

Análisis de la demanda de bienes y servicios no comerciales procedentes de la actividad agraria: el caso del olivar de montaña andaluz¹

Z. Kallas*, J. A. Gómez-Limón*, M. Arriaza** y O. Nekhay**

RESUMEN: El concepto de multifuncionalidad agraria supone el reconocimiento de la provisión conjunta de bienes y servicios de tipo económico, social y medioambiental. Con el objeto de hacer operativo este concepto para el diseño de políticas públicas es necesario estimar la demanda social de estas funciones. En este contexto, el presente trabajo supone una aplicación empírica de esta idea teniendo como caso de estudio el olivar andaluz de montaña. La valoración económica de las funciones no comerciales más relevantes de este sistema agrario se ha llevado a cabo utilizando los experimentos de elección. Según los resultados obtenidos, existe una contribución al bienestar social de cada uno de los atributos analizados, siendo el mantenimiento de la población en el medio rural y la lucha contra la erosión los dos atributos mejor valorados, seguidos por la provisión de un paisaje de calidad y la seguridad alimentaria. Por último, estos mismos resultados evidencian igualmente cómo esta valoración es heterogénea, dependiendo de las características socioeconómicas de los individuos.

¹ Esta investigación ha sido cofinanciada por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria a través del proyecto RTA04-086, por el Ministerio de Ciencia y Tecnología por medio del proyecto MULTIAGRO (AGL2003-07446-C03-01), así como por el Centro de Estudios Andaluces de la Junta de Andalucía (Proyecto ECO-05). Los autores agradecen sinceramente los comentarios de los revisores anónimos, en la medida que han contribuido a la mejora objetiva de la calidad científica del documento final.

* Departamento de Economía Agraria, E.T.S.II.AA. Palencia. Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid, 57. 34071 Palencia. *E-mail:* zkallas@iaf.uva.es. *E-mail:* limon@iaf.uva.es

** Área de Economía y Sociología Agrarias. Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera y Alimentaria (IFAPA). CIFA «Alameda del Obispo». Apdo 3092. 14080 Córdoba. *E-mail:* manuel.arriaza.ext@juntadeandalucia.es. *E-mail:* olesandr.nekhay.ext@juntadeandalucia.es

Dirigir correspondencia a: José A. Gómez-Limón. *E-mail:* limon@iaf.uva.es.

Recibido en enero 2006. Aceptado en septiembre 2006.

PALABRAS CLAVE: Multifuncionalidad agraria, Valoración económica, Experimentos de elección, Olivar de montaña, Andalucía.

Clasificación JEL: Q18, Q11, Q25.

Demand for non-commodities outputs from agricultural activities: The case of mountain olive groves

SUMMARY: Agricultural multifunctionality is the recognition of the joint exercise of economic, environmental and social functions by this sector. In order to make this concept operative for the design of public policies, it is necessary to estimate the social demand for such functions. The main objective of this article is to present an empirical application in this line. For this purpose we have taken the agricultural system of mountain olive groves in Andalusia (Southern Spain) at risk of abandonment after the decoupling of the EU subsidies as a case study. The economic valuation technique used is the Choice Experiment. According to the results, there is a different contribution of each attribute to the improvement of the Society level of utility. Thus, and taking into account its WTP for each attribute, keeping rural population in their villages and fighting soil erosion seem to be the most valued functions by Andalusian citizens. It follows the improvement of the visual quality of the rural landscapes and the reduction of food residuals. Finally, although the results suggest a significant demand for the different functions, this demand is heterogeneous, depending on the socio-economic characteristics of the individuals.

KEYWORDS: Agricultural multifunctionality, Economic valuation, Choice experiments, Mountain olive groves, Andalusia (Spain).

JEL classification: Q18, Q11, Q25.

1. Introducción y objetivos

En los últimos años se ha producido un creciente empleo del concepto de *multifuncionalidad de la agricultura*, primero desde el ámbito político y posteriormente desde el académico. Así, el término supone el reconocimiento de que la agricultura proporciona a la sociedad un conjunto de bienes y servicios que va más allá de la producción de alimentos y materias primas. Efectivamente, este sector primario, a través de fenómenos de producción conjunta, genera bienes y servicios de carácter social (contribución a la viabilidad de áreas rurales y la protección del patrimonio cultural) y ambiental (soporte de hábitats, mantenimiento de paisajes antropizados, etc.) que responden al concepto de externalidad, al repercutir en la función de utilidad de la sociedad (bienestar social) sin que exista una compensación completa a través de los mercados (OCDE, 2000 y 2001).

Los trabajos realizados en este ámbito hasta la fecha se han centrado mayoritariamente en el desarrollo de aspectos cualitativos del mismo. Así, el reto científico actual en esta materia es el de abordar investigaciones destinadas a proporcionar datos cuantitativos que complementen los hallazgos realizados en el plano teórico. Teniendo en cuenta la trascendencia del concepto de multifuncionalidad agraria para el bienestar de la sociedad en general, y para el diseño y aplicación de la política agraria en particular, el presente trabajo supone una aportación de carácter cuantitativo que se centra en el análisis de la demanda de bienes y servicios no comerciales procedentes del olivar de montaña por parte de la sociedad andaluza.

La elección de este sistema agrario se justifica por la reciente reforma de la OCM del aceite de oliva (Reglamento CE 864/2004 del Consejo, aprobado el 29 de abril de 2004), la cual instaura un pago único dissociado equivalente al 95% de las ayudas percibidas por el oleicultor en el periodo de referencia 1999/00-2002/03. El efecto previsible de esta reforma será el cese de la producción de una parte importante del olivar andaluz, principalmente el localizado en zonas de montaña, el cual se caracteriza por su marginalidad y falta de competitividad (menores rendimientos y mayores costes de recolección). En todo caso, como apuntan Beaufoy y Pienkowski (2000), el abandono de la producción oleícola en estas zonas de montaña no tiene únicamente implicaciones económicas (reducción de la producción y pérdida de aceites de carácter local). Por el contrario, como sistemas agrarios multifuncionales que son, su abandono conlleva igualmente consecuencias de carácter social (efecto negativo sobre el objetivo de fijación de población en zonas rurales desfavorecidas), ambiental (efecto variable sobre la lucha contra la erosión) y cultural (alteración del paisaje tradicional de montaña).

Ante este escenario, el objetivo principal de este estudio es analizar cómo la sociedad andaluza percibe las funciones no comerciales (generación de bienes públicos) que desempeña este tipo de olivar, valorando la disposición a pagar por la continuación de la provisión de tales bienes. Esta cuantificación de la demanda de la multifuncionalidad pretende ser una contribución al actual debate sobre la «gobernanza» de la agricultura, y de manera más concreta a la aplicación de la PAC a este sector productivo, al objeto de conseguir que ésta se convierta en una política realmente al servicio de los ciudadanos.

El presente artículo se estructura como sigue. Tras esta introducción, se presenta la metodología utilizada para la cuantificación de la demanda de los ciudadanos en relación con los bienes públicos proporcionados por la agricultura: los experimentos de elección. El trabajo continúa con la presentación del caso de estudio y la justificación del carácter multifuncional del olivar de montaña. Posteriormente se expone la aplicación empírica de los experimentos de elección realizada sobre este sistema agrario concreto. Por último, se presentan los resultados obtenidos y las conclusiones más relevantes del estudio.

2. Metodología

2.1. *Técnica de valoración empleada: los experimentos de elección*

Este trabajo pretende valorar los bienes y servicios no comerciales generados por el olivar de montaña, activos a los que globalmente se ha venido asociando al concepto de «multifuncionalidad agraria». Este propósito presenta como primer problema la propia consideración de la multifuncionalidad como «bien complejo», en la medida que incluye dentro de la misma una gran diversidad de bienes y servicios no comerciales. Esta característica exige aplicar enfoques de valoración «integrados» (Randall, 2002), que permitan cuantificar *conjuntamente* el valor de todos sus com-

ponentes (todas las externalidades generadas). Sólo de esta forma se puede obtener un valor adecuado del total de estos activos no comerciales, evitando el sesgo conocido en la literatura como «de la parte y del todo» (*part-whole bias*), propio de los enfoques «parciales» (valoración individual de cada externalidad y posterior agregación para la valoración conjunta), tal y como ponen de manifiesto Mitchell y Carson (1989) o Bateman *et al.* (1997).

Hall *et al.* (2004) hacen una revisión sobre las distintas técnicas utilizables para la valoración del conjunto de bienes y servicios no comerciales procedentes de la agricultura. Así, estos autores señalan las siguientes 5 posibilidades: a) las encuestas de opinión, b) el análisis de *proxies* de las preferencias públicas (p.e., revisión de legislación), c) la utilización de métodos de debate (*focus groups*, jurados de ciudadanos, entrevistas, método Delphi o conferencias de consenso), d) la valoración monetaria, y e) las técnicas de análisis multicriterio. Todas estas alternativas presentan ventajas e inconvenientes, pero como apuntan estos mismos autores, los métodos de valoración monetaria se destacan como los más adecuados, sobre todo porque, a diferencia del resto, están basados en axiomas y reglas de elección de los consumidores reconocidos para la estimación de valores económicos.

Dentro de los métodos de valoración monetaria, existen varias técnicas válidas para la valoración de las funciones no comerciales de la agricultura, entre las que destacan la valoración contingente (VC) y los experimentos de elección (EE). Este trabajo ha optado por usar los EE como técnica valorativa, dada que su mejor adecuación para la valoración de «bienes complejos» como el que aquí se analiza.

Para la aplicación de esta técnica los bienes objeto de estudio vienen definidos a través de descriptores llamados «atributos», a través de los cuales se sintetiza a los encuestados las características del bien a valorar. Al objeto de generar la situación hipotética de mercado propia de los métodos de preferencias declaradas de valoración, la descripción del estado actual del bien y de las modificaciones de este estado se lleva a cabo asignando diferentes valores a los atributos, denominados «niveles». Los niveles de los distintos atributos tienen la función de describir de manera concreta las diferentes alternativas que puede adoptar el bien objeto de estudio.

De forma sintética, puede afirmarse que la aplicación de los EE implica la presentación a los encuestados de una serie de conjuntos de elección referentes a distintos estados posibles del bien de interés para el estudio, y se les pide que elijan la alternativa preferida de cada conjunto. En general, la forma de presentación de las alternativas se concreta en conjuntos de elección, normalmente de 3 alternativas, en los cuales una alternativa es fija en todos ellos, describiendo con ella el estado actual en que se encuentra el bien (*status quo*), mientras que las otras alternativas varían, representando cambios respecto a la situación de referencia.

Dentro de los atributos es necesario que uno de ellos sea de carácter monetario, de tal forma que con ello se exprese la disposición a pagar por la mejora elegida en los niveles de los diferentes atributos. Con la incorporación de este atributo se permite inferir el valor económico del conjunto del bien y servicio no comercial en unidades monetarias, así como el valor individual de sus diferentes atributos.

Para una documentación completa sobre la teoría y la praxis de esta técnica de valoración puede consultarse, entre otros, a Adamowicz *et al.* (1998), Hanley *et al.* (1998), Bennett y Blamey (2001), Louviere *et al.* (2000) y Hensher *et al.* (2005).

La primera vez que los EE fueron aplicados a la valoración de bienes y servicios medioambientales fue a mediados de la década de los noventa por Adamowicz *et al.* (1994), en concreto a la evaluación de preferencias recreativas de los caudales de ríos en Canadá. En esta misma línea, se destacan los seminales trabajos de Boxall *et al.* (1996) y Adamowicz *et al.* (1997), quienes utilizaron esta misma técnica para la valoración de sitios de caza en Canadá. Posteriormente, Bergland (1997) utilizó igualmente los EE para valorar los cambios de valor en los paisajes agrarios en Noruega. Desde entonces la aparición de aplicaciones que emplean los EE ha ido en progresivo aumento, haciendo de esta técnica valorativa una de las más populares dentro del ámbito académico.

En España, como aplicaciones basadas en los EE, pueden citarse los trabajos de Mogas y Riera (2001) y Mogas *et al.* (2005) sobre funciones no comerciales de los bosques en Cataluña, y Colombo *et al.* (2005) sobre la erosión de los suelos agrarios en el Alto Genil (Granada).

2.2. Modelización econométrica de los experimentos de elección

Los EE se sustentan sobre los fundamentos de la *Teoría del valor* (Lancaster, 1966), que propone que la utilidad de un bien puede ser descompuesta en utilidades separadas de sus características o atributos, así como de la *Teoría de la utilidad aleatoria* (TUA), desarrollada por Thurstone (1927). Este autor propuso la TUA como base para explicar el criterio de dominancia entre bienes (alternativas). Según esta Teoría, los individuos toman sus decisiones de elección considerando una función de utilidad U particular, compuesta por dos partes: una sistemática o determinística (observable) V , que contiene los factores considerados por cualquier analista objetivo, y otra aleatoria o estocástica (no observable) ε , que recoge todas las «informaciones» utilizadas por los individuos en el momento de la elección, que no están bajo el control del investigador. Así, la utilidad de una alternativa i cualquiera para un individuo n se puede representar como:

$$U_{in} = V_{in}(Z_i, S_n) + \varepsilon_{in} \quad [1]$$

Donde U_{in} es la utilidad que proporciona la alternativa i al individuo n , V_{in} el componente sistemático de la utilidad, Z_i el vector de los atributos determinantes de la elección de la alternativa i , S_n el vector de las características demográficas y socioeconómicas del individuo n , y ε_{in} es el componente aleatorio.

Teniendo en cuenta la TUA, los EE se pueden ajustar a un *modelo logístico condicional* (McFadden, 1974). La única condición que se requiere para ello se refiere a la distribución de los términos de error. De manera más concreta, debe cumplirse que los términos de error ε_{in} de todas las alternativas consideradas sean independientes y

estén idénticamente distribuidos (*Independently and Identically Distributed*, IID) según una distribución de valor extremo de tipo I, llamada también distribución de Gumbel o de Weibull. Una consecuencia de esta distribución de los términos de error es la verificación de la propiedad de independencia de las alternativas irrelevantes (*Independent from Irrelevant Alternatives*, IIA), llamada también en la literatura como el «axioma de elección de Luce» (Luce, 1959), y que asume que el ratio de las probabilidades de elección de cualquier par de alternativas i y j [$Pr(i/C_n)/Pr(j/C_n)$] no está afectado por las utilidades sistemáticas de cualquier otra alternativa dentro del conjunto de las alternativas C_n . Así, para verificar la idoneidad del modelo logístico condicional a los datos obtenidos de forma primaria en cualquier aplicación de los EE, se hace necesario comprobar si se cumple la propiedad de IIA. Para ello el test más frecuentemente empleado es el de Hausman y McFadden (1984)².

Siguiendo el modelo logístico condicional, la probabilidad que un individuo n elija la alternativa i (P_{in}) entre las alternativas posibles j de un conjunto de elección C_n viene descrita por la siguiente expresión (McFadden, 1974):

$$P_{in} = \frac{e^{\mu V_{in}}}{\sum_{j=1}^J e^{\mu V_{jn}}} \quad \forall j \in C_n \quad [2]$$

La estructura de este modelo logístico condicional nos indica que la probabilidad de que una alternativa i sea elegida por el individuo n es una función de la parte sistemática (V_{in}) de la función de utilidad de dicho individuo para la alternativa en cuestión (i) y de todas las otras alternativas j (V_{jn}) que pertenecen al conjunto de elección (C_n).

La ecuación [2] permite relacionar la probabilidad de elección de cada alternativa con la utilidad asociada a las mismas. Para determinar la importancia relativa que los atributos tienen en las alternativas hace falta definir la forma funcional de la función de utilidad (V_{jn}), que relaciona cada alternativa con los atributos que la describen. Lo más habitual en los modelos de elección es asumir que V_{jn} es una función lineal y aditivamente separable, siguiendo la siguiente formulación matemática³:

² En este sentido cabe comentar que a todos los modelos desarrollados en este trabajo se ha aplicado este test, verificado así las condiciones exigidas a la distribución de los términos de error.

³ Los requerimientos matemáticos para considerar una utilidad aditiva pueden encontrarse en Fishburn (1982) y Keeney y Raiffa (1993). Desde un punto de vista práctico, la principal condición que debe satisfacerse es que los atributos considerados sean utilitariamente independientes. Aunque esta condición puede considerarse de alguna manera restrictiva y ha sido mencionada como causa de sobreestimación de valores económicos de recursos ambientales (p.e., Hoehn, 1991), Edwards (1977), Farmer (1987) y Huirne y Hardaker (1998) han demostrado que la función de utilidad aditiva representa una estrecha aproximación a las hipotéticas funciones de utilidad reales, incluso cuando la anterior condición matemática no se cumple. Esta proximidad de las funciones de utilidad aditivas a las reales se apoya en factores psicológicos, tal y como señalan Dawes y Corrigan (1974), Einhorn y Hogart (1975) y Dawes (1979). Por estas razones, entre otras, la función de utilidad aditiva ha sido ampliamente empleada. Esta investigación ha seguido el mismo enfoque, asumiendo que la función de utilidad aditiva es una aproximación válida a la realidad.

$$V_{jn} = ASC_j + \sum_k \beta_k X_{kj} \quad [3]$$

donde:

ASC_j = constante específica de la alternativa j (*Alternative Specific Constant*)⁴.

$j = 1 \dots J$, representa la alternativa considerada dentro del conjunto de alternativas (C_n).

$k = 1 \dots K$, representa los atributos que describen la alternativa j .

β_k = coeficiente de utilidad del atributo k .

X_{kj} = valor del atributo k en la alternativa j .

Así, sustituyendo la ecuación [3] en la ecuación [2], la probabilidad que el individuo n elija la alternativa i dentro de un conjunto de alternativas lleva al siguiente modelo, conocido como *modelo logístico condicional básico*:

$$P_{in} = \frac{e^{ASC_i + \sum_k \beta_k X_{ki}}}{\sum_j e^{ASC_j + \sum_k \beta_k X_{kj}}} \quad \forall j \in C_n \quad [4]$$

Considerando este modelo para nuestro caso de estudio, los parámetros (β_k) a estimar representan la importancia (valoración) media de los diferentes atributos de la multifuncionalidad del olivar de montaña para el conjunto de encuestados.

Como se evidencia en la mayoría de las aplicaciones empíricas que utilizan los EE (p.e., Mazzanti, 2003), la inclusión de variables demográficas y socioeconómicas de los individuos en los modelos mejora la capacidad explicativa de los mismos. Efectivamente, la valoración de los activos no comerciales no sólo depende de sus propias características objetivas (nivel de los atributos), sino también de la utilidad que estos proporcionan a los individuos, lo cual depende de sus características personales (variables socio-demográficas). Por este motivo en este trabajo se ha optado por emplear este tipo de modelos, denominado habitualmente como *modelos logísticos condicionales híbridos*.

La inclusión de estas variables en la función de utilidad se debe realizar necesariamente en forma de interacciones (Greene, 2000). En nuestro caso se ha optado por introducir en la función de utilidad las interacciones de dichas variables socio-demográficas con la ASC_j :

$$V_{jn} = ASC_j + \sum_k \beta_k X_{kj} + \sum_p (ASC_j \times S_{pn}) \quad [5]$$

⁴ En caso en los cuales los conjuntos de elección sean definidos mediante alternativas identificadas con su propio nombre (*labelled alternatives*), lo más adecuado es considerar una ASC diferente para cada alternativa de los conjuntos de elección (*status quo*, alternativa A y alternativa B). Sin embargo, en los casos en que las alternativas sean genéricas (*unlabelled o generic alternatives*), como es el caso de este trabajo, se puede asumir que la ASC correspondiente al *status quo* es nula ($ASC_{\text{status quo}} = 0$), mientras que en el resto de alternativas dichas constantes se consideran iguales ($ASC_{\text{alternativa A}} = ACS_{\text{alternativa B}}$). Así, en nuestra modelización la ASC empleada es única y se corresponde a la alternativa genérica, sea la alternativa A o B (Bennett y Adamowicz, 2001, p. 60 y Mazzanti, 2003).

donde:

$p = 1 \dots P$, representa las características demográficas y socioeconómicas del individuo n .

α_p = coeficiente de la interacción entre la ASC_j y las características demográficas o socioeconómicas p .

$ASC_j \times S_{pn}$ = interacción entre la ASC_j y las características demográficas o socioeconómicas p del individuo n , S_{pn} .

Sustituyendo esta nueva especificación de la función de utilidad [5] en la ecuación del modelo logístico condicional [2] pueden obtenerse los correspondientes modelos híbridos, a partir de los cuales se podrá analizar la heterogeneidad social de la demanda para el conjunto de atributos considerados como integrantes de la multifuncionalidad del olivar de montaña (Hensher *et al.*, 2005).

Una vez estimados los coeficientes de los modelos se requiere el cálculo de medidas que sirvan para la interpretación económica de los resultados. En esta línea cabe afirmar que a partir de los parámetros obtenidos del modelo logístico condicional se pueden calcular las relaciones marginales de sustitución (RMS) entre cualquiera de los diferentes atributos considerados, simplemente dividiendo los coeficientes β_k de los mismos. Considerando la existencia de un atributo monetario, es posible calcular la relación marginal de sustitución respecto al dinero; o lo que es lo mismo, los precios implícitos (PI) de cada uno de los atributos. En el caso de un modelo logístico condicional básico o híbrido con interacciones con la ASC_j , los correspondientes PI se obtienen a través de la ecuación siguiente:

$$PI_{\text{atributo no comercial}} = - \left(\frac{\beta_{\text{atributo no comercial}}}{\beta_{\text{atributo monetario}}} \right) \quad [6]$$

3. Caso de estudio

3.1. El olivar de montaña en Andalucía

La delimitación del olivar montaña requiere la consideración de aspectos tanto físicos, principalmente de relieve y de tipo edafológico, como económicos. Con respecto al primero, Guzmán Álvarez (2004) incluye dos criterios físicos: la pendiente media de la explotación superior al 15% y la mala calidad agronómica del suelo. Esta clasificación permite estimar la superficie de olivar de montaña en Andalucía en unas 220.000 ha, esto es, aproximadamente el 16% del total del olivar andaluz.

Desde una perspectiva económica, el conjunto del olivar de montaña entra del denominado olivar de «baja producción» o «marginal». Efectivamente, dadas las características productivas de estas explotaciones oleícolas (menores rendimientos y mayores costes), la entrada en vigor de la última reforma de la OCM del aceite de oliva, la cual implica la desvinculación del 95% de la subvención percibida hasta ahora por el oleicultor, provocará que gran parte de éstas se sitúen por debajo del umbral de rentabilidad. En efecto, la desvinculación de la subvención del precio percibido por

el agricultor implica una reducción importante del mismo. Así, incluso ante el escenario actual de precios elevados del aceite, parte del olivar andaluz –en el cual se incluye la práctica totalidad del olivar de montaña– no será económicamente viable, tal y como muestra la tabla siguiente:

TABLA 1
Umbral de rentabilidad tras la reforma de la OCM

Rendimiento (kg de aceituna/ha)	Costes directos (€/kg de aceite)	Precio sin subvención (€/kg de aceite virgen)	Coste de molturación (€/kg de aceite)	5% subvenc. acoplada (€/kg de aceite)	Rentabilidad (€/kg de aceite)	Rentabilidad (€/ha)
1.200	3,22	2,91	0,12	0,045	-0,38	-460
1.300	3,08	2,91	0,12	0,045	-0,24	-318
1.400	2,95	2,91	0,12	0,045	-0,12	-166
1.500	2,84	2,91	0,12	0,045	0,00	-5
1.600	2,73	2,91	0,12	0,045	0,10	164
1.700	2,63	2,91	0,12	0,045	0,20	340
1.800	2,54	2,91	0,12	0,045	0,29	522
1.900	2,46	2,91	0,12	0,045	0,37	710
2.000	2,38	2,91	0,12	0,045	0,45	902

Fuente: Datos sobre costes actualizados de Arriaza *et al.* (2002). Precio promedio en el periodo 2003-2006 (Poolred).

Como puede observarse en la tabla anterior, aquellos olivares con un rendimiento inferior a 1.500 kg de aceituna/ha se situarían por debajo del umbral de rentabilidad, lo cual representa el 35% de la superficie del olivar andaluz (Consejería de Agricultura y Pesca, 2003). Esta situación contrasta con que había con la anterior OCM. Efectivamente, si al precio de mercado estimado de 2,91 euros/kg de aceite se le añadiera el 100% de la ayuda, como ocurría en el anterior sistema (totalmente acoplado), el precio percibido por el agricultor subiría aproximadamente hasta los 3,70 euros/kg de aceite. Esto supondría que el umbral de rentabilidad, en lugar de los 1.500 kg de aceituna/ha con el sistema desacoplado actual, se situaría entre los 800 y 900 kg de aceituna/ha, lo cual afectaría únicamente al 15-20% de la superficie del olivar andaluz. Así, pues, el desacoplamiento de las ayudas ha tenido como consecuencia la práctica duplicación del porcentaje de olivar marginal con riesgo de abandono.

3.2. Multifuncionalidad del olivar de montaña andaluz

Al igual que otros sistemas agrarios extensivos (*low-input, low-output*), el olivar de montaña se encuentra en zonas de alto valor medioambiental y paisajístico. Desde un punto socio-económico, representan un elemento importante en la generación de

renta de zonas rurales con riesgo de despoblamiento y cuyas alternativas agrícolas son casi nulas (Consejería de Agricultura y Pesca, 2003). En esta misma línea, Calatrava (1997) y Viladomiu y Rosell (2004) ponen de manifiesto la multifuncionalidad del olivar de montaña, señalando otras funciones además de su función primaria de producción de aceite:

1. La generación de actividades secundarias: provisión de productos de calidad, generalmente producidos bajo alguna denominación de origen.
2. La generación de actividades terciarias: soporte para las actividades recreativas y el mantenimiento de sistemas de producción locales.
3. El control y distribución del agua en las cabeceras de las cuencas hidrográficas (limitación de las escorrentías y la erosión).
4. La provisión de paisajes agrarios tradicionales.

En línea con esta clasificación de funciones no comerciales del olivar ubicado en zonas de montaña, el presente estudio analiza el carácter multifuncional de estos sistemas agrarios desde una cuádruple perspectiva: a) la provisión de paisajes de alta calidad visual y el incremento de la diversidad, b) el control de la erosión, c) la provisión de alimentos seguros y saludables, y d) la fijación de la población rural.

Con relación al primer aspecto señalado, cabe apuntar que las características intrínsecas del olivar de montaña le confieren un alto valor visual debido a su localización en zonas elevadas y, en muchos casos, el uso de cubiertas vegetales y la presencia de otras especies arbustivas o arbóreas, especialmente en el caso del olivar ecológico.

El problema de la erosión del suelo es especialmente grave en el caso del olivar con pendientes superiores al 10%, dentro del cual se incluye la totalidad del olivar de montaña. Algunos estudios (Pastor *et al.*, 1999) sitúan la pérdida de suelo en estas zonas por encima de 80 t/ha-año, lo cual ha supuesto ya la pérdida del horizonte superior del suelo en el 20% del olivar (López Cuervo, 1990; Cuesta Aguilar, 2005). Este fenómeno erosivo produce como efecto negativo directo una reducción de la productividad agrícola, al que debe sumarse la progresiva desertificación del territorio, la colmatación de embalses, la contaminación de los recursos hídricos, etc. (Colombo *et al.*, 2005).

La provisión de alimentos seguros para la salud es un requisito que se ha ido acentuando en las sucesivas reformas de la PAC (CES, 2005). En el caso del sistema agrario analizado, al igual que en el resto de sectores agrarios, la salubridad de los alimentos producidos (el aceite de oliva en nuestro caso) queda condicionada por la presencia de residuos de productos fitosanitarios (Raymond *et al.*, 2005), que a su vez dependen del tipo sistema productivo empleado.

Finalmente, puede debe indicarse que la evolución del concepto de desarrollo sostenible ha ido acentuando el carácter territorial del desarrollo económico de las zonas de montaña (Ortuño y Zamora, 2001). En el caso del olivar de montaña, cabe señalar que este sistema de producción está asociado a explotaciones de tipo familiar, las cuales favorecen la fijación de la población rural y permite la diversificación de las actividades económicas rurales, como la artesanía o el turismo rural.

4. Aplicación empírica de los experimentos de elección

4.1. Selección de los atributos y de sus correspondientes niveles

Para la aplicación de los EE se ha optado por considerar como atributos más relevantes de la multifuncionalidad del olivar de montaña los cuatro relacionados con las funciones ya señaladas en el apartado anterior. La selección de los mismos se basó inicialmente en los resultados del *Agrobarómetro* elaborado por el Instituto de Estudios Sociales de Andalucía (IESA, 2004). Según los resultados de esta encuesta de ámbito andaluz, las funciones de la agricultura que son valoradas por la población analizada en mayor medida son: la generación de empleo y la fijación de la población rural (70,3% de los andaluces consideraron que este objetivo tenía «muchísima importancia»), el aseguramiento de la calidad alimentaria (67,5%) y la protección del medio ambiente (57,2%).

A partir de este listado inicial de funciones que debería cumplir la agricultura andaluza, un panel de expertos creado *ad hoc*, formado por 7 investigadores, decidió mantener las dos primeras funciones (fijación de la población y aseguramiento de la calidad alimentaria) y desdoblar la función relacionada con la protección del medio ambiente en dos: a) la protección de la riqueza paisajística y de la diversidad ecológica, y b) la lucha contra la erosión. Si bien estas fueron las funciones seleccionadas por su importancia, no se incluyeron otras funciones que obviamente también desempeñan estos sistemas agrarios, como por ejemplo la fijación de carbono, debido a la dificultad de considerar simultáneamente más de 4 atributos por parte del ciudadano.

En una segunda etapa, el mismo grupo de discusión eligió las correspondientes variables *proxies*, verificando que cumplen un doble propósito: a) tener una correlación directa con el atributo que pretende representar, y b) puedan mostrarse de forma fácilmente entendible por el público. En la tabla 2 puede observarse las variables *proxies* finalmente seleccionadas. La justificación de cada una de ellas es la que sigue:

- *Porcentaje de superficie cubierta con olivar frente a otros frutales*. La mejora de la calidad visual del paisaje y el incremento de la diversidad asociada a los sistemas extensivos de producción del olivar de montaña son conceptos de difícil traducción al público. En cualquier caso, diversos estudios sugieren que la variedad de especies vegetales tiene un efecto positivo en ambos conceptos (Daniel y Vining, 1983; Real *et al.*, 2000; Franco *et al.*, 2003; Arriaza *et al.*, 2004; Palmer, 2004).
- *Pérdida de suelo por ha y año*. Este *proxy* cumple igualmente los dos requisitos antes expuestos, ya que, por un lado, es habitual su uso como indicador de grado de erosión (Pastor *et al.*, 1999; Beaufoy y Pienkowski, 2000; Espejo-Pérez *et al.* 2005; Merritt *et al.*, 2005; Navas *et al.*, 2005; Tebruegge, 2005), y por otro, como se demostró en la encuesta piloto, es fácilmente entendible por la población.
- *Nivel de residuos en los alimentos*. El atributo de seguridad alimentaria presenta cierta complicación en un producto, el aceite de oliva, cuya salubridad es, *a priori*, asumida por la mayoría de los ciudadanos (Philippidis y Sanjuán,

2004; Oleaga y García, 2006). En cualquier caso, parece que la creciente preocupación social por la existencia de residuos en los alimentos hace de esta variable un *proxy* adecuado de dicho atributo (Raymond *et al.*, 2005).

- *Porcentaje de abandono de explotaciones olivareras*. La relación directa entre el mantenimiento de la actividad agrícola y la fijación de la población es un hecho contrastado en multitud de trabajos (p.e., Tobarra y Martínez, 1998; Schmitz, 2003; Conti y Fagarazzi, 2004; Moreno, 2004). Esta relación, acentuada en el caso del olivar de montaña por su alta demanda de mano de obra (Gallardo y Ceña, 2004), permite considerar la variable propuesta como un *proxy* válido del atributo relativo a la fijación de la población rural.

TABLA 2
Atributos y niveles seleccionados en la encuesta

Atributos	Variable «proxy» de los atributos		Niveles
Calidad visual del paisaje e incremento de la diversidad ecológica	<i>Porcentaje de superficie cubierta con olivar frente a otros frutales</i>	<i>Status quo:</i>	Todo olivar (0% de otros frutales)
		Nivel 1:	10% de la sup. de olivar con otros frutales
		Nivel 2:	20% de la sup. de olivar con otros frutales
Lucha contra la erosión	<i>Pérdida de suelo por ha y año</i>	<i>Status quo:</i>	Pérdida de 13 toneladas de suelo/ ha y año
		Nivel 1:	Pérdida de 5 toneladas de suelo/ ha y año
		Nivel 2:	Pérdida de 1 tonelada de suelo/ ha y año
Seguridad alimentaria	<i>Nivel de residuos en los alimentos</i>	<i>Status quo:</i>	Nivel actual de residuos
		Nivel 1:	Reducción a la mitad del nivel de residuos
		Nivel 2:	Presencia nula de residuos
Fijación de la población rural	<i>Porcentaje de abandono de explotaciones olivareras</i>	<i>Status quo:</i>	Abandono del 50% de las explotaciones
		Nivel 1:	Abandono del 25% de las explotaciones
		Nivel 2:	Abandono del 10% de las explotaciones
Sobrecoste por las mejoras en la producción de bienes públicos	<i>Extra coste anual recaudado a través de los impuestos</i>	<i>Status quo:</i>	0 euros/habitante y año
		Nivel 1:	10 euros/habitante y año
		Nivel 2:	20 euros/habitante y año
		Nivel 3:	40 euros/habitante y año

Finalmente, el grupo de discusión ha tenido la misión de seleccionar los niveles a considerar para cada variable *proxy*, partiendo en todo caso de los datos objetivos de la situación actual (*status quo*). Así, se han planteado los diferentes niveles de mejora, tal y como se muestra en la tabla 2.

Con el objeto de verificar la operatividad del cuestionario propuesto, se llevó a cabo una encuesta piloto. A través de este procedimiento se pudo comprobar el adecuado nivel de comprensión de las cuestiones planteadas, la disposición de los encuestados a responder y la duración razonable de la entrevista.

4.2. Desarrollo del diseño experimental

Gracias al diseño factorial fraccional no es necesario analizar todas las posibles combinaciones de los niveles considerados (alternativas) para la estimación del modelo estadístico. Así, de los $3^5 \times 3^5$ conjuntos inicialmente posibles en el diseño factorial completo, se ha pasado finalmente a 27 conjuntos de elección en el diseño ortogonal factorial fraccionado de efectos principales⁵. En el Anexo A-1 puede verse un ejemplo de una de las 27 cartulinas (conjunto de elección) mostradas al público.

Este número de conjuntos de elección (27) sigue siendo demasiado elevado para que un individuo tuviera que evaluarlas. En estas situaciones se suele optar por realizar una división aleatoria o «*blocking*» de los conjuntos, reduciendo de esta manera el número de los conjuntos que se presentan a cada encuestado. En principio, si quisiéramos presentar el mismo número de conjuntos de elección a todos los encuestados, sólo cabrían dos posibilidades: 3 bloques de 9 conjuntos ó 9 bloques de 3 conjuntos. En esta línea cabe comentar que el número de elecciones a realizar por cada partícipe (conjuntos de elección presentados) no debe en ningún caso saturar su capacidad de respuesta. Efectivamente, los encuestados que se enfrentan a un número excesivo de conjuntos pueden cambiar sus estrategias de decisión, disminuyendo el grado de racionamiento de las respuestas (Swait y Adamowicz, 2001). Así, de una manera general, los conjuntos de elección presentados para cada individuo suelen oscilar entre 4 y 8. Por este motivo, las opciones de bloques de igual tamaño anteriores no se han considerado adecuadas, la primera por contener un número excesivo de conjuntos, y la segunda por ser demasiado poco (obligaría a aumentar notablemente el tamaño muestral). Así, la alternativa final ha sido la generación de 6 bloques, aunque sean de diferente tamaño, que contengan un número adecuado de conjuntos de elección: 3 bloques formados por 4 conjuntos de elección y otros 3 bloques de 5 conjuntos.

En cualquier caso, cabe reseñar que esta circunstancia de bloques de diferente tamaño no presenta un aspecto crítico de la implementación de los EE en nuestro caso de estudio, y ha sido empleada anteriormente en diferentes trabajos empíricos (véase, por ejemplo, Hanley *et al.*, 2002). No obstante, en estos casos conviene verificar la inexistencia del sesgo de complejidad (*choice complexity*), derivado del dispar esfuerzo demandando a los encuestados. Para ello, en este trabajo se han hecho tres pruebas diferentes. En primer lugar, en el cuestionario se incluyó una pregunta final en la que se interrogaba a los encuestados sobre el grado de complejidad que supuso elegir las alternativas preferidas, siguiendo para ello una escala Likert de 1 (ninguna) a 5 (mucho). Los resultados demostraron una baja complejidad para todos los

⁵ La justificación de esta decisión se basa en la evidencia demostrada que los efectos principales explican hasta el 90% de la varianza del modelo de elección (Dawes y Corrigan, 1974). En esta misma línea, Louviere (1988) menciona que el 80% o más de la varianza de los datos lo explican los efectos principales, y que las interacciones de dos términos explican el 2% o el 3%. Dadas las evidencias anteriores, en gran parte de los casos suelen optar por el análisis de los efectos principales (Louviere *et al.*, 2000). Este mismo criterio ha sido el seguido en esta investigación, asumiendo que a partir del empleo de diseños que permitan el estudio de los efectos principales se puede obtener buenas predicciones del valor de los bienes estudiados.

bloques de alternativas, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre los individuos de los diferentes bloques de conjuntos de elección. En segundo lugar, se ha realizado un análisis de las alternativas dominantes (aquellas cuya preferencia es obvia) presentes en el diseño, tanto en los grupos de 4 como en los de 5 conjuntos de elección. Tal y como menciona Pearmin *et al.* (1991), se ha optado por dejarlos en el diseño para poder comprobar la consistencia de los resultados. Así, se ha podido comprobar igualmente la inexistencia de diferencias significativas entre el porcentaje de las personas inconsistentes en ambos tipos de bloques. Finalmente, como prueba más conclusiva al respecto, además de las estimaciones de los modelos efectuadas para el conjunto de respuestas (consideración de encuestados sometidos a 4 y 5 conjuntos de elección), se han realizado por separado las correspondientes estimaciones considerando únicamente las respuestas de aquellos que han contestado 4 y 5 conjuntos de elección. Los resultados demostraron la inexistencia de diferencias significativas entre los PI obtenidos para los diferentes atributos. Así, el conjunto de estas pruebas confirma la irrelevancia del sesgo de complejidad en nuestro caso de estudio.

4.3. Tamaño de la muestra y sistema de selección de encuestados

Para la obtención de una muestra representativa de la población residente en las seis provincias andaluzas con un porcentaje apreciable de olivar de montaña⁶ se ha seguido un proceso de muestreo por cuotas. Esta técnica de muestreo no probabilística, estrechamente relacionada con el muestreo estratificado, reproduce la proporción existente en la población objetivo con respecto a un conjunto de características que, *a priori*, se supone tienen relación con el objeto de la encuesta. La diferencia con el muestreo estratificado, técnica ésta sí probabilística, radica en la elección de los elementos dentro de cada cuota, ya que en el muestreo por cuotas la elección no es aleatoria (Aaker y Day, 1986; Barnett, 1991; Malhotra y Birks, 1999). Sin embargo, una adecuada elección de las variables clasificatorias y un correcto análisis de las no-respuestas permiten, en general, obtener muy buenos resultados (Brown, 1994).

En nuestro caso se optó por limitar la población objetivo a los habitantes mayores de edad de las seis provincias andaluzas donde el olivar tiene una presencia significativa en las zonas de montaña: Jaén, Córdoba, Granada, Málaga, Sevilla y Cádiz. Como variables para la formación de las cuotas se eligieron la provincia, el peso relativo del olivar de montaña de la provincia respecto al total andaluz y el tamaño del municipio de residencia.

La tabla siguiente compara la distribución teóricas de las cuotas inicialmente planteadas, así como el reparto por estratos de los 353 elementos de la muestra finalmente obtenidos durante el proceso de muestreo.

⁶ Si utilizamos el criterio operativo de la localización del olivar con una pendiente media igual o superior al 15%, resulta el siguiente reparto porcentual por provincias: Jaén (39,7%), Córdoba (23,5%), Granada (15,0%), Málaga (12,7%), Sevilla (5,3%), Cádiz (2,3%), Huelva (1,2%) y Almería (0,3%).

TABLA 3
Cuotas teóricas y observadas del proceso de muestreo

Provincia	< 5.000 hab.		5.000-15.000 hab.		15.000-50.000 hab.		>50.000 hab.		Total	
	Teórico	Muestra	Teórico	Muestra	Teórico	Muestra	Teórico	Muestra	Teórico	Muestra
Cádiz	1	1	1	1	11	15	17	11	30	28
Córdoba	9	7	13	15	15	11	26	26	63	59
Granada	15	14	8	3	4	3	26	30	53	50
Jaén	22	18	16	10	20	17	17	12	75	57
Málaga	6	9	11	16	18	20	33	35	68	80
Sevilla	4	5	11	17	16	18	33	39	64	79
<i>Total</i>	<i>57</i>	<i>54</i>	<i>60</i>	<i>61</i>	<i>85</i>	<i>84</i>	<i>152</i>	<i>153</i>	<i>353</i>	<i>353</i>

Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía. Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía, 2004.

Aplicando la prueba de asociación chi-cuadrado⁷ se verifica que no existen diferencias significativas entre la distribución por cuotas teórica y la realmente implementada.

Al objeto de verificar que la muestra finalmente extraída es suficientemente representativa del conjunto de la población objetivo, se han comparado los resultados de las variables socio-demográficas de los entrevistados con los datos censales disponibles (sexo, edad, nivel de estudios y número de miembros de la unidad familiar), sin que se hayan detectado diferencias significativas al respecto. Así pues, puede concluirse que la muestra obtenida constituye un reflejo estadísticamente válido de la realidad social considerada.

4.4. Codificación de la encuesta

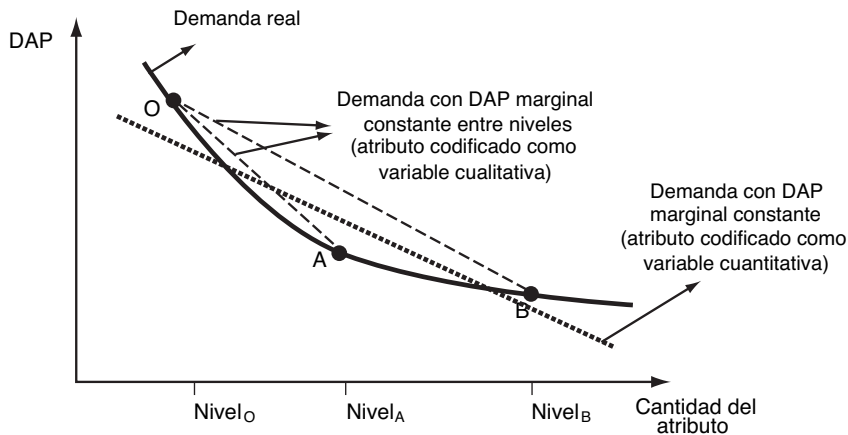
Tal y como se ha comentado anteriormente, todos los atributos de la multifuncionalidad considerados para la investigación han sido incluidos en los modelos a través de variables cuantitativas. En estos casos existen dos alternativas para incluir dichas variables en la modelización de los EE. La primera es introducirlas de forma lineal y directa. Como consecuencia se estima un único parámetro β por atributo cuantitativo. Así, el PI obtenido para cada uno de ellos (DAP marginal) es igualmente único, como precio constante para todo el rango de variación considerado para cada atributo. La segunda alternativa es codificarlas como si fuesen variables cualitativas (categóricas), utilizando las correspondientes variables ficticias, considerando el nivel de la situación actual como el de referencia. En este caso cada atributo cuantitativo se introduce a través de L-1 variables, siendo L el número de niveles del atributo. Ello permite estimar L-1 parámetros β , que se corresponden con el efecto marginal de pasar de la situa-

⁷ El valor calculado del estadístico chi-cuadrado es 23,8. Teniendo en cuenta que el valor crítico de $X^2_{15,005} = 25,0$, no rechazamos la hipótesis nula de no diferencia entre las poblaciones, por lo que aceptamos la muestra como una representación válida de la población objetivo.

ción actual a un nivel concreto de mejora. Así, se obtienen igualmente $L-1$ valores de PI por el cambio en un atributo de la situación actual a sus $L-1$ niveles de mejora.

En nuestro caso de estudio, se van a emplear las dos posibilidades indicadas para la codificación de los atributos cuantitativos. Este doble proceso de codificación nos permitirá contrastar la existencia o no de una demanda de los atributos no comerciales convexa (DAP marginal decreciente), tal y como cabría suponer en principio. Para exponer este punto hacemos uso de la siguiente figura explicativa:

FIGURA 1
Demanda de los atributos en función de su codificación en los EE



En esta figura se puede observar la curva de demanda real de un determinado atributo no comercial, sobre la cual se realizan las estimaciones. De manera más concreta las estimaciones se realizan a partir de los puntos O, A y B de la demanda real, que se relacionan con los diferentes niveles del atributo considerados para la construcción de las alternativas consideradas en el cuestionario (nivel del *status quo*, nivel de la mejora «moderada» y nivel de la mejora «importante», respectivamente). Así, se puede comprobar cómo la codificación cuantitativa estima una demanda rectilínea, puesto que la DAP marginal (PI) obtenida se asume constante para todo el rango [$nivel_0$, $nivel_B$]. Asimismo, se puede comprobar que la codificación cualitativa de los atributos permite la estimación de una demanda con forma de quebrada, generando una DAP (PI_{OA}) para pasar del $nivel_0$ al $nivel_A$, y otra DAP (PI_{OB}) para pasar del $nivel_0$ al $nivel_B$.

Con este doble procedimiento de estimación se puede comprobar si efectivamente se verifica que $\frac{PI_{OA}}{nivel_A - nivel_0} > \frac{PI_{OB}}{nivel_B - nivel_0}$. En caso afirmativo, se confirmaría la existencia de una DAP marginal decreciente, como cabría de esperar.

El resultado final de este doble proceso de codificación ha sido una base de datos de 4.677 filas (1.559 elecciones \times 3 alternativas de elección) y 28 columnas (variables relativas a los atributos y características demográficas y socioeconómicas de los encuestados). Esta base ha permitido la realización de las correspondientes estimaciones econométricas.

4.5. Modelización econométrica

Tal y como se ha comentado en el apartado 2.2, al objeto de obtener modelos con el mayor poder explicativo posible, se ha optado por incluir en los mismos como regresores tanto las variables correspondientes a los atributos de la multifuncionalidad del olivar de montaña como las variables socio-demográficas de los individuos. Así, se han construido los modelos considerando las interacciones de las variables socio-demográficas (S_{pn}) con la ASC_j , siguiendo la formulación [5] de la función de utilidad. Cada uno de ellos se corresponde con una forma de codificar los atributos, tal y como se aprecia a continuación:

a) *Modelo híbrido H1* (interacciones $ASC_j \times S_{pn}$ y codificación continua de los atributos)

$$V_{jn} = ASC_j + \beta_{PAISAJE} PAISAJE_j + \beta_{EROSION} EROSION_j + \beta_{SEGALIM} SEGALIM_j + \beta_{FIJAPOB} FIJAPOB_j + \beta_{IMPUESTO} IMPUESTO_j + \alpha_1 (ASC_j \times SEXO_n) + \alpha_2 (ASC_j \times EDAD1_n) + \alpha_3 (ASC_j \times EDAD2_n) + \alpha_4 (ASC_j \times RENTA1_n) + \alpha_5 (ASC_j \times RENTA2_n) + \alpha_6 (ASC_j \times ESTUD1_n) + \alpha_7 (ASC_j \times ESTUD2_n) + \alpha_8 (ASC_j \times MF_n) + \alpha_9 (ASC_j \times TAM1_n) + \alpha_{10} (ASC_j \times TAM2_n) + \alpha_{11} (ASC_j \times PROCED_n) + \alpha_{12} (ASC_j \times CONOC_n) + \quad [7]$$

donde:

$PAISAJE_j$ = Calidad del paisaje medido como porcentaje de otros frutales.

$EROSION_j$ = Erosión del suelo medida en la pérdida de toneladas del suelo por ha y año.

$SEGALIM_j$ = Seguridad alimentaria medida según el porcentaje de residuos presentes en los alimentos en relación con los existentes en la producción convencional.

$FIJAPOB_j$ = Fijación de la población rural medida a través del nivel de abandono de las explotaciones de olivar.

$IMPUESTO_j$ = Impuesto extra ligado a las mejoras en los distintos atributos de la multifuncionalidad del olivar de montaña.

Las variables demográficas y socioeconómicas incluidas en forma de interacciones con los atributos empleadas son: el ($SEXO_n$), la edad ($EDAD_n$), la renta familiar ($RENTA_n$), el nivel de estudios ($ESTUD_n$), el número de miembros de la unidad familiar (MF_n), el tamaño del municipio de residencia (TAM_n), el lugar de residencia durante la infancia ($PROCED_n$) y el conocimiento de la agricultura de la zona ($CONOC_n$). En el Anexo A-2 puede encontrarse la forma de codificar estas variables. En este sentido conviene apuntar que todas ellas han sido introducidas como variables

categorías a través de las correspondientes variables ficticias, a excepción de *MF* y *CONOC*, que se han mantenido como variables continuas.

b) *Modelo híbrido H2* (interacciones $ASC_j \times S_{pn}$ y codificación a través de variables ficticias de los atributos)

$$\begin{aligned} V_{jn} = & ASC_j + \beta_{PAISAJE1} PAISAJE1_j + \beta_{PAISAJE2} PAISAJE2_j + \beta_{EROSION1} + EROSION1_j + \\ & \beta_{EROSION2} EROSION2_j + \beta_{SEGALIM1} SEGALIM1_j + \beta_{SEGALIM2} SEGALIM2_j + \beta_{FIJAPOB1} FIJAPOB1_j \\ & + \beta_{FIJAPOB2} FIJAPOB2_j + \beta_{IMPUESTO} IMPUESTO_j + \alpha_1 (ASC_j \times SEXO_n) + \alpha_2 (ASC_j \times EDAD1_n) \quad [8] \\ & + \alpha_3 (ASC_j \times EDAD2_n) + \alpha_4 (ASC_j \times RENTA1_n) + \alpha_5 (ASC_j \times RENTA2_n) + \alpha_6 (ASC_j \times ESTUD1_n) \\ & + \alpha_7 (ASC_j \times ESTUD2_n) + \alpha_8 (ASC_j \times MF_n) + \alpha_9 (ASC_j \times TAM1_n) + \alpha_{10} (ASC_j \times TAM2_n) + \\ & \alpha_{11} (ASC_j \times PROCED_n) + \alpha_{12} (ASC_j \times CONOC_n) \end{aligned}$$

En esta especificación de la función de utilidad es muy similar a la ecuación [8]; las únicas diferencias se refieren a los atributos, que son codificados como variables ficticias teniendo los niveles de la situación actual como referencia (ver indicaciones del Anexo A-2).

5. RESULTADOS

5.1. Valoración de la multifuncionalidad del olivar de montaña

En la siguiente tabla pueden apreciarse los resultados de la modelización de los EE correspondientes a las especificaciones de las funciones de utilidad [7] y [8]. La diferencia entre ambos se debe únicamente a la forma de codificación de los atributos: de forma lineal y directa en el primero de ellos (*modelo H1*), y a través de variables ficticias en el segundo (*modelo H2*).

En ambos casos se comprueba el poder explicativo conjunto de atributos considerados, tal y como señala la elevada significatividad del ratio de verosimilitud (LLR). Asimismo, la bondad de los ajustes de los dos modelos puede verificarse observando los pseudo R^2 de McFadden (ρ^2), que alcanzan valores equiparables a los obtenidos en trabajos empíricos anteriores (Boxall *et al.*, 2003; Mazzanti, 2003 o Mogas *et al.*, 2005). En cualquier caso, puede deducirse un poder explicativo ligeramente superior del *modelo H2* (codificación de atributos como variables categóricas).

En la misma tabla se puede comprobar igualmente la elevada significación individual de los atributos incluidos en los modelos, todos con niveles de confianza superiores al 99%. Esta circunstancia confirma que todos ellos condicionan el bienestar de la población: una variación en sus niveles produce cambios en la función de utilidad social. Además, las estimaciones obtenidas evidencian la concordancia de los signos de los coeficientes de las variables consideradas con lo inicialmente previsto (véase el apartado 3.2, donde se plantean los atributos componentes de la multifuncionalidad para el caso de estudio). Efectivamente, en el *modelo H1* el signo positivo del atributo *PAISAJE* demuestra que existe un aumento en la utilidad social cuando esta variable (porcentaje de otros frutales, como indicador de la calidad —diversidad—

TABLA 4
Coefficientes estimados para los modelos logísticos condicionales híbridos

Codificación de los atributos de forma lineal y directa (MODELO H1)				Codificación de los atributos a través de variables ficticias (MODELO H2)			
Variables	Coefficientes	Desv. tít.	p-valor	Variables	Coefficientes	Desv. tít.	p-valor
ASC	1,4238	0,5790	0,0139	ASC	1,1932	0,5816	0,0402
PAISAJE	0,0185	0,0043	0,0000	PAISAJE1	0,4014	0,0871	0,0000
EROSION	-0,0779	0,0073	0,0000	PAISAJE2	0,4346	0,0902	0,0000
SEGALIM	-0,0036	0,0008	0,0000	EROSION1	0,7088	0,0873	0,0000
FIJAPOB	-0,0159	0,0022	0,0000	EROSION2	0,9904	0,0915	0,0000
IMPUESTO	-0,0297	0,0031	0,0000	SEGALIM1	0,2349	0,0846	0,0055
ASC × SEXO	-0,8367	0,2650	0,0016	SEGALIM2	0,3838	0,0835	0,0000
ASC × EDAD1	-0,4514	0,2399	0,0598	FIJAPOB1	0,7437	0,0888	0,0000
ASC × EDAD2	-1,5813	0,3376	0,0000	FIJAPOB2	0,6260	0,0893	0,0000
ASC × RENTA1	0,2412	0,2490	0,3328	IMPUESTO	-0,0329	0,0033	0,0000
ASC × RENTA2	0,2263	0,3808	0,5524	ASC × SEXO	-0,8493	0,2653	0,0014
ASC × ESTUD1	-0,2203	0,2503	0,3788	ASC × EDAD1	-0,4637	0,2404	0,0537
ASC × ESTUD2	0,2521	0,3202	0,4311	ASC × EDAD2	-1,6024	0,3385	0,0000
ASC × MF	0,2309	0,0928	0,0129	ASC × RENTA1	0,2470	0,2493	0,3219
ASC × TAM1	0,6593	0,3082	0,0324	ASC × RENTA2	0,2412	0,3821	0,5279
ASC × TAM2	0,3105	0,2863	0,2782	ASC × ESTUD1	-0,2201	0,2506	0,3798
ASC × PROCED	-0,7034	0,2902	0,0154	ASC × ESTUD2	0,2416	0,3206	0,4512
ASC × CONOC	0,0380	0,1226	0,7566	ASC × MF	0,2346	0,0929	0,0116
				ASC × TAM1	0,6701	0,3084	0,0298
				ASC × TAM2	0,3062	0,2867	0,2855
				ASC × PROCED	-0,7089	0,2907	0,0148
				ASC × CONOC	0,0460	0,1228	0,7079
N	1.559			N	1.559		
LL(0)	-1.327,1	LL(θ)	-1.174,4	LL(0)	-1.327,1	LL(θ)	-1.158,9
LLR	305,22 (0,000)	pseudo R ²	0,1150	LLR	336,36 (0,000)	pseudo R ²	0,1267

N: número de observaciones (conjuntos de elección).

LL(0): Log de la función de máxima verosimilitud sólo con la constante.

LL(θ): Log de la función de máxima verosimilitud con todas las variables.

LLR: Ratio de verosimilitud = $-2[LL(0) - LL(\theta)]$, valor de probabilidad entre paréntesis.

paisajística) experimenta un incremento. De forma similar hay que interpretar el signo negativo de los atributos *EROSION*, *SEGALIM* y *FIJAPOB*, ya que al referirse a la erosión, presencia de residuos en los alimentos y porcentaje de abandono del olivar de montaña, respectivamente, es la disminución en sus niveles la que produce el incremento del bienestar social. Por otro lado, como lógicamente cabía esperar, el coeficiente del atributo monetario *IMPUESTO* (carga adicional de impuestos) presenta un signo negativo, demostrando que niveles mayores de esta variable reducen la utilidad de las alternativas.

Un análisis semejante puede realizarse con los resultados del *modelo H2*, donde los signos positivos de todas las variables (excepto *IMPUESTO*) ponen de manifiesto el incremento que experimenta la función de utilidad social cuando el nivel de los atributos pasan de los valores actuales (*status quo*) a los niveles de mejoras «moderadas» (primer nivel de mejora propuesto) o «importantes» (segundo nivel de mejora).

Con el objeto de poder comparar adecuadamente los resultados de ambos modelos, debe señalarse la diferente interpretación que tienen los regresores calculados. Así, cuando los coeficientes están estimados para los atributos codificados como variables cuantitativas (*modelo H1*), éstos equivalen a la utilidad marginal que proporcionaría una unidad más del atributo considerado. Por el contrario, cuando los atributos son codificados a través de variables ficticias (*modelo H2*) dichos coeficientes se corresponden con la utilidad marginal aportada al pasar de la situación actual a los niveles de mejora propuestos.

La interpretación económica de estos dos modelos se completa con el cálculo de los PI de cada atributo, equivalentes a la disposición a pagar (DAP) de un individuo medio de la población considerada por una mejora unitaria en el atributo (en caso de atributos codificados de forma cuantitativa), o por pasar de la situación actual a un determinado nivel de mejora (en caso de atributos codificados a través de variables ficticias). Para ello se hace uso de la expresión [7]. En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que los PI así obtenidos son en realidad valores medios de variables estocásticas. Por ello, al objeto de conocer el nivel de significación de los PI resultantes, conviene calcular igualmente los correspondientes intervalos de confianza. En este trabajo se ha utilizado el procedimiento desarrollado por Krinsky y Robb (1986) para calcular dichos intervalos. Este procedimiento simula la distribución de probabilidad de los distintos PI a partir de repetidas extracciones aleatorias (1.000 en nuestro caso). Las distribuciones empíricas generadas a partir de dichas extracciones se emplean posteriormente para definir los intervalos de confianza de los PI, siguiendo la aproximación de percentiles de Efron y Tibshirani (1993). El resultado de la aplicación de este procedimiento puede observarse en la tabla 5.

De los resultados de dicha tabla se deduce que todos los PI son significativamente diferentes de cero. Así, considerando los resultados del *modelo H1*, puede afirmarse que cada andaluz, como promedio, estaría dispuesto a pagar 0,62 euros/año por el aumento en un 1% de la superficie de otros frutales dentro de los actuales olivares, mejorando con ello la calidad paisajística. Igualmente, se evidencia una DAP promedio de 2,62 euros/año por la disminución de la erosión en una tonelada por hectárea plantada con olivos, 0,12 euros/año por reducir la presencia de residuos en un 1% res-

TABLA 5
Precios implícitos de los atributos de la multifuncionalidad del olivar de montaña
(en €/persona/año)

MODELO H1			MODELO H2		
Atributo	PI	Intervalo de confianza al 95%	Atributo	PI	Intervalo de confianza al 95%
PAISAJE	0,62	(0,30 ; 0,98)	PAISAJE1	12,20	(6,80 ; 18,21)
EROSION	-2,62	(-3,48 ; -1,95)	PAISAJE2	13,21	(7,10 ; 19,91)
SEGALIM	-0,12	(-0,18 ; -0,06)	EROSION1	21,55	(15,36 ; 29,26)
FIJAPOB	-0,53	(-0,75 ; -0,38)	EROSION2	30,11	(22,95 ; 40,27)
			SEGALIM1	7,14	(2,00 ; 12,52)
			SEGALIM2	11,66	(6,47 ; 17,90)
			FIJAPOB1	22,61	(16,23 ; 30,23)
			FIJAPOB2	19,03	(13,15 ; 26,06)

pecto a la situación actual, y 0,53 euros/año por rebajar la tasa de abandono de la actividad en un 1%. Estos precios implícitos permiten entender la importancia relativa de las diferentes funciones que ejerce los olivares de montaña en Andalucía para el conjunto de su población.

Enfocando el estudio en el análisis de los escenarios de mejora propuestos, en vez de los atributos de forma individual, cabe reseñar la posibilidad de obtener estimaciones del excedente compensatorio (ECP) para cualquiera de ellos, como indicador de la variación en el bienestar inducido por cambios respecto al estado actual. Las estimaciones del ECP pueden calcularse utilizando la fórmula general propuesta por Hanemann (1984):

$$ECP = \frac{\ln \sum_k e^{V_{k1}} - \ln \sum_k e^{V_{k0}}}{\beta_m} = -\frac{V_0 - V_1}{\beta_m} \quad [9]$$

donde β_m es el coeficiente del atributo monetario, y V_0 representa la utilidad del *status quo* y V_1 la utilidad del escenario de mejora analizado. Así, por ejemplo, utilizando los resultados del *modelo H1*, puede obtenerse las ECP de los escenarios formados a partir de las mejoras «moderadas» e «importantes» de los atributos, como indicadores de las DAP conjuntas para alcanzar dichos escenarios. En este sentido, a partir de la ecuación [5] se calcula la utilidad de los escenarios antes apuntados, empleando para ello los valores de los atributos correspondientes, así como las medias de las variables demográficas y socioeconómicas. El resultado de este cálculo se sustituye en la ecuación [9], obteniendo las correspondientes DAP. Así, la DAP por el conjunto de la mejora «moderada» asciende a 99,61 euros/persona-año, y por la mejora «importante» a 132,81 euros/persona-año. En esta misma línea puede calcularse las DAP agregadas para el conjunto de la población analizada (5.664.580 mayores de 18 años,

según datos del censo de 2001), obteniéndose unos valores de 564,23 y 752,31 millones de euros, respectivamente. Para comprender la magnitud de estas DAP por el aumento de bienes públicos procedentes de la olivicultura de montaña, cabe comentar que el gasto presupuestario de la Organización Común del Mercado del aceite de oliva en este tipo de olivares es de 80,13 millones de euros^{8,9}.

Los resultados de ambos modelos (*H1* y *H2*) sirven igualmente para verificar si la demanda de los atributos no monetarios considerados es convexa (DAP marginal decreciente), tal y como cabría suponer en principio. Haciendo los cálculos correspondientes, tal y como se exponen en la tabla 6, se confirma efectivamente tal circunstancia.

TABLA 6
Convexidad de la función de demanda de los atributos de la multifuncionalidad

Atributos	$\frac{PI_{0 \rightarrow 1}}{nivel_1 - nivel_0}$	$\frac{PI_{0 \rightarrow 2}}{nivel_2 - nivel_0}$
<i>PAISAJE</i> (Nivel ₀ : 0% de otros frutales)	1,220 €/1% de otros frutales (Nivel ₁ : 10% de otros frutales)	0,660 €/1% de otros frutales (Nivel ₂ : 20% de otros frutales)
<i>EROSION</i> (Nivel ₀ : 13 t de suelo/ha-año)	2,694 €/t de suelo/ha-año (Nivel ₁ : 5 t de suelo/ha-año)	2,509 €/t de suelo/ha-año (Nivel ₂ : 1 t de suelo/ha-año)
<i>SEGALIM</i> (Nivel ₀ : Nivel normal de residuos; 100%)	0,142 €/1% de reducción (Nivel ₁ : Reducción a la mitad; 50%)	0,116 €/1% de reducción (Nivel ₂ : Presencia mínima; 0%)
<i>FIJPOB</i> (Nivel ₀ : Abandono de explotaciones; 50%)	0,904 €/evitar 1% de abandono (Nivel ₁ : Abandono; 25%)	0,475 €/evitar 1% de abandono (Nivel ₂ : Abandono; 10%)

Esta evidencia de la existencia de una curva de demanda decreciente para los diferentes atributos de la multifuncionalidad tiene un doble interés. El primero es comprobar que no existe saturación (anulación de la DAP) social de estos bienes públicos en el rango considerado, por lo que se puede afirmar que mientras más intensas sean las mejoras de estos atributos, mayor será el bienestar social alcanzado. Sin embargo, y como segunda conclusión al respecto, cabe comentar que la existencia una demanda de pendiente negativa sugiere que el incremento del gastos público en apoyo a la producción de estos bienes y servicios presentará una valoración social decreciente. Este hecho es de especial interés a la hora de diseñar eficientemente las oportunas políticas, tendentes a alcanzar el óptimo donde el coste social marginal de suministro de estos activos se equipare con la DAP social marginal.

⁸ Estimación propia a partir de Consejería de Agricultura y Pesca-Junta de Andalucía (2003).

⁹ Conviene aclarar que esta comparación tiene como único objetivo comprender en términos relativos la magnitud de la DAP por las mejoras referidas. En ningún caso tal comparativa puede servir para establecer un juicio crítico sobre la pertinencia o no de las actuales ayudas agrarias. Así, debe recordarse que estas DAP se establecen *por mejoras* en el suministro de bienes y servicios públicos (son valores marginales) por parte del olivar andaluz de montaña, no por la oferta total de dichos productos.

5.2. Análisis de la heterogeneidad social de la valoración de la multifuncionalidad del olivar de montaña

Hasta el momento el análisis se ha enfocado en la obtención de valores promedios para el conjunto de la sociedad andaluza. Sin embargo, cabe resaltar que la valoración que ésta hace de la multifuncionalidad del olivar de montaña es bastante heterogénea en función de las características demográficas y socioeconómicas de los individuos que la componen. Así, en la tabla 4 se puede apreciar como, además de los atributos, existen una serie de interacciones de las variables sociodemográficas con la constante *ASC* igualmente significativas (p -valor $< 5\%$)¹⁰. Así por ejemplo, se aprecia como la interacción *ASC* \times *SEXO* presenta un coeficiente negativo significativamente distinto de cero. Esto implica que las mujeres (*SEXO* = 0) valoran el conjunto de atributos que componen la multifuncionalidad del olivar de montaña por encima de los varones (la utilidad que le proporciona ésta es mayor). Asimismo, se aprecia cómo las interacciones significativas sugieren que la valoración del conjunto de la multifuncionalidad disminuye con la edad (*ASC* \times *EDAD1* y *ASC* \times *EDAD2*): son los jóvenes los que más utilidad perciben por el conjunto de atributos no comerciales de estos sistemas agrarios. Igualmente, destaca que esta valoración aumenta con el tamaño de la unidad familiar de los individuos (*ASC* \times *MF*), reflejando que la presencia de responsabilidades familiares incrementa la importancia percibida por los atributos no comerciales considerados, sustentando así un comportamiento en favor de la sostenibilidad de estos sistemas, que permita un futuro mejor para sus descendientes (Andreoni, 1989 y 1990). La residencia en núcleos de población de mayor tamaño (*ASC* \times *TAMI*) también resulta ser significativa para una mayor valoración del conjunto de la multifuncionalidad. Igualmente, aunque pueda parecer paradójico, cabe señalar que los individuos procedentes (residencia durante la infancia) de zonas rurales (*ASC* \times *PROCED*) reflejan valoraciones conjunta menores. De estos últimos resultados cabe comentar que parece que los actuales habitantes de las zonas rurales (núcleos de población inferiores a 5.000 habitantes) y los que se han criado en las mismas, perciben y valoran los sistemas de olivar principalmente como el soporte de una actividad económica generadora de rentas y bienes comerciales, más que como suministradores de bienes públicos al conjunto de la sociedad.

Cabe por último señalar, que no han resultado significativas las variables relativas a la renta de los individuos. Así, no puede establecerse, como podría pensarse a priori, que el conjunto de atributos considerados de la multifuncionalidad sean bienes con elasticidad-renta elevada (bienes «de lujo» en la literatura económica). Así, parece probable que la elasticidad-renta de la multifuncionalidad sea inferior a la unidad. Tal circunstancia coincide con los hallazgos de Kriström y Riera (1996), quienes a partir de diversos estudios realizados en el ámbito europeo sobre valoración de activos ambientales concluyen que la elasticidad-renta de estos bienes y servicios se sitúa normalmente en un rango entre 0,2 y 0,3. Según estos mismos autores,

¹⁰ Como se puede apreciar en la tabla 4, los modelos *H1* y *H2* presentan la misma significación de las interacciones de la *ASC* con variables demográficas y socioeconómicas. Por tanto, los comentarios realizados a continuación se basan, indistintamente, en los resultados de ambos modelos.

tal circunstancia puede deberse a dos causas posibles. La primera es el dispar comportamiento estratégico de los individuos según sus rentas. Así, los individuos con rentas más bajas tenderían a sesgar al alza sus DAP en relación con este tipo de bienes y servicios públicos, mientras que a medida que las rentas son mayores existiría la tendencia contraria. La segunda se basa en la consideración de un mayor rango de bienes y servicios substitutivos a medida que se incrementa la renta, circunstancia que hace que los individuos con mayor poder adquisitivo infravaloren los activos concretos (locales). Efectivamente, las personas de rentas más elevadas pueden «adquirir» estos activos (p.e. la calidad paisajística o la seguridad alimentaria) en otros ámbitos geográficos más lejanos, por lo que tienen a minusvalorar la producción estrictamente local.

6. Conclusiones

El presente estudio confirma la existencia de una demanda real a favor de la provisión de bienes y servicios no comerciales procedentes del olivar de montaña. Tal circunstancia se ha hecho evidente a través de la estimación de la disposición al pago media por la mejora de cada uno de los atributos analizados: 0,62 euros/hab.-año por la inclusión de cada 1% de otros frutales en los monocultivos de olivar (función paisajística), 2,62 euros/hab.-año por cada tonelada de suelo/ha-año que se evita de erosión (función ecológica), 0,12 euros/hab.-año por la reducción de cada unidad porcentual sobre el nivel normal de residuos (función de seguridad alimentaria) y 0,53 euros/hab.-año por evitar el abandono productivo de cada 1% de los actuales olivares (función social).

Esta demanda, sin embargo, se ha revelado como heterogénea dentro del conjunto de la población analizada, ya que varía, entre otras causas, en función de las características socioeconómicas de los individuos. Así pues, en relación con el sexo, puede afirmarse que las mujeres son las que más valoran el carácter multifuncional del olivar de montaña. Esta misma valoración decrece con la edad (los jóvenes son el colectivo que más valora este tipo de bienes y servicios). De la misma forma, la utilidad global proporcionada por la multifuncionalidad de estos agrosistemas también decrece con el nivel de renta, indicando posiblemente un comportamiento estratégico de los individuos de mayor renta. Por último, la población residente en grandes núcleos urbanos y los individuos con mayor tamaño familiar presentan las mayores disposiciones a pagar por la provisión conjunta de estos bienes y servicios no comerciales.

Finalmente, cabe destacar que, a nuestro juicio, el presente trabajo tiene una indudable utilidad práctica para el diseño y la aplicación de la política agraria a este sector productivo. Efectivamente, a partir de la información revelada sobre la valoración de las diferentes externalidades generadas por el olivar de montaña, puede mejorarse el proceso de toma de decisiones pública, haciendo de la política agraria sectorial una verdadera política al servicio del conjunto de ciudadanos (optimización del bienestar social). En esta línea cabría apuntar que, con el objeto de que el desacoplamiento de las ayudas contribuya al reforzamiento del carácter multifuncional del olivar de mon-

taña, la nueva OCM debería incidir más en la condicionalidad de las mismas en función de la provisión de este tipo de bienes. En este sentido, medidas encaminadas, por ejemplo, a la reducción del monocultivo (mejorando la calidad visual del paisaje), la implantación de cubiertas vegetales en suelos desnudos (evitando la erosión del suelo), el mantenimiento de la actividad productiva (reduciendo el éxodo rural) o la promoción de sistemas de producción integrados o ecológicos (mejorando la seguridad alimentaria) tendría un efecto positivo en dicha provisión de bienes y servicios públicos.

Bibliografía

- Aaker, D.A. y Day, G.S. (1986). *Marketing research*. John Wiley & Sons, Nueva York.
- Adamowicz, W., Louviere, J. y Williams, M. (1994). «Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities». *Southern Economic Journal* 55(3):728-742.
- Adamowicz, W., Louviere, J. y Swait, J. (1998). *Introduction to attribute-based stated choice methods*. US National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Department of Commerce, Edmonton (Canadá).
- Adamowicz, W., Swait, J., Boxall, P., Louviere, J. y Williams, M. (1997). «Perceptions versus objective measures of environmental quality in combined revealed and stated preference models of environmental valuation». *Journal of Environmental Economics and Management*, 32(1):65-84.
- Andreoni, J. (1989). «Giving with impure altruism: Applications to charity and Ricardian equivalence». *Journal of Political Economy*, 97(6):1447-1458.
- Andreoni, J. (1990). «Impure Altruism and donations to public goods: A theory of warm-glow giving?». *Economic Journal*, 100(401):464-477.
- Arriaza, M., Barea, F. y Ruiz, P. (2002). «Reforma de la OCM del aceite de oliva: hacia un sistema desacoplado de ayudas». En: *Informe Anual del Sector Agrario en Andalucía 2001*. Analistas Económicos de Andalucía, Málaga.
- Arriaza, M., Cañas Ortega, J.F., Cañas Madueño, J.A. y Ruiz, P. (2004). «Assessing the visual quality of rural landscapes». *Landscape and Urban Planning*, 69(1):115-125.
- Barnett, V. (1991). *Sampling survey. Principles and methods*. Arnold, Londres.
- Bateman, I., Munro, A., Rhodes, B., Starmer, C. y Sugden, R. (1997). «Does Part-Whole Bias Exist? An Experimental Investigation». *Economic Journal*, 107(441):322-332.
- Beaufoy, G. y Pienkowski, M. (2000). *The environmental impact of olive oil production in the European Union: practical options for improving the environmental impact*. European Forum on Nature Conservation and Pastoralism y Asociación para el Análisis y Reforma de la Política Agro-rural. Comisión Europea, Bruselas.
- Bennett, J. y Blamey, R. (2001). *The Choice modelling approach to environmental valuation*. Edward Elgar publishing, Massachusetts.
- Bergland, O. (1997). «Valuation of Landscape Elements Using a Contingent Choice Method». *The 1997 European Association of Environmental and Resource Economists Conference*, EAERE, Tilburg (Holanda).
- Boxall, P., Adamowicz, W., Swait, J., Williams, M. y Louviere, J. (1996). «A comparison of stated preference methods for environmental valuation». *Ecological Economics*, 18(3):243-253.

- Boxall, P., Engelin, J. y Adamowicz, W. (2003). «Valuing aboriginal artifacts: a combined revealed-stated preference approach». *Journal of Environmental Economics and Management*, 45(2):213-230.
- Brown, M. (1994). «What price response?» *Journal of the Market Research Society*, 36:227-244.
- Calatrava, J. (1997). *El olivar en los procesos de desarrollo rural: consideraciones sobre su valor económico total (VET)*. Jornadas sobre el Futuro del Olivar. Universidad Internacional de Andalucía. Baeza, agosto.
- CES (2005). *Informe sobre análisis y perspectivas del sector primario de la Unión Europea*. Jornada de debate sobre las perspectivas del sector primario en la UE. Madrid, 22 de junio.
- Colombo, S., Hanley, N. y Calatrava, J. (2005). «Designing policy for reducing the off-farm effect of soil erosion using choice experiments». *Journal of Agriculture Economics*, 56(1):81-95.
- Conti, G. y Fagarazzi, L. (2004). «Sustainable mountain development and the key issue of abandonment of marginal rural areas». *The European Journal of Planning*, 1-19.
- Consejería de Agricultura y Pesca (2003). *El olivar andaluz*. Junta de Andalucía, Sevilla.
- Cuesta Aguilar, M.J. (2005). «Los paisajes del olivar: un diagnóstico del estado erosivo del medio». En: Anta, J.L., Palacios, J. y Guerrero, J. (Eds) *La cultura del olivo. Ecología, economía, sociedad*. Universidad de Jaén, Jaén.
- Daniel, T.C. y Vining, J. (1983). «Methodological Issues in the Assessment of Landscape Quality». En: Altman, I. y Wohlwill, J (Eds) *Behaviour and the Natural Environment*. Plenum Press, Nueva York.
- Dawes, R. y Corrigan, B. (1974). «Linear models in decision making». *Psychological Bulletin* 81(1): 95-106.
- Dawes, R.M. (1979). «The robust beauty of improper linear models in decision making». *American Psychology*, 34(4):571-582.
- Edwards, W. (1977). «Use of multi-attribute utility measurement for social decision making». En Bell, D.E., Keeney, R.L. y Raiffa, H. (eds.), *Decisions*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Efron, B. y Tibshirani, R. (1993). *An introduction to the bootstrap*. Chapman and Hall, Nueva York.
- Einhorn, H.J. y Hogart, R.M. (1975). «Unit weighting schemes of decision making». *Organizational Behavior and Human Performance*, 13(2):171-192.
- Espejo-Pérez, A.J., Rodríguez-Lizana, A., Giraldez, J.V. y Ordoñez, R. (2005). *Influencia de la cubierta vegetal en la pérdida de suelo en olivar ecológico*. Congreso Internacional sobre Agricultura de Conservación. Córdoba, 9-11 de noviembre.
- Farmer, P.C. (1987). «Testing the robustness of multi-attribute utility theory in an applied setting». *Decision Sciences*, 18(2):178-193.
- Fishburn, P.C. (1982). *The Foundations of Expected Utility*. Reidel Publishing Company, Dordrecht.
- Franco, D., Franco, D., Mannino, I. y Zanetto, G. (2003). «The impact of agroforestry networks on scenic beauty estimation. The role of a landscape ecological network on a socio-cultural process». *Landscape and Urban Planning*, 62:119-138.
- Gallardo, R. y Ceña, F. (2004). *El papel de la PAC en el proceso de cambio estructural: el caso de las zonas olivareras*. V Congreso de Economía Agraria. Santiago de Compostela, 15-17 de septiembre.
- Greene, W. (2000). *Análisis Económico*. Prentice-Hall, Madrid.
- Guzmán Álvarez, J.R. (2004). *Geografía de los paisajes del olivar andaluz*. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Hall, C., McVittie, A. y Moran, D. (2004). «What does public want from agriculture and the countryside? A review of evidence and methods». *Journal of Rural Studies*, 20:211-225.

- Haneman, W. (1984). «Welfare Evaluations in contingent valuation experiment with discrete responses». *American Journal of Agricultural Economics*, 66 (3):332-341.
- Hanley, N., Wright, R. y Adamowicz, V. (1998). «Using choice experiments to value the Environment: Design issues, current experience and future prospects». *Environmental and Resource Economics*, 11(3-4):413-428.
- Hanley, N., Wright, R. y Koop, G. (2002). «Modelling recreation demand using choice experiments: climbing in Scotland». *Environmental and Resource Economics*, 22(3):449-466.
- Hausman, J. y McFadden, D. (1984). «Specification tests for the multinomial logit model». *Econometrica*, 52:1219-1240.
- Hensher, D.A., Rose, J.M y Greene, W.H. (2005). *Applied Choice Analysis. A premier*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hoehn, J.P. (1991). «Valuing the multidimensional impacts of environmental policy: theory and methods». *American Journal of Agricultural Economics*, 73(2):289-299.
- Huirne, R.B.M. y Hardaker, J.B. (1998). «A multi-attribute model to optimise sow replacement decisions». *European Review of Agricultural Economics*, 25(4):488-505.
- IESA (2004). *Opinión pública, agricultura y sociedad rural en Andalucía*. Instituto de Estudios Sociales de Andalucía (IESA-CSIC), Córdoba.
- Keeney, R.L. y Raiffa, H. (1993). *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-offs*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Krinsky, I. y Robb, L. (1986). «On approximating the statistical properties of elasticities». *The Review of Economics and Statistics*, 68(4):715-719.
- Kriström, B. y Riera, P. (1996). «Is the income elasticity of environmental improvements less than one?». *Environmental and Resources Economics*, 7:45-55.
- Lancaster, K. (1966). «A new approach to consumer theory». *Journal of Political Economy*, 74:132-57.
- López Cuervo, S. (1990). *La erosión en los suelos agrícolas y forestales de Andalucía*. Colección Congresos y Jornadas 17/1990. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, Sevilla.
- Louviere, J. (1988). «Conjoint analysis modelling of stated preferences». *Journal of Transport Economics and Policy*, 22(1):93-119.
- Louviere, J., Hensher, D. y Swait, J. (2000). *Stated choice models methods: Analysis and applications in Marketing, transportation and environmental valuation*. Cambridge University Press, Londres.
- Luce, R. (1959). *Individual choice behaviour: a theoretical analysis*. John Wiley and Sons, Nueva York.
- Malhotra, N.K. y Birks, D.F. (1999). *Marketing research. An applied Approach*. Prentice Hall, London.
- Mazzanti, M. (2003). «Discrete choice models and valuation experiments». *Journal of Economic Studies*, 30(5-6):584-604.
- McFadden, D. (1974). «Conditional logit analysis of qualitative choice behavior». En: Zarembka, P. (ed.) *Frontiers in econometrics*. Academic Press, Nueva York.
- Merritt, W., Croke, B., Saifuk, K. y Scott, A. (2005). «Estimating the effects of changing land use and management of soil loss». En: Jakeman, A.J., Letcher, R.A., Rojanasoonthon, S., Cuddy, S. y Scott, A. (Eds). *Integrating knowledge for river basin management*. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- Mitchell, R. y Carson, R. (1989). *Using surveys to value public goods*. Resources for the Future, Washington.
- Mogas, J, Riera, P. y Bennett, J. (2005). «Accounting for afforestation externalities: a comparison of contingent valuation and choice modelling». *European Environment*, 15(1):44-58.

- Mogas, J. y Riera, P. (2001). «Comparación de la ordenación contingente y del experimento de elección en la valoración de las funciones no privadas de los bosques». *Economía Agraria y Recursos Naturales* 1(2): 125-147.
- Moreno, O.M. (2004). *Las lecturas del enfoque de la multifuncionalidad y su concreción práctica en la agricultura española: una visión crítica*. V Congreso de Economía Agraria. Santiago de Compostela, 15-17 de septiembre.
- Navas, A., Machín, J. y Soto, J. (2005). «Assessing soil erosion in a Pyrenean mountain catchment using GIS and fallout ¹³⁷CS». *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 105:493-506.
- OCDE (2000). *Multifunctionality: Towards an Analytical Framework*. OCDE, París.
- OCDE (2001). *Multifunctionality: Applying the OECD Analytical Framework. Guiding Policy Design*. OCDE, París.
- Oleaga, R. y García, T. (2006). *¿Confía en nosotros el consumidor?* IV Congreso de Seguridad Alimentaria. Barcelona, 1-2 de febrero.
- Ortuño, S. y Zamora, R. (2001). «Las áreas de montaña y los nuevos modelos de desarrollo rural». *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 191:41-60.
- Palmer, J.F. (2004). «Using spatial metrics to predict scenic perception in a changing landscape: Dennis, Massachusetts». *Landscape and Urban Planning*, 69:201-218.
- Pastor, M., Castro, J. y Humanes, M.D. (1999). «Sistemas de manejo de suelo en olivares en pendiente. Control de la erosión». En. *Cultivo de olivar en zonas de especial protección ambiental*. Información Técnica 65/99. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, Sevilla.
- Pearmin, D., Swanson, J., Kroes, E. y Bradely, M. (1991). *Stated preference technique. A guide to practice*. Steer Davies Gleave y Hague Consulting Group, Londres.
- Philippidis, G. y Sanjuán, A.I. (2004). *Percepción de los consumidores de la Cuenca del Mediterráneo hacia los alimentos ligados al territorio*. V Congreso de Economía Agraria. Santiago de Compostela, 15-17 de septiembre.
- Randall, A. (2002). «Valuing the outputs of multifunctional agriculture». *European Review of Agriculture Economics*, 29(3):289-307.
- Raymond, J., Florax, G.M., Travisi, C.M. y Nijkamp, P. (2005). «A meta-analysis of the willingness to pay for reductions in pesticide risk exposure». *European Review of Agriculture Economics*, 32:441-467.
- Real, E., Arce, C. y Sabucedo, J. (2000). «Classification of landscapes using quantitative and categorical data, and prediction of their scenic beauty in North-Western Spain». *Journal of Environmental Psychology*, 20:355-373.
- Schmitz, M.F., Aranzabal, I.D., Aguilera, P., Rescia, A. y Pineda, F.D. (2003). «Relationship between landscape typology and socioeconomic structure. Scenarios of change in Spanish cultural landscapes». *Ecological Modeling*, 168:343-356.
- Swait, J. y Adamowicz, W. (2001). «Choice environment, market complexity and consumer behaviour: a theoretical and empirical approach for incorporating decision complexity into models of consumer choice». *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 86(2):141-167.
- Tebuegge, F. (2005). *Conservation soil tillage as a tool for erosion control*. Congreso Internacional sobre Agricultura de Conservación. Córdoba, 9-11 de noviembre.
- Thurstone, L. (1927). «A law of comparative judgement». *Psychological Review*, 34:273-286.
- Tobarra, P. y Martínez, C. (1998). «Gestión eficiente del agua o desertificación: el caso de Lorca». *Economía Agraria*, 183:253-272.
- Viladomiu, L. y Rosell, J. (2004). «Olive oil production and the rural economy of Spain». En: Brouwer, F. (Ed) *Sustaining agriculture and the rural environment, governance, policy and multifunctionality*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.

Anexo

TABLA A-1
Ejemplo de cartulina mostrada a los encuestados






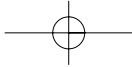
Bloque 1	ELECCIÓN 1	Sin intervención	Opción A	Opción B
Riqueza paisajística		Todo olivar (0% otros frutales)	10% con otros frutales	20% con otros frutales
Efecto de la erosión		Pérdida de suelo: 13 ton/año	Pérdida de suelo: 1 ton/año	Pérdida de suelo: 13 ton/año
Seguridad de los alimentos		Nivel de residuos Normal (100%)	Nivel de residuos Mínimo (0%)	Nivel de residuos Normal (100%)
Fijación de la población rural		N.º explotaciones abandonadas: 50%	N.º explotaciones abandonadas: 25%	N.º explotaciones abandonadas: 10%
Coste del cambio		0 €	40 €	10 €

TABLA A-2

Definición y codificación de las variables empleadas en los modelos

Variable	Descripción
VARIABLES RELATIVAS A LOS ATRIBUTOS DE LA MULTIFUNCIONALIDAD	
Paisaje	
<i>Codificación continua</i>	
PAISAJE	Paisaje medido en % de otros frutales dentro de la superficie de olivar
<i>Codificación a través de variables ficticias</i>	
PAISAJE0	Categoría base: PAISAJE equivalente a 0% de otros frutales dentro la superficie de olivar (<i>status quo</i>)
PAISAJE1	Valor 1 para PAISAJE equivalente a 10% de otros frutales dentro la superficie de olivar, 0 para el resto de casos
PAISAJE2	Valor 1 para PAISAJE equivalente a 20% de otros frutales dentro la superficie de olivar, 0 para el resto de casos
Erosión	
<i>Codificación continua</i>	
EROSION	Erosión medida en la pérdida de toneladas del suelo por ha y año
<i>Codificación a través de variables ficticias</i>	
EROSION0	Categoría base: EROSION equivalente a 13 t/ha-año (<i>status quo</i>)
EROSION1	Valor 1 para EROSION equivalente a 5 t/ha-año, 0 para el resto de casos
EROSION2	Valor 1 para EROSION equivalente a 1 t/ha-año, 0 para el resto de casos
Seguridad de los alimentos	
<i>Codificación continua</i>	
SEGALIM	Seguridad alimentaria medida en el nivel de los residuos de los alimentos
<i>Codificación a través de variables ficticias</i>	
SEGALIMO	Categoría base: SEGALIM equivalente a nivel de residuos de la agricultura convencional (<i>status quo</i>), nivel que se considera del 100%
SEGALIM1	Valor 1 para SEGALIM equivalente a reducción a la mitad el nivel de residuos del <i>status quo</i> (nivel del 50%), 0 para el resto de casos
SEGALIM2	Valor 1 para SEGALIM equivalente a presencia nula de residuos (nivel del 0%), 0 para el resto de casos
Fijación de la población rural	
<i>Codificación continua</i>	
FIJAPOB	Fijación de la población rural medida a través del nivel de abandono de las explotaciones
<i>Codificación a través de variables ficticias</i>	
FIJAPOB0	Categoría base: FIJAPOB equivalente a una 50 % como nivel de abandono de las explotaciones (<i>status quo</i>)
FIJAPOB1	Valor 1 para FIJAPOB equivalente a 25% como nivel de abandono de explotaciones, 0 para el resto de casos
FIJAPOB2	Valor 1 para FIJAPOB equivalente a 10% como nivel de abandono de explotaciones, 0 para el resto de casos
Sobrecoste de las alternativas	
<i>Codificación continua</i>	
IMPUESTO	Coste de la alternativa de mejora equivalente a un impuesto extra
VARIABLES DEMOGRÁFICAS Y SOCIOECONÓMICAS	
Sexo	
SEXO	Valor 1 si es varón, 0 si es mujer
Edad	
EDAD0	Categoría base: edad entre 18 y 34 años
EDAD1	Valor 1 si la edad está entre 35 y 54 años, 0 para el resto de casos
EDAD2	Valor 1 si la edad es mayor de 55 años, 0 para el resto de casos
Renta mensual de la unidad familiar	
RENTA0	Categoría base: renta familiar menor de 1.500 euros/mes
RENTA1	Valor 1 si renta familiar está entre 1.500 y 3.000 euros/mes, 0 para el resto de casos
RENTA2	Valor 1 si renta familiar es mayor de 3.000 euros/mes, 0 para el resto de casos
Nivel de estudios	
ESTUDO	Categoría base: sin estudios o estudios primarios
ESTUD1	Valor 1 si nivel de estudios es de secundaria, 0 para el resto de casos
ESTUD2	Valor 1 si nivel de estudios es universitario, 0 para el resto de casos
Miembros de la familia	
MF	Valor del numero de miembros de la familia



Tamaño del municipio de residencia

<i>TAM0</i>	Categoría base: tamaño del municipio menor de 15.000 habitantes
<i>TAM1</i>	Valor 1 si tamaño está entre 15.000 y 50.000 habitantes, 0 para el resto de casos
<i>TAM2</i>	Valor 1 si tamaño es mayor de 50.000 habitantes, 0 para el resto de casos

Procedencia

<i>PROCED</i>	Valor 1 si procede de zona rural, 0 si procede de zona urbana.
---------------	--

Conocimiento de la agricultura

Codificación continua

<i>CONOC</i>	Auto-calificación del nivel de conocimientos de la agricultura de montaña en una escala Likert de 1 (conocimiento «ninguno») a 5 (conocimiento «muy alto»).
--------------	---

