

USOS DEL SUELO Y ABANDONO DE TIERRAS DE CULTIVO EN EL ALTIPLANO JUMILLA-YECLA (REGIÓN DE MURCIA)

A. ROMERO DÍAZ, C. MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

Departamento de Geografía, Universidad de Murcia. arodi@um.es

RESUMEN

Se analiza el abandono de tierras de cultivo que se ha producido en la comarca del “Altiplano Jumilla-Yecla” (norte de la Región de Murcia). La superficie estimada de abandono alcanza 8.518 ha, que representa un 5,4% del total de la superficie comarcal y el 8,7% del área cultivada. Se ha identificado un abandono antiguo, localizado en los piedemontes montañosos de los relieves calizos, que ha derivado a un matorral y bosque claro; y un abandono reciente, situado predominantemente en las superficies más llanas. Los usos del suelo que más se han abandonado han sido la tierra arable, seguida del viñedo y olivar. Es de destacar la notable superficie de abandono en viñedo, cultivo tradicional en la comarca y que alimenta la industria del vino. La causa del abandono de estos usos puede deberse a la PAC, que subvenciona determinados cultivos como el almendro y la agricultura ecológica.

Palabras Clave: *Abandono de cultivos, cambios de uso del suelo, medios semiáridos*

ABSTRACT

Farmland abandonment in the “Altiplano Jumilla-Yecla” (North of Region of Murcia) is analyzed. The estimated area of land abandonment reaches 8,518 ha, representing 5.4% of the total county area and 8.7% of the cultivated area. We have identified an old abandonment, located in the foothills of the mountain limestone reliefs, which has led to a scrubland and clear forest; and a recent abandonment, predominantly in the flatter surfaces. The most abandoned land uses are arable land followed by the vineyards and olive groves. Particularly highlighted is the abandonment in vineyard surface, traditional crop in the county and supplying the wine industry. The cause of the abandonment of these uses may be the CAP, which subsidizes certain crops such as almonds trees and organic farming.

Key words: *Land abandonment, land uses changes, semi-arid environments*

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El abandono de las tierras es un problema mundial con notables consecuencias ambientales y socioeconómicas y, en algunas áreas, con importantes riesgos de desertificación (Kosmas *et al.*, 2014). En

la cuenca mediterránea es un fenómeno común (Rey-Benayas *et al.*, 2007), manifestándose sobre diferentes tipos de sustratos litológicos y en contextos ambientales y socioeconómicos variados. En la Península Ibérica, este proceso ha tenido lugar desde finales del siglo XIX, aunque

alcanzó su mayor intensidad durante las décadas de 1960 y 1970 (García-Ruiz & Lana-Renault, 2011). El abandono tuvo lugar principalmente en zonas de montaña (Ruiz Flaño, 1993; Lasanta, 1989; García-Ruiz, 2010), aunque también se han visto afectadas grandes extensiones de tierras semiáridas (Romero Díaz *et al.*, 2007, 2013; Lesschen *et al.*, 2008). En España, hay muchos estudios ya publicados sobre algunos de los efectos del abandono agrícola, la mayoría correspondientes a la mitad este de la Península Ibérica, particularmente en los Pirineos y centro del Valle del Ebro; y en el sureste (Murcia y Almería) (García-Ruiz & Lana-Renault, 2011).

El abandono de las tierras de cultivo en ambientes mediterráneos y semiáridos, al que pertenece la Región de Murcia, no es un fenómeno reciente. Estas áreas se han caracterizado históricamente por ser objeto de un uso extensivo (nomadismo, trashumancia, rotación de cultivos, pastoreo extensivo, etc.), lo que permitía el mantenimiento del equilibrio, si bien altamente inestable, del sistema tierra-población. Sin embargo, diversas circunstancias entre las que cabe mencionar las crisis agrícolas, los incendios en pastizales, el desarrollo económico y la progresiva industrialización/terciarización que España ha experimentado en la segunda mitad del siglo XX, han introducido numerosos cambios cuya velocidad no ha podido ser igualada por la velocidad de adaptación del medio. Ello ha producido un estado de desequilibrio permanente, agravado, en algunos casos, por las recientes políticas agrarias de la Comunidad Europea (PAC). Una de las consecuencias de estas transformaciones socioeconómicas, en las últimas décadas, es el proceso de abandono de campos de cultivo y tierras marginales.

La evolución de los campos abandonados depende, según García-Ruiz & Lana-Renault (2011), de: (i) el momento del abandono; (ii) las condiciones climáticas en el área abandonada; (iii) las características particulares de los campos; (iv) el régimen de gestión de la tierra tras el abandono; y (v) el papel desempeñado por la política gubernamental. Nosotros añadiríamos además el tipo de litología, en especial, en medios semiáridos (Romero Díaz *et al.*, 2003, 2007, 2012; Robledano *et al.*, 2012, 2013).

Los efectos del abandono pueden ser positivos o negativos (Kosmas, 2000), dependiendo de las condiciones edáficas y climáticas. Bajo condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la vegetación, los suelos pueden mejorar con el tiempo, incrementándose los aportes de materia orgánica, aumentando la actividad biológica y faunística, mejorando su estructura, incrementando la capacidad de infiltración y reduciendo la erosión potencial (Trimble, 1990). Por otro lado, los cultivos abandonados constituyen, en ocasiones, un escenario propicio para los procesos de erosión (Pugnaire *et al.*, 2006). De hecho, si la colonización por parte de la vegetación natural no es suficiente como para que se produzca una dinámica progresiva, lo que es muy frecuente en las zonas semiáridas (Navarro *et al.*, 1994), la degradación de las tierras puede llegar a ser muy importante (Romero Díaz, 2003; Romero Díaz *et al.*, 2007).

En este trabajo se ha analizado el norte de la Región de Murcia, con una notable superficie en abandono en la actualidad. Los objetivos principales han sido: (1) evaluar las áreas en abandono agrícola en la comarca, y (2) analizar la situación actual

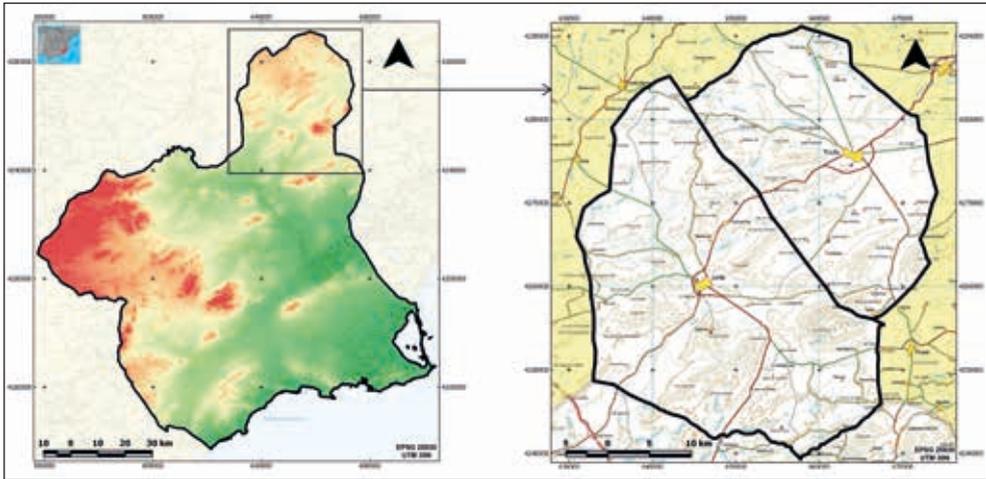


Figura 1: Localización del área de estudio.

y los usos del suelo que en esta área son más proclives al abandono.

2. ÁREA DE ESTUDIO

La comarca del altiplano Jumilla-Yecla, situada en norte de la Región de Murcia, integra a ambos municipios (Figura 1) y ocupa una superficie de 1.580 km², de los que 972 km² corresponden a Jumilla y 608 km² a Yecla. Constituye un altiplano situado entre 400 y 700 m, del que sobresalen diferentes alineaciones montañosas, de dirección general NE-SW, separadas por depresiones y corredores. La máxima altitud se alcanza en la sierra de El Carche (1.372 m). En los piedemontes de los relieves calizos se han formado amplios glaciares, de gran aprovechamiento agrícola.

Desde un punto de vista climático es un territorio de transición. Los rasgos mediterráneos se aprecian en el régimen de las lluvias y su total pluviométrico; no obstante, las temperaturas tienen rasgos de continentalidad de la Meseta. Las pre-

cipitaciones medias, de gran irregularidad interanual, y a veces de alta intensidad, están en torno a 300 mm y se concentran sobre todo en otoño y primavera; de mayo a septiembre se da una importante estación seca. La temperatura media anual es de 14,5°C en Yecla y de 15,8°C en Jumilla, por su menor altitud. La amplitud térmica es superior a 18°C y el número de días de helada oscila entre 20 en el sur y 30 en el norte (Gil Meseguer, 2007). En este territorio no hay cursos permanentes, sólo algunas ramblas, características del sureste peninsular, y diversas áreas endorreicas.

La agricultura en el Altiplano está muy condicionada por el clima, las bajas temperaturas invernales, las heladas tempranas y tardías, y la escasez pluviométrica, lo que ha hecho que predominen los cultivos leñosos, especialmente la vid. En las últimas décadas, en la comarca, las tierras de cultivo han descendido casi 13.000 ha (en el periodo 1989-2012), mientras que el terreno forestal ha aumentado en 30.704 ha

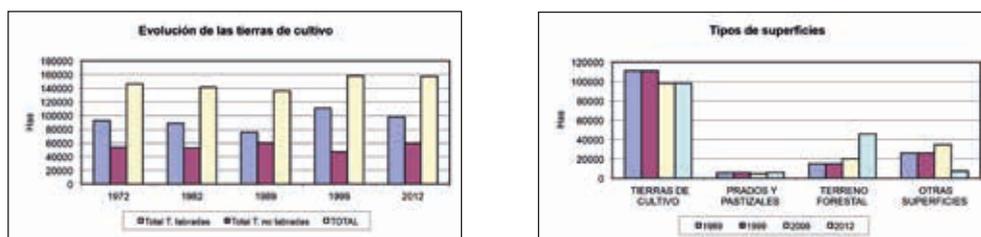


Figura 2: Evolución de las tierras de cultivo y tipos de superficies en la comarca del Altiplano Jumilla-Yecla. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CARM (2012).

(Figura 2). El espacio ocupado por “Otras superficies”, que engloba a barbechos, eriales, espartizales y terrenos improductivos, se incrementó de 1989 a 2009, pero en la actualidad ha sufrido un retroceso. El aumento de las superficies forestales, con independencia de las forestaciones realizadas en la comarca en época reciente, en especial en Jumilla debidas a las forestaciones acogidas a las ayudas de la PAC, ha tenido lugar como respuesta natural del suelo al abandono de distintas áreas, con anterioridad cultivadas (Robledano *et al.*, 2012).

Las tierras de secano ocupan actualmente 78.179 ha (frente a 100.155 ha en 1987) y, las de regadío, 19.882 ha (frente a 10.878 ha en 1987). Aunque se observa un detrimento de los cultivos de secano a favor de los de regadío, la diferencia considerable entre ambas superficies no ha cambiado de régimen hídrico, sino que lo ha hecho de uso del suelo (forestal o abandono). Respecto al tipo de cultivo, por orden de importancia, son los leñosos y en segundo lugar los herbáceos. En ambos casos, en las últimas décadas, se ha dado un descenso, siendo más acusado en los leñosos. En 2012 la superficie ocupada de leñosos es de 43.756 ha (frente a 79.021 en 1987) y, la de herbáceos, de

9.313 ha (frente a 11.101 ha en 1987). Viñedo, almendro y olivar representan el 62% del total de cultivos leñosos y el 50% de las tierras cultivadas. No obstante, el viñedo, de gran tradición en la comarca, ha descendido notablemente, de 64.455 ha que ocupaba en 1987 ha pasado a tan sólo 10.258 ha en 2012; por el contrario, el almendro ha experimentado un incremento en el municipio de Jumilla (4.561 ha en 1987 y 7.052 ha en 2012), mientras que el olivar lo ha hecho en el de Yecla (1.100 ha en 1987 y 2.911 en 2012).

3. METODOLOGÍA

Al no existir una base de datos específica del abandono agrícola, ha sido necesario elaborarla de manera georreferenciada, para así poder cuantificar la importancia de este fenómeno en la comarca y conocer su distribución espacial. Para ello, se han cargado imágenes de satélite del Altiplano de distintos años en un SIG, al objeto de fotointerpretar el territorio y digitalizar aquellas parcelas reconocidas como abandonadas. Para la fotointerpretación se ha utilizado una malla reticular de 3,6 x 2,3 km de cuadrícula.

Los criterios utilizados para identificar un área en abandono se encuentran re-

lacionados con la conceptualización del abandono como un fenómeno estructural, continuo en los últimos años, a diferencia del barbecho, que de un año para otro se transforma en cultivo. Esta distinción se ha llevado a cabo estableciendo como referencia los últimos cinco años a partir de la imagen de satélite más reciente disponible (2011), al entender que una tierra en barbecho no tarda más de este periodo para ser cultivada de nuevo (Martínez Hernández *et al.*, 2013).

En cuanto al año de referencia para determinar el área cultivada a partir de la cual plantearse si en la actualidad existe abandono, se ha escogido 1981, por dos motivos principales: (i) se trata de la imagen de satélite con buena resolución más antigua disponible, siendo la siguiente la de 1956, con ya más de 1 m de resolución; y (ii) el comienzo de la década de los 80 puede considerarse como la culminación del establecimiento de la agricultura moderna de mercado en la Región de Murcia, con el trasvase Tajo-Segura recién construido y España abriéndose al mundo, mientras que en 1956 la agricultura respondía a otro sistema socioeconómico que no la puede hacer vinculable al contexto del abandono actual.

Así pues, para todas las parcelas cultivadas en 1981 se ha fotointerpretado si este cultivo seguía vigente desde 2007. Si en toda la serie entre 2007 y 2011 se observaba un área agrícola abandonada, se emprendía su digitalización. Asimismo, se han analizado anualmente todas las parcelas que en 2007-2011 mostraban un paisaje de abandono aunque en 1981 no estuvieran cultivadas, puesto que entre 1981 y antes de 2007 pudieron ser igualmente roturadas.

Para reconocer el abandono, quizá el mejor indicador hayan sido los elementos arbustivos, ya que, en mayor o menor medida, acaban recolonizando las parcelas cuando dejan de ararse y son fácilmente identificables con la resolución de las ortofotos usadas, de entre 25 y 50 cm.

Una vez elaborada la capa de información con las parcelas abandonadas, se ha cruzado en el SIG con otras capas de información para cuantificar la superficie de abandono en función de distintas variables como el cultivo anterior o sus características geomorfológicas. Finalmente, el trabajo cartográfico realizado se ha validado en el campo.

4. RESULTADOS

4.1. Superficie de abandono en la comarca

La evaluación del abandono en el altiplano Jumilla-Yecla (digitalizada y validada en campo) se ha estimado en 8.518 ha. Sin duda se trata de una superficie notable, representa un 8,7% de la superficie cultivada en la actualidad y un 5,4% respecto a la superficie total municipal (Tabla 1). Por municipios, Yecla, que posee 36.430 ha menos que Jumilla, tiene mayor superficie en abandono, tanto respecto a la superficie municipal (6,7%) como al área cultivada (9,1%).

El abandono se distribuye espacialmente por toda la comarca. La presencia de superficies llanas y elevadas rodeadas de relieves, que le dan el nombre de altiplano a la comarca, justifica el porqué la mayor parte de las áreas en abandono se localicen entre los 500 y 700 m de altitud. No obstante, también es posible observar diferentes parcelas abandonadas en los

Tabla 1: Características del abandono en la comarca del altiplano Jumilla-Yecla.

Municipios	Superficie municipio (ha)	Superficie en abandono (ha)	Abandono respecto a la superficie total (%)	Superficie cultivada en 2012 (ha)	Abandono respecto al área cultivada (%)
Jumilla	97.200	4.466	4,6	53.390	8,4
Yecla	60.770	4.052	6,7	44.671	9,1
Comarca	157.970	8.518	5,4	98.061	8,7

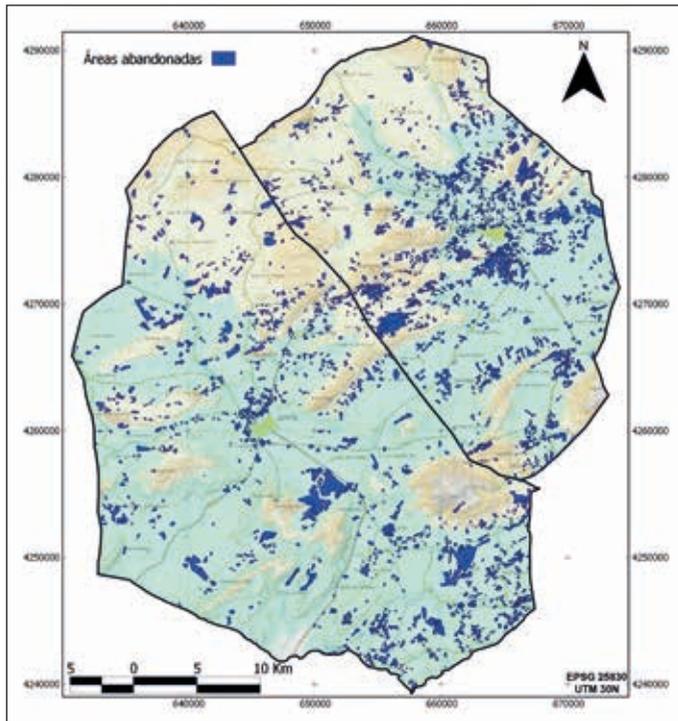


Figura 3: Relieve y superficies en abandono en la Comarca Jumilla-Yecla.

pedemontes montañosos de los relieves calizos, en los sectores septentrionales tanto de Jumilla como de Yecla (Figura 3).

4.2. Abandono según usos del suelo

En el análisis realizado se ha podido detectar un abandono reciente y un abandono antiguo. En el abandono antiguo, en las áreas no ocupadas por litologías mar-

gosas, en la mayoría de los casos, el abandono ha derivado a una superficie forestal dedicada en la actualidad a pastos. A nivel de la comarca, el 80% del abandono se correspondería con un abandono antiguo y el 18% con un abandono reciente (Figura 4). Por municipios, Yecla posee mayor superficie de abandono antiguo (21,3%) que Jumilla (15%); por el contrario en Jumilla

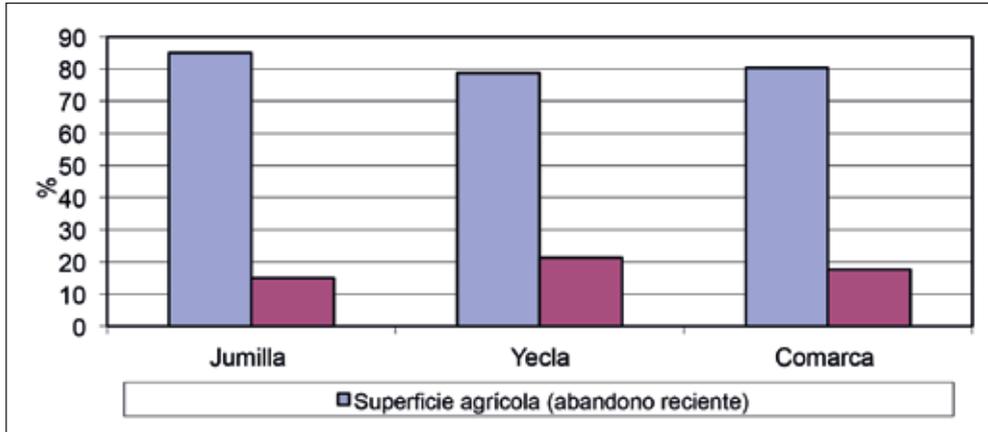


Figura 4: Usos del suelo actuales en donde se localiza el abandono (%).

Tabla 2: Abandono en la comarca del altiplano Jumilla-Yecla, según usos del suelo precedentes.

Uso del suelo	Jumilla (ha)	Jumilla (%)	Yecla (ha)	Yecla (%)	Comarca (ha)	Comarca (%)
Frutal cáscara-olivar	0,27	0,0	0,03	0,0	0,30	0,0
Frutal cáscara	111,48	2,5	17,99	0,5	129,47	1,5
Frutal cáscara-viñedo	0,23	0,0	0,05	0,0	0,28	0,0
Frutal	283,40	6,4	275,28	7,0	558,67	6,6
Improductivo	25,00	0,6	14,23	0,4	39,23	0,5
Olivar	75,11	1,7	145,33	3,7	220,44	2,6
Tierra arable	2948,41	66,8	2526,12	64,2	5474,53	64,3
Huerta	13,82	0,3	0,00	0,0	13,82	0,2
Viñedo	295,87	6,7	119,94	3,1	415,82	4,9
Abandono reciente	3753,60	84,0	3098,96	76,5	6852,56	80,4
Abandono antiguo	662,61	15,0	837,52	21,3	1500,13	17,6
Superficies artificiales y agua	49,70	1,0	115,90	2,2	165,60	2,0

el 85% del abandono puede ser considerado como reciente.

Atendiendo al uso general de la tierra, en la actualidad el 62% de la comarca es de uso agrícola y el 33% de uso forestal (Figura 5). Por ser un territorio eminentemente agrícola, la tendencia creciente del abandono de campos de cultivo, sin duda, puede tener importantes efectos medioambientales y socioeconómicos.

La superficie en la que más abandono de la tierra se ha producido, tanto a nivel comarcal como municipal, ha sido la superficie dedicada a tierra arable, es decir, cultivos de cereal de secano (Tabla 2). En la comarca se encuentran en abandono unas 5.500 ha de tierra arable, que se corresponde con el 64% del abandono. Le sigue en importancia, aunque con una superficie mucho más pequeña, el abandono

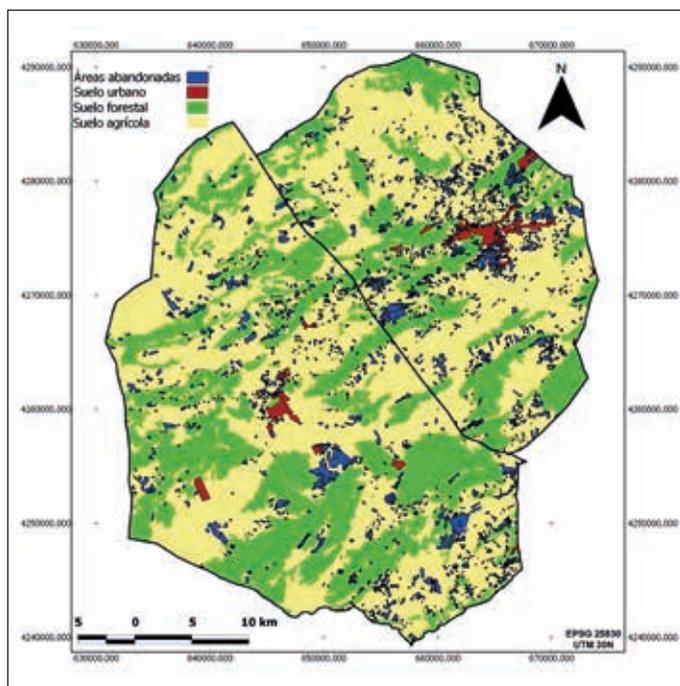


Figura 5: Usos del suelo y superficies en abandono en el altiplano Jumilla-Yecla.

en frutales (6,6%), viñedo (4,9%) y frutales de cáscara (1,5%).

Por municipios, en Jumilla se han abandonado casi 3.000 ha de tierra arable (67% del abandono) y en Yecla 2.526 ha (64,2%). No obstante, en el resto de usos del suelo abandonados los dos municipios difieren. En Jumilla es el viñedo con 6.700 ha abandonadas el que ocupa el segundo puesto, frente a 3.047 ha en Yecla, seguido del abandono en frutales, frutal de cáscara y olivar. En Yecla, por el contrario, el abandono de frutales y olivar supera al de viñedo.

5. DISCUSIÓN

En esta comarca se constatan algunos de los resultados obtenidos en otras áreas

de la Región de Murcia (Robledano *et al.*, 2012, 2013), de la Península Ibérica o de otros países del Mediterráneo (Rey-Benayas *et al.*, 2007; García-Ruiz & Lana-Renault, 2011). En concreto que, en determinadas áreas y con características de suelos favorables, el abandono da lugar a la regeneración pasiva de la vegetación y sucesión secundaria, desarrollándose un matorral y, en ocasiones, un bosque claro. Esto se ha comprobado en las áreas que se han calificado como abandono antiguo y que se localizan en los piedemontes montañosos de los relieves calizos y cercanos a una formación forestal. Las causas de este abandono antiguo podrían relacionarse con la emigración de los agricultores y la escasa rentabilidad de estas tierras, en contrapartida al enorme trabajo que les supone.

En el caso del abandono más reciente, los diferentes usos del suelo en abandono en la actualidad y los cambios en los cultivos que se han producido en ambos municipios, indica otras posibles causas de abandono. Es destacable cómo el viñedo, que es signo de identidad de la comarca, en la que se producen vinos de gran calidad y con denominación de origen, tiene una superficie en abandono muy importante, en especial en Jumilla. Según datos estadísticos (CARM, 2012) la superficie dedicada a viñedo en 1987 era de 35.280 ha en Jumilla y de 29.175 ha en Yecla; mientras que en 2012 este uso se ha reducido en Jumilla a 13.794 ha (21.486 ha menos) y 8.884 ha en Yecla (20.291 ha menos). Por el contrario, han aumentado los cultivos de almendros (frutal-cáscara), en especial en Jumilla, donde este cultivo ha pasado de ocupar una superficie de 4.561 ha en 1987 a 7.052 ha en 2012. Sin duda, este cambio de uso, y el abandono de una gran superficie, pueda deberse a medidas de la PAC, que incentivan el cultivo del almendro, en especial en agricultura ecológica, al que están acogidos gran parte de los agricultores de esta comarca.

6. CONCLUSIONES

Es de destacar la gran superficie en abandono estimada en la comarca del altiplano, con 8.518 ha, que representa el 5,4% del territorio y el 8,7% del área cultivada.

La localización de las áreas en abandono tiene lugar en función de la edad del mismo: (1) el abandono antiguo se ubica preferentemente en los piedemontes montañosos calizos, en los que se ha regenerado una vegetación "semi-natural", pudiéndose catalogar en la actualidad como

matorral y bosque claro; (2) el abandono reciente se encuentra en general en las zonas más llanas.

Los usos del suelo que, en mayor medida, han sido abandonados son las tierras de labor, debido a la escasa rentabilidad de las cosechas. En cambio, el viñedo y los frutales, se han abandonado como consecuencia de las recientes políticas agrarias de la UE, que incentivan determinados cultivos. No obstante, los vaivenes que la agricultura puede dar como consecuencia de subvenciones a determinados cultivos pueden ser bastante peligrosos, pues en el caso de que estas subvenciones cesen, gran parte de la superficie dedicada ahora a ese cultivo subvencionado podría ser también abandonada. De reseñar es la pérdida de una notable superficie de viñedo, cultivo emblemático de esta comarca.

Es necesario, por tanto, que las administraciones conozcan la importante superficie en abandono ya existente en la comarca y los usos predominantes en los que éste ha tenido lugar, para poder establecer las medidas y políticas oportunas, evitando así efectos medioambientales y socioeconómicos no deseados.

7. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto 15233/PI/10 financiado por la Fundación Séneca, a ella nuestro agradecimiento.

8. REFERENCIAS

- CARM (2012 y otros años): Anuarios Estadísticos de la Región de Murcia. Consejería de Agricultura y Agua. Murcia.
- García-Ruiz, J.M. (2010): The effects of land uses on soil erosion in Spain: a review. *Catena*, 81: 1–11.

- García-Ruiz, J.M. & Lana-Renault, N. (2011): Hydrological and erosive consequences of farmland abandonment in Europe, with special reference to the Mediterranean region – A review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 140: 317–338.
- Gil Meseguer, E. (2007): El altiplano de Jumilla-Yecla. En: *Atlas Global de la región de Murcia* (A. Romero Díaz y F. Alonso Sarria, coords.). La Verdad, Asamblea Regional, CajaMurcia: 418-429 pp., Murcia.
- Kosmas, C., Gerontidis, S. & Marathianoy, M. (2000): The effect of land use change on soils and vegetation over various lithological formations on Lesvos (Greece). *Catena*, 40: 51–68.
- Kosmas, C. et al. (2014): An exploratory analysis of land abandonment drivers in areas prone to desertification. *Catena*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.catena.2014.02.006>.
- Lasanta, T. (1989): *Evolución reciente de la agricultura de montaña: El Pirineo aragonés*. Geoforma Ediciones: 220 pp., Logroño.
- Lesschen, J.P., Cammeraat, L.H. & Nieman, T. (2008): Erosion and terraces failure due to agricultural land abandonment in a semi-arid environment. *Earth Surface Processes and Landforms*, 33: 1574-1584.
- Martínez Hernández, C., Cánovas García, F., Alonso Sarria, F., Romero Díaz, A. & Belmonte Serrato, F. (2013): Cartografía de áreas agrícolas abandonadas mediante técnicas de SIG y fotointerpretación. Comarcas de la Huerta y Campo de Murcia y Alto Guadalentín. En: *Espacios insulares y de frontera, una visión geográfica*. Universitat de les Illes Balears: 393-403 pp., Palma de Mallorca.
- Pugnaire, F.I., Luque, M.T., Armas, C. & Gutiérrez, L. (2006): Colonization processes in semiarid Mediterranean old-fields. *Journal of Arid Environments*, 65: 591–603.
- Rey-Benayas, J.M., Martins, A., Nicolau, J. M. & Schulz, J.J. 2007. Abandonment of agricultural land: an overview of drivers and consequences». CAB Reviews: Persp. In: *Agriculture, Vet. Sci., Nutrition & N. Resour.*, 2, 057, 14 pp.
- Robledano, F., Zapata, V., Romero Díaz, A. & Belmonte, F. (2012): Evaluación preliminar de patrones de riqueza de plantas leñosas en campos abandonados sobre diferentes litologías en la Región de Murcia. En: *Las zonas de montaña: gestión y biodiversidad*. GRAMP. Fundació Catalunya Caixa y Universidad Autónoma de Barcelona, 46-52 pp., Barcelona.
- Robledano, F., Zapata, V., Martínez López, V., Martínez Hernández, C., Romero Díaz, A. & Belmonte Serrato, F. (2013): Diversidad litológica como condicionante de la diversidad ecológica en cultivos abandonados del Sureste Ibérico. En: *Espacios insulares y de frontera, una visión geográfica*. Universitat de les Illes Balears, 675-685 pp., Palma de Mallorca.
- Romero Díaz, A. (2003): Influencia de la litología en las consecuencias del abandono de tierras de cultivo en medios mediterráneos semiáridos. *Papeles de Geografía*, 38: 151-165.
- Romero Díaz, A., Marín Sanleandro, P., Sánchez Soriano, A., Belmonte Serrato, F. & Faulkner, H. (2007): The causes of piping in a set of abandoned agricultural terraces in Southeast Spain. *Catena*, 69: 282-293.
- Romero Díaz, A., Robledano, F., Belmonte, F., Zapata, V. & Ruiz Sinoga, J.D. (2012): Influencia del abandono de cultivos en los procesos de degradación de suelos en la Región de Murcia. En: *Avances de la Geomorfología en España (2010-2012)*. Publican. Ediciones Universidad de Cantabria, 578-591 pp., Santander.
- Ruiz-Flaño, P. (1993): *Procesos de erosión en campos abandonados del Pirineo. El ejemplo del valle de Aisa*. Geoforma Ediciones, 191 pp. Logroño.
- Trimble, S.W. (1990): Geomorphic effects of vegetation cover and management: some time and space considerations in prediction of erosion and sediment yield. In: Thornes, J.B. (Ed.), *Vegetation and Erosion, Processes and Environments*. Wiley, Chichester, 55–66 pp.