

## Externalidades territoriales en la Denominación de Origen Aceite del Bajo Aragón

LUIS PÉREZ Y PÉREZ  
*Centro de Investigación y Tecnología Agraria de Aragón.*  
*Avda. Montañana, 930.*  
*50059 Zaragoza.*  
[lperez@aragon.es](mailto:lperez@aragon.es) 976 716348

P. EGEA  
*Universidad de Zaragoza.*  
*Gran Vía, 2.*  
*50005 Zaragoza.*

J. SANZ-CAÑADA  
*Centro de Ciencias Humanas y Sociales – C.S.I.C.*  
*Albasanz, 26-28*  
*28037 Madrid*

# **Externalidades territoriales en la Denominación de Origen Aceite del Bajo Aragón<sup>1</sup>**

## **Resumen**

La producción en la DO Aceite del Bajo Aragón produce externalidades que varían según el sistema de cultivo sea convencional, integrado, ecológico, o abandono por falta de rentabilidad. Para la sociedad son un beneficio, pero los oleicultores no obtienen rentas por ellas. El trabajo tiene como objetivos identificar las externalidades que se generan, valorarlas y determinar qué sistema las maximiza. El análisis se ha hecho mediante encuesta a expertos analizada mediante un Proceso Analítico de Red (ANP). Los resultados indican que lo cultivos integrado y ecológico son los que maximizan la sostenibilidad oleícola del Bajo Aragón y los criterios que más pesan en las preferencias sociales son la acción colectiva en materia de comercialización, la calidad diferencial y la creación de un entorno innovador.

## **PALABRAS CLAVE**

Sistemas oleícolas locales, aceite de oliva, Proceso Analítico de Red (ANP), comercialización colectiva, calidad diferencial, entorno innovador.

## **Territorial externalities of the Protected Designation of Origin “Aceite del Bajo Aragón”**

### **Abstract**

The production of the Protected Designation of Origin “Aceite del Bajo Aragón” implies different territorial externalities according to the growing system, conventional, integrated, ecological or abandonment due to lack of profitability. Positive externalities are beneficial for the society but olive growers do not receive any profit from their generation. The purposes of this paper are the identification of the generated externalities, their evaluation and assessment of the best maximising growing system. The analysis has been done through a survey of experts analysed by an Analytic Network Process (ANP). Results show that integrated and ecological growing systems maximises oleic sustainability in the Bajo Aragón, and the most influencing criteria on social preferences are the collective action in marketing, the differential quality, and the creation of an innovative environment.

### **KEYWORDS**

Local oleic systems, olive oil, analytic network process, collective action in marketing, differentiation-related quality, innovative environment.

---

<sup>1</sup> Este estudio se enmarca en el XXIX Concurso de ayudas a la investigación del Instituto de Estudios Turolenses 2011 y en el proyecto CSO2009-08154 del Plan Nacional de I+D+i, “EXTERSIAL”, sin los cuales no hubiera sido posible su realización. Los autores desean también mostrar su agradecimiento a los agentes sociales entrevistados en el área de estudio y a los expertos científicos que también fueron consultados.

## 1. Introducción

Además de materias primas y alimentos, las actividades agroalimentarias suministran otros bienes y servicios valorados por la sociedad como son su contribución al mantenimiento del paisaje, a la lucha contra la erosión o a la conservación del patrimonio cultural. Estas funciones de los sistemas agroalimentarios locales, que no son comercializables pero sí muy positivas para la sociedad, forman parte de la denominada “multifuncionalidad” del medio rural<sup>2</sup>.

El estudio parte de las premisas teóricas ofrecidas por los enfoques normativos sobre la multifuncionalidad de los espacios rurales, *i.e.* la eficiencia económica no ha de ser el único parámetro a optimizar mediante las políticas agrarias y de desarrollo rural (Wilson, 2009). La multifuncionalidad de los espacios rurales depende de diversos tipos de interacciones, como las existentes entre los bienes comerciales y los bienes públicos, o bien entre las dinámicas socioeconómicas y culturales y los procesos evolutivos del medio biofísico.

En el caso de las denominaciones de origen protegidas (DO) y otros signos distintivos de calidad diferencial con vinculación al territorio, el objetivo de los agentes económicos es construir un mercado de determinados bienes públicos a través del etiquetado, lo que permitiría a los consumidores mostrar su disposición a pagar por determinados atributos inherentes a un bien comercial, como es el aceite de oliva. Sin embargo, en las DO de aceite de oliva españolas no se perciben todavía rentas de diferenciación asociadas a la calidad diferencial, aunque la acción colectiva derivada de la organización interprofesional que tiene lugar en el ámbito de las DO puede potenciar la generación de bienes públicos. Por tanto, frente al hecho de ser proveedores para la sociedad de bienes públicos y, sin embargo, no internalizar suficientemente las externalidades positivas derivadas de su actividad en forma de rentas de diferenciación, las políticas públicas pueden promover mediante incentivos que las DO de aceite de oliva, como

---

<sup>2</sup> Un análisis en profundidad de la multifuncionalidad de la agricultura puede verse en Gómez-Limón y Barreiro (2007) y OECD (2008).

casos específicos de sistemas agroalimentarios locales (SIAL), cumplan con esas funciones sociales y ambientales que son claramente demandadas por el conjunto de la sociedad<sup>3</sup>.

Los estudios normativos sobre valoración de la demanda de externalidades proponen una metodología de identificación y valoración multicriterio, centrada en las preferencias reveladas por expertos, de las externalidades positivas territoriales asociadas a las DO de aceite de oliva. Este modelo de valoración, que emplea técnicas de Proceso Analítico de Red (ANP), incorpora a los análisis de demanda de externalidades agroambientales otros bienes públicos, económicos y socio-culturales, con un enfoque de carácter territorial. Hasta la fecha, la investigación en la estimación de funciones de bienestar social agroalimentarias ha abordado escasamente la valoración de las externalidades territoriales, centrándose mayoritariamente en cuestiones relativas a las externalidades ambientales de la agricultura.

La olivicultura constituye un ejemplo de gran interés a la hora de analizar el comportamiento multifuncional de los sistemas agrarios, pues el sector oleícola tiene importantes implicaciones desde el punto de vista de la superficie ocupada (más de 2,5 millones de hectáreas en España), de la gestión del paisaje, del patrimonio natural y del medio ambiente. Por una parte, determinadas externalidades negativas, como la erosión y la degradación de los suelos, están convirtiéndose en un problema ambiental de primer orden, sobre todo en el olivar de montaña, que ocupa más de 800.000 ha. en España (Sanz-Cañada *et al.*, 2012). Asimismo, el olivar español ha experimentado hasta épocas recientes intensos procesos de intensificación, impulsados por una Política Agrícola Común (PAC) que tuvo hasta hace muy pocos años un corte marcadamente productivista. Sin embargo, el olivar es un cultivo en el que los paisajes de mayor valor ambiental y cultural, constituidos por olivares tradicionales, se están viendo progresivamente abocados a una situación de marginalización económica, debido a su escasa competitividad con respecto al olivar intensivo y a la situación estructural de bajos precios del aceite en los mercados internacionales.

---

<sup>3</sup> El concepto de sistema agroalimentario local como objeto de estudio, corresponde a una concentración espacial de explotaciones agrarias, empresas e instituciones en red, especializadas en un sector agroalimentario y que tienen en común toda una serie de activos específicos vinculados a un territorio, lo que ofrece una gran diversidad de respuestas, tanto desde el ángulo de los factores que determinan la tipicidad del producto como del relativo a sus efectos en el desarrollo local y rural (Muchnik *et al.*, 2008; Sanz-Cañada y Muchnik, 2011).

Las DO de aceite también constituyen un ejemplo de gran interés no sólo a la hora de analizar su comportamiento multifuncional, sino también al poder constituirse en fórmulas de organización institucional e interprofesional de los alimentos identitarios. Los beneficios potenciales de las DO no se encuentran relacionados tan sólo con la obtención de rentas de diferenciación del bien comercial, sino también con su capacidad de contribuir positivamente a la gobernanza territorial en su conjunto. Otras instituciones de desarrollo oleícola local pueden, también, contribuir favorablemente a la gobernanza local. Las redes de colaboración que se construyen entre diferentes instituciones y agentes locales pueden promover, como resultado de la acción colectiva, procesos de gobernanza territorial que trascienden el objetivo originario de agregar valor al producto, en distintos ámbitos de actuación (**Barjolle et al.**, 2007; **Perrier-Cornet y Sylvander**, 2000; **Sanz-Cañada y Macías-Vázquez**, 2005).

En este contexto, la hipótesis de partida es que la rentabilidad socioeconómica, cultural y ambiental de los sistemas oleícolas es superior a la rentabilidad privada, dado que los productores no tienen en cuenta estas externalidades positivas. Por tanto, cabría considerar la propuesta de mecanismos públicos de compensación a los productores frente a estos fallos del mercado. Se trata de aportar argumentos que permitan justificar y diseñar una política de remuneración de los bienes públicos que se generan en los sistemas oleícolas locales, mediante la retribución de las externalidades positivas que éstos producen.

Los objetivos específicos del estudio son, en primer lugar, identificar las externalidades positivas inducidas por el sistemas oleícola de la DO Aceite del Bajo Aragón. También se pretende determinar su valor relativo a partir de las valoraciones expresadas tanto por un grupo de expertos locales de la DO, como por el constituido por un conjunto de científicos de universidades y centros de investigación. Finalmente, como la relación entre la producción y la generación de externalidades depende del tipo de sistema de cultivo que se implante, el tercer objetivo es determinar las preferencias de los expertos con respecto al fomento de los distintos sistemas de cultivo (tradicional, de producción integrada, ecológico o que se abandone), a partir de la respectiva provisión de externalidades territoriales que ofrecen cada uno de ellos.

## 2. Marco teórico

A partir de la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992 (Cumbre de Río) se generalizó el concepto de multifuncionalidad de la agricultura. Desde entonces, su uso se ha ido difundiendo en los foros internacionales, primero en un contexto comercial (Celebración de la Ronda de Uruguay en 1994; Celebración del cincuenta aniversario de la creación de la FAO-Declaración de Quebec, 1995) y más tarde con un carácter político (Declaración de Ministros de Agricultura y del Consejo Europeo en 1997; Declaración de Ministros de la OCDE en 1998).

Por su parte, la Unión Europea (UE), ante la necesidad de abandonar la senda de la producción de *commodities* y de buscar una solución en las conversaciones de la OMC, impulsó el concepto de multifuncionalidad rural para la reforma de la Política Agrícola Común (PAC) en 1992, concepto que se consolida con la Declaración de Cork (1996) y con la denominada Agenda 2000. A partir de entonces, tuvo lugar un punto de inflexión en las políticas agrarias de la UE, marcado por un desplazamiento paulatino del peso de la intervención pública desde las políticas de mercados agrarios hacia las de desarrollo rural (el segundo pilar de la PAC, en busca de estrategias de diversificación económica, sostenibilidad en la producción agroalimentaria y multifuncionalidad de los espacios rurales). Actualmente el principio de la multifuncionalidad se encuentra plenamente integrado en el actual Reglamento Europeo de Desarrollo Rural, de comienzos de 2007, y va a tener un papel fundamental en la actual reformulación de la PAC y que estará vigente en el periodo 2014-2020.

La maximización de la generación de externalidades positivas ligadas a la multifuncionalidad agraria no está exenta de dificultades. En concreto, en el esbozo de las medidas encaminadas a la internalización de estas externalidades se plantean diversos problemas, como la estimación correcta de su valor social, el carácter territorial que las caracteriza, los costes relacionados con la recogida de la información o el diseño de las políticas y las medidas legales necesarias para llevarlas a cabo (Reig, 2002).

Actualmente existe un interés creciente en la reorientación de las intervenciones públicas en medio rural y en la búsqueda de nuevos instrumentos que contribuyan no sólo a su sostenibilidad económica, sino también a su sostenibilidad ambiental y social. En este sentido, ya hace tiempo que la Comisión Europea señala como funciones de la agricultura europea, además de la productiva, la conservación del medio ambiente y del paisaje rural y la contribución a la viabilidad de las áreas rurales y a un desarrollo territorial equilibrado (Atance y Tió, 2000).

De la revisión de la literatura especializada más reciente destaca el hecho de que ninguna modelización de carácter disciplinar puede llegar a comprender y a valorar los diferentes tipos de interacciones que tienen lugar al abordar el problema de la multifuncionalidad de los espacios rurales (Cairol *et al.*, 2009; Renting *et al.*, 2009; Stobelaar *et al.*, 2009; Mann y Wüstemann, 2008; Rossing *et al.*, 2007 o Zander *et al.*, 2007, entre otros). Sin embargo, el principal problema que subsiste en estos enfoques es la necesidad de crear nuevas aproximaciones metodológicas y más investigación empírica que contemple la alta diversidad de comportamientos multifuncionales que tienen los sistemas agroalimentarios locales.

Países como Noruega, Japón, Suiza y Corea, además de los de la UE, también apoyan la multifuncionalidad agraria, por sus efectos positivos sobre la seguridad en el abastecimiento de productos agroalimentarios, o por su incidencia en el desarrollo rural y la protección del medio ambiente (Potter y Burney, 2002). Por ejemplo, una política de transferencias a los productores agrarios podría inducirles a suministrar ciertas cantidades de bienes ambientales, como podría ser la absorción de CO<sub>2</sub>, con objeto de frenar el cambio climático (Hartell, 2004). También es probable que las políticas conducentes a la reducción del consumo de fertilizantes y al uso de abonos orgánicos conlleven un descenso en las emisiones de N<sub>2</sub>O. Normalmente, este tipo de pagos requiere que los agricultores adopten ciertas prácticas que contribuyan al logro de los resultados medioambientales que se pretenden: entre otras, la extensificación de cultivos o la utilización de técnicas que limiten la erosión del suelo y la contaminación difusa. Además, los resultados alcanzados en términos de obtención de servicios medioambientales dependen del tipo de cultivo y de su localización. Una segunda justificación, más polémica, descansa en la precaria situación de algunas tierras marginales, dependientes de las ayudas económicas que aseguren su

rentabilidad financiera y a las cuales la actual tendencia a la liberalización comercial podría abocar al abandono de la producción.

La multifuncionalidad del olivar se ha estudiado desde diferentes aproximaciones metodológicas, básicamente mediante técnicas de experimentos de elección (vinculado a los enfoques de carácter positivo sobre la multifuncionalidad) o mediante técnicas de decisión multicriterio, como el Proceso Analítico Jerárquico y, su generalización, el Proceso Analítico de Red (ANP, en sus siglas en inglés), que se enmarcan en el ámbito de los enfoques normativos. La mayor parte de los estudios hechos en España han utilizado el olivar andaluz como ámbito de aplicación. Así, para estimar la demanda social de los atributos del olivar, **Kallas et al.** (2006) y **Arriaza et al.** (2008) utilizan los experimentos de elección. La técnica del AHP permite a **Parra et al.** (2005, 2008) analizar las funciones del olivar (económicas, técnicas, socioculturales y medioambientales) según el tipo de sistema de cultivo (convencional, integrado o ecológico). Un análisis detallado de las funciones medioambientales, segmentado en función de los distintos sistemas de cultivo, puede verse en **Parra et al.** (2007). **Gómez-Limón y Riesgo** (2012) desarrollan una metodología para el análisis empírico de la sostenibilidad de las explotaciones de olivar en Andalucía en aspectos próximos al análisis de la multifuncionalidad y basándose en un conjunto de indicadores para su diagnóstico. Fuera de España, con una metodología basada en la “House of Functions” de **Conway** (1987), **Fleskens et al.** (2009) evalúan el papel que las múltiples funciones de los agro-ecosistemas olivareros desempeñan en el proceso de toma de decisiones, aplicándolo al olivar de montaña del nordeste de Portugal. La mayor parte de estos trabajos concluyen, entre muchos otros aspectos, que la relación entre producción y generación de externalidades depende del tipo de sistemas de cultivo y de las prácticas agrarias y agroambientales que se lleven a cabo.

En la literatura internacional, el ANP se ha utilizado en el análisis de la multifuncionalidad agraria en Holanda (**Parra et al.**, 2008b) y en otras áreas de conocimiento muy diversas (**Köne y Büke**, 2007; **Chang et al.**, 2007; **Yuksell y Dagdeviren**, 2007; **Khan y Faisal**, 2008; **Wolfslehner y Vacik**, 2008 o **Promentilla et al.** 2008, entre otros).



En España, esta técnica se ha utilizado para la valoración de tierras agrícolas (**García-Melón et al.**, 2008), el uso de suelo industrial (**Aragonés-Beltrán et al.**, 2008), la evaluación del riesgo de erosión en el olivar de montaña (**Nekhay et al.**, 2009), la sostenibilidad del cultivo del arroz (**Reig et al.**, 2010), los inmuebles urbanos (**Aznar et al.**, 2010) o los resultados universitarios (**Cortés-Aldana et al.**, 2010). En el ámbito oleícola, **Arriaza y Nekhay** (2010) combinan las técnicas de análisis del AHP y del ANP en el olivar andaluz de baja producción. El ANP les sirve a **Carmona et al.** (2011) para estudiar el impacto de diversas prácticas agrarias (variedad de aceituna, gestión del suelo, sistema de riego, utilización de fertilizantes y fitosanitarios, momento y forma en que se cosecha, entre otros) en el olivar andaluz. Finalmente y con esta misma metodología, **Pérez y Pérez et al.** (2012) evalúan la multifuncionalidad del olivar en las DO de Estepa (Sevilla) y Sierra de Segura (Jaén).

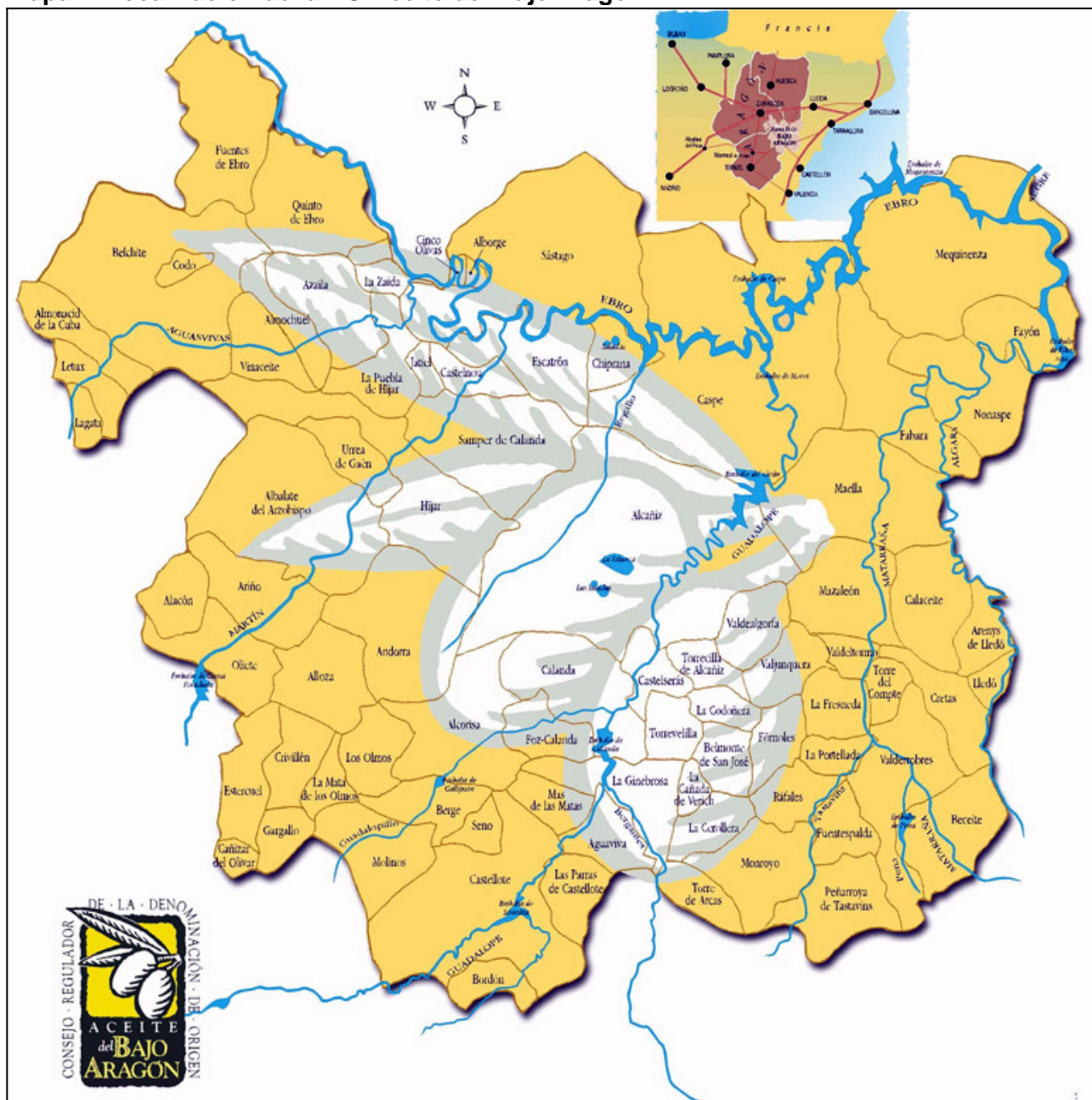
### **3. La DO Aceite del Bajo Aragón**

La Denominación de Origen (DO) Aceite del Bajo Aragón se sitúa en el nordeste turolense y en el sudeste de la provincia de Zaragoza, un ámbito geográfico que coincide con los valles de los ríos Aguavivas, Regallo, Guadalope y Matarraña y que pasa por ser una de las zonas productoras de aceite de oliva más importantes del norte de España. Ocupa una superficie total de 6.380 km<sup>2</sup> y afecta a un total de 77 municipios (Mapa 1)<sup>4</sup>. La superficie potencial de olivar en la DO es de 38.600 hectáreas, de las que el 95 por ciento está ocupado por la variedad Empeltre y el resto, por Arbequina y Royal.

---

<sup>4</sup> Los términos municipales de la D.O. Aceite del Bajo Aragón son: Aguaviva, Alacón, Albalate, Alborge, Alcañiz, Alcorisa, Alloza, Almochuel, Almonacid de la Cuba, Andorra, Arens de Lledó, Ariño, Azaila, Beceite, Belchite, Belmonte de San José, Berge, Bordón, Calaceite, Calanda, Cañizar del Olivar, Caspe, Castellote, Castelnou, Castelserás, Chiprana, Cinco Olivas, Cretas, Crivillén, Escatrón, Estercuel, Fabara, Fayón, Fórnoles, Foz- Calanda, Fuentes de Ebro, Fuentespalda, Gargallo, Hajar, Jatiel, La Cerollera, La Codoñera, La Fresneda, La Gata, La Ginebrosa, La Mata de los Olmos, La Portellada, La Puebla de Hajar, La Zaida, Las Parras de Castellote, Letux, Lledó, Los Olmos, Maella, Mas de las Matas, Mazaleón, Mequinenza, Molinos, Monroyo, Nonaspe, Oliete, Peñarroya de Tastavins, Quinto de Ebro, Ráfales, Samper de Calanda, Sástago Seno, Torre de Arcas, Torre del Compte, Torrecilla de Alcañiz, Torrevelilla, Urrea de Gaén, Valdealgorfa, Valderrobres, Valdetormo, Valjunquera y Vinaceite (<http://www.aceitedelbajoaragon.es/>)

## Mapa 1. Localización de la DO Aceite del Bajo Aragón



Fuente: Consejo Regulador de la DO Aceite del Bajo Aragón.

La densidad de plantación en secano es de 50 a 100 árboles por ha en las variedades Empeltre y Royal, y de 80 a 150 en Arbequina. En regadío, la densidad en plantaciones de Empeltre y Royal alcanza los 200 árboles por ha y 1.000 en Arbequina. Actualmente están inscritas en la DO una treintena de empresas, que ocupan en torno a la mitad de la superficie potencial de la DO y de las que el 60 por ciento son cooperativas y el resto, almazaras privadas. Aproximadamente unas 8.000 familias viven del aceite en la zona. El Consejo Regulador de la DO se constituyó en Octubre de 2001.

La zona sobre la que se asienta la DO Aceite del Bajo Aragón se caracteriza por su aridez, con precipitaciones escasas e irregulares y temperaturas extremas, y la presencia del Cierzo, el fuerte viento del nordeste. El territorio es llano o alomado, con una altitud entre los 122 y 632 metros. Los suelos son calizos, las precipitaciones anuales medias de 350 mm y la temperatura media anual de 15°C.

La mayor parte de las explotaciones oleícolas son de tipo familiar, con un tamaño de menos de 20 ha y una gran parcelación. Las explotaciones familiares, tanto en secano como en regadío, tienen una superficie media inferior a las 2,5 ha y, suelen estar asociadas a otros cultivos, como el almendro o el cereal. La recolección se realiza a partir de mediados del mes de noviembre y el rendimiento máximo de aceite puedes llegar a alcanzar los 1.000k/ha en secano y hasta los 2.000 k/ha en regadío. La extracción del aceite se realiza en un periodo máximo de 48 horas desde la recolección, siguiendo un proceso que comporta las siguientes fases:

- Lavado de las aceitunas para eliminar todo resto de suciedad y evitar posibles fermentaciones que incrementen el grado de acidez y la aparición de sabores desagradables.
- Extracción del aceite en emulsión mediante la molienda de los frutos recolectados, para lo que se pueden utilizar dos tipos de molino: el triturador y el mecánico. En el triturador, utilizado en el sistema tradicional, se precisan de 10 a 15 minutos de trituración a temperatura ambiente para obtener un estado óptimo de la emulsión. El mecánico, utilizado en los sistemas continuos, permite una mayor rotura de las células del fruto y más rapidez en la molienda.
- Batido de la pasta, para poner en contacto las gotas de aceite y formar una fase continua de aceite, favorecida por un incremento de temperatura en la pasta de hasta 30-35° C.
- Separación de fases tras la molturación, al obtenerse una fracción sólida (orujos) que arrastran cierta cantidad de aceite, y una fracción líquida (alpechín y aceite), con sólidos en suspensión. Para la separación de estas fases sólidas y líquidas se

utilizan dos procedimientos, el tradicional o el continuo. El tradicional consiste en la separación de las fases mediante prensado, separación de sólidos, y decantación<sup>5</sup>. En el procedimiento continuo la separación de fases se realiza mediante centrifugación.

- Almacenamiento del aceite obtenido, que ha de permanecer en reposo durante un periodo máximo de dos días para que precipiten la mayor cantidad posible de impurezas. Tras el reposo, el aceite se trasiega a otros depósitos, de los cuales se volverá a trasegar en función de las precipitaciones que se produzcan.
- Selección y envasado una vez obtenidos los aceites, tras someterlos a análisis físico-químico y organoléptico para comprobar sus características y, cuando cumplan las condiciones necesarias, comercializarlos con la protección de la DO Aceite del Bajo Aragón. El envasado se realiza en recipientes de vidrio, cerámica, polietileno (PET) o metálicos, de una capacidad de hasta cinco litros de capacidad.

Respecto a la comercialización del Aceite del Bajo Aragón, el autoconsumo representa una cuota aproximada del 40 por ciento de la producción, seguido del mercado de la ciudad de Zaragoza que absorbe en torno al 20 por ciento de la misma. El resto va al mercado nacional, concentrado principalmente en Cataluña, y las ciudades de Madrid y Valencia. De todo el aceite de oliva Virgen y Virgen Extra obtenido en la DO, aproximadamente el 80 por ciento del total se envasa para su comercialización.

#### **4. El Proceso Analítico de Red como técnica multicriterio**

Para conseguir el objetivo de identificar y valorar las externalidades territoriales en la DO Aceite del Bajo Aragón se utiliza el Proceso Analítico de Red (ANP<sup>6</sup>) en el análisis de la información proporcionada por los expertos (Saaty, 2005). Esta técnica de análisis multicriterio sirve para valorar un conjunto discreto de alternativas. El ANP es un proceso que permite incluir todos los criterios que influyen en la toma de la mejor decisión, tanto de forma individual como

<sup>5</sup> El prensado es un proceso discontinuo realizado en prensas con capachos. La separación de sólidos se realiza mediante tamices vibratorios. La decantación, que es el proceso de separación del aceite del alpechín por diferencia de densidad mediante una batería de pozuelos, se realiza en locales cuya temperatura ha de ser en torno a los 20º C.

<sup>6</sup> Acrónimo del original en inglés *Analytic Network Process*.

agregada, e independientemente del carácter tangible o no de dichos criterios. El ANP es una generalización del primer modelo de jerarquización de criterios y alternativas, denominado Proceso Analítico Jerárquico, propuesto por Saaty (2000). Tiene la ventaja adicional de ser más flexible al no contar con la restricción del orden jerárquico y permitir que los criterios del problema objeto de estudio estén relacionados entre sí considerando, por tanto, la retroalimentación del sistema. El ANP estructura el problema como una red de elementos compuesta por los criterios que los expertos consideran relevantes a la hora de elegir entre las alternativas posibles, además de las propias alternativas. En nuestro trabajo, los criterios son las funciones que desempeña el olivar, *i.e.* externalidades positivas y funciones económicas –entre ellas, la propia función productiva; y las alternativas existentes para conseguir distinta composición de dichas funciones son las orientaciones productivas del cultivo del olivar: ecológico, integrado, tradicional. Debe considerarse, como una más, el abandono.

En este estudio se consideran diez funciones, que en su mayoría corresponden a externalidades territoriales, pero que en algún caso se refieren a funciones comerciales. Su selección ha sido realizada a partir de la bibliografía existente, de la información primaria obtenida mediante entrevistas a testigos cualificados y expertos y del debate entre los miembros del equipo de investigación. Se ha hecho un especial esfuerzo en reducir su número a diez para que los expertos sean capaces de responder al cuestionario que sirve de punto de partida en este trabajo. Se han agrupado en tres bloques: funciones económicas, funciones ambientales y funciones socio-culturales.

El primer grupo de funciones (1), el económico, se compone de cuatro funciones: *la generación de rentas, la calidad diferencial, la acción colectiva en materia de comercialización y la seguridad alimentaria.*

- (1.1) La generación de rentas corresponde a las rentas relacionadas directamente mediante el cultivo del olivar y la producción del aceite de oliva; es decir, del bien comercial. En nuestro caso de la DO, hacemos especial referencia a la obtención

de rentas de diferenciación asociadas a la comercialización de aceite con etiqueta de calidad.

- (1.2) La calidad diferencial es el principal objetivo de la actividad de las DO, lo que implica: i) la tipicidad del aceite, que es función de la composición varietal de los olivares locales; ii) un alto grado de excelencia en los aceites, que han de someterse a los requisitos del reglamento de la DO y a la inspección de la entidad certificadora. Ello implica que los Consejos Reguladores desplieguen una importante actividad interprofesional basada en la difusión y el fomento de las prácticas críticas en la cadena de la calidad, tanto a los olivicultores como a las almazaras y a las empresas comercializadoras.
- (1.3) La existencia de iniciativas colectivas en materia de comercialización conjunta de los aceites locales bajo una marca común hace referencia a la implantación de empresas comercializadoras de segundo grado, así como a otro tipo de acciones conjuntas en materia de comercialización, como es la promoción colectiva de los aceites locales.
- (1.4) La seguridad alimentaria garantiza la inocuidad del aceite de oliva para la salud del consumidor, en términos de ausencia de residuos contaminantes. Aparece reflejada como un criterio económico para los agentes locales, por el hecho de que cada vez más va a constituir un factor de competitividad para los sistemas agroalimentarios locales oleícolas, mientras que podría ser considerada también como un criterio socio-cultural para el conjunto de la sociedad.

Respecto al segundo grupo (2), el ambiental, se compone de tres elementos: *la lucha contra la erosión y la degradación de los suelos, la reducción de la contaminación difusa y la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los paisajes de olivar*

- (2.1) La lucha contra la erosión y la degradación de los suelos, que se combate mediante la implantación de cubiertas vegetales, se dirige a la minimización de su

degradación física y química (por compactación, salinización, acidificación...) y de la pérdida del suelo por lluvia, escorrentía, viento y laboreo.

- (2.2) La reducción de la contaminación difusa en suelos y acuíferos se refiere a la minimización de la contaminación causada por sustancias contaminantes (fertilizantes, pesticidas, herbicidas), que llegan a masas de agua como resultado de la lluvia, de la infiltración a través de los suelos o de la escorrentía superficial y por percolación a aguas subterráneas.
- (2.3) La conservación de la biodiversidad consiste en la preservación de un número de especies considerado óptimo; es decir, de la riqueza de especies biológicas, que es variable en el tiempo y está referida a un espacio arbitrariamente definido y representativo de un ecosistema. Con respecto al mantenimiento y mejora de los paisajes de olivar, incidimos en la conservación y el fomento de un mosaico de usos y de cobertura vegetal cuya finalidad sea mantener la variabilidad del paisaje y su multifuncionalidad.

Por último, respecto al grupo de funciones socio-culturales (3), se toman en cuenta *la fijación de la población rural, el fomento de las relaciones entre instituciones y empresas locales y la creación de un entorno innovador y las actividades de puesta en valor del patrimonio cultural y natural.*

- (3.1) En cuanto a la fijación de la población rural, el cultivo del olivar forma parte de un conjunto de rentas y de empleos complementarios para las familias rurales, sobre todo en el caso de las zonas de monocultivo de olivar, como es el caso de la DO objeto de estudio. La generación de empleo y de rentas, tanto directos como indirectos, en los sistemas agroalimentarios locales oleícolas resulta un elemento central del esquema de rentas y de ocupación laboral de las poblaciones locales, posibilitando el dinamismo de las comunidades rurales (propietarios, cooperativas, distribuidores...) y, por tanto, frenando la despoblación rural.

- (3.2) El fomento de las relaciones entre instituciones y empresas locales y la creación de un entorno innovador es una condición necesaria para la existencia de relaciones de gobernanza territorial. La adopción de innovaciones y conocimientos constituye un objetivo de carácter instrumental para la consecución de un cierto grado de gobernanza ambiental (por ejemplo, el aprendizaje colectivo del manejo de la cubierta vegetal para combatir la erosión), para la obtención de un aceite de calidad diferencial, para la comercialización en común, así como para cualquier otro tipo de criterios económicos, socio-culturales o ambientales.
- (3.3) Las actividades de puesta en valor del patrimonio cultural y natural se traducen en el fomento de actividades de diversificación concéntrica de los sistemas agroalimentarios locales oleícolas, tales como el turismo y las rutas oleícolas, la fabricación de jabones y cosmética, la artesanía con madera de olivo, etc.

Hay que mencionar que tanto los criterios socio-culturales como los ambientales hacen referencia directa a características de los bienes públicos, mientras que determinados objetivos económicos corresponden a una renta del bien comercial, como es, con mayor claridad, el caso de los criterios de generación de rentas y de la acción colectiva en materia de comercialización. Los objetivos de calidad diferencial y de seguridad alimentaria tienen como meta la incorporación de dichos atributos a las etiquetas de calidad, con el fin de obtener rentas en el mercado; pero en la actualidad corresponden a una combinación de rentas comerciales y de rentas asignadas a los bienes públicos.

Las alternativas de sistemas de cultivo que se proponen, agrupadas en un 4 bloque, son el *cultivo ecológico* (4.1), el *cultivo de producción integrada* (4.2), el *cultivo convencional* (4.3) y el *abandono del cultivo* (4.4).

Una vez enumeradas todas las funciones que desempeñan las DO de aceite de oliva, el siguiente paso es determinar, concretamente, cuáles pueden atribuirse a la DO Aceite del Bajo Aragón y en qué medida. Y quien tiene la respuesta son los expertos de la zona. Sin embargo,



responder a esta pregunta no es tarea fácil, ya que las funciones, lejos de ser independientes entre sí, se encuentran relacionadas. Por ejemplo, cabe esperar que cuánto más capaz sea el olivar de generar rentas, mayor será, también, su capacidad para fijar la población en el entorno rural. En estos casos, es difícil para el experto, cuando quiere ordenar las funciones, tener en cuenta todas estas interrelaciones. Le resulta difícil hacer una ordenación.

Como se ha señalado, si se utiliza ANP, el experto sólo tiene que decidir entre parejas de funciones (cuál es más importante y en qué medida: la función A o la función B) y, posteriormente, el ANP calcula el esquema de ordenación que subyace a las respuestas de dicho experto. Pero, además, ANP necesita de otro *input*: las relaciones de interdependencia entre las funciones.

En nuestro caso, la determinación de las influencias efectuada por los expertos de la DO y por los expertos académicos ha quedado recogida en el cuadro 1. En esta matriz de influencia entre funciones, cualquier elemento  $n_{ij}$  de la matriz que tome el valor 1 indica que la función  $j$  está influida por la  $i$ . A modo de ejemplo, la función (1.1) *generación de rentas* se ve influida por (1.2) *calidad diferencial*, (1.3) *acción colectiva en materia de comercialización*, (1.4) *seguridad alimentaria*, (3.2) *creación de un entorno innovador* y (3.3) *actividades de puesta en valor del patrimonio cultural y natural*.

**Cuadro 1. Matriz de influencias entre criterios y clusters**

Clusters	Criterios	ECONOMICOS				AMBIENTALES			SOCIO-C.			ALTERNATIVAS			
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1.	2.2.	2.3.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	4.3.	4.4
ECONÓMICOS	1.1. Generación de rentas	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
	1.2. Calidad diferencial	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	1.3. Acción colectiva en materia de comercialización	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
	1.4. Seguridad alimentaria	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
AMBIENT.	2.1. Lucha contra la erosión y degradación de los suelos	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
	2.2. Reducción de la contaminación difusa	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
	2.3. Biodiversidad y paisajes de olivar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
SOCIO-CULTUR.	3.1. Fijación de la población rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	3.2. Creación de un entorno innovador	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	3.3. Puesta en valor del patrimonio natural y cultural	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
ALTERNAT.	4.1. Cultivo ecológico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4.2. Cultivo integrado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4.3. Cultivo convencional	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4.4 Abandono del cultivo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, podemos afirmar que (3.2) *creación de un entorno innovador*, ejerce una influencia sobre el resto de funciones, por el hecho de constituir un objetivo de carácter instrumental para conseguir logros en cualquier otro tipo de objetivos económicos, ambientales y socio-culturales. Por el contrario, (3.1) *fijación de la población rural*, por su carácter de objetivo finalista, no influye en ninguno de los demás. La función (1.1) *generación de rentas*, también de carácter bastante finalista, sólo incide en el objetivo de *fijación de la población rural*. Las demás funciones corresponden a una gama diversa de situaciones intermedias.

Avanzando ahora hacia la valoración por parte de los expertos de la importancia relativa de las funciones, como se señalaba se ha utilizado un cuestionario en el que se pide a cada entrevistado que compare y valore la importancia relativa entre cada dos funciones. En ANP, la valoración de la intensidad de las preferencias se lleva a cabo utilizando la escala fundamental de Saaty (2000), cuyo significado es: 1, “ambas funciones son igualmente importantes”; 3, “una función es ligeramente más importante que la otra”; 5, “una función es bastante más importante que la otra”; 7, “una función es mucho más importante que la otra”; y 9, “una función es extremadamente más importante que la otra”.

Como puede deducirse, las respuestas a estos cuestionarios dependen de factores subjetivos de los expertos consultados, por lo que la selección que se haga de éstos es un elemento crucial del análisis para evitar sesgos. En nuestro caso, se trató de consultar a un número relativamente amplio de personas. Por una parte, se intentó buscar un equilibrio entre expertos locales, buenos conocedores del terreno y la realidad objeto de estudio y, por otra, investigadores en ciencias sociales y con experiencia reconocida en los ámbitos de los sistemas del olivar, la multifuncionalidad agraria y el desarrollo sostenible. Adicionalmente, se pretendió encontrar un cierto equilibrio entre los entrevistados con respecto a su sensibilidad o proximidad hacia las cuestiones económicas, ambientales y socio-culturales.

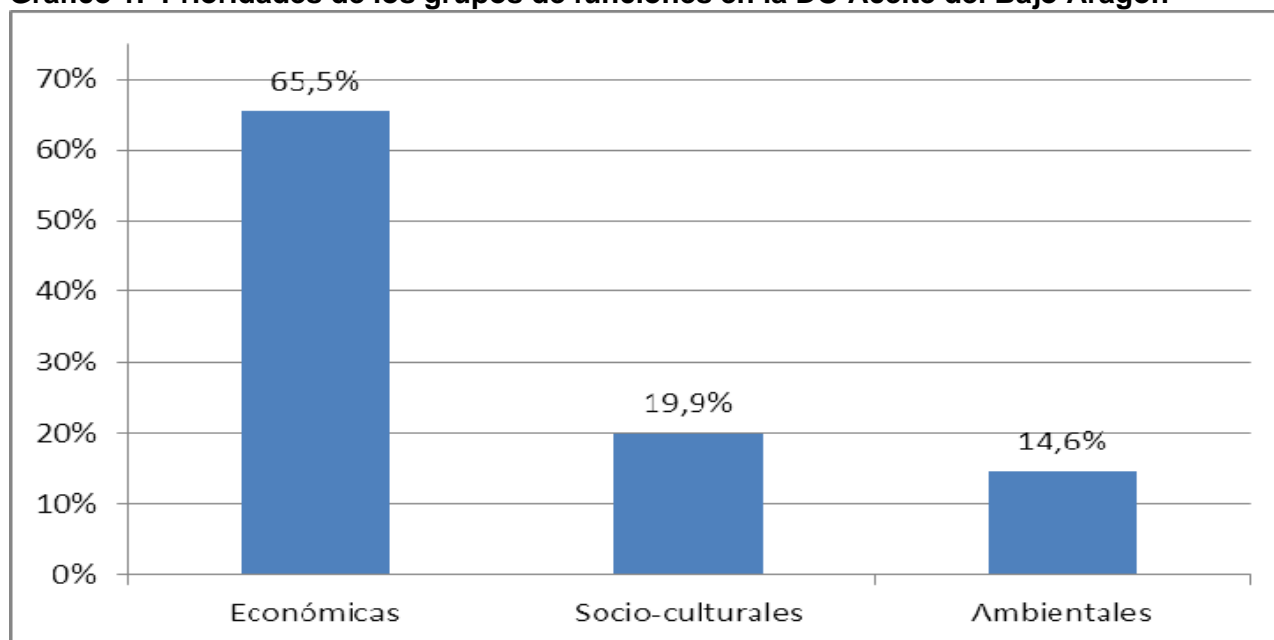
En la primavera-verano de 2012 se entrevistó a un total de 6 expertos locales en la DO Aceite del Bajo Aragón. Estos expertos locales representan al Consejo Regulador de las DO, al

Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, a los productores ecológicos, a las comercializadoras de segundo grado o a las almazaras tradicionales. Mientras que los expertos locales de la DO contestaron a la primera parte del cuestionario, 8 investigadores en ciencias sociales contestaron la segunda parte, de contenido mucho más teórico, siendo cumplimentada por investigadores del CSIC y del CITA de Aragón, expertos del sector olivarero de la Junta de Andalucía y profesores de las Universidades de Sevilla, Jaén y Zaragoza.

## 5. Resultados

En el gráfico 1 se presentan la importancia relativa que los expertos consultados han dado a cada uno de los grupos de funciones que genera el olivar.. En conjunto, consideran que las funciones económicas son las más importante: les asignan un peso de en torno al 65 por ciento. Menos relevantes son las funciones socio-culturales y ambientales, a las que les dan una importancia relativa del 20 y del 15 por ciento, respectivamente.

**Gráfico 1. Prioridades de los grupos de funciones en la DO Aceite del Bajo Aragón**



Fuente: Elaboración propia.

Analizando con un poco más de detalle (véase el cuadro 2), los expertos destacan como funciones más importantes dos económicas: (1.3) *Acción colectiva en materia de comercialización*

y (1.2) *Mejora de la calidad diferencial*, cuyos pesos alcanzan el 26 y el 25 por ciento, respectivamente, seguida de una función de las que hemos denominado socio-cultural (3.2) *Creación de un entorno innovador* (16 por ciento). Es decir, consideran que la marca “Aceite de oliva del Bajo Aragón” facilita el establecimiento de empresas y redes de comercialización y esto se consigue porque, precisamente, la DO asegura una mejor calidad del aceite. Y un instrumento clave para todo ello es el fomento de las relaciones entre instituciones y empresas locales con el fin de innovar.

Llama la atención, en cambio, que la (1.1) *Generación de rentas* es la función, de entre las económicas, a la que los expertos otorgan menos importancia.

Respecto a las externalidades ambientales que puede generar el olivar, la que señalan los expertos como más importante es la relacionada con la contaminación difusa (2.2) *Disminuir la contaminación difusa*, seguida muy de cerca por (2.1) *Lucha contra la erosión y degradación de los suelos*. Las dos, en todo caso, se generan en mayor o menor medida en función de las prácticas de cultivo que se utilicen. Como puede verse en el mismo cuadro 2, la importancia relativa de ambas se encuentra cercana al 6,5 por ciento.

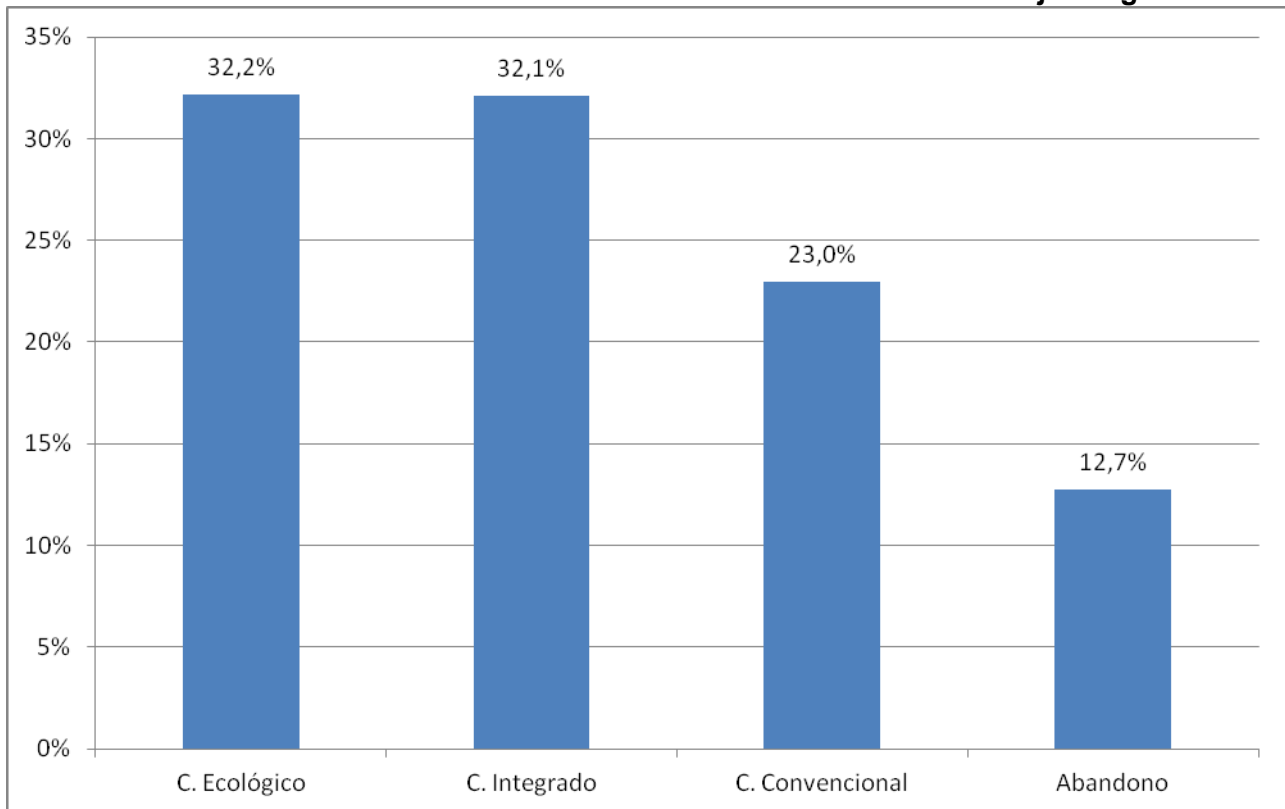
**Cuadro 2. Prioridades de los criterios en la DO Aceite del Bajo Aragón**

	%
<b>ECONÓMICOS</b>	<b>65,5%</b>
1.1. Generación de rentas	6,2%
1.2. Mejora de la calidad diferencial	24,4%
1.3. Fomento de la acción colectiva en la comercialización	25,8%
1.4. Mejora de la seguridad alimentaria	9,2%
<b>AMBIENTALES</b>	<b>14,6%</b>
2.1. Lucha contra la erosión y degradación de los suelos	6,5%
2.2. Disminución de la contaminación difusa	6,7%
2.3. Conservación de la biodiversidad y de los paisajes de olivar	1,4%
<b>SOCIO-CULTURALES</b>	<b>19,9%</b>
3.1. Fijación de la población rural	1,6%
3.2. Creación de un entorno innovador	16,2%
3.3. Puesta en valor del patrimonio natural y cultural	2,1%

Fuente: Elaboración propia.

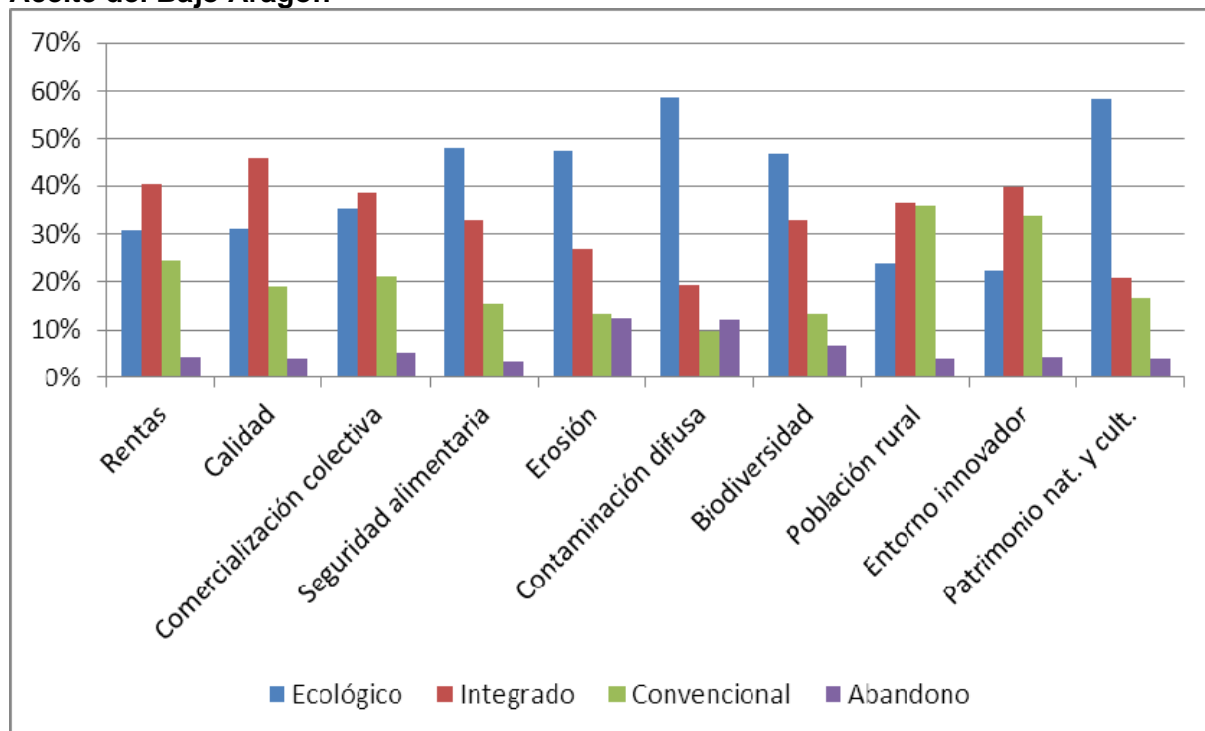
Las funciones y externalidades que genera el olivar en el Bajo Aragón dependen en buena medida del tipo de cultivo. Como puede verse en el gráfico 2, es con las prácticas más respetuosas con el medio ambiente (cultivo ecológico e integrado) con que se maximiza la sostenibilidad o el desarrollo económico, ambiental y sociocultural. Los expertos dan un peso algo superior al 30 por ciento a la capacidad de los cultivos ecológico e integrado para conseguir todas esas funciones en términos globales; en cambio, las alternativas de cultivo convencional y de abandono de la producción obtienen pesos mucho más reducidos en la DO Aceite del Bajo Aragón –en torno al 23 y el 13 por ciento-. Pero obviamente, unas alternativas de cultivo contribuyen más a generar unas funciones que otras, como puede verse en el gráfico 3.

**Gráfico 2. Prioridades de las alternativas de cultivo en la DO Aceite del Bajo Aragón**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 3. Importancia del tipo de cultivo en la consecución de las funciones en la DO Aceite del Bajo Aragón**



Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas de los expertos consultados dejan claro que en la DO Aceite del Bajo Aragón, en su opinión, el cultivo integrado es la mejor alternativa para la consecución de los objetivos económicos y socio-culturales. Únicamente se obtienen mayores logros en los criterios ambientales mediante el cultivo ecológico.

## 6. Consideraciones finales

El estudio de la multifuncionalidad del olivar en las DO Aceite del Bajo Aragón muestra que los expertos valoran preferentemente las externalidades y las rentas comerciales de carácter económico, aunque también consideran de forma emergente las externalidades socio-culturales y ambientales. Además, el tipo de sistema de cultivo determina una significativa variabilidad en las funciones de preferencia social en materia de multifuncionalidad, aunque en el Bajo Aragón se considera que la sostenibilidad ambiental, económica y socio-cultural tienden a maximizarse mediante el cultivo en producción ecológica e integrada.

Los resultados de la aplicación del modelo ANP indican que los criterios que más pesan en la elección de la orientación productiva son, fundamentalmente, tres: la acción colectiva en

materia de comercialización, la calidad diferencial y la creación de un entorno innovador El elevado resultado que alcanzan los dos primeros criterios concuerda con los obtenidos por otros trabajos de investigación sobre preferencias valoradas mediante paneles de expertos (**Sanz-Cañada et al.**, 2011; **Pérez y Pérez et al.**, 2012): los problemas relativos al déficit de conocimiento de los consumidores sobre el aceite de oliva y al escaso desarrollo de las estrategias de comercialización aparecen destacados como los problemas que, desde el punto de vista del análisis vertical inherente al análisis de cadenas oleícolas en España, requieren ser resueltos con mayor urgencia. Asimismo, concluimos que las relaciones de gobernanza territorial centradas en la creación de un entorno innovador desempeñan un papel muy relevante en la generación de rentas comerciales y de las diferentes externalidades territoriales, ya que se erigen en variables instrumentales, expresadas en forma de condición necesaria, para la obtención de un nivel de logro adecuado en cualquier otro tipo de objetivos.

Dos criterios económicos, la seguridad alimentaria y la generación de rentas, y dos criterios ambientales, la reducción de la contaminación difusa y la lucha contra la erosión, alcanzan valores intermedios, pero tienden a ser considerados en el futuro con una importancia creciente. Este resultado contrasta con el hecho de que el alto grado de erosión y degradación de los suelos, sobre todo en el caso del olivar en pendiente, es considerado en diferentes trabajos de investigación (**Sanz-Cañada et al.**, *op. cit.* y **Pérez y Pérez et al.** *op. cit.*) como el primer problema ambiental y territorial del olivar español; es decir, el que tiene mayor urgencia en ser resuelto.

Por el contrario, la puesta en valor del patrimonio natural y cultural, así como la conservación de la biodiversidad y de los paisajes de olivar, aparecen todavía como criterios menos valorados por los expertos, quizás porque son todavía escasamente tomados en consideración incluso por buena parte de dicho colectivo. El objetivo de fijación de la población rural también muestra una importancia relativa pequeño, sorprendente en un área tan despoblada, quizás por el hecho de ser variable de carácter finalista: la aplicación de las políticas sobre bienes públicos genera efectos positivos en dichos objetivos, pero de forma indirecta y en un plazo temporal más largo que en el caso de otros criterios.

Consecuentemente con todo lo anterior, es deseable que, desde las administraciones públicas, se fomente la conversión de cultivo tradicional a cultivo ecológico e integrado, dado que estas dos últimas prácticas contribuyen, en mayor medida, a producir las funciones y efectos externos de los que es capaz el olivar. Como ha quedado claro, los productores no tendrán en cuenta aquéllas externalidades por las que no reciban remuneración en el mercado, aunque sean deseables. Dado que los expertos determinan su relevancia, las medidas de política económica deberían tender hacia la subvención al olivar al objeto de remunerar dichas externalidades. En ese sentido, parecen adecuadas las nuevas medidas agroalimentarias adoptadas en el seno de la PAC, según las cuales las subvenciones quedan vinculadas al uso de prácticas más protectoras con el medio ambiente.

Un mayor grado de análisis de los resultados obtenidos por la aplicación del ANP podría lograrse, de cara a futuras investigaciones, mediante la aplicación de técnicas de grupos de discusión a cada uno de los colectivos de expertos de las DO. La finalidad será elaborar “prioridades de consenso” entre todos los participantes y aportar información cualitativa para la explicación de los factores que potencian o limitan los esquemas locales de preferencias. Los resultados del presente trabajo sirven para suministrar información a los decisores de las políticas agrarias y de desarrollo rural, ya que se obtiene un sistema de ponderación de la importancia relativa otorgada por los expertos a los diferentes criterios económicos, ambientales y socio-culturales, en materia de externalidades territoriales y bienes comerciales.



## Referencias bibliográficas

- Aragonés-Beltrán, P., Aznar, J., Ferrís-Oñate, J., García-Melón, M.** (2008), «Valuation of urban industrial land: An analytic network process approach», *European Journal of Operational Research*, 185, 1, pp. 322-339.
- Arriaza, M., Gómez-Limón, J.A., Kallas, Z., Nekhay, O.** (2008), «Demand for non-commodity outputs from mountain olive groves», *Agricultural Economics Review*, 9, 1, pp. 5-23.
- Arriaza, M., Nekhay, O.** (2010), «Evaluación social multicriterio del territorio agrícola: el caso del olivar de baja producción», *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 226, pp. 39-69.
- Atance, I., Tió, C.** (2000), «La multifuncionalidad de la agricultura: aspectos económicos e implicaciones sobre la política agraria», *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 189, pp. 29-48.
- Aznar, B., Ferris, J., Guijarro, F.** (2010), «La valoración de inmuebles urbanos mediante el proceso analítico en red», *Revista de Estudios Regionales*, 87, pp. 45-70.
- Barjolle, D., Réviron, S., Sylvander, B.** (2007), «Création et distribution de valeur économique dans les filières de fromages AOP», *Économies et Sociétés, série Systèmes Agroalimentaires*, 29, pp. 1507-1524.
- Cairol, D., Coudel, E., Knickel, K., Caron, P., Kröger, M.** (2009), «Multifunctionality of agriculture and rural areas as reflected in policies: the importance and relevance of the territorial view», *Journal of Environmental Policy & Planning*, 11, 4, pp. 269-368.
- Carmona, C., Parra, C., Sayadi, S., Hinojosa, A.** (2011), *Multifunctional Impacts of the Olive Farming Practices in Andalusia, Spain: An Analytic Network Approach*, Comunicación al EAAE 2011 Congress August 30-September 2, 2011, Zurich, Suiza.
- Chang, C., Wu, C., Lin, C., Lin, H.** (2007), «Evaluating digital video recorder systems using analytic hierarchy and analytic network processes». *Information Sciences*, 177, pp. 3383-3396.
- Conway, G.R.** (1987), «The properties of agro-ecosystems». *Agricultural System*, 24, pp. 95-117.
- Cortes-Aldana, F.A., García-Melón, M., Fernández De Lucio, I., Aragonés-Beltrán, P.** (2010), *Medición del grado de alineación de los fines de una universidad con los resultados obtenidos en su relación con el entorno socioeconómico*, VII Congreso de Investigación y Creación Intelectual de la Unimet.
- Fleskens, L., Duarte, F., Eicher, I.** (2009), «A conceptual framework for the assessment of multiple functions of agro-ecosystems: A case study of Tras-os-Montes olive groves», *Journal of Rural Studies*, 25, pp. 141-155.
- García-Melón, M., Ferrís-Oñate, J., Aznar-Bellver, J., Aragonés-Beltrán, P., Poveda-Bautista, R.** (2008), «Farmland appraisal based on the analytic network process». *Journal of Global Optimization*, 42, pp. 143-155.
- Gómez-Limón, J.A., Barreiro, J.** (2007), *La multifuncionalidad de la agricultura en España. Concepto, aspectos horizontales. Cuantificación y casos prácticos*, Ed. Eumedia, S.A., Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 303 pp.
- Gómez-Limón, J.A., Riesgo, L.** (2012), «Sustainability assessment of olive groves in Andalusia: a methodological proposal». *New Medit: Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment*, 11, 2, pp. 39-49.
- Hartell, J.G.** (2004), «Pricing Benefit Externalities of Soil Carbon Sequestration in Multifunctional Agriculture». *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 36, 2, pp. 491-505.
- Kallas, J., Gómez-Limón, J.A., Arriaza, M., Neckay, O.** (2006), «Análisis de la demanda de bienes y servicios no comerciales procedentes de la actividad agraria: el caso del olivar de montaña andaluz». *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 6, pp. 49-79.

- Khan, S., Faisal, M.** (2008), «An analytic network process model for municipal solid waste disposal options». *Waste Management*, 28, 9, pp. 1500-1508.
- Köne, A.C., Büke, T.** (2007), «An analytical network process evaluation of alternative fuels for electricity generation in Turkey». *Energy Policy*, 35, pp. 5220-5228.
- Mann, S., Wüstemann, H.** (2008), «Multifunctionality and a new focus on externalities», *The Journal of Socio-Economics*, 37, pp. 293–307.
- Muchnik, J., Sanz-Cañada, J., Torres-Salcido, G.** (Eds.) (2008). «Systèmes Agroalimentaires Localisés», *Cahiers d'Études et des Recherches Francophones /Agricultures*, 17, 6, Special Issue, pp. 509-592.
- Nekhay, O., Arriaza, M., Boerboom, L.** (2009), «Evaluation of soil erosion risk using Analytic Network Process and GIS: a case study from Spanish mountain olive plantations», *Journal of Environmental Management*, 90, 10, pp. 3091-3104.
- OECD**, (2008), *Multifunctionality in Agriculture: Evaluating the Degree of Jointness*, Policy Implications, Paris, 256 pp.
- Parra, C., Calatrava, J., De Haro, T.** (2005), «Evaluación comparativa multifuncional de sistemas agrarios mediante AHP: aplicación al olivar ecológico, integrado y convencional de Andalucía», *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 5, 9, pp. 27-55.
- Parra, C., Calatrava, J., De Haro, T.** (2007), «A multi-criteria evaluation of the environmental performances of conventional, organic and integrated olive-growing systems in the south of Spain base on experts' knowledge». *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22, 3, pp. 189-203.
- Parra, C., Calatrava, J., De Haro, T.** (2008), «A systemic comparative assessment of the multifunctional performance of alternative olive systems in Spain within an AHP-extended framework». *Ecological Economics*, 64, pp. 820-834.
- Parra, C., Groot, J., Carmona, C., Rossing, W.** (2008b), «Integrating public demands into model-based design for multifunctional agriculture: An application to intensive Dutch dairy landscapes». *Ecological Economics*, 67, 4, pp. 538-551.
- Pérez y Pérez, L., Egea, P., Sanz-Cañada, J.** (2012), *Valoración de externalidades territoriales en denominaciones de aceite de oliva. El papel de la gobernanza territorial*, VIII Coloquio Ibérico de Estudios Rurales, Sociedade Portuguesa de Estudos Rurais (SPER), 27-28 Julio, Lisboa (Portugal).
- Perrier-Cornet, P., Sylvander, B.** (2000), «Firmes, coordinations et territorialité. Une lecture économique de la diversité des filières d'appellation d'origine», *Economie Rurale*, 258, pp. 79-89.
- Potter, C., Burney, J.** (2002), «Agricultural multifunctionality in the WTOF legitimate non-trade concern or disguised protectionism?», *Journal of Rural Studies*, 8, pp. 35-47.
- Promentilla, M.A.B., Furuichi, T., Ishii, K., Tanikawa, N.** (2008), «A fuzzy analytic network process for multi-criteria evaluation of contaminated site remedial countermeasures». *Journal of Environmental Management*, 88, pp. 479-495.
- Reig, E.** (2002), «La multifuncionalidad del mundo rural». *Información Comercial Española: Revista de Economía*, 803, pp. 33-44.
- Reig, E., Aznar, J., Estruch, V.** (2010), «A comparative study of the sustainability of rice cultivation technologies using the analytic network process». *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8, 2, pp. 273-284.
- Renting, H., Rossing, W.A.H., Groot, J.C.J., Van der Ploeg, J.D., Laurent, C., Perraud, D., Stobbelaar, D.J., Van Ittersum, M.K.** (2009), «Exploring multifunctional agriculture. A review of conceptual approaches and prospects for an integrative transitional framework», *Journal of Environmental Management*, 90, pp. 112-123.
- Rossing, W.A.H., Zander, P., Josien, E., Groot, J.C.J., Meyer, B.C., Knierim, A.** (2007), «Integrative modelling approaches for analysis of impact of multifunctional agriculture: a review for

France, Germany and The Netherlands», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 120, pp. 41-57.

**Saaty**, T.L. (2000), *The Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*, RWS Publications, 478 pp.

**Saaty**, T.L. (2005), *Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision making with benefits, opportunities, costs and risk*, RWS Publications, 352 pp.

**Sanz-Cañada**, J., **Coq-Huelva**, D., **Sánchez-Escobar**, F., **Hervás-Fernández**, I. (2012), *Environmental and territorial problems of the Spanish olive oil sector and priorities for research and innovation: a Delphi analysis*, en F. Arfini, M.C. Mancini, M. Donati (Eds.) «Local Agri-Food Systems in a Global World: market, social and environmental challenges», Newcastle-upon-Tyne, Cambridge Scholars Publishing, pp. 173-193.

**Sanz-Cañada**, J., **Hervás-Fernández**, I., **Sánchez-Escobar**, F., **Coq-Huelva**, D. (2011), *Investigación e innovación en el sector del aceite de oliva en España. Problemas, oportunidades y prioridades de I+D+i*, Madrid: Digital CSIC y ALENTA/Plataforma Tecnológica del Olivar, 312 pp., <http://hdl.handle.net/10261/51799>

**Sanz-Cañada**, J., **Macías-Vázquez**, A. (2005), «Quality certification, institutions and innovation in local agro-food systems: protected designations of origin of olive oil in Spain», *Journal of Rural Studies*, 21, pp. 475-486.

**Sanz-Cañada**, J., **Muchnik**, J. (2011), «Ancrage et identité territoriale des systèmes agroalimentaires localisés», *Économie Rurale*, numéro thématique, 322, pp. 1-83.

**Stobbelaar**, D.J., **Groot**, J.C.J., **Makowski**, D., **Tichit**, M. (2009), «Multifunctional agriculture. From farm diagnosis to farm design and institutional innovation», *Journal of Environmental Management*, 90, pp. 109-111.

**Wilson**, G.A. (2009), «The spatiality of multifunctional agriculture», *Geoforum*, 40, pp. 269-280.

**Wolfslehner**, B., **Vacik**, H. (2008), «Evaluating sustainable forest management strategies with the analytic Network Process in a Pressure-state-Response framework». *Journal of Environmental Management*, 88, pp. 1-10.

**Yuksell**, I., **Dagdeviren**, M. (2007), «Using the Analytic Network Process in a SWOT analysis: a case study for a textile firm». *Inform Sciences*, 177, 16, pp. 3364-3382.

**Zander**, P., **Knierim**, A., **Groot**, J.C.J., **Rossing**, W.A.H. (2007), «Multifunctionality of agriculture: Tools and methods for impact assessment and valuation», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 120, pp. 1-4.