



5º CONGRESO FORESTAL
ESPAÑOL

5º Congreso Forestal Español

Montes y sociedad: Saber qué hacer.

REF.: 5CFE01-139

Editores: S.E.C.F. - Junta de Castilla y León
Ávila, 21 a 25 de septiembre de 2009
ISBN: 978-84-936854-6-1
© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Efectos de la herbivoría en la estructura forestal y la dinámica de regeneración en hayedos cantábricos

M. GÓMEZ-MANZANEDO¹, S. ROIG² y J.A. REQUE¹

¹ Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. Campus de Palencia. Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid, 44. 34004 Palencia. España

² Departamento de Sistemas y Recursos Forestales. Centro de Investigación Forestal. CIFOR-INIA. Ctra. A Coruña Km. 7,5. 28040 Madrid. España.

Resumen

El aumento de las poblaciones de herbívoros ungulados acaecido en las últimas décadas en la Cordillera Cantábrica ha supuesto cambios importantes en la dinámica forestal y ha coincidido con el declive de la población del urogallo cantábrico (*Tetrao urogallus cantabricus* Castroviejo, 1967). Los herbívoros son considerados como posibles competidores de los recursos tróficos a la vez que modeladores de las masas forestales en las que habita el urogallo. En el presente trabajo se ha profundizado en el conocimiento del efecto de la herbivoría en la estructura forestal de los hayedos cantábricos, centrándonos principalmente en su efecto sobre la abundancia de arándano como especie clave en la supervivencia del urogallo. Se ha realizado el seguimiento de 17 rodales de haya del sur-oeste de Cantabria. En cada rodal se han instalado tres réplicas de tres tratamientos de exclusión: cerramiento a ungulado doméstico y silvestre, cerramiento a ungulado doméstico y zona control sin cerramiento. Cada zona de ensayo (rodal) se ajusta a un cuadrado latino de tamaño cuadrado fijo de 5 x 5 m de lado separado cinco metros del tratamiento contiguo. En cada tratamiento se establecieron 10 parcelas cuadradas de muestreo permanente de 0,25 m². El objetivo del estudio es la evaluación de la incidencia de los herbívoros domésticos y silvestres en la regeneración natural y su efecto en la diversidad específica y riqueza de especies vegetales. Se han analizado los datos de campo de 2007 y 2008, teniendo en cuenta las características dasométricas del rodal, el tipo de tratamiento y la presión de ungulados. Los primeros resultados revelan que la diversidad de especies vegetales disminuye a medida que la cobertura de arándano aumenta. También se ha detectado que la exclusión al pastoreo provoca un rápido aumento de la cobertura vegetal del sotobosque y un mayor crecimiento en altura del regenerado arbóreo.

Palabras clave

Fagus sylvatica, *Vaccinium myrtillus*, ungulados, *Tetrao urogallus cantabricus*, ramoneo, diversidad específica.

1. Introducción

Los hayedos son uno de los bosques más característicos de la Iberia húmeda, especialmente en localizaciones de umbría (SÁNCHEZ et al., 2003). Presentan un estrato arbóreo denso que crea un ambiente nemoral sombrío que hace considerarlos como el bosque monoespecífico por excelencia (COSTA et al., 1997). Los patrones de regeneración, crecimiento y mortalidad del haya muestran que la dinámica de sus poblaciones está regulada por la competencia intraespecífica (ROZAS, 2001).

Los hayedos presentan una gran capacidad de acogida de fauna, resaltando su importancia por formar parte de hábitats de especies en peligro de extinción y emblemáticas,

como es el caso del urogallo (*Tetrao urogallus*) (POLLO et al., 2005) y el oso pardo (*Ursus arctos*) (CLEVENGER et al., 1992).

En la Cordillera Cantábrica el haya es especie propia de zonas de media y alta montaña y constituye en muchos montes el límite superior altitudinal del arbolado, a menudo sobrepasa los 1500 m de cota. Los hayedos cantábricos se localizan en la región Eurosiberiana. El piso montano es el área potencial del haya donde aparece más extendida y donde mejores condiciones encuentra para ello, según los indicadores de potencialidades predominantes en dicho piso (SÁNCHEZ PALOMARES et al., 2004). Las masas de haya españolas tienen una localización centradas principalmente en el eje cantabropirenaico (COSTA et al., 1997). Se extienden desde los Ancares (Lugo) hasta los Pirineos y montañas catalanas. Existen enclaves aislados en la Sierra del Caurel, Moncayo, Puerto de Beceite y Ayllón llegando a cubrir 385.686,96 hectáreas (DGB, 2007).

La distribución de los hayedos en la Cordillera Cantábrica está profundamente marcada por la autoecología de la especie que determina los hábitats centrales y marginales de ésta (SÁNCHEZ et al., 2003). Esta distribución y el estado actual de las masas de haya está a su vez modelada de forma significativa por las actividades humanas y la presión de herbívoros.

Es reconocido por todos los forestales que los herbívoros pueden tener un importante efecto en la vegetación (AMMER, 1996). Estos efectos, según su intensidad y localización, pueden ser considerados como beneficiosos o dañinos a la propia masa forestal y a todos los bienes y servicios que la masa debe procurar a la sociedad. En este sentido no parece descartado considerar a los ungulados como potenciales competidores por recursos tróficos con el urogallo de tal forma que son considerados como un de los factores que parecen estar acelerando el declive de dicha especie (MOSS & PICOZZI, 1994).

La coexistencia de los herbívoros y las masas forestales es una constante en nuestro país desde épocas anteriores al Holoceno (GONZÁLEZ REBOLLAR, 2001). La presencia de estos animales en una gran variedad de situaciones ecológicas de península Ibérica ha posibilitado la creación y mantenimiento de un amplio catálogo de sistemas agroforestales (SAN MIGUEL et al., 2002). Estos sistemas silvopastorales además de haber sido productivos, han podido contribuir a preservar el hábitat de múltiples especies de flora y especialmente de fauna, que hoy se encuentran en peligro de extinción: águila imperial ibérica, lince ibérico, buitre negro, urogallo, etc. (GONZÁLEZ y SAN MIGUEL, 2004)

El estudio objetivo del uso del monte por parte de los herbívoros y la cuantificación objetiva de estos efectos del ganado doméstico o salvaje no es sencilla. Los estudios de censos tampoco son fáciles y los signos de utilización de la vegetación suelen ser el indicador más eficaz en estos trabajos. El efecto de los herbívoros se plantea a veces como estudio de daños, impacto o incluso como beneficio para la masa forestal. Los herbívoros se reconocen como una de las principales herramientas de gestión de las masas forestales (REIMOSER et al., 1999), y en las zonas mediterráneas donde son comunes los montes pastoreados, como producto directo de los montes también. La mera calificación de daño, impacto o beneficio de los efectos de los herbívoros depende de los objetivos decididos para el ecosistema forestal. La regeneración o grado de abundancia de determinada especie arbórea o el mantenimiento de determinada población animal ligada a un determinado territorio mínimo pueden ser ejemplos de servicios que la Sociedad demanda de una masa forestal y que determinan las prácticas selvícolas a emplear (REIMOSER et al., 1999).

La falta de conocimientos sobre el efecto de los herbívoros y ungulados en los ecosistemas forestales es clara. Asimismo, tampoco se tienen claros los efectos de las diferentes prácticas selvícolas sobre las poblaciones animales y las interacciones entre selvicultura y éstas (REIMOSER & GOSSOW, 1996). Los herbívoros han demostrado ser una herramienta de gestión muy potente y eficaz, y así, con prácticas selvícolas tendentes a aumentar el número de ecotonos, incrementan la diversidad total del sistema; tras prácticas como las cortas a hecho, que abre claros en el bosque, pueden cambiar totalmente la estructura del bosque manteniendo rasos permanentes (REIMOSER et al., 1999). Cada vez es más patente la necesidad de considerar los ecosistemas forestales de forma holística, como un todo, incluyendo en el sistema a todos los animales presentes.

2. Objetivos

El objetivo general del trabajo es analizar el efecto de la herbivoría doméstica y silvestre en las zonas de ensayo así como de la estructura forestal como posible modelador de la misma. Los objetivos concretos son:

- a) Caracterizar los rodales de ensayo.
- b) Analizar la incidencia de la herbivoría en la regeneración natural.
- c) Estudiar el efecto de la herbivoría en la diversidad específica y riqueza de especies y sus efectos en la competencia entre especies que forman el sotobosque, principalmente efecto del ramoneo en la abundancia o no del *Vaccinium myrtillus*, arándano, especie clave para el urogallo cantábrico.
- d) Definir la estructura forestal más adecuada para un óptimo desarrollo del sotobosque, en particular el arándano.

3. Metodología

El área de estudio coincide con la Región de Precedencia Cordillera Cantábrica Septentrional definida por Agúndez et al. (1995). Concretamente las zonas de muestreo son masas puras de haya localizadas en las cuencas altas del río Deva y del río Nansa de los valles de Liébana y Polaciones, provincia de Cantabria.

Durante el invierno del 2007 se seleccionaron 16 rodales representativos en todo el rango ecológico de los bosques de haya en los valles citados. Estos rodales se encuentran en tres municipios: Pesaguero, Vega de Liébana y Polaciones. Se trata de distintas estructuras de hayedos donde hubo presencia de urogallo. Las cotas de los rodales de estudio oscilan entre los 950 a 1400 m. El clima se caracteriza por presentar rasgos propios de climas de montaña y climas atlánticos con una precipitación anual entre 1000 a 1400 mm y unas temperaturas medias anuales que oscilan entre los 7,5 y los 12,5 °C (AGÚNDEZ et al., 1995). Desde un punto de vista litológico aparecen calizas, areniscas, conglomerados y pizarras siendo escasos los complejos edáficos evolucionados.

La población de ungulados silvestres se presenta en densidades altas de alrededor de 10 individuos/ km². La presencia de ganadería vacuna en régimen extensivo es constante en la zona durante el período estival.

La vegetación acompañante es propia de los hayedos puros o mixtos de la Cornisa Cantábrica: roble, acebo, fresno, serbales, brezos, arándano (COSTA et al., 1997). El abandono de usos tradicionales ha propiciado en muchas zonas la expansión natural del haya en los territorios de los robledales y rebollares.

En cada rodal seleccionado se ha establecido el ensayo sobre tratamientos de exclusión de herbivoría en el verano del 2007. Cada ensayo consta de tres réplicas de tres tipos de tratamiento diferentes en los que se estudian los posibles distintos efectos de herbivoría. Estos tratamientos son:

- a) exclusión total a ungulado doméstico y silvestre: mediante malla cinegética de 1,60 metros de altura.
- b) exclusión a ungulado doméstico: mediante la colocación de tres o cuatro líneas de cable hasta una altura de 1,20 metros.
- c) testigo: sin ningún tipo de cerramiento.

En dichos cerramientos se colocaron avisadores para evitar posibles colisiones con la avifauna.

Estos ensayos se ajustan a un cuadrado latino de tamaño cuadrado fijo de 25 m² cada uno separadas 5 metros unas de otras, de manera que quedara cada ensayo en cada curva de nivel y en cada línea de máxima pendiente. Dentro de cada tratamiento se establecieron 10 parcelas cuadradas de muestreo permanente (0,25 m²) de manera que queda representado el 10 % de la superficie, suficiente para que sea representativo (MAGURRAN, 1989).

A escala rodal (parcelas de 35 x 35 m²) se tomaron los siguientes datos generales:

- Coordenadas UTM
- Altitud
- Orientación
- Pendiente
- Tipo de suelo
- N (densidad de pies)
- H (Altura total de una masa representativa)
- Dm (Diámetro normal: Media de dos diámetros perpendiculares a la altura de 1.3 m del suelo de todos los árboles)
- Vegetación acompañante
- Fcc (Fracción cabida cubierta mediante densiómetro esférico)
- Carga de ungulados silvestres y domésticos

Para la estimación de la carga de ungulados se procedió al recorrido de tres transectos por rodal de 75 m de longitud y 2 metros de ancho cada uno según línea de máxima pendiente para así contabilizar los grupos de heces. Esta cuantificación se repite anualmente a principios del verano y a principios del otoño. La metodología de conteo sintetiza varios trabajos previos sobre fauna (NEFF, 1968; TELLERÍA, 1986; PUTMAN, 1984; FERNANDEZ-OLALLA et al., 2006, entre otros)

Dentro de cada parcela (0,25 m²) se midieron las siguientes variables:

- Cobertura y altura del arándano: la cobertura del arándano es estimada visualmente mientras que la altura es medida según Parlane et al. (2005) según el cual se coloca una regla en el centro de cada una de las 10 parcelas y se toma como altura la máxima encontrada en un radio de 20 cm.
- Diversidad específica y riqueza: se calcula visualmente el porcentaje de cobertura de todas y cada una de las especies herbáceas encontradas para el posterior cálculo de la diversidad Shannon. Este cálculo se realiza en las 10 parcelas de 0,25 m² de manera que supone el 10% de la superficie total de la parcela (25 m²), válido para el cálculo del índice de Shannon (MAGURRAN, 1989).
- Daños por herbívoros en arándano: se estiman en diez puntos aleatorios con brotes nuevos (PARLANE et al., 2005) siguiendo los niveles de daños según Allen & McLennan (1983):
 - 1, sin evidencias de ramoneo
 - 2, ligero ramoneo (una o dos ramitas)
 - 3, moderado (más de dos ramitas ramoneadas)
 - 4, fuertemente ramoneado (con la mayoría de las ramitas ramoneadas)
- Daños por herbívoros en regenerado de especies arbóreas: se obtiene según Relva y Veblen (1998) mediante la suma de las ramitas ramoneadas de una misma especie dividido por el número de individuos de la misma especie. El ramoneo de cada ramita se clasifica según tres niveles: intacto, ramoneado, muerto.

Con el objetivo general de analizar las relaciones entre herbivoría y estructura forestal se ha utilizado un análisis de varianza de medidas repetidas (según distintas fechas muestreadas)

4. Resultados

Desde el punto de vista estructural, dos de los 16 rodales presentan densidades elevadas y corresponden a montes bajos en estado de alto latizal (Tabla 1). El resto de las masas corresponden a la transición de monte bajo a fustal sobre cepas en estado de desarrollo más avanzado. Aparecen también pies procedentes de regeneración de semilla por lo que la mayoría de los rodales analizados podrían clasificarse ateniendo al método de beneficio como montes medios.

Tabla 1. Datos generales de los rodales estudiados (Acrónimos en el apartado Metodología)

Municipio	Monte	Rodal	Altitud (m.)	Pendiente (grados)	Orientación	Litología	N (pies/ha)	Dm (cm.)	AB (m ² /ha)	Fcc (%)
Pesaguero	Ciqueras	1	1175	27,3	Este	silíceo	1037	16,7	26,1	93
Pesaguero	Ciqueras	2	1139	26,7	Este	caliza	366	30,1	33,2	95
Pesaguero	Ciqueras	3	1084	38,7	Norte	silíceo	482	22,7	21,1	89
Pesaguero	Ciqueras	4	1000	43,0	Noreste	silíceo	359	23,9	19,7	75
Pesaguero	La Calar	5	953	18,2	Este	caliza	253	37,3	32,2	93
Pesaguero	La Calar	6	949	23,2	Este	silíceo	432	25,9	28,3	93
Pesaguero	La Hoyona	7	1295	25,8	Este	caliza	629	24,7	38,5	90
Pesaguero	La Hoyona	8	1254	34,8	Noroeste	caliza	433	20,3	14,9	85
Pesaguero	Sierra Dalbas	9	1410	27,6	Noroeste	silíceo	1404	16,3	58,0	93
Vega de Liébana	El Coterón	10	1300	37,3	Noroeste	silíceo	326	33,1	22,4	88
Vega de Liébana	El Coterón	11	1309	37,9	Noroeste	silíceo	302	29,3	23,4	81
Vega de Liébana	El Coterón	12	1233	36,0	Noroeste	silíceo	506	19,9	25,3	80
Polaciones	Uznayo	13	1195	17,7	Oeste	silíceo	596	23,4	28,0	89
Polaciones	Uznayo	14	1165	16,1	Noroeste	silíceo	629	21,6	25,0	85
Polaciones	Uznayo	15	1175	17,8	Sureste	silíceo	580	21,4	24,5	88
Polaciones	Uznayo	16	1170	11,5	Noroeste	silíceo	555	20,6	21,8	80

A escala parcela se procedió en primer lugar a la toma de datos de partida, principios de verano de 2007. No encontramos diferencias significativas entre tratamientos de exclusión en la primera toma de datos, a principios de verano de 2007, tal y como se esperaba, de manera que los resultados que se están obteniendo a partir de la instalación del ensayo son causa directa del tipo de exclusión. A comienzos del otoño se han ido realizando los correspondientes muestreos anuales que están sirviendo de comparación.

En relación a la cobertura de especies acompañantes, las parcelas con exclusión a ungulados silvestres han experimentado durante 2007 y 2008 un mayor aumento en superficie con respecto a las parcelas testigo y con exclusión a ungulado doméstico ($K-W = 7,6401$ $P-Valor = 0,0057$).

El índice de diversidad (índice de Shannon) entre tratamientos no presenta diferencias significativas ($K-W = 1,3645$ $P-Valor = 0,1038$) a pesar de que el último año de muestreo (2008) se ha apreciado que éste se mantiene o aumenta ligeramente en las parcelas testigo frente a las parcelas con exclusión donde se mantiene o sufre un leve descenso. Es importante señalar que este índice de diversidad es superior en las parcelas en las que no hay presencia de arándano. Esta diversidad disminuye a medida que el arándano se muestra más dominante.

El ramoneo se observa casi exclusivamente en el arándano presentando de media un nivel 3 (ramonero moderado) asociado a abundantes indicios de presencia ungulados, tanto silvestres como domésticos. Aunque existe un ligero mayor ramoneo en las parcelas que no presentan ningún tipo de exclusión, éste aún no resulta significativo ($K-W = 0,9058$ $P-Valor = 0,2357$).

En cuanto al regenerado, el crecimiento en altura ha sido superior en aquellos individuos no ramoneados el año anterior. Cabe destacar que a igualdad de condiciones de

ramoneo durante el periodo anterior 2007, el crecimiento en altura es menor en el arándano frente a las especies arbóreas, siendo el serbal la especie que ha experimentado mayor crecimiento.

5. Discusión

Este trabajo presenta unos resultados preliminares sobre el efecto de la herbivoría en la dinámica de regeneración de los hayedos cantábricos. El tiempo transcurrido desde la implantación de ensayo, con tan sólo un año de comparación de datos, es aún escaso para la evaluación de esta influencia (PARTL et al., 2002). El escaso efecto del pastoreo de herbívoros coincide con un año climáticamente muy favorable a la producción de pastos herbáceos en la Cordillera Cantábrica, lo que se ha traducido en una menor presencia de los ungulados al interior del bosque y un menor ramoneo del sotobosque. No obstante, la previsible recuperación de la cobertura vegetal en las parcelas de exclusión se ha apreciado con rapidez. No hemos detectado un efecto significativo del ramoneo sobre la vegetación en las parcelas testigo pero la cobertura de la vegetación herbácea no se ha recuperado como la de las parcelas con exclusión. Esto puede deberse a que el efecto de los herbívoros puede mantenerse sobre el suelo del bosque, a través del pisoteo, por ejemplo (AMMER, 1996), que está provocando una recuperación más lenta de la vegetación con respecto a aquellas parcelas excluidas al pastoreo.

En una primera aproximación, el índice de Shannon tiende a disminuir en las parcelas con exclusión, lo que pone de manifiesto el efecto positivo del pastoreo (herbívoros ungulados) en la diversidad de la especies vegetales (SAN MIGUEL, 2001).

El ramoneo ha tenido una importante influencia en el desarrollo vegetativo del arándano (PARLANE et al., 2006; PIGOTT, 1983), de tal forma que el arándano es la especie que más tarda en recuperarse tras el cese del pastoreo, coincidiendo en este comportamiento con otros estudios que catalogan al arándano como una especie mal adaptada al pastoreo (ONAINDIA et al., 2004). En nuestras parcelas es la especie más dañada por el pastoreo de los fitófagos y, aunque una densidad de ciervos inferior a 5 km⁻² puede ser beneficioso para su regeneración (Baines et al., 1994), cargas superiores pueden tener un efecto severo (cargas pastantes habituales son superiores a los 10 ciervos / km² en rodales con presencia de arándano), llegando a provocar su desaparición cuando el arándano es fuerte y continuamente ramoneada (ONAINDIA et al., 2004). En este sentido, siendo el arándano una especie de gran importancia para la alimentación de numerosas especies, entre ellas el urogallo (STORCH, 1993), resulta imprescindible la cuantificación de las cargas pastantes, tanto silvestres como domésticas, y su limitación como cuestión clave en la gestión de los ecosistemas forestales.

6. Conclusiones

Los herbívoros ungulados tienen un papel fundamental en los montes tanto por su acción creadora y de mantenimiento de los sistemas silvopastorales como por su acción modeladora de las estructuras forestales. Su convivencia con otras especies fitófagas como el urogallo, en peligro de extinción, hace que sea necesario el estudio de su compatibilidad y de las interacciones entre distintas poblaciones. En las experiencias descritas y con sólo dos años de muestreo se analizan ciertas tendencias que ponen de manifiesto la influencia de los herbívoros en la vegetación. En los próximos años se estima que se podrán describir las óptimas condiciones para el desarrollo de un mejor sotobosque forestal, en particular el arándano.

7. Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dirección General de Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, concretamente a Elías Bayarri García y a Elena Alvarez Neches, su inestimable colaboración y las facilidades dadas para la realización de este trabajo. También agradecemos la ayuda prestada por parte de la guardería de Liébana y Polaciones. M. Gómez-Manzanedo disfruta de una beca de investigación para la realización del 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.

8. Bibliografía

AGÚNDEZ LEAL, D.; MARTÍN ALBERTOS, S.; DE MIGUEL Y DEL ÁNGEL, J.; GALERA PERAL, R.M.; JIMÉNEZ SANCHO, M.P.; M. DÍAZ-FERNÁNDEZ, P.; 1995. Las regiones de procedencia de *Fagus sylvatica* L. en España. I.C.O.N.A. Madrid.

ALLEN, R.B.; MCLENNAN, M.J.; 1983. Indigenous forest survey manual: two inventory methods. *New Zealand Forest Service, FRI Bulletin No. 48:73pp*

AMMER, C.; 1996. Impact of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forests in the Bavarian Alps. *For. Ecol. Manage.* 88: 43-53.

BAINES, D. ; SAGE R, B. ; BAINES, M. M.; 1994. The Implications of Red Deer Grazing to Ground Vegetation and Invertebrate Communities of Scottish Native Pinewoods. *J. Appl. Ecol.* 31, 776-783.

CASTELBERRY, S.B.; FORD, W. M.; MILLER, K. V.; SMITH W. 2000. Influences of herbivory and canopy opening size on forest regeneration in a southern bottomland hardwood forest. *For. Ecol. Manage.* 131: 57-64.

CASTROVIEJO, J.; 1967. Eine neue Auerhuhnrasse von der Iberischen Halbinsel. *J. Ornithol* 108:220–221.

CLEVENGER, A.P.; PURROY, F.J.; PELTON, M.R., 1992. Movement and activity patterns of an European brown bear in the Cantabrian Mountains, Spain. *Int. Conf. Bear Res. and Management.* 8: 205-211.

COSTA, M.; MORLA, C.; SAINZ, H.; (Eds) 1997. Los Bosques Ibéricos. Ed. Planeta, 598 pp., Barcelona.

DGB; 2007. Tercer Inventario Forestal Nacional. Banco de Datos de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España.

FERNÁNDEZ-OLALLA, M.; MUÑOZ-IGUALADA, J.; MARTÍNEZ-JAUREGUI, M.; RODRÍGUEZ-VIGAL, C.; SAN MIGUEL-AYANZ, A.; 2006. Selección de especies y efecto del ciervo (*Cervus elaphus* L.) sobre arbustados y matorrales de los Montes de Toledo, España central. *Invest Agrar: Sist Recur For.* 15(3), 329-338.

GONZÁLEZ REBOLLAR, J.L.; 2001. Gestión sostenible de ecosistemas forestales. Reflexiones desde los límites del monte. Ponencia mesa temática 5: Selvicultura y Gestión sostenible de ecosistemas forestales. III Congreso forestal español.

GONZÁLEZ, L.M.; SAN MIGUEL, A. (Coord.). 2004. Manual de buenas prácticas de gestión en fincas de monte mediterráneo de la red Natura 2000. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

MAGURRAN, A.E.; 1989. Diversidad ecológica y su medición. 1 ed. Barcelona: Ediciones Vedrà.

MOSS, R. & PICOZZI, N.; 1994. Management of forests for Capercaillie in Scotland. *Forestry Commission Bulletin*, 113: 1-29.

NEFF., J; 1968. The Pellet-Group Count Technique for Big Game Trend, Census. *Journal of Wildlife Management*, 32 (3) :597-614.

ONAINDIA, M.; DOMINGUEZ, I.; ALBIZU, I.; GARBISU, C.; AMEZAGA, I.; 2004. Vegetation diversity and vertical structure as indicators of forest disturbance. *For. Ecol. Manage.* 195 (3) 341-354.

PARLANE, S.; SUMMERS, R.W.; COWIE, N.R.; VAN GARDINGER, P.R.; 2006. Management proposal for bilberry in Scots pine woodland. *For. Ecol. Manage.* 222: 272-278.

PARTL, E.; SZINOVATZ, V.; REIMOSER, F.; SCHWEIGER-ADLER, J.; 2002 Forest restoration and browsing impact by roe deer. *For. Ecol. Manage.* 159: 87-100

PIGGOTT, C.D.; 1983. Regeneration of oak–birch woodland following exclusion of sheep. *J. Ecol.* 71: 629–646.

POLLO, C.J.; ROBLE, L.; BALLESTEROS, F.; OBESO, J.R.; 2005. El hábitat del urogallo en la Cordillera Cantábrica. En ROBLES, L.; BALLESTEROS, F.; 2005. Manual de conservación y manejo del hábitat del urogallo cantábrico (25-34). Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

PUTMAN, R.J.; 1984. Facts from faeces. *Mammal Rev.* 14, 79–97.

REIMOSER, F.; ARMSTRONG, H.; SUCHANT, R.; 1999. Measuring forest damage of ungulates: what should be considered. *For. Ecol. Manage.* 120: 47-58.

REIMOSER, F.; GOSSOW, H.; 1996. Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system. *For. Ecol. Manage.* 88: 107-119.

RELVA, M. A.; VELEN T.T.; 1998. Impacts of introduced large herbivores on *Austrocedrus chilensis* forest in northern Patagonia, Argentina. *For. Ecol. Manage.* 108: 27-40.

ROZAS, V.; 2001, Dinámica forestal y tendencias sucesionales en un bosque maduro de roble y haya de la zona central de la Cornisa Cantábrica. *Ecología*, nº 15, 179 - 211.



SAN MIGUEL, A.; 2001. Pastos naturales españoles. Caracterización, aprovechamiento y posibilidades de mejora. Coedición Fundación Conde del Valle de Salazar- Mundi-Prensa. Madrid. 320 pp.

SAN MIGUEL, A.; ROIG, S.; CAÑELLAS, I.; 2002. Las prácticas agroforestales en la Península Ibérica. Cuadernos de la SECF, 14: 33-38.

SÁNCHEZ, O.; RUBIO, A.; BLANCO, A.; ELENA, R.; GÓMEZ, V.; 2003. Autoecología paramétrica de los hayedos de Castilla y León. *Invest Agrar: Sist Recur For.* 12 (1), 87-110.

SÁNCHEZ PALOMARES, O.; RUBIO A. Y BLANCO A.; 2004. Definición y cartografía de las áreas potenciales fisiográfico-climáticas de hayedo en España. *Invest Agrar: Sist Recur For.* Fuera de serie, 13-62

STORCH, I.; 1993. Habitat selection by capercaillie in summer and autumn: is bilberry important? *Oecologia* 95: 257-265

TELLERÍA, J.L.; (1986). Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Editorial Raíces, 278 pp., Madrid.

URRESTARAZU, M.; VILCHES, E.; AUNÓS, A.; 1992. Usos y aprovechamientos del haya. En: Actas del Congreso Internacional del Haya. 19 al 23 de Octubre 1992. *Invest Agrar: Sist Recur For.* Fuera de serie. Vol. 1:93-118.

