

INFLUENCIA DE LOS USOS ANTRÓPICOS EN LAS ESTRUCTURAS FORESTALES DE LOS HAYEDOS CANTÁBRICOS

M. Gómez-Manzanedo¹, Sonia Roig Gómez² y José Arturo Reque Kilchenmann¹

¹ Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. Edificio E. Campus de Palencia. Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid 44. 34004-PALENCIA (España). Correo electrónico: mgomez@pvs.uva.es

² Departamento de Sistemas y Recursos Forestales. Centro de Investigación Forestal. CIFOR-INIA. Ctra. A Coruña km 7,5. 28040-MADRID (España)

Resumen

Se ha estudiado la relación entre las actuales estructuras de los hayedos cantábricos con los usos históricos desarrollados en dichas masas. Primero se elaboró una tipología de hayedos utilizando la información dasométrica del Tercer Inventario Forestal Nacional del que se escogieron aquellas parcelas de la Cordillera Cantábrica en las que el haya fuera especie dominante. Dicha información fue sometida a un análisis estadístico multivariante permitiendo definir siete grupos estructurales. A continuación se compararon los tipos de masas obtenidos con las distintas clasificaciones ecológicas y administrativas disponibles. Se encontró una mayor representación de masas en forma de monte bajo joven, denso y monoespecífico en la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica, asociadas a la obtención de leñas como posible uso histórico principal de los hayedos en esta zona. Los usos ganaderos prioritarios del hayedo se han asociado a las actuales masas silvopastorales o masas mixtas con predominancia significativa en la vertiente norte. Las masas que presentan las etapas de desarrollo del hayedo más evolucionadas en las que el principal uso ha sido el aprovechamiento maderero también aparecen con mayor frecuencia en la vertiente septentrional. Los resultados obtenidos manifiestan que la heterogeneidad estructural de los hayedos estudiados está determinada por la combinación factores ecológicos e históricos.

Palabras clave: *Fagus sylvatica* L., Tipología de masas, Clasificaciones ecológicas, Aprovechamiento histórico

INTRODUCCIÓN

El paisaje y la diversidad estructural que encontramos hoy en las masas forestales son la consecuencia de la combinación de múltiples factores abióticos y bióticos, están ligadas a las condiciones ecológicas y a los diferentes usos tradicionales que han tenido estas masas en su historia (ROZAS, 2003; MERINO et al., 2007).

Como ejemplo, en el caso de los hayedos en la Cordillera Cantábrica, su distribución y estructura está profundamente marcada por la autoecología de la especie (SÁNCHEZ et al., 2004) sobre la que se superpone la influencia de las actividades humanas, de forma significativa. Esta influencia antrópica no es menos importante a la hora de entender y evaluar la distribución de la vegetación y los usos del suelo tanto actua-

les como pretéritos (GARCÍA DEL BARRIO et al., 2003). La ganadería, la agricultura, el aprovechamiento para leñas (para uso directo o carbón) y la industria son fundamentalmente los principales aprovechamientos históricos de estas masas (URRESTARAZU et al., 1992). La utilización masiva de leñas y carbón vegetal, de enorme importancia hasta la mitad el siglo XX, dio lugar a una gran expansión de los hayedos en monte bajo, frecuentemente en estado de degradación debido al abandono de su aprovechamiento (MADRIGAL et al., 1992).

Dada la importancia de los hayedos en la Cordillera Cantábrica junto con el interés de las clasificaciones ecológicas para establecer comparaciones entre distintos paisajes hacia el análisis del funcionamiento y la dinámica evolutiva de las masas, el objetivo del presente trabajo es realizar una caracterización selvícola de los hayedos cantábricos de fácil uso e interpretación

y comparar esta tipología con diferentes clasificaciones ecológicas y administrativas para estudiar su relación con factores ligados a la estación y con la acción antrópica.

MATERIAL Y MÉTODO

Trabajamos con las masas de haya presentes en el norte de la C.C.A.A. de Castilla y León (León, Palencia y Burgos), Asturias y Cantabria (Figura 1), incluyendo toda la variabilidad presente en la Cordillera Cantábrica (longitud: $3^{\circ} 15' W - 6^{\circ} 43' W$; latitud: $42^{\circ} 48' N - 43^{\circ} 22' N$). Esta superficie es de 167.378,31 hectáreas (DGB, 2007). La base de datos utilizada para la caracterización selvícola de los hayedos cantábricos fue el Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3) (DGB, 2007). De la totalidad de parcelas con presencia de *Fagus sylvatica* en la Cordillera

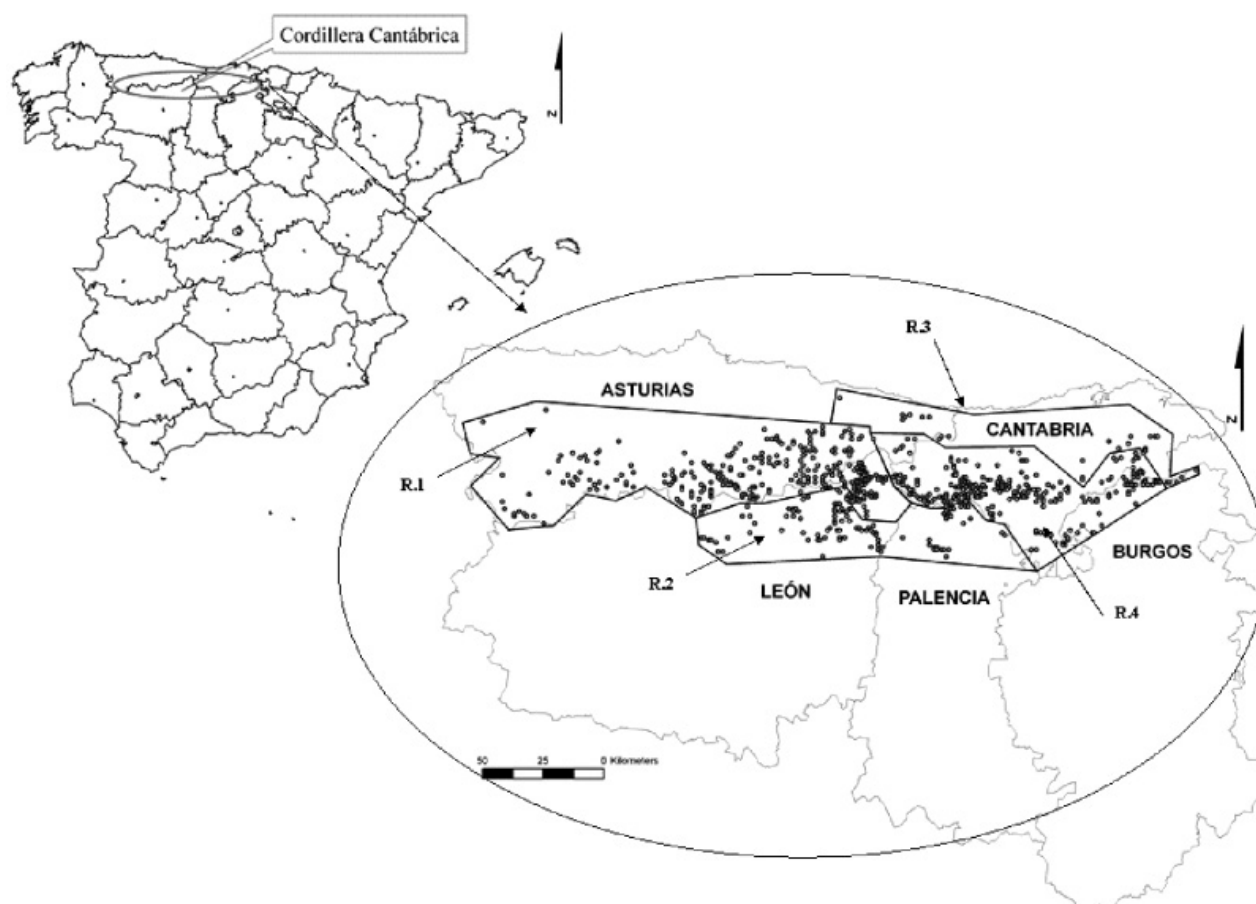


Figura 1. Zona de estudio, distribución de las parcelas IFN empleadas y localización de las Regiones de procedencia de los hayedos cantábricos (Agúndez et al., 1995). R.1: Cordillera Cantábrica occidental; R.2: Cordillera Cantábrica Meridional; R.3: Litoral Astur-Cantábrico; R.4: Cordillera Cantábrica oriental

Cantábrica se seleccionaron aquellas en las que el haya figuraba como especie principal. Se obtuvo una matriz de datos de 687 parcelas que fue analizada según la metodología llevada a cabo en anteriores tipologías forestales (REQUE, 2004).

Las actividades humanas han sido un factor importante en la determinación de diversas clasificaciones ecológicas. Así, se analizó la heterogeneidad estructural de los distintos grupos tipológicos obtenidos comparando los tipos resultantes con las regiones de procedencia del haya en la Cordillera Cantábrica (Figura 1) (AGÚNDEZ et al., 1995). La delimitación de estas Regiones se basa con gran preponderancia en condiciones climáticas y en el aislamiento geográfico, teniendo en cuenta la influencia de la acción del hombre en la distribución y el estado actual de los hayedos españoles. Se realizó una comparación similar con la clasificación biogeoclimática Peninsular y Balear realizada por ELENA (1997), donde se describen diferentes ecosistemas según la homogénea respuesta biológica a la acción del hombre. Por otro lado, la relación con factores ecológicos también se comparó con diversas divisiones administrativas (provincias y C.C.A.A.) para estudiar una posible relación con la gestión actual y la historia de usos.

Todas las comparaciones se hicieron a través de la prueba no paramétrica de Kruskal – Wallis y la elaboración de las distintas tablas de contingencia.

RESULTADOS

Se identificaron siete grupos de hayedos en función de la densidad, la distribución diamétrica y la diversidad específica de la masa. Se obtuvieron tres grupos de masas jóvenes y puras donde la densidad diferencia la pertenencia a uno u otro grupo, y que correspondería con distintos grados de evolución y desarrollo de las masas. Las masas de mayor diversidad específica quedan representadas por dos grupos diferenciados por la representación del haya en densidad. Otro grupo queda definido como masas puras silvopastorales y un último grupo incluye las masas más puras en estado de fustal.

En la comparación entre los tipos estructurales de masa obtenidos con las regiones de procedencia del haya en la Cordillera Cantábrica

(Figura 1) (AGÚNDEZ et al., 1995), las diferencias se encuentran en dos casos. Primero, entre la Región Meridional con respecto a todas las demás ($KW = 39,41$ - P-Valor $<0,00001$), debido al predominio de masas jóvenes en la Región Meridional. Segundo, entre la Región Occidental y la Oriental ($KW = 7,41$ - P-Valor $<0,01$) debido principalmente a la importante presencia de latizales densos en la Región Oriental. En relación a la clasificación biogeoclimática no se encontraron diferencias entre las clases territoriales, pero sí a nivel de Ecorregiones, es decir, que en relación a la clasificación biogeoclimática de ELENA (1997), existe una marcada diferencia entre los tipos de hayedos que aparecen en la ecorregión Galaico-Cantábrica y los de la ecorregión Duriense ($KW = 35,33$ - P-Valor $<0,00001$) pero no entre clases territoriales. Esta diferencia también está marcada por la abundancia de masas jóvenes en la ecorregión Duriense frente a un mayor porcentaje de masas adultas en la Galaico-Cantábrica. La comparación de las tipologías de hayedos entre divisiones administrativas mostró una clara diferencia entre los hayedos de Castilla y León y los de Asturias y Cantabria ($KW = 33,35$ - P-Valor $<0,00001$), pero no entre los tipos situados en estas últimas comunidades autónomas. Esta diferencia es similar a nivel provincial ($KW = 35,68$ - P-Valor $<0,00001$) pero no entre cada una de las provincias de Castilla y León. De nuevo la diferenciación reside en una mayor abundancia de masas jóvenes en Castilla y León.

DISCUSIÓN

Los hayedos cantábricos muestran una estructura forestal determinada por la distribución geográfica de distintos factores abióticos y bióticos (naturales y humanos). Sobre el soporte natural y con el paso de tiempo, los factores antrópicos van modelando el paisaje tal y como lo observamos (ELENA ROSELLÓ, 2004), de manera que dependiendo de este uso humano las estructuras forestales difieren.

Los tipos de masa en hayedos varían entre latizales bajos de elevada densidad y las masas silvopastorales, caracterizadas por presentar los menores valores en densidad y la escasa repre-

sentación de pies finos. Esta relación entre densidad y la presencia de maderas finas ya había sido citada por ROZAS (2003). Dichos latizales bajos podrían además estar relacionados con un elevado uso humano debido a la significativa menor pendiente en la que se asientan, lo que facilitaría su aprovechamiento.

Los tipos de masa de los hayedos cantábricos no son independientes de las condiciones ecológicas ni de las divisiones administrativas. En una primera aproximación, y comparando los tipos de masa con las regiones de procedencia (AGÚNDEZ et al., 1995), la correspondiente a la Cordillera Cantábrica meridional es significativamente diferente a las demás regiones. En esta Región se presentan las condiciones climáticas más xéricas del eje cántabro en las que los hayedos se asientan sobre materiales de naturaleza variada con alta pedregosidad donde los árboles no pueden alcanzar grandes desarrollos. Reflejo de esto es la representación de cerca del 70% de los hayedos aquí presentes en estado de latizales (Figura 2). Esta situación estaría asociada al tradicional aprovechamiento de leñas que han tenido estas masas, las que son por lo general montes bajos (AGÚNDEZ et al., 1995). La escasa representación de masas abiertas con pies de grandes dimensiones o masas silvopastorales podría ser debida a que en esta vertiente sur de la Cordillera Cantábrica eran las masas de roble albar y especies hibridogéneas del género *Quercus* las principales formaciones boscosas con importante aprovechamiento ganadero, y son precisamente sobre las masas que forman estas especies donde se encuentran actualmente

la mayoría de las estructuras silvopastorales (REQUE, 2004). En la vertiente norte de la Cordillera Cantábrica, con importante influencia atlántica, el aprovechamiento maderero, ejecutado principalmente mediante entresaca por huroneo de los mejores pies, y el uso silvopastoral en hayedos ha predominado frente a la leña (AGÚNDEZ et al., 1995). Es en esta vertiente donde se presentan la mayoría de los fustales y las masas silvopastorales estudiadas (Figura 2).

En las Regiones Occidental y Oriental, ambas en la vertiente septentrional de la Cordillera Cantábrica, se encuentran la mayoría de las masas descritas como mixtas (casi el 90% de éstas) y silvopastorales (algo más del 80%), muy asociadas con el mencionado aprovechamiento ganadero. Las masas silvopastorales son creadas y mantenidas gracias al ganado (SAN MIGUEL et al., 2002); asimismo, la presencia de masas mixtas podría estar unida al uso del fuego para la creación o mejora de pastos herbáceos, facilitando la entrada de otras especies más heliófilas que el haya con las que ahora forma estas masas mixtas (especies de *Quercus*, principalmente). Estas masas mixtas son más abundantes en la Región Occidental, de suelos más ácidos en los que es frecuente que aparezcan pies de roble albar, abedul, cerezo silvestre, avellano y acebo (AGÚNDEZ et al., 1995).

La zona litoral, de características climáticas suaves durante todo el año, está representada en su mayoría por las masas menos densas y con importante presencia de madera gruesa (en torno al 70% del total de los hayedos de esta zona). Esta distribución podría estar asociada al uso

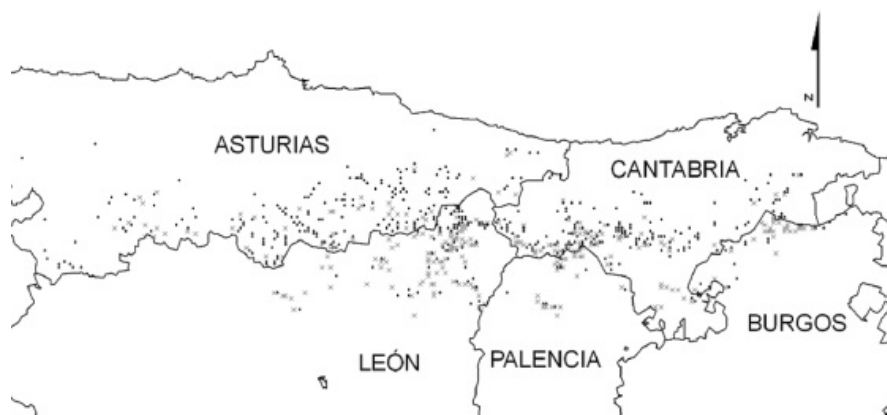


Figura 2. Distribución de los grupos estructurales de hayedos cantábricos: LATIZALES (x) - FUSTALES (.)

para construcción de navíos que dio el Cuerpo de la Marina a todos los montes situados cerca del litoral (AGÚNDEZ *et al.*, 1995) dando lugar a numerosas masas trasmochadas en la zona, principalmente hayedos. El descabezado de los árboles era un recurso que tenían los propietarios de los montes para evitar el señalamiento de los pies por parte de los Visitadores de la Marina, compatible con fines silvopastorales y aprovechamiento para leñas de uso doméstico. Cabe también destacar el uso de los trasmochos por parte de la Marina como fuente de suministro de leñas para la carpintería naval de los astilleros y su explotación para la obtención de carbón vegetal con el fin de abastecer a numerosas ferrerías que se instalaron en la zona (AEDO *et al.*, 1990). Las estructuras abiertas de estos hayedos han sido mantenidas por un posible continuo sobrepastoreo (URRESTARAZU *et al.*, 1992).

Los tipos de hayedos definidos tampoco se distribuyen de forma homogénea entre las ecorregiones biogeoclimáticas definidas por ELENA (1997). La principal diferencia reside en la elevada presencia de masas puras jóvenes en la ecorregión Duriense frente a la práctica totalidad de las masas adultas, puras o mixtas, en la ecorregión Galaico-Cantábrica. Las distintas condiciones ecológicas de cada Ecorregión, marcadas principalmente por el clima, la fisiografía y la geología, influyen en los posibles usos antrópicos de los sistemas forestales presentes. Según los resultados obtenidos en el presente trabajo, sólo se encontraron diferencias en el primer nivel, nivel de Ecorregión, donde la clasificación se fundamenta principalmente en variables climáticas.

Con relación a los límites provinciales y autonómicos, las diferencias que se encontraron entre los tipos estructurales de hayedos presentes en Asturias y Cantabria por un lado y Castilla y León por otro, es reflejo también de las distintas condiciones ecológicas y de gestión que existen en las dos administraciones. El efecto directo e independiente de la gestión se muestra a través de la clasificación de las parcelas de Burgos, todas ellas en la misma estación ecológica de hayedos de Cantabria (AGÚNDEZ *et al.*, 1995; GANDULLO *et al.*, 2004). Los tipos de masas burgaleses son similares a los de otras provincias de Castilla y León y diferentes a los

tipos de Cantabria, de la misma unidad biogeoclimática, lo que vuelve a indicar la gran importancia del uso histórico en la definición de grupos estructurales.

CONCLUSIONES

Los tipos de hayedos estudiados están asociados al uso histórico que han tenido, motivado por las distintas situaciones ecológicas y las distintas necesidades humanas cubiertas por los sistemas forestales en cada zona. La obtención de leñas como pretérito aprovechamiento principal de los hayedos da lugar mayoritariamente a masas en forma de monte bajo joven, denso y monoespecífico, dominantes en la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica. Los usos ganaderos prioritarios del hayedo se han asociado a los tipos actuales de masas mixtas o de masas silvopastorales, ambos predominantes en la vertiente norte. En esta vertiente también aparecen de manera importante aquellas masas que presentan las etapas de desarrollo del hayedo más evolucionadas en las que el principal uso ha sido el aprovechamiento maderero selectivo de los mejores pies. La mayor presencia de masas mixtas de espesura incompleta en Asturias frente a Cantabria a pesar de la similitud ecológica, podría ser consecuencia de un posible mayor uso histórico del fuego en Asturias. Los diferentes condicionantes ambientales unido a la acción del hombre fueron la base para el establecimiento de las clasificaciones ecológicas utilizadas en el presente trabajo. Así, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las clasificaciones territoriales multifactoriales y las respuestas forestales. En la misma línea que otros autores y especies, se puede concluir que la heterogeneidad estructural de los hayedos cantábricos se ha visto determinada por factores de carácter antrópico, marcados a su vez por factores ecológicos, principalmente el clima.

Agradecimientos

M. Gómez-Manzanedo disfruta de una beca de doctorado dentro del Convenio Específico de Colaboración entre el Departamento de Medio

Ambiente de la Junta de Castilla y León y la Universidad de Valladolid.

BIBLIOGRAFÍA

- AEDO, C.; DIEGO LIAÑO, C.; GARCÍA CODRON, J.C. Y MORENO, G.; 1990. *El bosque en Cantabria*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria - Asamblea Regional. Santander.
- AGÚNDEZ LEAL, D.; MARTÍN ALBERTOS, S.; DE MIGUEL Y DEL ÁNGEL, J.; GALERA PERAL, R.M.; JIMÉNEZ SANCHO, M.P. Y M. DÍAZ FERNÁNDEZ, P., (eds); 1995. *Las regiones de procedencia de Fagus sylvatica L. en España*. ICONA. Madrid.
- DGB; 2007. *Tercer Inventario Forestal Nacional*. Banco de Datos de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- ELENA, R.; 1997. *Clasificación biogeoclimática de España peninsular y balear*. MAPA. Madrid.
- ELENA ROSELLÓ, R.; 2004. Las clasificaciones biogeoclimáticas: modelos territoriales necesarios para los estudios ecológicos forestales. *Inv. Agrar.: Sist. Rec. For.* Fuera de serie: 63 - 74.
- GANDULLO, J.M.; BLANCO ANDRAY, A.; SÁNCHEZ PALOMARES, O.; RUBIO SÁNCHEZ, A.; ELENA ROSELLÓ, R. Y GÓMEZ SANZ, V.; 2004. *Las estaciones ecológicas de los hayedos españoles*. Monografías I.N.I.A.: Serie Forestal 8. Madrid.
- GARCÍA DEL BARRIO, J.M.; BOLAÑOS, F. Y ELENA-ROSELLÓ, R.; 2003. Clasificación de los paisajes rurales españoles según su composición espacial. *Inv. Agrar.: Sist. Rec. For.* 12(3): 5-17.
- MADRIGAL, A.; PUERTAS, F. Y MARTÍNEZ-MILLÁN, F.J.; 1992. *Tablas de producción para Fagus sylvatica L. en Navarra*. Serie Agraria: 3. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- MERINO, A.; REAL, C.; ÁLVAREZ-GONZÁLEZ, J.G. & RODRIGUEZ-GUTIÁN, M.A.; 2007. Forest structure and C stocks in natural Fagus sylvatica forest in southern Europe: The effects of past management. *Forest Ecol. Manage.* (2007), doi:10.1016/j.foreco.2007.05.016.
- REQUE, J.A.; 2004. *Bases para la silvicultura del roble albar [Quercus petraea (Matts.) Liebl.] en la Cordillera Cantábrica*. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid. Palencia.
- ROZAS, V.; 2003. Regeneration patterns, dendroecology, and forest-use history in an old-growth beech-oak lowland forest in Northern Spain. *Forest Ecol. Manage.* 182(1): 175-194(20).
- SAN MIGUEL, A.; ROIG, S. Y CAÑELLAS, I.; 2002. Las prácticas agroforestales en la Península Ibérica. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 14: 33-38.
- URRESTARAZU, M.; VILCHES, E. Y AUNÓS, A.; 1992. Usos y aprovechamientos del haya. *Inv. Agrar.: Sist. Rec. For.* Fuera de serie 1: 93-118.