

Resumen de Tesis Doctoral

Efectos del cambio global en los robledales de *Quercus petraea* en el NE de la Península Ibérica

The effect of global change on sessile oak forests on the NE Iberian Peninsula

Jordi Bou

*LAGP-Flora y vegetación; Instituto de Medioambiente; Universidad de Girona;
C/ Ma. Aurèlia Capmany 69; 17003 Girona (Girona)*

Autor para correspondencia: jordi.bou.manobens@gmail.com

Resumen

El roble albar *Quercus petraea* se encuentra ampliamente presente en el centro de Europa. Las poblaciones del NE de la Península Ibérica se encuentran en su límite meridional de distribución y las de condiciones más mediterráneas en el *xeric limit* para esta especie. Los resultados de la tesis, muestran que la comunidad ha cambiado su composición de especies desde la segunda mitad del s. XX, pero de forma sensiblemente diferente según cada región. La dinámica de los robledales de roble albar es su recuperación tras el cambio de los usos del bosque, y el Montseny es un buen ejemplo de este proceso. La situación es bien distinta en algunos robledales como los del Montnegre, donde los efectos del cambio climático suponen un futuro incierto. Por este motivo es importante aprovechar las localidades que se encuentran en refugios climáticos como reservorios y puntos donde poder conservar este hábitat.

Palabras clave: roble albar; ecología de comunidad; ecología forestal; límite xérico; cambio usos del suelo.

Abstract

The sessile oak *Quercus petraea* is widespread in Central Europe. The populations in the NE Iberian Peninsula are at the southernmost limit of the species range, in the most Mediterranean-type conditions and at the xeric limit. The results of study show that the community species composition has been altered since the second half of the 20th century, but in slightly different ways in each region. The sessile oak forest is recovering from the change in forest use, and the Montseny Massif is the best example of this dynamic. For some oak forests, however, such as those in the Montnegre natural park, climate change poses an uncertain future. For this reason, it is important to take advantage of climatic refuges of these species as reservoirs and places where the habitat can be preserved.

Keywords: sessile oak; community ecology; forest ecology; xeric limit; land use change.

1. Introducción

El roble albar, *Quercus petraea*, es un árbol caducifolio de la familia de las Fagáceas, de distribución eurosiberiana, ampliamente presente en centro Europa. Aun así, llega a tolerar la influencia mediterránea, motivo por el que en la Península Ibérica no solo es presente en la Cordillera Cantábrica o los Pirineos, sino que también se puede encontrar en la Cordillera Prelitoral catalana o incluso en la Cordillera Litoral. Las poblaciones del NE de la Península Ibérica se encuentran en su límite meridional de distribución y las de condiciones más mediterráneas ya en el *xeric limit* para esta especie (Bou *et al.*, 2016). Estudios de la dinámica de la vegetación en estas condiciones extremas son claves para poder mejorar el conocimiento sobre la respuesta de la vegetación ante el cambio climático, además de ser poblaciones adaptadas a unas condiciones de estrés hídrico con un valor genético muy elevado, siendo así un elemento clave en la conservación de las especies. Pero no solo es el caso de *Q. petraea*, sino también el de aquellas especies eurosiberianas que conforman la comunidad vegetal del robledal, *Lathyro montani-Quercetum petraea*, las que tienen su *xeric limit* en el piso montano húmedo. En conjunto los robledales de roble albar ocupan una reducida superficie al NE de la Península Ibérica (Vigo *et al.*, 2005), pero su distribución no siempre ha sido como la actual y en un futuro puede que tengan lugar nuevas variaciones debido al cambio global.

Uno de los componentes del cambio global es el cambio climático, con muchos efectos directos sobre las plantas, como el favorecimiento de especies termófilas las cuales se encuentran mejor adaptadas a las condiciones más cálidas, en detrimento de especies adaptadas a condiciones más frías, produciéndose así la termofilitización de las comunidades (De Frenne *et al.*, 2013). Además, el NE de la Península Ibérica se encuentra en un contexto de transición entre las regiones euro-siberianas y las de clima mediterráneo donde se esperen grandes cambios (Thuiller *et al.*, 2005). Pero estos cambios dependen de la vulnerabilidad de cada especie delante del cambio climático, ya que los bosques templados como el hayedo y el robledal de roble albar se prevén que reduzcan su rango de distribución, mientras que los árboles mediterráneos serán menos afectados (Aranda *et al.*, 2000; Fotelli *et al.*, 2009; Banqué *et al.*, 2013; Bou *et al.*, 2015). Si bien el cambio global está siendo un tema muy estudiado, existen pocos trabajos sobre montaña de baja y media altitud, precisamente donde crecen estos bosques al NE de la Península Ibérica.

Un segundo componente del cambio global que ha afectado a los robledales son los cambios en los usos del suelo de los bosques, ya que se han explotado y transformado desde antiguo para aprovechamientos madereros, y en los momentos más álgidos para leña y carbón (Eaton *et al.*, 2016), llegando a la actualidad a ser una de las especies caducifolias con más importancia en el sector forestal europeo (Praciak *et al.*, 2013). Por esta razón actualmente haya escasez de bosques maduros en Europa (Forest Europe, 2015). Así mismo los usos del bosque han ido cambiando a lo largo del tiempo, especialmente a mediados del siglo XX, debido por un parte al abandono del mundo rural y la consecuente reducción de la cubierta agrícola, lo que ha permitido la recuperación forestal (Ales *et al.*, 1992; Boada, 2002; Fuchs *et*

al., 2015), y por otra la aparición de nuevos combustibles que promovieron el abandono de prácticas agroforestales tradicionales (Gordi, 2009). Estos cambios en los usos propiciaron la sustitución de espacios abiertos por matorrales y bosques tanto en Europa como al NE de la Península Ibérica.

2. Objetivos

En este marco es donde se plantea esta tesis, con el objetivo principal de describir las dinámicas ecológicas de los robledales de roble albar al NE de la Península Ibérica desde mediados de siglo XX. Para poder comprobar si las hipótesis de los efectos de cambio global son ciertas, se estudian los cambios correspondientes a la evolución de los robledales en los últimos años. Trabajando a nivel de comunidad florística del robledal en el NE de la Península Ibérica (Bou & Vilar, 2019a), comparando inventarios históricos (Lapraz, 1962; Vigo, 1968, 1996; Bolòs, 1988; Viñas, 1993; Carreras *et al.*, 1995, 1997) con actuales y a su vez haciendo especial énfasis en el caso de estudio del Montseny donde se profundiza en la distribución y estructura forestal de los robledales (Bou & Vilar, 2018 y Bou & Vilar, 2019b), ya que se trata de una localidad claramente en el *xeric limit*, es decir con una importancia estratégica en la gestión y conservación de estos bosques.

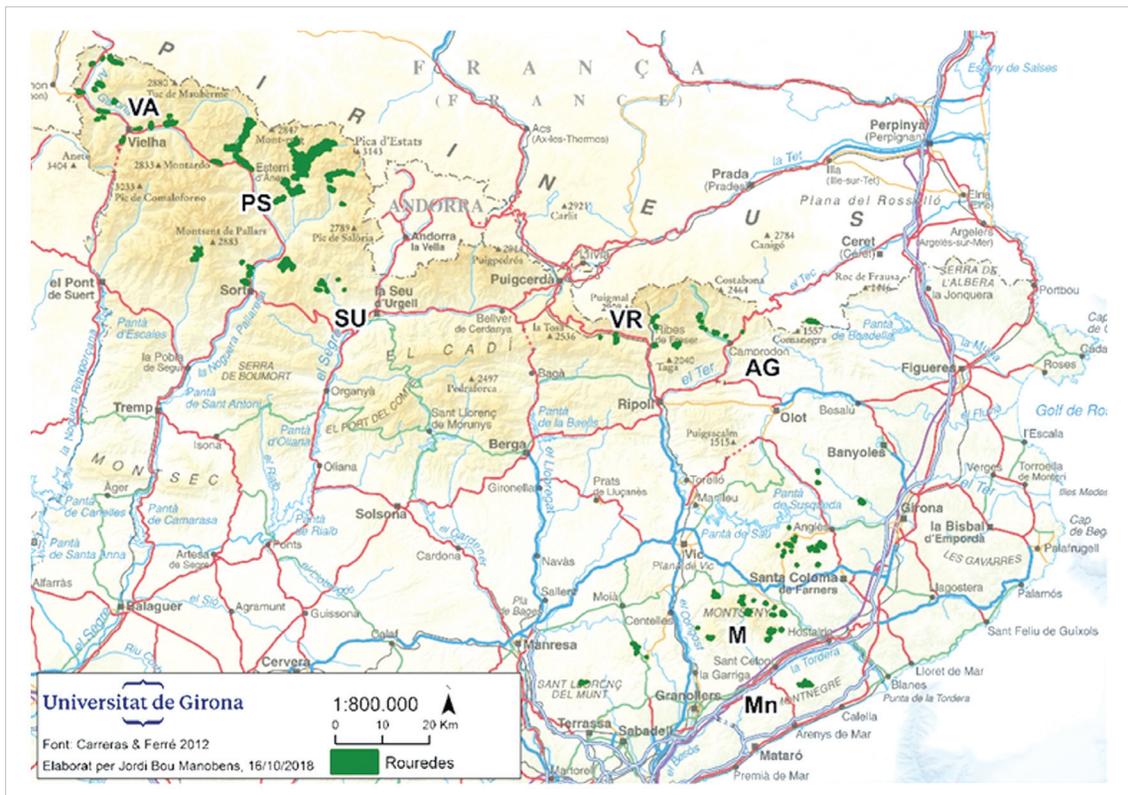


Figura 1. Mapa de las localidades estudiadas de robledales de roble albar (representadas según los LHC de Catalunya).

3. Resultados y discusión publicados

Los resultados obtenidos a partir de los inventarios florísticos de los robledales de roble albar al NE de la Península Ibérica, muestran que la comunidad ha cambiado su composición de especies desde la segunda mitad de s. XX, pero de forma diferente según la región; los cambios en la Cordillera Litoral son muy importantes, ya que en el parque natural del Montnegre se ha observado una clara pérdida de biodiversidad. De hecho, gran parte de los cambios en la composición de especies de los robledales del NE de la Península Ibérica se explican por los cambios en los usos del bosque. Hace 60 años se inició el abandono de los aprovechamientos agroforestales tradicionales en los robledales, con lo que se produjo un incremento de los macrofanerófitos caducifolios, lo que ha generado una disminución de la luz dentro del bosque y como consecuencia una disminución de los hemicriptófitos del sotobosque.

A la vez, durante este período el cambio climático también ha afectado al espectro corológico de los robledales, donde se ha evidenciado un proceso de termofilización de algunas localidades. El caso más evidente es en la Cordillera Litoral donde las plantas mediterráneas se han visto favorecidas, aunque también se ve un efecto más suave de este proceso en el Pirineo donde las plantas atlánticas se han visto un poco perjudicadas; estas dinámicas son observables en los robledales más orientales, pero en los más occidentales no parecen ser muy presentes. En este último caso se trataría de robledales más estables delante de todas las dinámicas derivadas del cambio global, seguramente debido a que se trata de localidades situadas a la Vall d'Aran y el Pallars Sobirà, con unas condiciones ambientales mucho más favorables.

En el caso de los robledales de roble albar en el Montseny, la cartografía muestra que ocupan muy poca superficie y que son bosques situados en una estrecha franja entre el encinar y el hayedo; y cuando comparten cota altitudinal con la haya, el roble queda restringido a la vertiente sud. Los resultados obtenidos muestran que aproximadamente la mitad de los robledales se han densificado en estos últimos 60 años, y que incluso se han expandido un poco, todo como consecuencia del abandono de los aprovechamientos agroforestales en el macizo, desde mediados de s. XX.

Actualmente los robledales del Montseny, se pueden clasificar en cinco tipos de bosque diferentes. Por un lado, los robledales jóvenes y densos en los que hay una importante abundancia de especies arbóreas pioneras y de crecimiento rápido que acompañan al roble, que corresponden a antiguos rodales dispersos. Un segundo tipo corresponde a robledales jóvenes y densos, con una elevada densidad de robles jóvenes que hace 60 años ya eran bosques densos, que según nuestra hipótesis habrían tenido una estructura forestal similar al primer tipo descrito, en la que los robles habrían ido sustituyendo las especies acompañantes hasta la estructura que se ve actualmente. Un tercer tipo sería el formado por robledales con estructuras intermedias incluyendo también algún rodal más maduro, que pensamos que sería el estadio clímax de estos bosques. Por último, existen dos tipos de bosque más, uno

se encuentra en las condiciones límite para *Q. petraea*, donde aparecen otras especies de robles, y el otros son bosques de transición de la encina y el hayedo. Así pues, en el Montseny, se ha producido una recuperación de la robleda de roble albar a nivel forestal, pero a su vez de la comunidad florística, ya que también se ha observado un aumento de la dominancia de las plantas eurosiberianas típicas de estos bosques. A pesar de este gran proceso de recuperación de los impactos de la explotación secular, los robledales mantienen un importante grado de fragmentación y hay una escasez de estructuras maduras a causa de la explotación del pasado y la aparición de nuevas prácticas forestales como las plantaciones de abeto de Douglas, que están generando nuevas problemáticas ambientales para estos bosques.

4. Conclusiones

La dinámica de los robledales de roble albar al NE de la Península Ibérica, pues, es la recuperación de los cambios sufridos en los usos del bosque, y el Montseny es el mejor ejemplo de este proceso; por lo contrario, en algunos robledales como los del Montnegre, el cambio climático presenta un futuro incierto para estos bosques. Por este motivo es importante aprovechar las localidades que se encuentran en refugios naturales como reservorios y puntos donde poder conservar este hábitat. Una gestión sostenible sería necesaria para permitir así un desarrollo natural del bosque y la tendencia a la madurez en un futuro. La gestión adaptada al cambio climático no solo debería de ser enfocada en reducir los impactos, sino también en aprovechar la gran capacidad de resiliencia de estos hábitats y plantear una estrategia para la recuperación de los robledales de roble albar en espacios que potencialmente les corresponda y que actualmente pueden estar ocupados por formaciones vegetales seminaturales o artificiales. Los nuevos conocimientos sobre estas dinámicas al NE de la Península Ibérica, especialmente en el *xeric limit*, deberían continuar estudiándose para seguir aportando información que ayude a entender los futuros cambios de estos bosques en este territorio y en toda Europa.

5. Financiación y agradecimientos

Esta tesis ha estado parcialmente financiada por la Beca de Investigación Francesc Eiximenis 2018 y ha contado con el apoyo logístico del Parque Natural del Montseny.

6. Bibliografía

Ales, R.F.; Martin, A.; Ortega, F.; Ales, E.E.; (1992) Recent changes in landscape structure and function in a Mediterranean region of SW Spain (1950–1984). *Landscape Ecol.* 7:3–18. <https://doi.org/10.1007/BF02573953>

- Aranda, I.; Gil, L.; Pardos, J.A.; (2000) Water relations and gas exchange in *Fagus sylvatica* L. and *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. in a mixed stand at their southern limit of distribution in Europe. *Trees* 14:344–352. <https://doi.org/10.1007/s004680050229>
- Banqué, M.; Grau, A.; Martínez-Vilalta, J.; Vayreda, J.; (2013) CANVIBOSC: *Vulnerabilitat de les espècies forestals al canvi climàtic*. Barcelona.
- Boada, M.; (2002) Manifestacions del canvi ambiental global al Montseny. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Bolòs, O.; (1988) La roureda acidòfila (*Quercion robori-petraeae*) a Catalunya. *Monogr Inst Pir. Ecol.* 4:447–453.
- Bou, J.; Caritat, A.; Vilar, L.; (2015) Litterfall and growth dynamics relationship with the meteorological variability in three forests in the Montseny natural park. *Folia For Pol* 57:146–160. <https://doi.org/10.1515/ffp-2015-0015>
- Bou, J.; Vilar, L.; Caritat, A.; (2016) La roureda de roure de fulla gran. *Rev Girona* 294:62 – 65.
- Carreras, J.; Carrillo, E.; Font, X.; Ninot, J.M.; Soriano, I.; Vigo, J.; (1995) La vegetación de las sierras prepirenaicas situadas entre los ríos Segre y Llobregat. 1- Comunidades forestales (bosques, mantos marginales y orlas herbáceas). *Ecol Mediterr XXI*:21–73.
- Carreras, J.; Carrillo, E.; Josep-Maria, N.; Vigo, J.; (1997) Contribution to the phytocoenological knowledge of Pyrenean forests. *Fragm Florist Geobot* 42:95–129.
- Eaton, E.; Caudullo, G.; Oliveira, S.; Rigo, D. de; (2016) *Quercus robur* and *Quercus petraea* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In San-Miguel-Ayanz, J.; Rigo, D. de; Caudullo, G.; Houston Durrant, T.; Mauri, A.; (eds). *European Atlas of Forest Tree Species*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 160–163.
- Forest Europe (2015) *State of Europe's Forests 2015*. Madrid: FOREST EUROPE.
- Fotelli, M.N.; Nahm, M.; Radoglou, K.; Rennenberg, H.; Halyvopoulos, G.; Matzarakis, A.; (2009) Seasonal and interannual ecophysiological responses of beech (*Fagus sylvatica*) at its south-eastern distribution limit in Europe. *For Ecol Manage* 257:1157–1164. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.11.026>
- Frenne, P. De; Rodriguez-Sanchez, F.; Coomes, D.A., et al. (2013) Microclimate moderates plant responses to macroclimate warming. *Proc Natl Acad Sci* 110:18561–18565. <https://doi.org/10.1073/pnas.1311190110>
- Fuchs, R.; Herold, M.; Verburg, P.H.; Clevers, J.G.P.; Eberle, J.; (2015) Gross changes in reconstructions of historic land cover/use for Europe between 1900 and 2010. *Glob Chang Biol* 21:299–313. <https://doi.org/10.1111/gcb.12714>
- Gordi, J.; (2009) *L'Evolució del paisatge forestal a les terres gironines a la segona meitat del segle XX*. Girona: Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines.
- Lapraz, G.; (1962) Recherches phytosociologiques en Catalogne. *Collect Bot* 6(1–2):205 –279.
- Praciak, A.; Pasiecznik, N.; Sheil, D., et al. (2013) *The CABI Encyclopedia of Forest Trees*.
- Thuiller, W.; Lavorel, S.; Araújo, M.B.M.B.; Sykes M.T.M.T., Prentice IC (2005) Climate change threats to plant diversity in Europe. *Proc Natl Acad Sci* 102:8245–8250. <https://doi.org/10.1073/pnas.0409902102>
- Vigo, J.; (1968) Notas sobre la Vegetación del Valle de Ribes. *Collect Bot* 8(2) No 66: 1171–1185.

Vigo, J.; (1996) *El poblament vegetal de la Vall de Ribes*. 1st ed. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya.

Vigo, J.; Carreras, J.; Ferré, A.; (Eds.) (2005) *Manual del Hàbitats de Catalunya*. 8 volums. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

Viñas, X.; (1993) *Flora i vegetació de l'Alta Garrotxa*. Universitat de Girona.

Datos de la tesis

Título: “Efectes del canvi global a les rouredes de *Quercus petraea* al NE de la Península Ibèrica”.

Director: Lluís Vilar Sais

Universidad: Universitat de Girona

Fecha de defensa: 11 d’abril de 2019

Calificación: Excelente cum laude

Ubicación en repositorio: <https://www.tdx.cat/handle/10803/667404>

Artículos que conforman la tesis:

Bou, J.; Vilar, L.; 2019a. Sessile oak forest plant community changes on the NE Iberian Peninsula over recent decades. *Journal of Plant Ecology* 12 (5), 894-906.

<https://doi.org/10.1093/jpe/rtz029>

Bou, J.; Vilar, L.; 2018. Current distribution and recent development of sessile oak forests in Montseny (1956-2015). *Landscape Research* 44 (5), 574-587.

<https://doi.org/10.1080/01426397.2018.1472751>

Bou, J.; Vilar, L.; 2019b. The effect of past forestry activity on Mediterranean sessile oak forests on the NE Iberian Peninsula. *Natural Areas Journal* 39, 237-249.

<https://doi.org/10.3375/043.039.0210>

