# Caracterización del olivar de montaña Andaluz para la implementación de los Contratos Territoriales de Zona Rural

S. Colombo[1,*] y J. Camacho-Castillo[2,*]

[1] Área de Economía y Sociología Agraria. Grupo Agroecosost, IFAPA,18004 Granada
[2] Geógrafo. Técnico Sig., 18004 Granada

**Resumen**

El olivar andaluz está experimentando una situación de grave crisis que pone en riesgo la continuidad del cultivo, especialmente en las zonas marginales de producción. El abandono del cultivo de olivar causaría una multitud de efectos negativos no sólo desde el punto de vista económico, sino también desde el punto de vista social, ambiental y cultural. En este trabajo se propone la difusión de la agricultura ecológica en los olivares andaluces de montaña, a través de los contratos territoriales de zona rural, como herramienta para incrementar la rentabilidad de las explotaciones de forma compatible con la conservación del medioambiente. Para ello, se caracteriza el olivar de montaña andaluz desde el punto productivo, social y ambiental para determinar las áreas donde la implantación del olivar ecológico arrojaría mayores beneficios a la sociedad y donde, por ende, se debería priorizar el soporte de ayudas.

**Palabras clave:** Olivar ecológico, concentración oferta, contratos territoriales de zona rural.

**Abstract**
**Characterization of the Andalusian mountainous olive orchard to implement the Territorial Management Contract of Rural Areas**

The mountainous olive production systems are experiencing a deep crisis that threatens the continuity of the farming, especially in marginal productive areas. The abandonment of the olive production on sloping lands would cause a multitude of adverse effects which extend over the economic, social, environmental and cultural resources of the affected areas. In this paper we suggest the use of a collective agri-enviromental contract to promote the diffusion of the organic farming as production system which can increase farmers' financial returns whilst conserving the environment. To do that we characterize the mountainous olive orchard in Andalusia from the economic, social and environmental perspectives. We identify the areas where the shift to organic production would provide greater benefit to society and as such where policy maker should prioritize the financial support to the olive production system.

**Key words:** Organic olive orchards, concentration of supply, Collective agri-enviromental contracts.

* Autores para correspondencia: sergio.colombo@juntadeandalucia.es – jcamacho@correo.ugr.es
http://dx.doi.org/10.12706/itea.2014.018

## Introducción

El cultivo del olivar en Andalucía por su extensión, representatividad y simbolismo trasciende los límites de la mera práctica agrícola, introduciendo unas profundas significaciones agroecológicas, socioeconómicas, culturales y paisajísticas inherentes a la diversa realidad territorial de su explotación.

El olivar constituye la principal formación vegetal de Andalucía (Guzmán-Álvarez, 2008). Ocupando una superficie rayana a los 1,5 millones de hectáreas (un 16% de la superficie total de la región), el olivar andaluz concentra el 60% del olivar nacional y el 30% del olivar comunitario. Desde el punto de vista social, la olivicultura es la principal fuente de empleo agrario en la región generando más de 22 millones de jornales generados al año, concentrados sobre todo en la recolección, y 250.000 agricultores beneficiarios de las ayudas que este cultivo recibe (Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía –CAP–, 2008). En la actualidad, el 30% del empleo agrario total de la región está creado por este cultivo, pudiendo considerarse por tanto como un sector estratégico, de vital importancia en la fijación de la población rural. Son más de 300 los municipios rurales que tienen en la olivicultura su principal actividad económica. Desde un punto de vista económico, la aportación de esta actividad a la producción final agraria andaluza, es de las más importantes, ascendiendo a un 26% de la misma (CAP, 2008). Otro de los aspectos destacables de la olivicultura andaluza lo constituye la significativa dimensión ambiental de la misma: un 10% de la superficie de olivar se encuentra en zonas Natura 2000; también, el cultivo del olivo puede llegar a ser un referente dentro del sector agrario en la lucha contra el cambio climático, (entre 1990 y 2004 los olivares andaluces llegaron a fijar una cantidad superior a los 5 millones de toneladas de $CO_2$ –CAP, 2008–).

El olivar andaluz se caracteriza por ser un cultivo con una estructura productiva dual en la que, por una parte, se consolida una agricultura competitiva o comercial, plenamente integrada en los mercados internacionales y con una gran capacidad de adaptación a las nuevas circunstancias, pero con implicaciones nocivas para el medioambiente debido al empleo intensivo de insumos; y, por otra parte, una agricultura menos competitiva, relativamente estática y con escasa capacidad de respuesta a un mercado muy cambiante y siempre más competitivo. De este modo se puede llegar a diferenciar hasta cuatro tipos de olivar: tradicional no mecanizable, que ocupa el 24% de la superficie y que se sitúa en zonas montañosas; el tradicional mecanizable, con el 50% del territorio (2,5 millones de hectáreas) y diseminado por toda Andalucía, pero concentrado especialmente en Jaén; el intensivo, con el 24% y extendido sobre todo en Córdoba y Sevilla; y el superintensivo, que sólo cubre el 2% (Cubero, 2009).

En la actualidad, el sector del olivar en su conjunto atraviesa una situación de grave crisis, originada por una importante bajada de precios en origen, un descenso del precio de mercado del olivar tradicional[1], de la capacidad de inversión y un incremento del endeudamiento de los olivicultores. Esto sucede debido a que el coste de producción del aceite de oliva es superior a los precios de venta de las últimas campañas[2] en muchos olivares tra-

1. En Jaén en los últimos 10 años el valor de mercado de las fincas de olivar tradicional ha bajado casi a la mitad de su precio con un descenso fortísimo de las operaciones de venta (Ruz, 2012).

2. Según el estudio del Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino (MARM, 2010) los costes de producción del aceite extra virgen de oliva varían en un intervalo de 1.44 – 3.38 €/l.

dicionales. En estas condiciones, sólo mantienen la rentabilidad las explotaciones de olivar intensivo y superintensivo (Ruz, 2012), lo que pone en peligro el olivar andaluz olivar tradicional[3], amenazando así la economía de los municipios donde el olivar es la principal actividad económica (Infoagro, 2011). El abandono del cultivo del olivar tradicional causaría, sin duda, enormes impactos negativos en el entorno rural andaluz, y en la sociedad en su conjunto[4].

La importancia de la conservación y mantenimiento del olivar de montaña o marginal estriba en las funciones no productivas llevadas a cabo por este cultivo. El olivar proporciona un conjunto de funciones no productivas que contribuyen a la configuración de zonas de alto valor medioambiental y paisajístico siendo fuentes de empleo y renta indirectas en las zonas rurales donde se localizan. Entre ellas se podrían citar la fijación de la población en zonas rurales, la vigilancia de los territorios, la preservación de sistemas locales de producción y de paisajes, la contribución a mitigar el cambio climático y el avance de la erosión y desertización, así como la protección de la biodiversidad. El reconocimiento y la necesidad de una correcta provisión de estos bienes públicos se han puesto de manifiesto en numerosos estudios. Por ejemplo, Colombo *et al*. (2005) muestran la importancia de un manejo apropiado del olivar en pendiente para paliar los efectos negativos de la erosión del suelo, de la contaminación de los recursos hídricos y como salvaguardia de la biodiversidad; Kallas *et al*. (2006) observan que el olivar de montaña contribuye a mantener la población en el medio rural, interviene en la lucha contra la erosión y provee un paisaje de calidad. La importancia del carácter multifuncional de la agricultura ha sido también puesta de manifiesto en las últimas reformas de la PAC[5], que ha ido incorporando una serie de instrumentos y medidas para la conservación de la misma.

La conservación del olivar andaluz de baja productividad es, en la actualidad, una necesidad imperiosa y debe de ser una prioridad por las funciones y los intereses que desempeña esta actividad en la región. En Andalucía, en el marco del Programa de Desarrollo Rural (PDR, 2007), se han creado incorporado ayudas para fomentar la competitividad de las explotaciones agrarias, para compensar a agricultores situados en zonas con desventajas naturales (tanto en zonas de montaña como en otras), y para lograr una agricultura más respetuosa con el medio natural. Estas medidas, a pesar de haber tenidos efectos positivos en las zonas rurales y en el medio-

3. Siguiendo el esquema propuesto por Cubero y Penco (2010) se considera olivar tradicional el olivar con una edad media superior a 25 años, de varios pies (2 ó 3), con marcos amplios de plantación (10-12 m), asociado a una densidad media de 80 a 120 plantas/ha. Normalmente en secano, aunque los más favorables han introducido regadío y rendimientos productivos medios o bajos, de 2.000 a 4.000 kg de aceituna por hectárea. A su vez, en función de la pendiente, el olivar tradicional se puede clasificar en mecanizable o no mecanizable, hecho que tiene enormes repercusiones en los costes de gestión y en la posible reconversión hacia modelos más productivos.

4. En este trabajo nos centraremos en el olivar tradicional no mecanizable. Este olivar coincide normalmente con el olivar de montaña, a pesar de que, por factores limitantes de tipo físico (suelos poco desarrollados), o estructurales (minifundismo, nula mecanización, etc.), se puede encontrar también en áreas no montañosas. En todos los casos consideramos explotaciones cuya pendiente media es superior al 20%.

5. A partir de la reforma de 1992, la PAC ha introducido medidas para el fomento de la provisión de bienes públicos por parte de la agricultura. Estas medidas han ido cobrando más importancia en las reformas siguientes hasta convertirse en el nuevo paradigma de la PAC (Massot, 2003). Esto se confirma en los avances de la reforma de la PAC (Comisión Europea, 2011) que asigna aún más importancia y recursos a las medidas enfocadas a la provisión de bienes públicos, especialmente la protección del medio ambiente y el cambio climático.

ambiente, no han incorporado en sus primas el valor de la provisión de bienes públicos originados por estos cultivos[6], y en consecuencia, han tenido efectos reducidos en la renta de las explotaciones de olivar marginal y en la reducción del riesgo de abandono.

Asumiendo que es necesaria una intervención pública para el mantenimiento del olivar marginal de montaña, este artículo tiene por objetivo identificar los municipios andaluces donde la implementación de los instrumentos propuestos arrojaría mayores beneficios sociales, y por ende, se conseguiría una asignación más eficiente de los recursos. En este trabajo se propone el uso de los contratos territoriales de zona rural (CTZR) ligados a la olivicultura ecológica, como herramienta para incrementar la sostenibilidad de las explotaciones agrícolas de olivar de montaña de baja productividad[7]. El artículo se estructura de la siguiente manera; en la próxima sección de describen las razones que nos llevan a considerar la olivicultura ecológica como alternativa sostenible para los olivares de marginales. En la siguiente se introducen los CTZR en olivar ecológico. Posteriormente se caracteriza el olivar ecológico andaluz desde el punto de vista económico, social y ambiental, con el fin de identificar las áreas donde se justificaría un mayor soporte a la agricultura ecológica, por ejemplo a través de los CTZR, por los mayores beneficios sociales que esta aporta. Finalmente, se resumen las principales conclusiones obtenidas en el estudio.

## La agricultura ecológica como alternativa sostenible para los olivares marginales

En el contexto de búsqueda de alternativas sostenibles para el olivar de baja productividad, la producción ecológica podría constituir una interesante opción, que es necesario evaluar. El margen de precios que tiene el aceite ecológico frente al convencional, ofrece un mayor potencial de rentabilidad a los agricultores que puede llegar a ser del 52% (Guzmán *et al*., 2010). Al mismo tiempo, la producción ecológica fomenta una gestión de la explotación agrícola adaptada al potencial ecológico del ámbito, incrementando la oferta de los bienes y servicios no comerciales por parte de la olivicultura. Una justa remuneración a las explotaciones ecológicas por estos servicios, unida al margen del precio de venta del aceite ecológico respecto al convencional, podría permitir alcanzar la rentabilidad a las explotaciones olivareras de baja productividad, incluso en un entorno hostil de precios del aceite de oliva virgen en origen, reduciendo o evitando la degradación y el riesgo de abandono de las mismas.

La rentabilidad de las explotaciones ecológicas de olivar, además del margen del precio del aceite ecológico frente al convencional, depende de los costes de producción y de la subvención que la administración concede a todos los olivicultores ecológicos certificados que la solicitan. Según Guzmán *et al*. (2010) las diferencias relativas entre los costes de producción del manejo convencional y eco-

6. Las medidas más solicitadas en el caso de explotaciones de olivar marginal han sido por desventajas naturales y las agroambientales. En el caso de las medidas agroambientales los agricultores reciben una compensación por los extra costes o lucro cesante de las medidas aplicadas. Las ayudas para las zonas de montaña u otras zonas con dificultades naturales sólo compensan los extras costes originados por producir en estas zonas. Es decir, estas medidas no tienen efectos significativos en la rentabilidad de las explotaciones.

7. Los CTZR se han propuesto en la Ley del olivar (Boja 205 de 19 de Octubre de 2011) para el desarrollo sostenible del medio rural, con el fin de orientar las actuaciones futuras que integren las funciones productivas, económicas, sociales, ambientales y culturales de las zonas olivareras (art. 8).

lógico no son muy importantes, a pesar de que exista bastante variabilidad. El promedio es un 1,4% superior en el olivar ecológico, cifra que varía entre el 23% inferior y el 19% superior. Sin embargo, los olivares ecológicos disponen de una ayuda agroambiental que beneficia la rentabilidad de sus explotaciones[8]. Actualmente, el importe de la ayuda es homogéneo por hectárea de olivar ecológico[9]; es decir, no diferencia las explotaciones ecológicas que, por sus características intrínsecas y localización territorial, tienen mayores costes, menores producciones o proveen una mayor cantidad de bienes y servicios no comerciales, de aquellas que proveen menos. Tampoco permite asignar una ayuda mayor en determinadas zonas donde, por razones de cohesión social o ambientales, el mantenimiento de la olivicultura se considere imprescindible. Por ello, el diseño de los actuales instrumentos de apoyo y difusión a la agricultura ecológica, no responde a las necesidades de los productores y, en consecuencia, no se crea un incentivo suficiente para la promoción y expansión de la olivicultura ecológica.

Estas limitaciones se han detectado en la reciente Ley del Olivar (BOJA 205, de 19 de octubre de 2011), que amplía las medidas de apoyo al olivar y contempla nuevos instrumentos de soporte para asegurar una continuidad y sostenibilidad al sector olivarero. Entre otras novedades, establece la figura de los CTZR e introduce en el sistema de ayudas públicas la posibilidad de un reparto asimétrico de los fondos orientados a facilitar mayor apoyo a los olivareros que más lo necesitan. Los CTZR son contratos entre un conjunto de agricultores y la administración en los que los agricultores signatarios del contrato, a cambio de un pago, se comprometen a cumplir una serie de compromisos de mejora no sólo en los aspectos productivos, sino también en las dimensiones ecológicas, culturales y socioeconómicas de sus explotaciones. A través de los CTZR se busca un proceso de gestión común de los territorios de olivar que mejore la sostenibilidad de los mismos.

Asimismo, la ley reconoce el derecho de un mayor apoyo a las explotaciones que promuevan y mejoren la calidad del medio ambiente en los territorios de olivar y, en especial, de aquellos situados dentro de la Red Natura 2000. Este apoyo a las explotaciones cuya gestión es respetuosa con el medio natural, se encuentra también en el Real Decreto 1336/2011, de 3 de octubre, por el que se regula el contrato territorial como instrumento para promover el desarrollo sostenible del medio rural. Este decreto prevé que las contraprestaciones que la administración suscriptora se compromete a otorgar al beneficiario del contrato, incluyan una componente para la remuneración de las externalidades positivas generadas. Igualmente, en la última propuesta de la Política Agraria Común post 2013 (Comisión Europea, 2011), se introduce un componente ecológico obligatorio en los pagos directos que va más allá de la condicionalidad, especificando que dicho componente ecológico, se da por cumplido en las explotaciones ecológicas, por su relación respetuosa con el medio ambiente. Estos cambios en la legislación ponen claramente de manifiesto que el respeto al medio ambiente será una condición necesaria en las explotaciones agrícolas del futuro para poder seguir recibiendo el soporte económico de las administraciones públicas.

8. A partir del año 2012 por razones presupuestarias no se ofertaron nuevos compromisos agroambientales para la agricultura ecológica. Sin embargo, se espera que se retomen estos compromisos en el marco de la nueva PAC.

9. La ayuda al cultivo ecológico del olivar queda enmarcada en la submedida 3 de las medidas agroambientales en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Andalucia 2007-2013, y se cifra en 270,30 €/ha. En el caso de olivares cuya pendiente media es superior al 8%, la ayuda se incrementa de 100,1 €/ha.

**La olivicultura ecológica y los contratos territoriales de zona rural de forma colectiva**

En Andalucía el olivar ecológico, que junto con los cereales y los frutos secos, representa el cultivo ecológico con una mayor superficie de tierras cultivadas, sólo ocupa un poco más del 3,7% de la superficie total de olivar de esta Comunidad Autónoma (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2011). Hay varias razones que explican la baja extensión de la olivicultura ecológica, entre las cuales cabe citar las dificultades en la elaboración y tratamiento de los productos ecológicos (por ejemplo, la ausencia de almazaras con líneas ecológicas cercanas al lugar de producción), la escasez de canales de comercialización o la falta de información y conocimientos sobre las tecnologías necesarias para el manejo del cultivo. Gracias a las actuaciones previstas en los planes de desarrollo de la agricultura ecológica de Andalucía, se han solventado parcialmente algunos de estos problemas y se han puesto las bases para estructurar el sector de la producción ecológica. Sin embargo, la difusión de la olivicultura ecológica en tierras marginales tiene aún un gran potencial de expansión si, además de impulsar el consumo y la comercialización[10], se replantea el diseño de los instrumentos empleados para favorecer su difusión.

Los CTZR van encaminados en esta dirección y representan un instrumento novedoso particularmente indicado para su aplicación a la agricultura ecológica en general, y a la olivicultura ecológica en particular. No existen investigaciones previas con respecto a las aplicaciones de los CTZR en el contexto de la olivicultura ecológica; por ello, a continuación resumimos las razones que nos llevan a pensar que estos instrumentos son particularmente indicados para su uso en las explotaciones de olivar ecológico. Los CTZR se pueden concebir como un instrumento de desarrollo a través del cual se le da la oportunidad a los agricultores de integrar sus explotaciones agrarias el patrimonio cultural y natural ligado a ellas, en una estrategia territorial de desarrollo rural y agrario (Velasco-Arranz y Moyano-Estrada, 2006). Esta forma de gestión de las explotaciones es propia de la agricultura ecológica, que busca un sistema holístico de gestión de la producción cuya finalidad es lograr agroecosistemas óptimos que sean sostenibles desde el punto de vista social, ecológico y económico (Armesto-López, 2007).

En los CTZR la administración otorga un pago a los agricultores que cumplen con una serie de requisitos en sus explotaciones. En el caso de la olivicultura ecológica, los requisitos, además de la adopción del manejo ecológico, podrían ser de carácter ambiental, social y cultural. Es importante notar que el carácter colectivo es un aspecto fundamental de los contratos ya que permite incrementar los beneficios de la olivicultura ecológica en una zona particular. Para que los beneficios sean máximos es necesario que las explotaciones que pertenecen a los agricultores signatarios de los CTZR, formen una aglomeración espacial. Es decir, un requerimiento básico de los CTZR para el olivar ecológico es que exista una "continuidad" espacial entre productores para incrementar los beneficios económicos, sociales y ambientales resultantes de su implementación. Determinar los límites que permiten definir si la topología territorial que se forma agregando un conjunto de explotaciones es suficiente o no, está fuera del interés de este trabajo, siendo actual-

10. Es importante notar que la concentración de la oferta es una condición necesaria también para favorecer la comercialización.

mente objeto de investigación[11]. En principio, hay que considerar que los CTZR deben exigir una aglomeración espacial de explotaciones, pero al mismo tiempo, desde un punto de vista operativo, se tiene que permitir alguna discontinuidad en su espacio[12].

Los CTZR con relación topológica favorecen que se establezcan "vecindades" de productores ecológicos entre las cuales se impulse una efectiva transmisión de conocimientos entre productores. Parra-López *et al*. (2007) han observado que el efecto de transmisión de la información entre agricultores, que denominan de "contagio", es un medio eficaz para la difusión y establecimiento de la agricultura ecológica en el olivar andaluz. Asimismo, se promueve una gestión conjunta de algunas labores en las explotaciones, la cual tiene varias repercusiones medioambientales positivas. Por ejemplo, los CTZR podrían promover la colocación de setos o franjas de vegetación en lugares estratégicos con los consecuentes beneficios en la reducción de la erosión del suelo y en la contaminación de los recursos hídricos. Estos aspectos son de particular relevancia en los olivares marginales, caracterizados por explotaciones de tamaño muy reducido y poco tecnificadas, que, a nivel individual, carecen de la capacidad de llevar a cabo estas inversiones. La "continuidad" espacial que se forma entre los agricultores signatarios de los contratos fomenta la desfragmentación de los hábitats con los consecuentes beneficios en la conservación de la biodiversidad. Los CTZR contribuyen así al cumplimiento de los principales objetivos medioambientales de la reforma de la PAC (Anejo III, Reglamento CE 1782/2003) y de los Programas de Desarrollo Rural (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2007; PDR, 2007).

Desde el punto de vista económico, los CTZR tienen el potencial de originar una concentración de la oferta, paliando el problema de atomización de las explotaciones ecológicas, que actualmente dificulta la distribución y comercialización de los productos, encareciendo el precio de los mismos en los mercados (CAP, 2007). Igualmente, podrían crear economías de escalas en las labores de manejo de los cultivos, de control de plagas y de la gestión administrativa de las ayudas, incrementando por tanto la rentabilidad de las explotaciones.

Por otro lado, la concentración de la producción ecológica favorece el asesoramiento técnico, reduce el riesgo de contaminación externa por productos fitosanitarios o modificados genéticamente y facilita la labor de control de los organismos certificadores y de la administración pública. En este marco, la corroboración de los resultados obtenidos en materia ambiental es un aspecto importante a considerar para la legitimación de los pagos a los agricultores en un futuro. A pesar de la dificultad y de los elevados costes para corroborar los resultados (Whitby, 2000; EEA, 2006), un sistema de pago basado en los resultados es una condición indispensable para garantizar el éxito de las políticas agroambientales y su legitimidad social (Ruffer, 2004). En el contexto de las medidas agroambientales, las meras acciones no garantizan que se proporcionen resultados de forma eficaz (Kleijn y Sutherland, 2003). Salazar-Ordónez y Sayadi (2010) plantean que la legitimación de las ayudas agrarias, y en consecuencia de los pagos y subvenciones a la

11. Por ejemplo, un criterio a emplear podría ser el ratio "superficie olivar ecológico / superficie olivar convencional" en el polígono que se crea aglomerando las explotaciones que participan en los CTZR.

12. En este trabajo, como se detalla en el apartado siguiente, se ha considerado "hábil" un recinto de olivar SIGPAC si en el entorno de 100 ha que lo rodea al menos la mitad es olivar en pendiente mayor de un 20%.

agricultura, se centrará siempre más en aquellas actividades que proporcionen bienes públicos a los contribuyentes. También, la corroboración de los resultados puede justificar pagos distintos en diferentes zonas y así incentivar la producción de bienes públicos de forma proporcional a la capacidad de cada zona. En este contexto, desde el punto de vista legislativo, la introducción en la nueva Ley del Olivar de los contratos territoriales de zona rural y de explotación introduce un sistema de ayudas públicas con un reparto asimétrico de los recursos orientados a dar mayor apoyo a los olivareros que más bienes públicos generan, y en consecuencia abre el camino para la implementación de un sistema de ayudas basado en los resultados.

Cabe decir que la creación de las vecindades de productores, y el aprovechamiento de los estrictos sistemas de control que actualmente existen para la agricultura ecológica, proporcionan enormes ventajas para la aplicación de un sistema basado en los resultados. Las vecindades, como sistemas espaciales contiguos, originan economías de escala que reducen los costes de determinación de los resultados. Igualmente, los sistemas de certificación y control ya en uso para la agricultura ecológica pueden ser adaptados para la medición de indicadores concretos que avalen los resultados obtenidos.

Por último, cabe apuntar que, si bien la atención del trabajo se centra en el olivar ecológico en tierras marginales, las herramientas de análisis empleadas no se reducen a este tipo de olivar. Hemos enfocado el trabajo en el olivar ecológico en tierras marginales por considerar que este tipo de olivar es el que actualmente se enfrenta al mayor riesgo de abandono y, al mismo tiempo, genera una multitud de bienes y servicios a la sociedad, por lo que legitima aún más las indispensables ayudas de soporte a la renta de los productores en estas explotaciones.

## Caracterización del olivar en Andalucía: aspectos metodológicos

Una vez revisado el funcionamiento de los CTZR, el análisis de su diseño y realización, requiere, como paso previo, la localización espacial de las posibles áreas de implantación en Andalucía. En la caracterización del olivar se ha considerado sólo el olivar no mecanizable, que según la clasificación de Cubero (2009) es el olivar que se sitúa en pendientes mayores del 20%. La razón de limitar el análisis a este tipo de olivar, es priorizar la caracterización en un olivar con baja o nula rentabilidad por los elevados costes de gestión que conlleva la imposibilidad de mecanizar la recolección de las aceitunas. En estas explotaciones, la búsqueda de un valor añadido en la calidad del producto y las externalidades ambientales producidas son de especial importancia para incrementar la rentabilidad.

La caracterización del olivar, así como la confección de la cartografía temática asociada, se ha llevado a cabo a través de los sistemas de información geográfica, empleando para ello datos facilitados por la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera y la Dirección General de Producción Ecológica y Agraria de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Debido a la elevada heterogeneidad espacial del olivar, se ha optado por adoptar la unidad municipal como nivel de desagregación espacial óptimo, dejando de lado análisis territoriales subregionales más aproximados a la escala regional del análisis. Esta elección se fundamenta en la consideración del ámbito municipal como demarcación administrativa básica en la gestión territorial (provisión de bienes y servicios públicos), así como por constituir el elemento espacial discreto que conforma las diversas agregaciones territoriales a escala media (comarcas agrarias, territorios LEADER, grupos de desarrollo rural, etc.). En este sentido, esta escala de análisis nos permite valernos del ingente volumen de información territorial municipali-

zada (adicional a la estrictamente agronómica presente en los censos agrarios y en la Consejería de Agricultura y Pesca), permitiendo la incorporación de información complementaria en etapas posteriores de desarrollo del presente trabajo.

La caracterización planteada requiere, desde un punto de vista metodológico, de la creación de unos índices que interrelacionen espacialmente el olivar en pendiente con cada una de las variables de interés. En este trabajo se han considerado como variables la productividad, la capacidad de fijación de la población en el entorno rural del olivar y la existencia de este cultivo en zonas de la Red Natura 2000 o sensibles a la contaminación por nitratos[13]. La productividad se ha considerado para tener en cuenta el mayor riesgo de abandono que sufren los olivares pocos productivos. La fijación de la población en el ámbito rural se ha incluido para tener en cuenta el efecto social que causaría el abandono de este cultivo. La superficie de olivar en zonas Natura 2000 y la superficie en zonas sensibles a los nitratos se emplean como *proxies* de los impactos ambientales del olivar. La conversión del olivar convencional a ecológico, en los municipios con mayor superficie de este tipo de áreas, incrementaría los beneficios económicos sociales y ambientales resultantes (Rocamora-Montiel *et al*., 2013). De este modo se han calculado un conjunto de índices que representan el olivar en pendiente en relación a la productividad ($índice_{prod}$); al paro agrario ($índice_{soc}$) y a su presencia en las zonas sensibles a la contaminación por nitratos y en las zonas de la Red Natura 2000 ($índice_{amb}$)[14].

El índice que representa el olivar en pendiente en relación a la productividad, se ha calculado partiendo de los datos discretos procedentes del muestreo de la encuesta sobre superficie y rendimientos de cultivos (MARM, 2009) en los que se detallan, entre otros, los valores de productividad de un total de 2.696 explotaciones de olivar con pendiente superior a un 20% en secano, generándose una abstracción cartográfica continua con valores estimados para el conjunto regional. El procedimiento de cálculo empleado para la inferencia de la productividad, desde estos puntos de muestreo al resto del territorio, se ha fundamentado en el método de interpolación IDW (Inverse Distance Weighting). Este método se basa en un algoritmo geoestadístico que utiliza una combinación lineal ponderada del conjunto de puntos muestrales, asumiendo que cada punto de medición tiene una influencia local que disminuye con la distancia. La fórmula empleada es la siguiente:

$$z_j = \frac{\sum z_i / d_{ij}^b}{\sum 1 / d_{ij}^b} \quad (1)$$

Donde $z_j$ representa la productividad estimada en el pixel j; $z_i$ la productividad medida en el punto i del entorno del punto j; b es el exponente de ponderación y $d_{ij}$ es la distancia entre los puntos i y j. El procesamiento y posterior vectorización de la estructura de datos raster resultante permite obtener un mapa con la productividad media municipal

13. Se incorpora implícitamente el control de la erosión del suelo, tratándose de olivar en pendiente mayor de un 20% y que el olivar ecológico tiene presenta un porcentaje de erosión inferior al del olivar convencional (Rocamora-Montiel *et al*., 2013).

14. Lógicamente, los impactos económicos, sociales y ambientales de la conversión del olivar convencional a olivar ecológico dependen de la superficie de olivar que se convierta. Por ello, los índices descritos se han pesados por la importancia del olivar en pendiente y, como se detalla a continuación, por la posible aglomeración que se podría crear entre explotaciones de olivar. Se asume que todo el olivar convencional que cumple con los requisitos de aglomeración podría convertirse a ecológico.

para el conjunto regional (*Índice*$_{prod.}$) a través de la fórmula:

$$Ind_{prod.} = \frac{1}{N}\sum_{j}^{N} z_j \quad (2)$$

donde N es el número de puntos raster de productividad en un municipio.

Para el cálculo del índice de los impactos sociales del olivar de montaña se ha empleado como información de partida la proveniente del Sistema de Información Multiterritorial del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía[15]. La variable empleada como *proxi* para obtener una información municipalizada acerca del impacto en el empleo que se perdería por el abandono del olivar de montaña andaluz es el peso del paro agrario sobre el total municipal. Se asume que los municipios que tienen una tasa de paro agrario elevada representan áreas donde el cultivo del olivar –por su marcada temporalidad en la demanda de la mano de obra– constituye un sistema generador de empleo y de fijación de la población en el territorio[16]. El índice para cada municipio se ha calculado de la siguiente forma:

$$Ind_{soc.} = \frac{Población\ agraria\ desempleada}{Población\ desempleada\ total} \quad (3)$$

generándose con esto un mapa temático con el desempleo agrario municipalizado.

En la caracterización ambiental se considera la relación existente entre el olivar en pendiente superior al 20% y su localización en zonas sensibles a la contaminación por nitratos (*Índice*$_{nit.}$) y en zonas de la Red Natura 2000 (*Índice*$_{nat.}$). Municipios que tienen elevados porcentajes de olivar situados sobre acuíferos sensibles a la contaminación por nitratos o en zonas de la Red Natura 2000, ofrecerían mayores beneficios ambientales con el cambio del manejo convencional al ecológico (Rocamora-Montiel *et al*., 2013).

$$Ind_{nit.} = \frac{SAU_{oli\ \mathrm{var}\ en\ pendiente>20\%\ en\ Nitratos}}{SAU_{oli\ \mathrm{var}\ en\ pendiente>20\%}} \quad (4)$$

$$Ind_{nat.} = \frac{SAU_{oli\ \mathrm{var}\ en\ pendiente>20\%\ en\ Natura\ 2000}}{SAU_{oli\ \mathrm{var}\ en\ pendiente>20\%}} \quad (5)$$

El índice ambiental se obtiene de la media aritmética de los dos índices anteriores.

Para la comparación de los índices se han aplicado técnicas de tipificación, autoescalando los valores resultantes mediante los valores mínimos y máximos. De esta forma, se han obtenido medidas relativas y comparables (entre 0-100) para cada índice, que permiten la superposición cartográfica de los distintos índices y el cálculo de un índice global que resuma la idoneidad de implementación de los instrumentos propuestos en términos productivos sociales y ambientales. La fórmula aplicada en la tipificación de los datos ha sido la siguiente[17]:

$$Ind_{i_norm.} = 100 * \left( \frac{ind_i - \min(ind_i)}{\max(ind_i) - \min(ind_i)} \right) \quad (6)$$

15. La variable empleada refleja el paro registrado por secciones de actividad (sección A: agricultura, ganadería, caza y silvicultura) año 2008.

16. Lógicamente, hay que ponderar el índice considerando la importancia del olivar en el paro agrario respecto a otros cultivos. Este factor de ponderación se incorporará en el índice en una etapa posterior, en concreto en el momento de la fusión de los índices intermedios para la confección del índice global que representa la potencialidad de los diferentes municipios para la eficiente implementación de los CTZR.

17. En el caso del índice de productividad se han invertido los valores resultantes para asignar el máximo valor (100) al municipio con menor productividad del olivar y el mínimo (0) al municipio con mayor productividad.

En la construcción del índice global, que resume la potencialidad de los diferentes municipios andaluces para poder implementar los CTZR, hay tener en cuenta la estructura espacial del olivar en pendiente y su representatividad en los municipios. Es decir: es necesario ponderar los índices obtenidos con un peso que represente, por un lado, la importancia del cultivo del olivar en pendiente a nivel municipal y, por otro, la potencialidad que el olivar en pendiente tiene para formar aglomeración de productores. Municipios con mayor superficie de olivar en pendiente, y cuyas parcelas se encuentren más concentradas, ofrecen ventajas para la implementación de una gestión conjunta de las explotaciones, y así mayores potencialidades para proporcionar los beneficios económicos, sociales y ambientales que se generarían a través de la conversión del olivar convencional a ecológico.

La ponderación empleada para todos los índices en este estudio es la siguiente:

$$W = \left( \frac{SAU_{oli\ \mathrm{var}\ en\ pendiente > 20\%\ que\ cumple\ con\ los\ requisitos}}{SAU_{municipal}} \right) \quad (7)$$

donde la "*SAU de olivar en pendiente >20% que cumple con los requisitos*" representa la superficie de olivar en pendiente en cada municipio "apta" para la creación de una aglomeración de productores. No existen estudios que hayan cuantificado de forma global los beneficios económicos sociales y ambientales que resultan de la aglomeración de productores en olivar. Ruz (2012) sugiere, desde un punto de vista estrictamente financiero, un mínimo de 50 hectáreas para que se aprecie una economía de escala en los costes de gestión y manejo. En este trabajo, teniendo presente la elevada fragmentación del olivar en pendiente, se han considerado como "aptos" para formar parte de una aglomeración, todos los recintos de olivar en pendiente mayor del 20% que reúnen al menos 50 ha de olivar en la circunferencia de 100 ha que los rodea[18]. Con posterioridad, se suma la superficie de recintos aptos a nivel municipal para obtener la superficie total municipal de olivar en pendiente mayor del 20% que potencialmente podría crear aglomeraciones. Dividiendo esta superficie entre la superficie municipal, se obtiene el peso para ponderar los resultados de los índices económicos, sociales y ambientales descritos según la representatividad del olivar en pendiente en los municipios y su estructura espacial en el territorio.

A partir de un proceso de superposición cartográfica de los índices anteriormente descritos, se obtiene el índice de caracterización económica-social-ambiental del olivar en pendiente a nivel municipal ($Índice_{total}$). Este índice se calcula en cada municipio a partir de la media aritmética de los valores de los índices antes descritos, obteniéndose un valor cuantitativo entre 0 y 100.

$$Ind_{total} = \sum_{i=1}^{4} W * Ind_{i_norm} \quad (8)$$

**Representación cartográfica de los índices**

Para la representación cartográfica de los valores de los índices se han empleado cuatro clases –baja, media, alta y muy alta[19]– para describir los efectos económicos, am-

18. Para el cálculo se ha procedido a la rasterización de los recintos de olivar SIGPAC empleando un tamaño de pixel de 1 ha. El cálculo empleando directamente datos vectoriales a través de buffers de los recintos ha resultado imposible por problemas computacionales, siendo necesaria una supercomputadora para poder desarrollar todas las funciones requeridas.

19. Para la definición de las clases se han empleados los cuartiles de la distribución de valores de los índices.

bientales, sociales esperados de la conversión del olivar convencional a ecológico en un sistema de gestión conjunta de las explotaciones. Asimismo, se representan los índices parciales ya ponderados por "W", para mostrar una visión real de los beneficios esperados de la conversión del olivar en pendiente a ecológico. La representación de los índices parciales sin ponderación, podría enmascarar efectos tendenciosos en varios municipios cuyo olivar en pendiente no sea "apto" para formar aglomeraciones. Estos municipios, se representan en "blanco" en la cartografía mostrada a continuación y representan la mayoría de municipios de la comunidad autónoma. Este hecho pone de manifiesto la elevada atomización del olivar de montaña en Andalucía, que a menudo se encuentra en enclaves geográficos difícilmente accesibles y aislados por la roturación de tierras de vocación forestal para uso agrícola[20].

En la Figura 1 se muestra la idoneidad de los municipios andaluces para la implementación de los CTZR en función de la productividad. Es importante reiterar que se ha asumido que los municipios cuyo olivar tiene baja productividad, son aquellos en los que el cambio es más necesario (en este caso la conversión a ecológico en una gestión conjunta de las explotaciones) para evitar su abandono. Así, valores elevados de idoneidad representan municipios con una elevada superficie de olivar en pendiente de baja productividad, que se podrían acoger a los CTZR[21].

El análisis del patrón espacial obtenido pone de manifiesto una mayor idoneidad de los olivares sito en los relieves de la sierra Morena y Subbética, frente a los sitos en los piedemontes penibéticos y campiñas del Guadalquivir. Esta diferenciación interna basada en los rendimientos físicos se complementa, como indicábamos anteriormente, con el grado de aglomeración espacial que presenta el olivar en cada municipio. A modo de ejemplo, podemos ver que comarcas agrarias como la Sierra de Cádiz, los Pedroches o la Sierra de Segura, presentan unos elevados índices de idoneidad productiva municipal.

En la Figura 2 se muestra el paro agrario a nivel municipal ponderado según la importancia del olivar en pendiente respecto a la SAU municipal, para representar la función social desempeñada por los olivares de montaña.

En líneas generales, de la interpretación de los patrones espaciales, se desprende cierta concentración del desempleo agrario en torno al eje olivarero andaluz. La escasa diversificación productiva de estos espacios hace del olivar el principal, cuando no el único, yacimiento de empleo pese a su estacionalidad. El abandono del olivar tendría, así, enormes impactos negativos y aceleraría el despoblamiento y la desagrarización de estas zonas. Comarcas serranas y campiñesas como la Sierra Sur, Mágina, Segura, Cazorla y la Loma en Jaén, la Sierra y los Pedroches en Córdoba, y, en menor medida, diversas demarcaciones agrarias de Sierra Morena y la serranía de Ronda constituyen los enclaves con las mayores concentraciones del desempleo rural a nivel regional.

20. La expansión del olivar en tierras de mayores pendientes tuvo lugar desde el siglo XVIII hasta mediados del siglo XX en respuesta a la continua y progresiva demanda de aceite ocasionada por el incremento demográfico y gracias a la elevada adaptación del cultivo en los secanos mediterráneos.

21. La hipótesis de considerar más idóneos los municipios con olivar de baja productividad no es la única posible. Por ejemplo, se podrían considerar más idóneos aquellos municipios cuya productividad del olivar es superior a un umbral, por considerar más eficiente el abandono de los olivares menos productivos. Estas consideraciones van más allá de los objetivos de este artículo y pueden constituir fuentes de nuevas investigaciones. En cualquier caso, la metodología propuesta es fácilmente adaptable a otra hipótesis de trabajo.

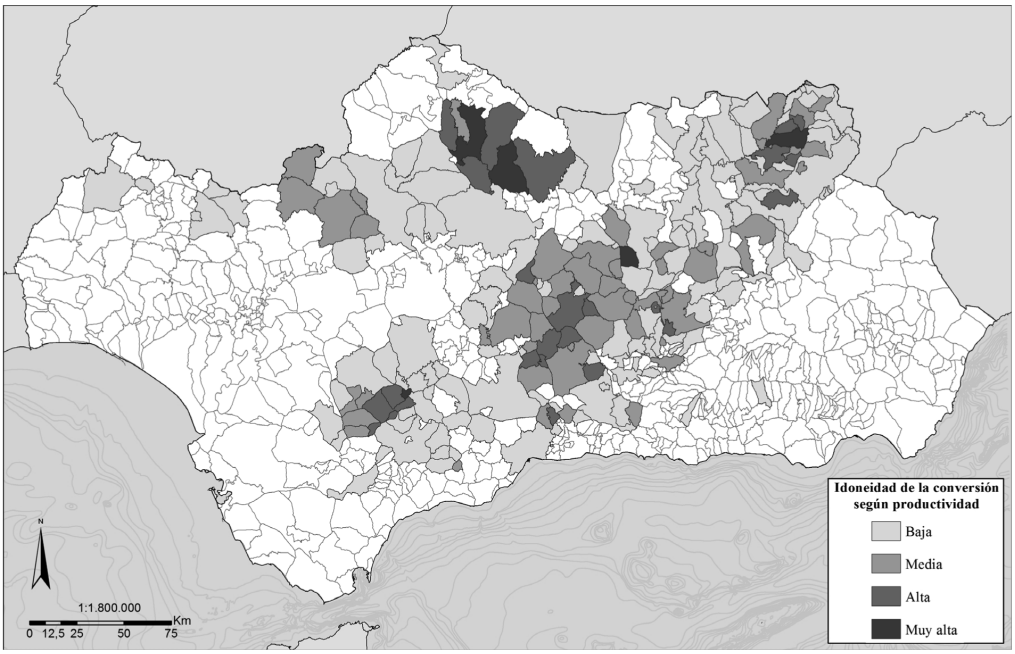



Figura 1. Idoneidad de los municipios andaluces para la implementación según productividad.
*Figure 1. Suitability of the Andalusian municipalities to take part of CTZR according to productivity index.*

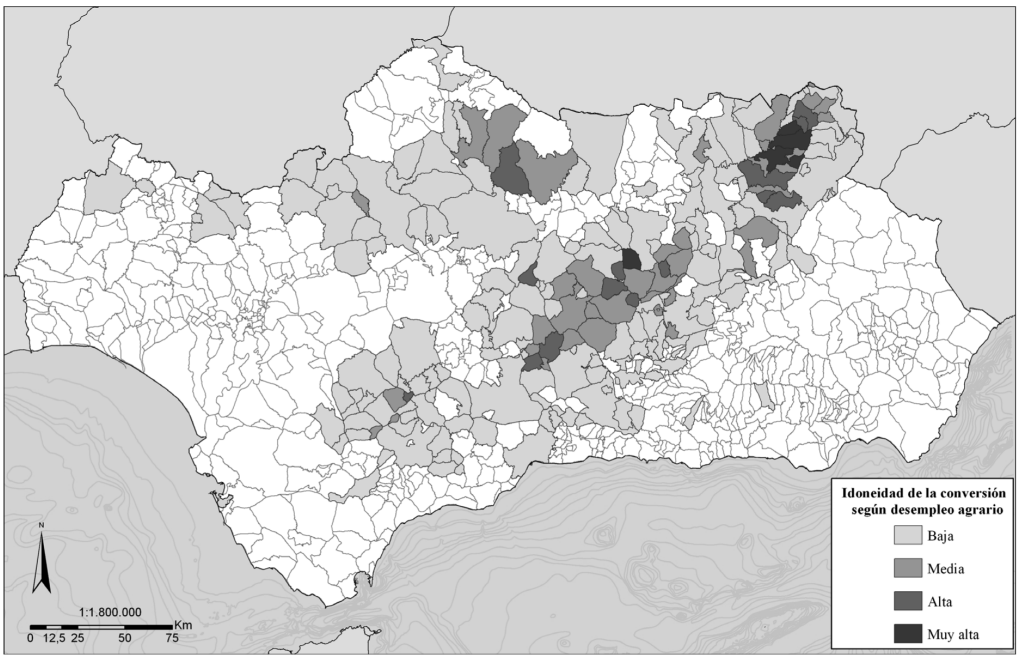



Figura 2. Idoneidad de los municipios andaluces para la implementación de los CTZR según el desempleo agrario.
*Figure 2. Suitability of the Andalusian municipalities to take part of CTZR according to unemployment index.*

La Figura 3 resume la representación cartográfica de la caracterización ambiental delimitando las zonas de la Red Natura 2000 ($Ind_{nat.}$), así como las áreas sensibles a la contaminación por nitratos ($Ind_{nit.}$). Se observa que, el olivar de montaña, en relación a las externalidades ambientales consideradas (conservación biodiversidad y contaminación por nitratos) presenta una correlación con la extensión que este cultivo ocupa en la Red Natura 2000. Así, a nivel regional, diversas comarcas serranas (Sierra de Cazorla, Segura y las Villas, Subbética Cordobesa, Sierra Norte de Sevilla y Sierra Mágina, entre otras) aglutinan los valores más elevados a nivel municipal, poniendo de manifiesto la elevada oferta potencial de bienes y servicios ambientales que concentran.

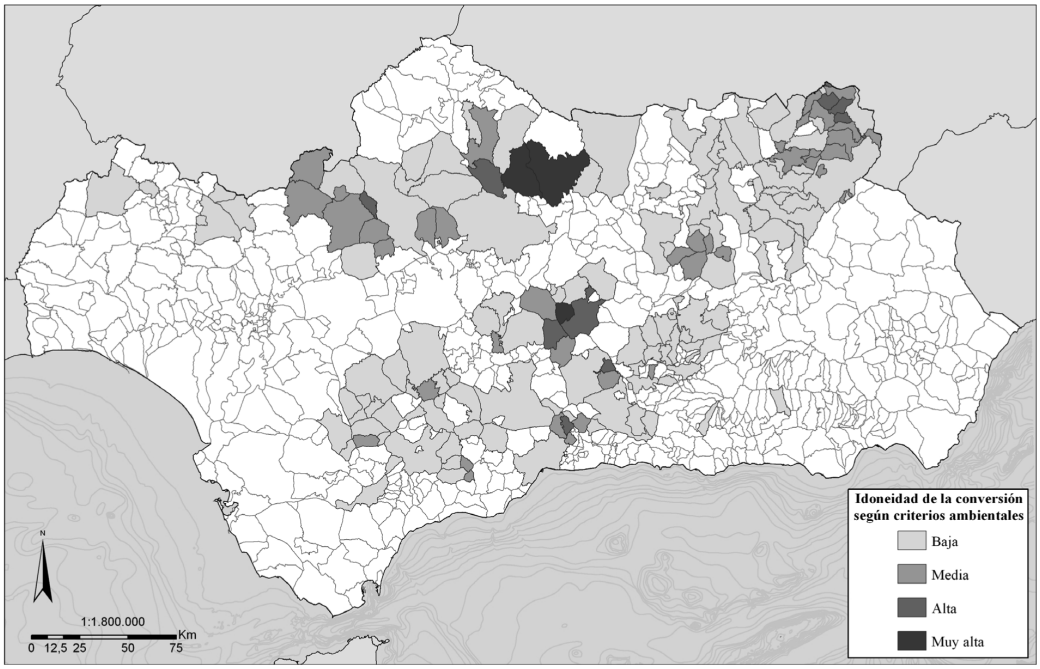



Figura 3. Idoneidad de los municipios andaluces para la implementación de los CTZR según el índice ambiental.
*Figure 3. Suitability of the Andalusian municipalities to take part of CTZR according to environmental index.*

Por su parte, la distribución espacial de la vulnerabilidad hacia la contaminación por nitratos afecta a los espacios aluviales del surco intrabético y valle del Guadalquivir así como a determinadas hoyas litorales mediterráneas. Destacan en este sentido, las demarcaciones agrarias del Valle del Guadalhorce-Vélez Málaga, así como la Vega de Granada, la de la Sierra Sur y Estepa en Sevilla, o la de Antequera en Málaga.

La Figura 4 muestra la distribución espacial del índice total, y destaca los municipios más idóneos para la implantación de los CTZR.

Los municipios con valores más destacados presentan cierta tendencia a la concentra-

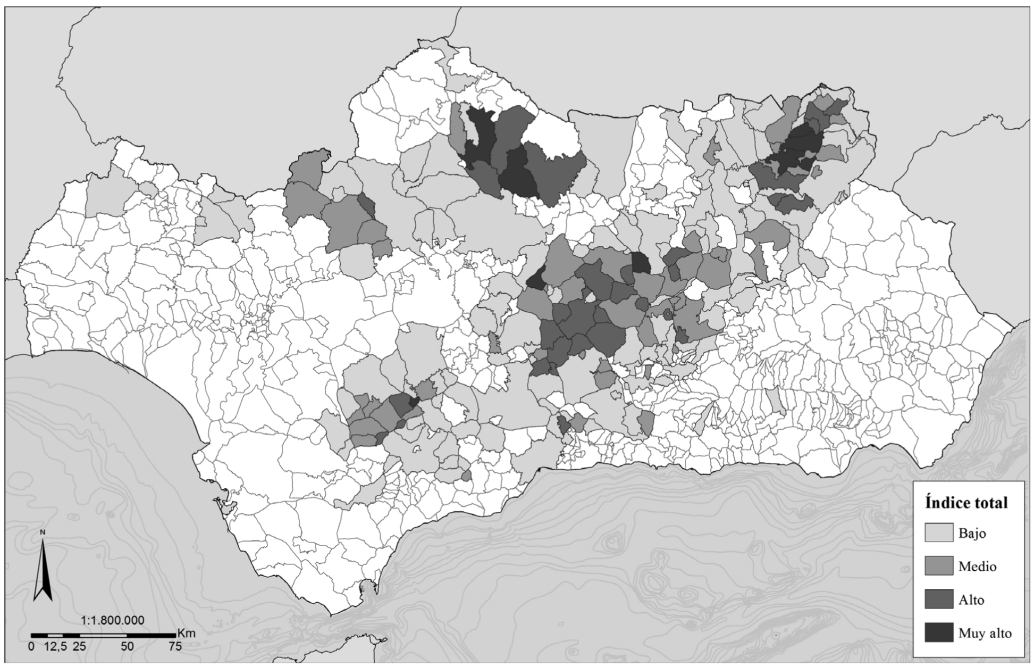



Figura 4. Idoneidad económico-social y ambiental para la implementación de los CTZR.
*Figure 4. Economic social and environmental suitability of Andalusian municipalities to take part of CTZR.*

ción espacial estando muy concentrados en los relieves subbéticos y de sierra Morena. En estos enclaves, "el olivar de sierra" constituye un elemento muy significativo del paisaje dentro los entramados agroforestales dominantes, destacando por su potencial contribución a la sostenibilidad territorial y, por ende, por su capacidad para examinar el potencial de los instrumentos propuestos. Los valores más elevados para el conjunto andaluz se concentran en las comarcas serranas de Segura, Sierra Sur de Jaén, Sierra Norte de Sevilla y en valle de los Pedroches.

## Discusión y conclusiones

Entre los diferentes tipos de olivar, el de montaña o ubicado en zonas desfavorecidas corre actualmente un elevado riesgo de abandono. Debido a la elevada superficie que ocupa en Andalucía, el abandono de este cultivo causaría una multitud de efectos negativos no sólo desde el punto de vista económico, sino también desde el punto de vista social, ambiental y cultural, convirtiendo por tanto la conservación y el mantenimiento del mismo en una prioridad en la agenda de los administradores públicos.

En la búsqueda de alternativas sostenibles para este cultivo, la agricultura ecológica y la concentración de la producción constituyen una opción a considerar. El olivar ecológico presenta varias ventajas frente al convencional para incrementar la rentabilidad de las explotaciones y paliar así el riesgo de abandono. Por un lado, la producción ecológica otorga un valor añadido al aceite producido a la vez que incrementa los efectos ambientales, sociales y culturales asociados al cultivo del olivar. Por el

otro, la concentración de la producción reduce varios de los inconvenientes observados en la difusión de la olivicultura ecológica, ya que favorece la comercialización del producto final y simplifica las tareas de control y gestión por parte de la administración.

La nueva Ley del Olivar prevé nuevos instrumentos contractuales para el pago de ayudas al olivar, con la ambición de fomentar la producción de bienes y servicios demandados por la sociedad. El diseño de estos instrumentos, para su eficaz implementación en el olivar de montaña, requiere identificar las zonas donde éstos pueden arrojar mayores beneficios económicos, sociales y ambientales. Según los resultados de este trabajo las comarcas que muestran los valores más favorables dentro del contexto regional son las siguientes: Los Pedroches en Córdoba, la Sierra de Segura y la penibética en Jaén, así como, y en menor medida, la serranía de Ronda en Málaga y la sierra norte de Sevilla. Así, la difusión de la olivicultura ecológica en los municipios identificados en estas comarcas debería ser una prioridad para la administración. Futuras investigaciones en estas áreas podrían dirigirse a conocer la opinión de los olivicultores con respecto a los CTZR y a detectar qué características deberían reunir éstos, para incrementar su adopción y difusión[22].

La información generada en este trabajo puede ser útil para la delimitación y caracterización de los "Territorios del olivar" según lo previsto en la Ley del Olivar. Sin embargo, los resultados presentados tienen que ser interpretados con cautela debido a los supuestos empleados[23]. Primero hay que advertir que es posible que el empleo de otras variables u otras escalas de agregación de los datos arrojen diferencias en los resultados. Asimismo, la aplicación de hipótesis distintas sobre la "aptitud" de los recintos de olivar a formar parte de una aglomeración pueden afectar los resultados. Por ejemplo, el aumento la superficie de olivar requerida en una zona para que se considere apta, restringiría los municipios viables únicamente a los con grandes aglomeraciones de olivar de montañas, mientras que relajar esta condición, añadiría municipios actualmente clasificados como no aptos. También, en la agregación de los índices intermedios para el cálculo del índice total se ha empleado la media aritmética de las componentes económica, social y ambiental. Esta hipótesis, asigna la misma importancia a las tres componentes en la confección del índice total. Sin embargo, es posible calcular el índice a través de una media ponderada donde se asignen pesos específicos a las componentes parciales. Futuras investigaciones podrían determinar, por ejemplo a través de consultas con expertos o con ciudadanos, los pesos relativos de cada componente del índice total y analizar la sensibilidad de los resultados a la aplicación de diferentes ponderaciones de las componentes económica, social y ambiental.

En este trabajo hemos restringido el análisis al olivar en pendiente mayor del 20%, por considerar prioritario el cambio a ecológico en estas explotaciones para evitar el abandono de las mismas. La ampliación de los análisis a otros tipos de olivar representa un tema de interés para futura investigaciones.

22. En el marco del proyecto de investigación que ha financiado el presente trabajo se están llevando a cabo encuestas en algunos de estos municipios con estos fines.

23. Es importante notar que la metodología empleada permite actualizar con facilidad los resultados a nueva información cuando esté disponible.

**Agradecimientos**

Se agradece la financiación por parte del proyecto INIA RTA2009-00024-00-00, financiado por el INIA en el marco del Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental orientada a los Recursos y Tecnologías Agrarias y cofinanciado por el Fondo FEDER en el marco del programa operativo de economía basada en el conocimiento.

**Bibliografía**

Armesto López X (2007). Agricultura ecológica e internet un maridaje de la era postmoderna. Propuesta de acercamiento a una "nueva" forma de producción agraria. Revista electrónica de recursos en internet sobre geografía y ciencias sociales nº 102.

CAP (2008). El Sector del Aceite de Oliva y de la Aceituna de mesa en Andalucía. Monografía del servicio de publicaciones de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

Colombo S, Hanley N, Calatrava-Requena J (2005). Designing policy for reducing the off-farm effects of soil erosion using Choice Experiments, Journal of Agricultural Economics 56(1): 80-96.

Comisión Europea (2011). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing rules for direct payments to farmers under support schemes within the framework of the common agricultural policy. COM (2011) 625 final/2. Bruselas, DG Agriculture.

Cubero S (2009). Distintos sistemas de cultivo: Superintensivo, Intensivo, Tradicional mecanizable y Tradicional no mecanizable. Jornada sobre aproximación a los costes del cultivo del olivo, AEMO, Carcabuey.

Cubero S, Penco JM (2010). Costes de producción en diferentes escenarios del cultivo del olivo. Seminario AEMO: La reconversión del olivar tradicional, Jaén.

EEA (2006). Integration of environment into EU agriculture policy – the IRENA indicator-based assessment report. European Environmental Agency, Copenhagen. Disponible en http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2006_2/en/IRENA-assess-final-web-060306.pdf

Guzmán-Alvarez J (2008). Catalogo de las unidades territoriales del olivar Andaluzprincipal formación vegetal de Andalucía. Primer congreso cultura de olivo. Jaén.

Guzmán G, Foraster L, Sanchez JL (2010). El olivar ecológico. Publicaciones de la consejería de agricultura y Pesca de la Junta de Andalucia. Disponible en http://www.agroecologia.net/recursos/asesoramiento/recursos-ja/cultivos/olivar_ecologico.pdf

Infoagro (2011). Movilizaciones por los bajos precios del aceite de oliva en origen. Nota de prensa disponible en http://www.infoagro.com/noticias/2011/2/17484_movilizaciones_bajos_precios_aceite_oliva_origen.asp

Kallas Z, Gómez-Limón JA, Arriaza M, Nekhay 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 (11): 49-79.

Kleijn D, Sutherland W (2003). How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity. Journal of Applied Ecology 40: 947-969.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2007). Plan Estatégico Nacional de Desarrollo Rural. http://www.mapa.es/desarrollo/pags/programacion/plan_estrategico/texto.pdf

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2011). Estadística 2011 Agricultura Ecológica. España.

MARM (2009). Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Secretaría general técnica, Subdirección General de Estadística.

MARM (2010). Estudio de la cadena de valor y formación de precios del aceite de oliva, Agencia para el aceite de oliva.

Massot A (2003). La reforma de la PAC de 2003: hacia un nuevo modelo de apoyo para las explotaciones agrarias. Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros 199: 11-60.

Parra López C, De Haro Giménez T, Calatrava Requena J (2007). Diffusion and Adoption of organic farming in the southern Spanish olive groves. Journal of Sustainable Agriculture 30(1): 105-151.

PDR (2007). Programa de Desarrollo Rural de Andalucia. Junta de Andalucía. 543 pp. Disponible en http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/opencms/portal/DGDesRural/programa_20072013

Rocamora-Montiel B, Colombo S, Sayadi S, Estévez C (2013). Los impactos marginales del olivar ecológico de montaña andaluz frente al convencional post-condicionalidad: Una visión de los expertos Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros (en-prensa).

Ruffer K (2004). A results-orientated payment scheme for the conservation of agrobiodiversity. An interdisciplinary approach. 6th International BioEcon conference, Cambridge. 2-3 September.

Ruz A (2012). Análisis de costes de explotación: modelo tradicional vs. Modelo intensivo. máster universitario en olivar, aceite de oliva y salud, Universidad de Jaén.

Salazar-Ordóñez M, Sayadi S (2010). Política Agraria Común y las demandas sociales hacia la agricultura: un análisis cualitativo. Rev. AGER. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural. Vol. 9.

Velasco-Arranz A, Moyano-Estrada E (2006). Los contratos territoriales de explotación en Francia. Hacia un nuevo pacto social en Francia. Documentos de trabajo no. 14, Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalucía.

Whitby M (2000). Challenges and options for UK agri-environment: presidential address. Journal of Agricultural Economics 51(3): 317-33.

(Aceptado para publicación el 23 de diciembre de 2013)