



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-049

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

EVOLUCIÓN DE LAS COBERTURAS FORESTALES EN LA PROVINCIA DE CASTELLÓN EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS

DELGADO ARTÉS, R.¹, ROJAS BRIALES, E.¹, GARÓFANO GÓMEZ, V.¹, OLIVER VILLANUEVA, J.V.¹ y ALONSO PANADERO, A.

¹ Universitat Politècnica de València

Resumen

El punto de ruptura general de la sociedad rural y de las formas tradicionales de aprovechamiento del territorio ocurrido en la segunda mitad del siglo XX, en especial desde 1960, plantea un escenario nuevo ante el cual las coberturas forestales han experimentado un crecimiento sin precedentes, que hay que valorar con una adecuada escala espacial y temporal, que permita compensar los balances y analizar en detalle los cambios.

La provincia de Castellón es un paradigma de los procesos de despoblación y migración rural del siglo XX y, por lo tanto, un territorio representativo en el arco mediterráneo, mientras que los 50 años que separan el vuelo americano de 1957 y la imagen aérea de 2007 del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) posibilitan la investigación con una adecuada escala temporal.

Para el estudio de un territorio tan extenso ha sido necesario el desarrollo de una metodología de fotointerpretación por muestreo sistemático, sobre el 1% del territorio en parcelas de 1 ha. Se valora la fracción de cabida cubierta de cada cobertura forestal y la superficie en tránsito a forestal en las parcelas de muestreo en dos niveles de interpretación. A partir de los datos obtenidos se analiza globalmente la evolución de las coberturas y se efectúa una predicción futura.

Palabras clave

Coberturas forestales, Castellón; fotointerpretación por muestreo, silvogénesis, evolución forestal.

1. Introducción

El siglo XX, y en especial su segunda mitad, ha protagonizado la mayor transformación del medio rural conocida en el mediterráneo (Collantes, 2004). Las principales manifestaciones de esta transformación, han sido las enormes migraciones desde el medio rural a las grandes urbes y en general desde zonas interiores hacia las zonas costeras (Cruz, 1988) a causa de diversos factores, entre ellos la industrialización y la desagrarización, en especial desde la década de 1960 (Collantes, 2001; 2007).

Este proceso de transformación, que tuvo lugar de forma progresiva y relativamente ordenada en el norte de Europa, fue súbito y sin planificación en los países del mediterráneo (Mataix-Solera y Cerdà, 2009), lo que queda reflejado en los datos socioeconómicos valencianos: si en 1960 el sector agrario ocupaba un 42,5 % de la población activa, en 2002 representaba un 3,7 %, mientras que en términos de PIB, si en 1960 suponía un 29 %, en 2002 era un 2,9 %, con una abrupta caída entre 1960 y 1975 (Soler, 2011).

Las consecuencias de este fenómeno sobre el territorio han sido enormes, ya que el manejo humano, principal modelador del paisaje desde el Neolítico (Bauer, 1991; Gil y Torre, 2007; Sevilla, 2008; Royo, 2011) ha desaparecido casi totalmente en amplísimas áreas, en un proceso de ruptura de estructuras y aprovechamientos tradicionales mantenidos durante siglos que ha supuesto una gran crisis en la gestión del territorio y sus recursos (Tello, 1999). Si en el inicio del siglo XX, después de las desamortizaciones del XIX y de siglos de presión sobre el medio, nos encontrábamos con un máximo de densidad de población en las zonas rurales interiores y un mínimo de vegetación forestal como consecuencia de la dependencia histórica

de esta población de los recursos naturales (Soriano, 2002), en el final del siglo XX la situación se ha invertido radicalmente (Arnáez et al., 2008) y ahora el medio forestal se enfrenta en muchas áreas a una mínima presión humana desconocida desde hace muchos siglos (Bauer, 1991; Boada, 2003).

Según las estadísticas de referencia (MARM, 2004; INE, 2009), a nivel general, el bosque ha respondido a este nuevo contexto colonizando nuevos espacios y también como consecuencia de este nuevo escenario, desde los años 70 del siglo XX, los grandes incendios forestales han tomado un papel protagonista (Vélez, 2000). Según las estadísticas, los rasgos más sobresalientes en el período de estudio son el abandono agrícola y la expansión de las coberturas forestales, en realidad unas coberturas con gran relación, porque los terrenos agrícolas abandonados cumplen un papel de tránsito hacia las coberturas forestales (Lasanta, 2007) con gran importancia para evaluar la expansión futura del terreno forestal.

2. Objetivos

El objetivo principal de la investigación fue analizar la evolución de las distintas coberturas forestales de la provincia de Castellón durante 50 años.

3. Metodología

Para la obtención de los datos fue necesario validar la metodología de fotointerpretación por muestreo para una escala regional, complementada con manejo de SIG, que fuera adecuada en términos de tiempo invertido y precisión. Como consecuencia se desarrolló una metodología de fotointerpretación por muestreo sistemático, sobre el 1% del territorio, en parcelas de 1 ha sobre las que se valoró la fracción de cabida cubierta (Fcc) de cada cobertura en dos momentos (análisis multitemporal), con dos niveles de interpretación que permiten una doble escala de sensibilidad en el estudio del paisaje (Anderson et al., 1976), ya que ello permite responder a la problemática que causa el empleo de una única escala en los estudios territoriales (Meentemeyer y Box, 1987; Turner et al., 1989).

Para el establecimiento final de las categorías (Tabla 1) se han tenido en cuenta otros trabajos que han estudiado la evolución de las coberturas del suelo (Fernández-Alés y Leiva, 1997; Díaz et al., 2003; Pascual, 2007), así como la categorización utilizada por los principales proyectos que han utilizado la teledetección para la valoración de coberturas forestales, como CORINE Land Cover (Bossard et al., 2000; Büttner et al., 2004) y SIOSE, el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España (IGN, 2006); el SIG sobre ocupación del suelo con mayor desagregación que se haya llevado a cabo hasta la fecha de manera homogénea para toda España (Membrado, 2011).

Tabla 1. Coberturas del suelo distinguidas en la provincia de Castellón (1957 y 2007), con sus códigos

Nivel I	Nivel II
1. Forestal	1.1. Forestal arbolado (FA) 1.2. Forestal matorral (FM) 1.3. Pastizal y afloramientos rocosos (PArP)
2. Agrícola abandonado	2.1. Agrícola abandonado (HL)

La fotointerpretación de la Fcc de cada cobertura forestal se realiza sobre una red de parcelas de muestreo cuadradas, de 100 m de lado distribuidas sistemáticamente, dado que este diseño de muestreo es el que consigue mayor precisión relativa en la estimación de áreas en muestreo por teledetección (Ambrosio et al., 1993). El centro de simetría de cada una de las parcelas coincide con los puntos de cruce de la malla UTM del mapa topográfico a escala 1:25.000 (ICV, 2001), y que por tanto están separadas 1 km entre sí, resultando una intensidad de muestreo de 1 ha por km², equivalente al 1 % indicado (Figura 1).



Figura 1. Malla de muestreo superpuesta a la ortoimagen de 2007. Les Coves de Vinromà (La Plana Alta).

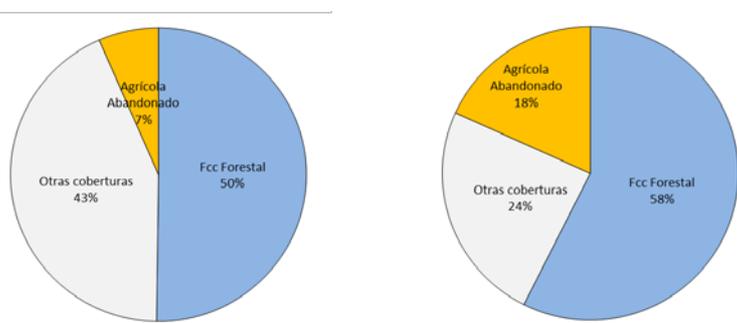
4. Resultados

La Tabla 2 recoge los errores relativos del muestreo con el 95 % de probabilidad fiducial, sobre la estimación de las coberturas forestales y en tránsito a forestal de nivel II a partir de la Fcc medida en el muestreo a nivel de toda la provincia.

Tabla 2. Error relativo (en porcentaje) del muestreo de las distintas coberturas de nivel II a partir de la Fcc de las parcelas, al 95 % de nivel de confianza sobre la imagen 1957 y de 2007.

Variable	1957	2007
FA	4,2	3,1
FM	3,4	2,7
PArP	2,7	3,8
HL	8,0	3,9

Según el muestreo, en 1957 la superficie ocupada por coberturas forestales de la provincia alcanzaba el 50 % sobre el total del territorio, con 332.992 ha, mientras que en 2007 esta ocupación se incrementa hasta el 57 % con 380.791 ha, un crecimiento del 14 % sobre la superficie forestal inicialmente existente (Figura 2).



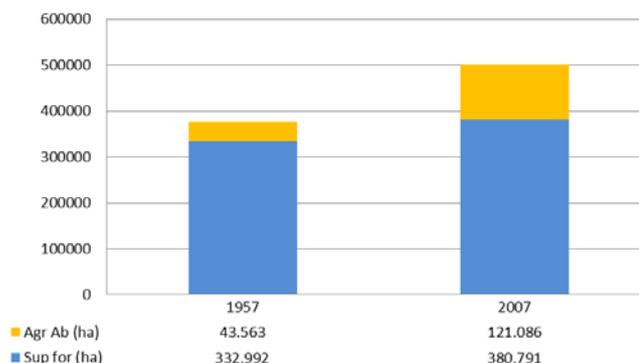


Figura 2. Arriba, porcentaje de superficie forestal sobre la superficie provincial en 1957 y en 2007 según muestreo. Abajo, comparación de la cobertura forestal entre los dos momentos muestreados, con la cobertura de cultivos agrícolas abandonados en tránsito a forestal también representados.

Si el crecimiento de la cobertura forestal de nivel I ha sido importante, el terreno agrícola abandonado ha crecido todavía más. A pesar de que el abandono agrícola ya se inició a principios de siglo XX, (Soriano, 2002) esta cobertura era todavía minoritaria a nivel provincial en 1957, incrementándose desde entonces un 178 % en términos de crecimiento neto hasta 2007. Además de la expansión global de las coberturas forestales de nivel I, la composición interna de los terrenos forestales (BOE, 2003) también ha variado, tal como se refleja en las coberturas de nivel II. La Figura 3 muestra un avance general de las coberturas forestales de nivel II más densamente vegetadas, el arbolado forestal (FA) y el matorral forestal (FM), mayor que el propio crecimiento del terreno forestal. En contraposición, la cobertura de afloramientos rocosos y pastizales (PARP) experimenta un descenso claro de 24.946 ha, el 14 % en términos netos (Tabla 3).

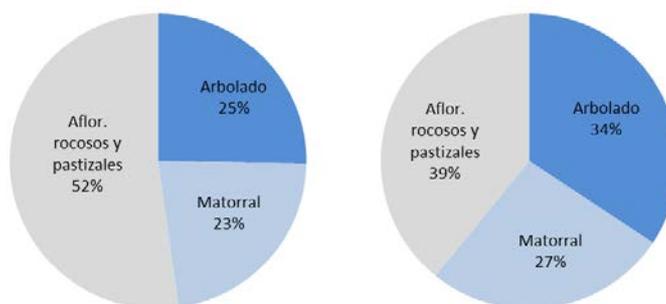


Figura 3. Porcentaje de las coberturas forestales de nivel II en el terreno forestal en 1957 (izquierda) y en 2007 (derecha).

El diagnóstico general a escala provincial que nos ofrecen la Figura 4 y la Figura 5 es el de un territorio con mayor superficie forestal o en tránsito a forestal (crecimiento global del 16 %), caracterizado por estar más densamente vegetado, con un descenso de la importancia de las formaciones deforestadas y un predominio mayor de las coberturas más densamente vegetadas, principalmente FA, pero también FM, con un distinto crecimiento neto respectivo en función de la situación de partida. También se constata cómo el crecimiento de la cobertura de terrenos agrícolas abandonados (HL) supone el más importante cambio en el paisaje entre 1957 y 2007.

Tabla 3. Superficie global de las coberturas forestales de nivel II resultante del muestreo, en ha, con el incremento absoluto y el incremento neto entre los dos momentos.

	FA	FM	PARP
Total ha 1957	84.144	74.963	173.884
Total ha 2007	135.740	101.267	148.939

Incremento (ha)	51.596	26.303	-24.946
Incremento neto (%)	61	35	-14

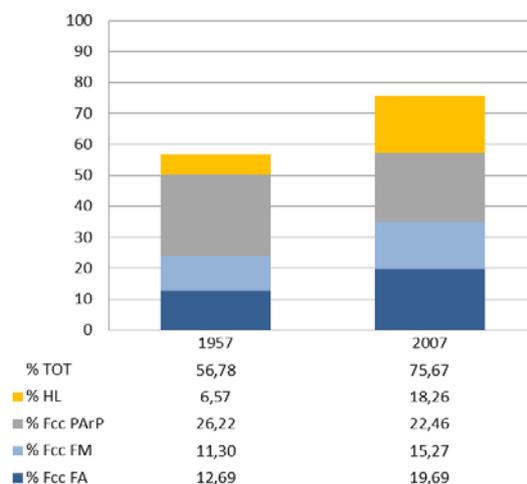


Figura 4. Comparación entre los porcentajes de cada cobertura forestal o en tránsito a forestal sobre la superficie provincial en 1957 y 2007.

Si se quiere estudiar la evolución de la composición específica del paisaje forestal entre los dos momentos, hay que fijarse en la importancia relativa de cada cobertura sobre la totalidad de las coberturas forestales o en tránsito a forestal. Se observa la estabilidad global de FM en la composición de las coberturas, frente al importante crecimiento de FA, a la vez que la pérdida de representación de PArP se manifiesta muy notoria, en el escenario dominado por el enorme crecimiento de HL.

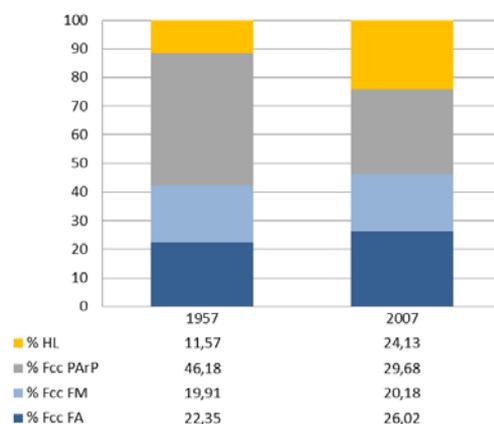


Figura 5. Comparación entre los porcentajes de cada cobertura forestal o en tránsito a forestal sobre la superficie total de las coberturas forestales o en tránsito a forestal en cada momento.

5. Discusión

Los resultados obtenidos coinciden en líneas generales con las estadísticas de referencia, por mucho que sea necesario advertir de las precauciones a tener en cuenta para su comparación directa con estas fuentes, dado que las variables medidas son distintas. En este sentido el aumento de La Fcc forestal es muy relevante, de acuerdo con ellas (MARM, 2004).

La silvogénesis o evolución progresiva de las coberturas forestales supone un doble proceso de expansión (Folch, 1981): por una parte, la colonización de nuevos terrenos que no estaban ocupados por coberturas forestales (silvogénesis externa) y por otra, la densificación interna

(Molinillo et al., 1997; MARM, 2004) de los que ya eran forestales. Ambos procesos están protagonizados por las dos coberturas forestales densas (FA y FM), principalmente sobre HL en el caso de la silvogénesis externa (Lasanta, 2007; Errea et al., 2008), mientras que la reorganización interna de las zonas ya forestales significa un decrecimiento absoluto de PARP por la densificación causada por la expansión de estas coberturas forestales.

Hay que tener en cuenta que en este balance, las repoblaciones forestales arboladas podrían tener un efecto importante (en parte considerado desde el primer muestreo) ya que entre 1940 y se repoblaron 24.608 ha en Castellón, con resultados diversos (Currás, 1995), siempre en montes de titularidad pública o puntualmente consorciados, aunque desde 1992 también existe la incidencia puntual sobre terrenos privados de las forestaciones de tierras agrícolas realizadas con ayudas de la Política Agraria Comunitaria (PAC) (Montiel y Galiana, 2004).

Las coberturas de uso agrícola abandonado son consideradas coberturas en tránsito a forestal, aunque a menudo este tránsito es muy lento y gradual y las coberturas resultan de difícil delimitación. Aunque según diversos autores, el abandono agrícola es la causa fundamental de la proliferación de nuevos terrenos forestales, en los resultados obtenidos se observa que el terreno forestal crece en mayor medida que la cantidad de terrenos agrícolas ya abandonados en 1957, es decir, se colonizan directamente terrenos que eran agrícolas en 1957 mientras que una parte de las parcelas que ya estaban abandonadas en 1957 continúan sin ser colonizadas por vegetación forestal.

A pesar de la colonización forestal, el fenómeno más relevante observado en período de estudio es el abandono de terrenos agrícolas. Y esto está de acuerdo con los procesos de despoblación de las zonas rurales ocurridos, dado que los factores que actúan sobre este fenómeno, y por tanto sobre el crecimiento de HL en perjuicio del uso agrícola, son principalmente de índole socioeconómica (Tello, 1999; Garrabou y Naredo, 2008; Riera, 2008).

En la silvogénesis interna llama la atención el claro proceso de densificación en detrimento de PARP. Diversos autores indican la relación de esta cobertura con diversas perturbaciones y usos humanos que causan deforestación. Los incendios forestales son la causa más conocida (Vázquez y Rodríguez, 2008), señalada por diversos autores (Mataix-Solera y Cerdà, 2009) como la perturbación más importante de los ecosistemas mediterráneos que, dentro de sus efectos muy diversos, siempre suponen un aclarado general de la vegetación en mayor o menor grado (Pausas et al., 2002; Bond y Keeley, 2005; De Luis et al., 2006), pudiendo llegar a la total deforestación.

Sin embargo, también el pastoreo extensivo secular es un potente agente de deforestación (Enne et al., 2002) y de hecho ha sido el principal transformador del paisaje de la provincia de Castellón durante siglos (Cavanilles, 1797; Escrig, 1998; Soriano, 2002; Royo, 2011). Dado que el uso pecuario extensivo está en claro retroceso desde mediados del siglo XIX y que desde mediados del XX se inicia un declive mucho más pronunciado (Escrig, 1998), se puede entender la evolución global de PARP en favor de las coberturas forestales más densas, de acuerdo con las estadísticas de referencia (MARM, 2004), teniendo en cuenta el sentido ecológico de la progresión vegetal en ausencia de perturbaciones (Margalef, 1998).

6. Conclusiones

Los resultados ponen de manifiesto la validez del muestreo empleado para la estimación de la evolución de las coberturas forestales de amplios territorios con una aceptable precisión y razonable coste.

Sin entrar a discutir la trayectoria de cada una de las coberturas estudiadas, hay una serie de regularidades que se pueden entrever con claridad. La colonización de nuevos espacios por parte de las coberturas forestales más densas la protagoniza principalmente FA, con una clara ventaja frente a FM si atendemos al crecimiento de ambas coberturas. Así, tanto en términos relativos como absolutos, la expansión de FA casi duplica a la de FM, que muestra una estabilidad respecto al crecimiento total de la superficie forestal.

La colonización forestal de los espacios agrícolas abandonados por parte de estas coberturas forestales densas es la principal fuente de nuevos terrenos forestales. En este sentido, ha habido una colonización forestal sobre el terreno abandonado en 1957 y de una parte del que se ha abandonado desde entonces, a pesar de lo cual el global de terreno agrícola

abandonado ha incrementado en superficie, en un proceso que no parece que se vaya a invertir (de acuerdo con Collantes, 2007). Ello pone de manifiesto la frecuentemente difícil colonización de los terrenos agrícolas abandonados por parte de las coberturas forestales (gran estabilidad), así como la diferencia en la velocidad de colonización de las parcelas agrícolas abandonadas en función de sus características.

La gran acumulación de terrenos agrícolas abandonados, en tránsito a forestal, propicia un gran recorrido futuro a la evolución global de las coberturas forestales, que será principalmente protagonizada por las coberturas arboladas.

En cuanto a la evolución interna de las coberturas forestales se constata un claro proceso de densificación. Se puede establecer que a esta escala temporal y espacial, el régimen de perturbaciones no ha impedido el gran avance global observado de las coberturas forestales más densamente vegetadas y así será en el futuro si este régimen no varía, en perjuicio de las formaciones más ralas o deforestadas.

7. Agradecimientos

La fotointerpretación de la que parte este estudio ha contado con la ayuda del proyecto de investigación del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente "Interpretación de los factores incidentes en la intensidad de la recuperación espontánea de formaciones forestales en la cuenca mediterránea a través de la comparación de fotografías aéreas, implementación de información ambiental histórica y técnicas geoestadísticas".

8. Bibliografía

Anderson J.R., Hardy E.E., Roach J.T. y Witmer R.E. 1976. *A land use and land cover classification system for use with remote sensor data*. U.S. Geological Survey Professional Paper, Number 964. Disponible en línea en: <http://landcover.usgs.gov/pdf/anderson.pdf>. USGS. Washington, D.C., 41 pp.

Ambrosio L., Alonso R. y Villa A. 1993. Estimación de superficies cultivadas por muestreo de áreas y teledetección: precisión relativa. *Estadística española*, 35(132), pp. 91-103.

Anderson J.R., Hardy E.E., Roach J.T. y Witmer R.E. 1976. *A land use and land cover classification system for use with remote sensor data*. U.S. Geological Survey Professional Paper, Number 964. Disponible online en: <http://landcover.usgs.gov/pdf/anderson.pdf>. USGS,. Washington, D.C., 41 pp.

Arnáez J., Oserín M.A., Ortigosa L.M. y Lasanta T. 2008. Cambios En la cubierta vegetal y usos del suelo en el Sistema Ibérico noroccidental entre 1956 y 2001: Los Cameros (La Rioja, España). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (47), pp. 195-211.

Bauer E. 1991. *Los montes de España en la historia*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

BOE. 2003. Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. En BOE. 41.422-41.442.

Boada M. 2003. *Boscos de Catalunya: història i actualitat del món forestal*. Barcelona.

Bond W.J. y Keeley J.E. 2005. Fire as a global 'herbivore': the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution*, 20(7), pp. 387-394.

Bossard M., Feranec J. y Otahel J. 2000. *CORINE land cover technical guide: Addendum 2000*. European Environment Agency Copenhagen.

Büttner G., Feranec J., Jaffrain G., Mari L., Maucha G. y Soukup T. 2004. The CORINE Land Cover 2000 project. *EARSeL eProceedings*, 3(3), pp. 331-346.

Cavanilles A.J. 1797. Observaciones sobre la historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia. Imprenta Real.

Collantes F. 2001. El declive demográfico de la montaña española, 1860-1991: revisión crítica de propuestas teóricas. *Historia Agraria. Revista de agricultura e historia rural*, (24), pp. 203-228.

Collantes F. 2004. La evolución de la actividad agrícola en las áreas de montaña españolas. *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 201, pp. 79-104.

Collantes F. 2007. La desagrarización de la sociedad rural española, 1950-1991. *Historia Agraria. Revista de agricultura e historia rural*, (42), pp. 251-276.

Cruz J. 1988. Las áreas montañas valencianas: crisis y reactivación. *Quaderns de Geografia. Universitat de València*, 44, pp. 183-202.

De Luis M., Raventós J. y González-Hidalgo J.C. 2006. Post-fire vegetation succession in Mediterranean gorse shrublands. *Acta Oecologica*, 30(1), pp. 54-61.

Currás R. 1995. Historia de las repoblaciones forestales en la Comunidad Valenciana. En Plan de Reforestación de la Comunidad Valenciana 1994-1999, CMA GV (ed). València.

De Luis M., Raventós J. y González-Hidalgo J.C. 2006. Post-fire vegetation succession in Mediterranean gorse shrublands. *Acta Oecologica*, 30(1), pp. 54-61.

Díaz M., Pulido F.J. y Marañón T. 2003. Diversidad biológica y sostenibilidad ecológica y económica de los sistemas adhesados. *Revista Ecosistemas*, 12(3), pp.

Enne G., Pulina G., d'Angelo M., Previtali F., Madrau S., Caredda S. y Francesconi A. 2002. Agro-pastoral activities and land degradation in Mediterranean areas: case study of Sardinia. *Mediterranean desertification: a mosaic of processes and responses*, pp. 71-82.

Errea M.P., Arnáez J., Ortigosa L.M., Oserín M.A., Ruiz-Flaño P. y Lasanta T. 2008. Cambios en la cubierta vegetal y usos del suelo en el Sistema Ibérico noroccidental entre 1956 y 2001: Los Cameros (La Rioja, España). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (47), pp. 195-211.

Escrig J. 1998. Lluçena: una historia de l'Alcalatén. Sociedad, poblamiento y territorio. Publicacions de la Universitat Jaime I. Castellón.

Fernández-Alés R. y Leiva M. 1997. Sabanas mediterráneas: modelo de estados y transiciones. *Ecotropicos. Sociedad Venezolana de Ecología*, (10 (2)), pp. 133-150.

Folch R. 1981. La vegetació dels Països Catalans. Ed. Ketres. Barcelona.

Garrabou R. y Naredo J.M. 2008. *El paisaje en perspectiva histórica: formación y transformación del paisaje en el mundo mediterráneo*. Sociedad Española de Historia

Agraria-Publicaciones de la Universidad de Zaragoza. Zaragoza.

Gil L. y Torre M. 2007. Atlas forestal de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. Valladolid.

ICV. 2001. Mapa Topográfico 1:10.000. València.

IGN. 2006. Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España (SIOSE). Ministerio de Fomento. Madrid.

INE. 2009. *Censo Agrario de España 2009*. INE. Madrid.

INE. 2011. Revisión del Padrón Municipal a 1-1-2011. Madrid.

Lasanta T. 2007. El paisaje de la montaña mediterránea: cambios por el abandono de tierras agrícolas. En Cuadernos de la Sostenibilidad y Patrimonio Natural. Fundación Santander Central Hispano. pp. 58-69.

Margalef R. 1998. *Ecología*. Omega. Barcelona.

MARM. 2004. *Tercer Inventario Forestal Nacional 1997-2007*. Madrid.

Mataix-Solera J. y Cerdà A. 2009. Incendios forestales en España. Ecosistemas terrestres y suelos. En Efectos de los incendios forestales sobre los suelos en España. El estado de la cuestión visto por los científicos españoles. Càtedra de Divulgació de la Ciència. Universitat de València. València, pp. 25-53.

Membrado J.C. 2011. SIOSE Valencia 2005: resultados, aplicaciones y comparación con CORINE. Quaderns de Geografia. Universitat de València, (86), pp. 1-22.

Meentemeyer V. y Box E.O. 1987. Scale effects in landscape studies. En Landscape heterogeneity and disturbance. Springer. pp. 15-34.

Molinillo M., Lasanta T. y García-Ruiz J. 1997. Managing mountainous degraded landscapes after farmland abandonment in the Central Spanish Pyrenees. *Environmental Management*, 21(4), pp. 587-598.

Montiel C. y Galiana L. 2004. La restauración de paisajes forestales a través de la forestación de tierras agrarias. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, (17), pp. 193-198.

Pausas J. 1999. Mediterranean vegetation dynamics: modelling problems and functional types. *Plant Ecology*, 140(1), pp. 27-39.

Pascual J.A. 2007. Pautas de transformación del paisaje tradicional mediterráneo. En Cuadernos de sostenibilidad. El paisaje mediterráneo: opciones de multifuncionalidad. Fundación Santander Centra Hispano,. Valencia, pp. 70-80.

Riera S. 2008. Los paisajes vegetales de la España mediterránea a lo largo de la historia. En El paisaje en perspectiva histórica: formación y transformación del paisaje en el mundo mediterráneo, Garrabou R., Naredo J.M. (eds). Prensas Universitarias de

Zaragoza.

Royo V. 2011. L'influence de l'élevage dans l'organisation du paysage du village de Culla (XVe-XVIIe siècles). Domitia. Revue du Centre de Recherches Historiques sur les sociétés méditerranéennes, 12, pp.

Sevilla F. 2008. Una teoría ecológica para los montes ibéricos. Instituto de Restauración y Medio Ambiente. León.

Soler V. 2011. Economia espanyola i del País Valencià. Universitat de València. València.

Soriano J. 2002. Aprovechamientos históricos y situación actual del bosque en Castelló. Bancaixa, Fundació Caixa Castelló. Castellón.

Soriano J. 2002. Aprovechamientos históricos y situación actual del bosque en Castelló. Bancaixa, Fundació Caixa Castelló. Castellón.

Tello E. 1999. La formación histórica de los paisajes agrarios mediterráneos: una aproximación coevolutiva. Historia Agraria. Revista de agricultura e historia rural, (19), pp. 195-214.

Turner M.G. 1989. Landscape ecology: the effect of pattern on process. Annual review of ecology and systematics, pp. 171-197.

Vázquez A. y Rodríguez J. 2008. Dinámica de paisajes forestales en relación a la incidencia del fuego en España peninsular: 1987-2000. *Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales*, 17(2), pp. 143-154.

Vélez R. 2000. *La defensa contra incendios forestales: fundamentos y experiencias*. McGraw Hill. Madrid.

