. Así la misma pregunta hecha a dos agricultores con diferente "precio" del agua lleva implícita una situación distinta: si el agricultor A paga actualmente por el agua 0,15 €/m³ mientras que el agricultor B paga 0,10 €/m³, la pregunta *¿Estaría dispuesto a pagar más por el agua?* tiene significados distintos: *¿Pagaría más de 0,15 €/m³ por el agua?* para el agricultor A y *¿Pagaría más de 0,10 €/m³ por el agua?* para el agricultor B. La similitud con el formato dicotómico simple, típico de un ejercicio de valoración contingente clásico, es patente. En el mismo, se utiliza la formulación *¿Estaría dispuesto a pagar x€ por el bien Y?* y se espera una respuesta simple del tipo Sí o No. A partir de esta información, a priori simple, es posible obtener valores de la disposición a pagar media por el bien en cuestión para el conjunto de la población (Hanemann, 1984 y Hanemann y Kanninen 1996).

3.1. Determinación de la DAPM mediante la respuesta dicotómica

El ejercicio de VC se ha realizado a través de una encuesta realizada a los agricultores del Poniente almeriense. En la medida que sea factible, sus resultados pueden servir de base para la realización de estimaciones referentes a la horticultura invernada del litoral murciano. Tras la correspondiente depuración, el número de encuestas válidas para la VC es de 146. Respecto a la cuestión de si estarían o no dispuestos a pagar más (DAPM) por el agua, la frecuencia de las respuestas es la siguiente:

El único comentario que se desprende del cuadro 5 es que cerca de las tres cuartas partes de los agricultores se muestran dispuestos a afrontar el pago de un “sobreprecio” en el agua. Ahora bien, y como ya se ha señalado, dado el carácter dicotómico de la respuesta, se pueden obtener conclusiones mucho más interesantes aplicando el “modelo de Hanemann”. Este autor ha instrumentado la forma de medir la disposición al pago por un bien a partir de la información proveniente de respuestas discretas de aceptación o no del pago propuesto a partir de una pregunta dicotómica simple. El soporte de este método es la construcción de funciones de utilidad aleatorias, relacionando una elección racional, maximizadora de la utilidad, a partir de la respuesta a una pregunta de valoración dicotómica dado el nivel de precios ofrecido en cada caso. Hanemann propone estimar un modelo probabilístico de elección discreta del tipo:

$$DAP_i = f(P_i) + \varepsilon_i$$

donde DAP es la variable dicotómica que toma el valor 1 si el individuo i -ésimo se muestra dispuesto a pagar el precio P , siendo 0 en caso de rechazar dicho valor. Considerando las especificaciones usuales para este tipo de modelos, básicamente modelos logit y probit binarios (Maddala, 1983), el valor medio de la disposición al pago vendrá dado por la expresión:

Cuadro 5. Frecuencia de la disposición a pagar más

	DAPM	%
Sí	106	72,6
No	40	27,4
N	146	

donde β_0 y β_1 son, respectivamente, la constante y el coeficiente de la variable X_i en el modelo estimado.

El “modelo de Hanemann” ampliamente contrastado y utilizado en multitud de ejercicios de VC merece, en el caso concreto en el que se aplica en este trabajo, una reflexión comparada. Como ya se ha explicado, en un ejercicio clásico de valoración la formulación subyacente es ofrecer un precio P y observar la disposición o no al pago de dicho precio. En este caso el precio P no es ofrecido en un mercado hipotético, sino que es el precio que realmente está pagando el agricultor en el momento de realizar la entrevista. Por tanto, con o sin disposición, este precio es realmente satisfecho por el entrevistado. La cuestión en este trabajo es si se está, o no, dispuesto a pagar más, por lo que lo que se mide con el modelo de Hanemann no es la disposición media al pago, sino la disposición media a pagar más, es decir, el “sobreprecio” medio que se aceptaría.

El precio pagado por el agua (PPA), la variable independiente del modelo, tiene para la muestra la siguiente estadística básica, categorizada respecto a la variable dicotómica DPMA:



Cuadro 6.
Precio pagado y disposición a pagar más

PPA	Todos	DPMA = No	DPMA = Sí
Media	0,182	0,189	0,179
Desv Std.	0,031	0,012	0,034
N	146	40	106

Cuadro 7.
Estimaciones del modelo de Hanemann

Variable dependiente: DPMA	
Var . independiente	Coficiente
β_0 (Cte)	3,009 (2,15)
β_1 (PPA)	-11,059 (-2,01)
$E(DAP) = 0,272 \text{ €/m}^3$	

De acuerdo con la especificación logística, la estimación de la disposición media a pagar más da lugar al resultado ofrecido en el cuadro 7: la DPMA es, en media, de 0,272 €/m³, lo que constituye un sobreprecio importante dado el nivel actual de precios para el agua a la zona (PPA) -que se viene fijando en 0,18 €/m³, valor verificado con los resultados de esta muestra- por lo que, en términos relativos, la DPMA equivale al 150% del PPA. A partir de los sobreprecios estimados resulta inmediato cuantificar la disposición total media a pagar por el agua (DTPA), que se elevaría a 0,45 €/m³ en la horticultura protegida del poniente almeriense, lo que supone multiplicar por 2,5 el nivel de precios actual de la zona.

Dado que las estructuras productivas en invernadero son muy similares en Murcia, resulta tentador realizar una extrapolación directa de los resultados obtenidos para el poniente almeriense. Ahora bien, hay un parámetro diferencial en ambos sistemas que desaconseja dejarse llevar por tal tentación: los precios pagados por el agua en los invernaderos murcianos son significativamente más elevados. Mientras que en Almería el precio medio del agua es de 0,18 €/m³, los valores para la horticultura de invernadero murciana oscilan entre los 0,15 y los 0,36 €/m³ - Albacete (1995) y Morales (1997) -. Los datos de campo manejados en este trabajo (AMOPA, 2000) nos llevan a proponer la cifra de 0,28 €/m³ como una media representativa del precio pagado por el agua por la agricultura invernada en el litoral murciano. La elaboración de un modelo más complejo, presentado en el siguiente apartado, nos va a permitir salvar este obstáculo y estimar los parámetros anteriores para la horticultura de invernadero de Murcia con ciertas garantías.

3.2. Determinación de las causas de la disposición al pago

Una vez calculado el sobreprecio medio aceptable para los agricultores de la zona, cabe preguntarse por las razones que hacen que unos estén dispuestos a pagar más mientras que otros rechacen cualquier subida de precios. Con este fin, se ha estudiado la relación entre la disposición a pagar más y las características socioeconómicas de los entrevistados, medidas también a través de la encuesta. Dado el carácter dicotómico de la variable de elección esta relación se ha abordado con la construcción de modelos de respuesta binaria, tipo logit multivariantes (Maddala, 1983).

Cuadro 8. Estimaciones del modelo logit binario multivariante

Variable dependiente: DPMA	
Var . independiente	Coefficiente
Cte	-4,046 (-1,98)
PPA	-24,833 (-2,46)
SAU	1,559 (2,53)
EDAD	0,158 (4,23)
QL	1,585 (2,24)
CL	1,489 (1,97)
Estadístico LR (5 g.l.)	71,23 (0,000)

Del conjunto de 25 variables socioeconómicas y de opinión disponibles en la encuesta han resultado significativas 5: el precio pagado por el agua (PPA), la superficie de la explotación gestionada (SAU), la edad del responsable de la explotación (EDAD) y dos variables de carácter dicotómico que dan cuenta del agua como factor limitante, bien por cantidad (QL), bien por calidad (CL). La especificación finalmente aceptada es la recogida en el cuadro 8.

El modelo ha sido testado estadísticamente, en base a pruebas clásicas de significación global, calibración y clasificación (Amemiya, 1985), lo que permite concluir que su ajuste es correcto. Una vez validado el modelo, pasamos a la interpretación de sus resultados. Dado que los coeficientes de un modelo de elección discreta no son interpretables directamente se han estudiado los efectos marginales de las variables independientes de tipo continuo, evaluados en el vector de medias muestrales, obteniendo las siguientes conclusiones acerca de las características que determinan la disposición a pagar más por el agua:

- En cuanto a las variables de tipo continuo, el modelo refleja la significación de una variable estructural como es la dimensión territorial de la explotación: los propietarios de las unidades productivas de mayor superficie están dispuestos a pagar más por el agua. También resulta significativa una variable socioeconómica, la edad del horticultor: los agricultores de mayor edad muestran una disposición al pago más elevada. Por último, el precio pagado actualmente por el agua incide negativamente en la disposición a aceptar una subida de precios, siendo la variable con mayor efecto marginal sobre la DPMA de las tres variables continuas.
- Respecto a las variables categóricas, tanto los agricultores que creen que el agua limita su actividad, bien por cantidad (QL), bien por calidad (CL), se muestran dispuestos a pagar más por la misma, con una influencia en dicha decisión de intensidad muy similar. El concepto económico de escasez hace su aparición en el modelo de disposición al pago al resultar significativas esas dos variables categóricas.
- Si tiene interés destacar las variables que resultan significativas, también lo tiene reseñar las que no lo han resultado: en un análisis de este tipo siempre hay una hipótesis sobre los factores que deberían entrar a formar parte del modelo explicativo. En primer lugar, las variables que, de alguna manera, guardan relación con el “nivel cultural” incluidas no han resultado significativas: nivel de estudios, asistencia a cursos de formación agraria y conocimiento de centros y de experiencias en el terreno innovador no se han mostrado influyentes. En segundo término, las variables relacionadas con la gestión



directa de la explotación -programa de gestión, pertenencia a cooperativas de comercialización, porcentaje de trabajo asalariado...- no gozan de significación.

Con respecto a los resultados anteriores, cabe señalar que un estudio similar (Martínez, 2002b) realizado para el conjunto de la agricultura protegida de Almería -con datos procedentes de una encuesta realizada en 1997- se detecta un conjunto muy similar de variables como explicativas de la disposición a pagar, lo que viene a expresar que los resultados alcanzados poseen una gran estabilidad temporal.

La funcionalidad del modelo puede ir más allá de los aspectos meramente descriptivos presentados anteriormente, que es lo habitual en la mayoría de los estudios de VC, de tal forma que se puede utilizar con el fin de simular la respuesta, bajo diversos escenarios, de los agricultores ante hipotéticas variaciones del precio del agua. Los escenarios a considerar son tres; el primero representa la situación actual y los otros dos tratan de reflejar el distinto grado de concienciación de los agricultores ante la problemática del agua, en función del impacto de las variables categóricas QL y CL sobre los resultados del modelo. El hecho de mantener constantes la superficie de la explotación y la edad del empresario radica en el intento de reproducir con la simulación escenarios posibles en la realidad, ya que esas dos características, si se considera la naturaleza de las explotaciones estudiadas, resultan difícilmente modificables por algún tipo de actuación de política agraria. La caracterización numérica de los escenarios queda recogida en el cuadro 9 y su descripción puede sintetizarse de la siguiente forma:

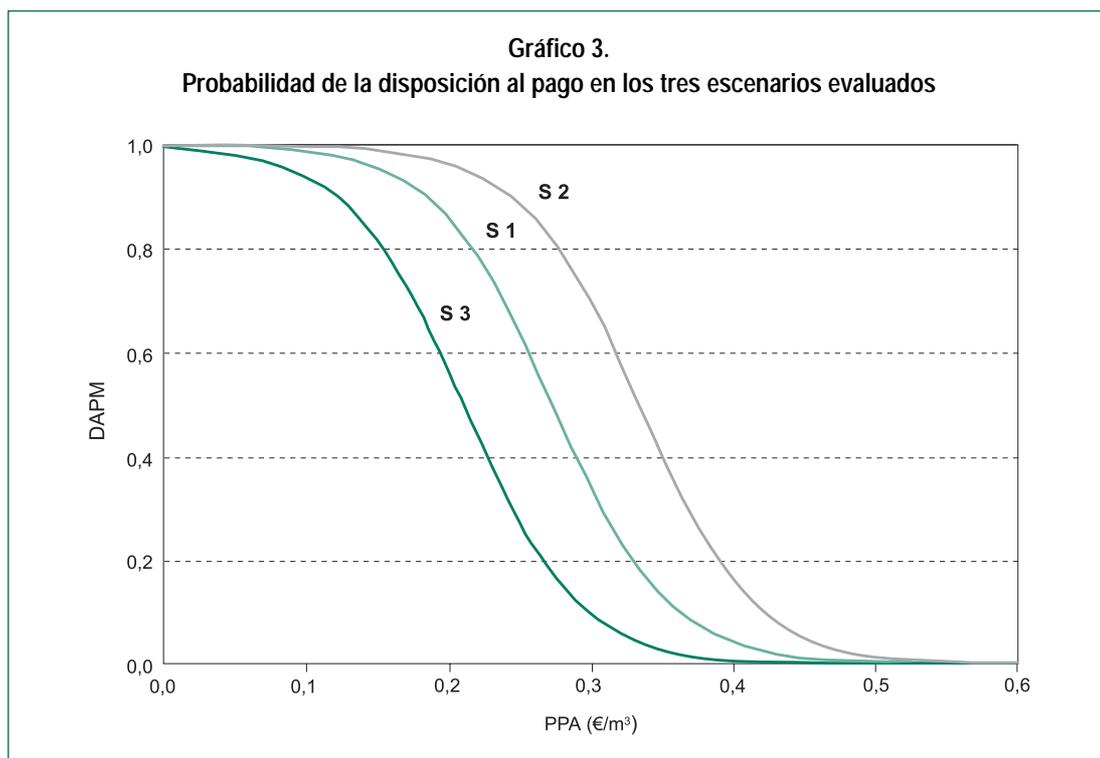
- S1, (Actual), escenario que simula la respuesta de los agricultores ante las variaciones del precio de agua, manteniendo constante el resto de las variables.
- S2, (Concienciación), representa la situación en la que todos los agricultores están concienciados de que el agua es un factor limitante, tanto por cantidad como por calidad: las variables QL y CL toman el valor 1.
- S3, (Despreocupación), simula la disposición al pago del agricultor que no considera que el agua limite su actividad ni por cantidad ni por calidad: las variables QL y CL toman el valor 0). Representa el caso del agricultor no concienciado, cuyo objetivo principal sería la maximización de beneficios en el corto plazo.

Pues bien, aplicando el modelo estimado (Cuadro 8) a estos tres escenarios se obtiene la probabilidad de respuesta positiva a tener una disposición a pagar más por el agua, que se representada en el gráfico 3.

En el contexto del escenario actual, S1, al precio vigente del agua $-0,18 \text{ €/m}^3$ - sólo menos del 10% de los agricultores se negarían a aceptar una subida en el precio del agua. Puede observarse cómo la DPMA tiene dos tramos bien diferenciados. El primero, entre unos precios de 0 a $0,2 \text{ €/m}^3$, bastante inelástico, con una alta disposición a aceptar subidas de precio. A

Cuadro 9. Caracterización de los escenarios

Escenarios	SAU (has)	ED (años)	QL	CL	PPA (€/m ³)
S1	1,57	43	0,59	0,44	0 – 0,60
S2	1,57	43	1	1	0 – 0,60
S3	1,57	43	0	0	0 – 0,60



continuación, un tramo muy elástico, entre 0,2 y 0,4 €/m³, en el que la disposición al pago cae de forma muy rápida frente a pequeños incrementos en el precio del agua, hasta llegar a un rechazo prácticamente total a cualquier aumento una vez que se supera el límite superior del tramo. El precio estimado por el PHN para Almería -0,5 €/m³- implicaría, pues, una nula disposición a pagar más por el agua dado el grado actual de concienciación de los agricultores.

Dado el tipo de simulación efectuada, el perfil de los otros dos escenarios es muy similar al primero, desplazándose a la izquierda en caso de despreocupación, S3, y hacia la derecha en el de concienciación, S2, lo que permite obviar una profusa descripción. Respecto a S3, sólo comentaremos que, pese a todo, al vigente PPA, algo más de la mitad de los agricultores estarían dispuestos a pagar más por el agua, lo que es un síntoma de que su despreocupación respecto al carácter limitante del agua es perfectamente compatible con el hecho de que son bastante conscientes de que, en la actualidad, el coste del input es relativamente bajo. En



cuanto a S2, su desplazamiento a la derecha respecto a S1 implica un alargamiento de su tramo inelástico hasta, aproximadamente, $0,25 \text{ €/m}^3$ y una mayor probabilidad de aceptar subidas a lo largo del intervalo elástico de la curva pero, por encima de $0,4 \text{ €/m}^3$, converge rápidamente hacia los valores mínimos del escenario inicial.

Por tanto, se puede desprender que, dentro de ciertos límites, es posible disminuir considerablemente el rechazo a una subida en el precio del agua actuando sobre el grado de concienciación del agricultor, informando claramente que, si cantidad y calidad del agua no se perciben actualmente como un problema, lo serán muy pronto. La intervención de las administraciones hidráulicas debería ser más contundente que los tímidos avisos que representan la declaración de sobreexplotación de acuíferos o la prohibición de *iure*, que no de hecho, del incremento de las superficies cultivadas.

Dado que la DPMA está condicionada por el precio pagado actualmente por el agua -siendo, como ya se ha dicho, la variable más influyente de las planteadas en el modelo- podemos utilizar los resultados de este modelo para derivar la disposición a pagar más para la horticultura invernada en Murcia. La imputación no está exenta de limitaciones pero, dada la similitud de los sistemas productivos, el resultado puede ser significativo, aunque haya que acogerlo con reservas. Al precio vigente en Murcia $-0,28 \text{ €/m}^3$ - la probabilidad de que los agricultores almerienses asuman aumentos de precios en el agua es de un 48%, cifrándose el incremento aceptable en un 168% del precio anterior. En consecuencia, la subida media resultante para todos los horticultores -dispuestos o no a aceptar subidas de precios- sería de un 81% del PPA, lo que conduciría a cifrar la DPMA en $0,23 \text{ €/m}^3$ y la disposición total media a pagar por el agua (DTPA) en $0,51 \text{ €/m}^3$, ligeramente por encima de la correspondiente a Almería: $0,45 \text{ €/m}^3$.

4. Determinación de la función de demanda

En la encuesta que venimos utilizando se preguntaba al agricultor que contestaba afirmativamente a la cuestión de estar dispuesto a pagar más por el agua, que cuantificase dicha disposición, obteniéndose una variable continua, que mide la disposición máxima a pagar más, que denominaremos DAPX. Esta variable presenta las características reflejadas en el cuadro 10:

Se puede observar como el valor en media es muy similar al obtenido en apartados anteriores mediante el modelo de Hanemann -que sólo utiliza la información relativa al nivel de precios de partida y la respuesta a la cuestión dicotómica- lo que pone de manifiesto tanto la validez de este valor como la consistencia de las respuestas de los entrevistados. Pero,

Cuadro 10.
Estadística de la disposición a pagar

	DAPX (€/m^3)	PX (€/m^3)
Media	0,262	0,443
Máximo	0,733	0,923
Mínimo	0,000	0,131
Desv. Stand	0,185	0,185
N	146	

quizás, más interesante que el estudio del sobreprecio máximo, puede ser la disposición a pagar total máxima por el agua (PX) que, para cada individuo, estaría definida por la suma del precio que paga por el agua (PPA) y por su disposición máxima a pagar más (DAPX), cuyas características también se recogen en el cuadro 10. Puede apreciarse la concordancia que, de nuevo, se registra con el precio máximo medio estimado con el modelo de respuesta dicotómica.

La disponibilidad de una variable continua que recoge el precio máximo para cada agricultor nos va a permitir estimar un modelo explicativo del mismo. A tal fin se plantea la construcción de una función que relacione el precio máximo con el conjunto de variables recogidas en la encuesta para cada agricultor. Tras ensayar con ajustes y formas funcionales alternativas, retenemos para el análisis el modelo especificado en el cuadro 11. Las variables que han resultado significativas son:

- EDAD = Edad del responsable de la explotación (Años).
- END = Nivel de endeudamiento, medido como variable categórica con tres niveles: 0 (endeudamiento bajo), 1 (nivel de endeudamiento medio de los agricultores de la zona) y 2 (endeudamiento alto).
- SAU = Superficie de la explotación (has).
- SAS = Satisfacción con el sistema de suministro de agua, medido como variable dicotómica: 0 (satisfecho) y 1 (no satisfecho).
- QAD = Consumo de agua por hectárea (m^3/ha).

Cuadro 11. Estimación de la función del precio máximo

Variable dependiente: PX	
Var . independiente	Coficiente
EDAD	0,009 (19,55)
END	-0,077 (-8,33)
SAU	0,058 (8,54)
SAS	-0,069 (-5,15)
1/QAD	438,687 (4,57)
R ² Ajustado 0,834	

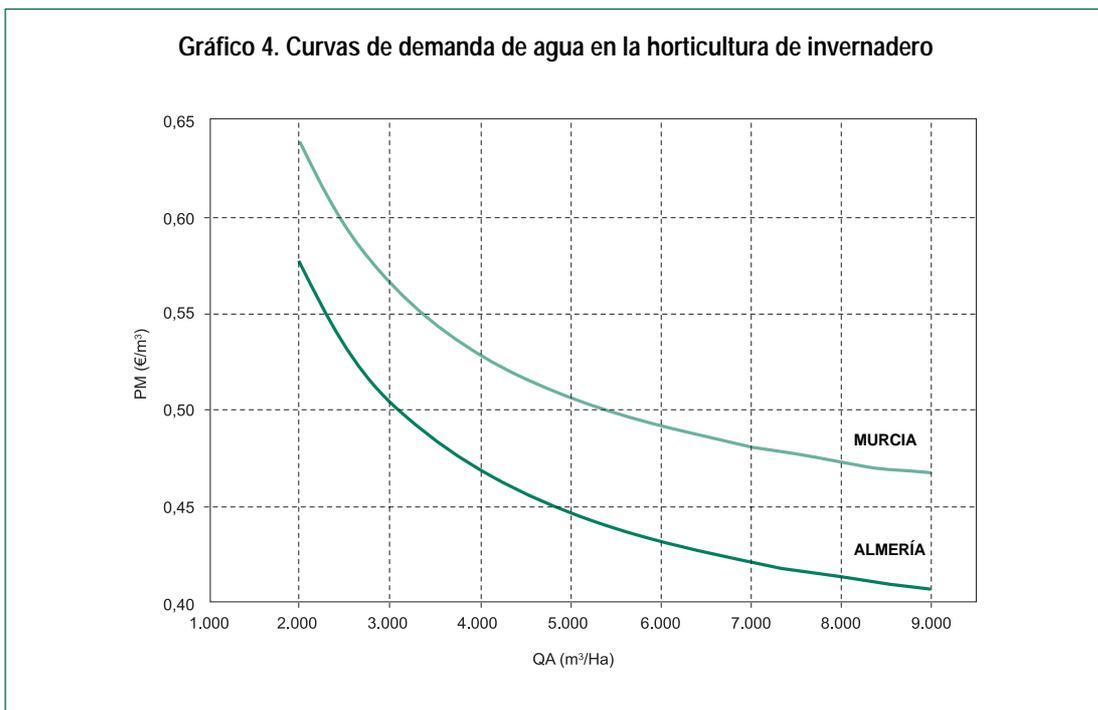


En este modelo todos los signos de los coeficientes son los esperados y es de destacar la gran calidad del ajuste, al contrario de lo que ocurre en la mayoría de los estudios de valoración contingente de bienes ambientales. La ecuación estimada puede asimilarse a una función individual de demanda de agua, pues mide el precio total máximo que está dispuesto a pagar cada agricultor, sobre la base de una serie de características propias de la explotación y del gestor de la misma (superficie, edad, nivel de endeudamiento y satisfacción con el sistema de suministro) como del consumo de agua. Evaluando el PX respecto al consumo del agua, fijando el resto de variables en el vector de medias de la muestra, se obtiene la representación gráfica de la curva de demanda de agua derivada de la estimación que se ofrece en el gráfico 4, que es válida para el siguiente recorrido muestral de la misma:

Aclaremos que la derivación de la curva de demanda para Murcia se ha hecho en base a la calculada para Almería, aplicando el precio medio máximo calculado para esta zona, que recordamos es de 0,51 €/m³, lo que supone 0,06 €/m³ más que el estimado, con muchas más garantías, para la horticultura protegida del poniente de la provincia andaluza, que es de 0,45 €/m³. Considerando lo expresado en la imputación anteriormente realizada para el precio medio máximo, la curva de demanda derivada para los invernaderos murcianos constituye un resultado analítico que debe ser contemplado con la debida prudencia.

$$Q = \frac{438,6866}{P - 0,3712}$$

$P \in [0,13 - 0,9] ; Q \in [2900 - 11200]$



Este tipo de curva de demanda hiperbólica muestra una elevada elasticidad del consumo de agua respecto al precio, que en todo el recorrido muestral válido de la estimación -2.900-9.000 m³/ha reflejado en abcisas- es mayor que 1. Así, pues, la demanda es muy sensible a las variaciones del precio del input, especialmente cuando el consumo es elevado y supera la media de los invernaderos de la zona, que se sitúa en 5.200 m³/ha.

No obstante, la principal conclusión que se puede extraer de la estimación es que la tarifa que deben abonar los agricultores por el acceso a un input clave para su actividad empresarial es muy inferior al precio de mercado que se deriva de nuestra función de demanda. En el caso concreto de Almería y restringiendo el comentario a los datos medios, una explotación tipo con unos requerimientos totales de agua de 8.200 m³ (5.200 m³/ha. con una dimensión de 1,57 has.) incurre en un coste unitario de 0,18 €/m³, lo que supone un 40% del precio de 0,44 €/m³ correspondiente a la función de demanda estimada. Teniendo en cuenta las limitaciones ya expresadas para Murcia, simplemente diremos que, en los invernaderos de esta región, sucede lo mismo pero registrándose un menor desajuste entre ambos "precios".

5. Conclusiones

El agua -input básico de la horticultura intensiva del Sureste español- constituye un recurso natural que, como consecuencia de la sobreexplotación de los acuíferos, es cada vez más escaso en la zona. Cualquiera que sea la fuente de nuevas aportaciones de agua para regadío su precio registrará un sensible aumento, por lo que se ha estudiado el margen de maniobra existente en ese sistema productivo para afrontar dicho incremento. Diversos indicadores, como el precio del agua en el punto de cierre, permiten concluir que, en los invernaderos, las posibilidades de soportar un mayor coste son considerables puesto que la productividad aparente del factor analizado es muy alta en ese tipo de explotaciones. Además, se ha estimado la disposición a pagar más por el precio del agua y el resultado es que, con respecto a su nivel actual, el importe de la misma es muy elevado. Por último, se ha procedido a la determinación de una función de demanda que conduce a la misma conclusión: las tarifas vigentes para el acceso al agua para riego son muy inferiores al precio medio resultante de una asignación del recurso mediante mecanismos de mercado.



6. Referencias

- Amemiya, T. (1985): *Advanced econometrics*, Harvard University Press, Cambridge.
- AMOPA -Asociación murciana de organizaciones de productores agrarios- (2001): *Estudio general de la estructura y balance agronómico y económico de las explotaciones agrícolas de la Región de Murcia*, Murcia.
- Albacete, M y M. Peña (1995): "Consideraciones sobre algunos aspectos económicos de la ordenación y las disponibilidades del agua para riego", en Senent, M. y F. Cabezas (eds.): *Agua y futuro en la Región de Murcia*, Asamblea Regional de Murcia.
- Azqueta, D. (1997): *Valoración económica de la calidad ambiental*, McGraw-Hill, Madrid.
- Caja Rural de Almería (2000a): *Industria y Servicios auxiliares de la agricultura almeriense*, Boletín Económico Financiero, Suplemento nº3. Disponible en línea: <http://www.instituto.cajamar.es>
- Caja Rural de Almería (2000b): *El sector exterior en Almería. El sector exterior en la región de Murcia*, Boletín Económico Financiero, Suplemento nº4. Disponible en línea: <http://www.instituto.cajamar.es>
- CAP (1999): *Inventario y caracterización de los regadíos de Andalucía*, Junta de Andalucía. Edición electrónica CD.
- CAP (2002): *Estadística agraria de Andalucía*, Junta de Andalucía. Disponible en línea: <http://www.cap.junta-andalucía.es>
- CERM (2001): *Anuario Estadístico de la Región de Murcia 2000*, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- CES-Murcia – Consejo Económico y Social de la Región de Murcia- (2000): Informe sobre la situación hidrológica y socioeconómica en la cuenca del Segura en el nuevo contexto del Plan Hidrológico Nacional. Informe 2/2000. CES. Murcia.
- Colino, J. (Dir.) et al. (1997): *Economía del sector privado de la Región de Murcia*, Universidad de Murcia.
- Colino, J. y P. Noguera (1999): "La agricultura murciana: especialización hortofrutícola e intensificación", en Molina, M.; C. Muñoz; y L. Ruiz-Maya: *El sector agrario. Análisis desde las Comunidades Autónomas*, MAPA, Madrid.

- Colino, J. (Dir.) et al. (2000): Informe sobre la reforma de la PAC y el sector agrario de la Región de Murcia, Consejo Económico y Social de la Región de Murcia.
- Edwards, E. (1988): "Option prices for groundwater protection", *Journal of Environmental Economics and Management*, nº 15.
- Ferraro, F. (Coord.) et al. (2000): *El sistema productivo almeriense y los condicionamientos hidrológicos*. Civitas. Madrid.
- García, B. (1995): "La convergencia de las provincias españolas", *Papeles de Economía Española*, nº64.
- Garrido, A.; E. Iglesias y M. Blanco (1996): "Análisis de la actitud de los regantes en el establecimiento de precios públicos y de mercados de agua", *Revista Española de Economía Agraria*, nº 78.
- Hanemann, M. (1984): "Welfare evaluations in contingent valuations experiment with discrete responses", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 66.
- Hanemann, M. y B. Kanninen (1996): "The statistical analysis of discrete response CV data", *Working paper*, nº 798, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California, Berkeley.
- Hausman, J. (1993): *Contingent valuation: a critical assessment*, North-Holland, Amsterdam.
- Herrador, D. y L. Dimas (2001): *Valoración económica del agua para el área metropolitana de San Salvador*, Ed. Fundación Prisma. San Salvador.
- Maddala, G. (1983): *Limited dependent and qualitative variables in econometrics*, Cambridge University Press, Nueva York.
- MAPA (2001): *Plan Nacional de Regadíos: Horizonte 2008*, Madrid.
- Martín, M.(Dir.) et al. (2000): *Grandes zonas regables de Andalucía*, Ed. Cívitas. Madrid.
- Martínez, J. (2002): *Economía y gestión del agua en la horticultura protegida de Almería: un enfoque desde la teoría de la decisión*, Tesis doctoral, Universidad de Murcia.
- Martínez, J.; R. Dios y J. Calatrava (2002): "Disposición a pagar por el agua en la horticultura protegida: una aproximación contingente", V Encuentro de Economía Aplicada, Oviedo.
- Ministerio de Medio Ambiente (2000a): *Libro Blanco del Agua en España*.Madrid.



- Ministerio de Medio Ambiente (2000b): *Plan Hidrológico Nacional*, Madrid.
- Morales, A. (1997): "Aspectos geográficos de la agricultura de ciclo manipulado en España", Universidad de Alicante.
- McFadden, D. (1994): "Contingent valuation and social choice", *American Journal of Agricultural Economics*, nº 76.
- Pearce, D. y R. Turner (1995): *Economía de los recursos naturales y el medio ambiente*, Ed. Celeste y Colegio de economistas de Madrid, Madrid.
- Sanders, L.; R. Walsh y J. Loomis (1990): "Toward empirical estimation of the total value of protection rivers", *Water Resources Research*, nº 26.
- Stenger, A. y M. Willinger (1998): "Preservation value for groundwater quality in a large aquifer: a contingent valuation study of the Alsatian aquifer", *Journal of Environmental Management*, nº 53.