

PASTOREO Y REGENERACIÓN: CONDICIONANTES A LA GESTIÓN FORESTAL. CASO DEL MONTE CABEZA DE HIERRO (RASCAFRIA, MADRID)

A. BRAVO FERNÁNDEZ¹, S. ROIG GÓMEZ², P. AROCA FERNÁNDEZ²,
A. GASTÓN GONZÁLEZ³ Y R. SERRADA HIERRO²

¹ *Departamento de Economía y Gestión Forestal.* ² *Departamento de Silvopascicultura.*
³ *Departamento de Producción Vegetal, Botánica y Protección Vegetal. EUIT Forestal. Ciudad Universitaria s/n. 28040 Madrid.*

RESUMEN

El ganado silvestre o doméstico es un elemento esencial en gran parte de los sistemas forestales españoles, que puede llegar a condicionar en gran medida el funcionamiento de éstos. Se presenta la situación al respecto del monte "Cabeza de Hierro" (Rascafría, Madrid). Con 2016,5 ha, se trata de una masa de pino silvestre de origen natural con abundante melojo, de elevado valor económico y ecológico, sobre la que se realizan aprovechamientos maderables desde hace mucho tiempo. De titularidad privada y con servidumbre de pastos, históricamente ha soportado cargas elevadas de ganado doméstico, nunca gestionadas de modo sostenible. En la actualidad hay ganado vacuno y, en menor medida, caballar. A partir de un muestreo estratificado con afijación proporcional y 745 parcelas circulares repartidas sistemáticamente por el monte, se ha estimado la cantidad y viabilidad de la regeneración del pino silvestre, encontrando elevados daños por pastoreo. Se presenta también un ejemplo positivo de la influencia del pastoreo en el monte: tras haber resalveado hace cinco años un talar de melojo, la viabilidad del rebrote en suelo es mínima debido al control realizado sobre el mismo por el ganado.

Palabras clave: inventario forestal, *Quercus pyrenaica*, *Pinus sylvestris*, viabilidad, rebrote.

INTRODUCCIÓN

En España la presencia de ganado doméstico en el monte ha sido y es muy habitual. Sus efectos sobre los pastos, estudiados en mayor o menor grado desde hace tiempo, a menudo condicionan la dinámica de los sistemas forestales. Entre los efectos positivos: contribuye al uso múltiple del monte; acelera el ciclo de nutrientes; mejora los pastos herbáceos, de acuerdo con la llamada *paradoja pastoral*; reduce el riesgo de incendios al controlar el desarrollo de la vegetación herbácea y arbustiva, y en general puede convertirse en una potente herramienta de gestión del medio (San Miguel, 2001; González Rebollar y Robles, 2003). En sentido contrario, una mala gestión del ganado puede provocar, además de problemas sanitarios y de escasa producción en los propios animales, efectos negativos sobre el medio. Uno de ellos, de indudable importancia, son los daños sobre la regeneración de las especies leñosas y, en concreto, arbóreas. Entenderemos por regeneración los individuos más pequeños, que podrán ser brinzales o chirpiales, y cuyos límites deberán definirse en cada caso. Nótese que no necesariamente la regeneración es la fracción más joven, aunque obviamente sí la incluye. Los daños por pastoreo se pueden provocar de forma

directa -por diente o pisoteo-, o indirecta -mediante la creación y mantenimiento de pastos herbáceos muy densos que impidan o dificulten la instalación de las leñosas, generando compactación o aparición de fenómenos erosivos en el suelo con la misma consecuencia, etc-. En los inventarios forestales de gestión ha sido muy poco frecuente cuantificar dichos efectos sobre la regeneración. Son varias las razones para ello: empleo de inventarios pie a pie, especialmente usados en el pasado, en los que obviamente no es posible cuantificar la regeneración; o realización de muestreos estadísticos, habituales en los últimos decenios, en los que con frecuencia tampoco se ha contado la regeneración, o se ha hecho sin estimar su viabilidad.

En el contexto indicado, y para el caso de un monte arbolado ordenado de gran valor económico, ecológico y social, y con uso pastoral prácticamente ininterrumpido desde hace siglos, los objetivos de este trabajo son los siguientes: presentar una metodología aplicada en inventarios forestales de gestión para estimar cantidad y calidad del regenerado de las especies arbóreas principales; y cuantificar el efecto del ganado sobre la regeneración de pino silvestre y de melojo, analizando sus consecuencias sobre la dinámica del monte.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio: monte “Cabeza de Hierro” (más detalles en Bravo y Serrada, 2007)

El monte está incluido en el T.M. de Rascafría (Madrid). Superficie total: 2016,5 ha (arbolada: 1886,4 ha). Presenta servidumbres de pastos a favor de los vecinos de los pueblos del antiguo Sexmo de Lozoya de la Comunidad de Ciudad y Tierra de Segovia, desde antes del s. XVII, sin limitación de especie, cargas ni superficies pastables. Cuenta con alrededor de 40 ha incluidas en el P.N. de la Cumbre, Circo y Lagunas de Peñalara, estando el resto de la superficie en la Zona Periférica de Protección de dicho Parque. Incluido íntegramente en la ZEPA del Alto Lozoya. Previsiblemente incluido en la Zona de Uso Moderado del futuro Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Es terreno de aprovechamiento cinegético común.

Situado en la cabecera del Valle de Lozoya, tiene una cota media de 1670 m (máx. de 2000 m, min. de 1260 m). Temperatura media anual: 7,5 °C; precipitación anual: 1115,8 mm. Los suelos son silíceo-arcillosos, profundos y fértiles en los fondos de valle y tanto más escasos y pedregosos cuanto más se asciende sobre las laderas. La vegetación actual tiene como formación principal al pinar de origen natural de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), que forma masa pura en la mayor parte de la superficie y actualmente es la única especie objeto de aprovechamiento. Asociado al pino aparece el melojo (*Quercus pyrenaica*), especialmente en las zonas de menor altitud. Se encuentran bosquetes y pies dispersos de otras especies arbóreas (*Ilex aquifolium*, *Betula alba*, etc.). En las zonas desarboladas abundan retamas, piornos, cambroños, brezo, helecho, enebro y especies del género *Rosa*. Aparecen diferentes tipos de pastos herbáceos: alpinoideos, cervunales, berciales, vallicares, incluso majadales y prados de diente. Destaca la presencia de buitre negro (*Aegypius monachus*) con alrededor de 60 parejas nidificantes en el monte y una tendencia creciente; constituye el núcleo de expansión de la colonia de la ZEPA del Alto Lozoya, la octava en importancia en España y la primera de la Comunidad de Madrid (Cuevas y de la Puente, 2005).

El principal aprovechamiento del monte es la madera de pino silvestre, para sierra o chapa. Se genera un elevado número de puestos de trabajo permanentes (guardería forestal, serrería) y temporales (empresas forestales que se encargan de los aprovechamientos, de los inventarios...). Ha habido aprovechamientos madereros continuos desde adquisición del monte por sus actuales propietarios en 1840, y muy probablemente desde antes. El primer Proyecto de Ordenación se presentó en 1957; se acaba de elaborar la Tercera Revisión de la Ordenación (Bravo y Serrada, 2007). Un resumen de la evolución del monte y su ordenación se presenta en la Tabla 1. Los objetivos principales de la gestión aplicada son múltiples: producción de madera; regeneración de las áreas de corta y reconstrucción de la cubierta vegetal; protección de suelos y

regulación de regímenes hídricos; protección de especies animales y vegetales; conservación y fomento de la biodiversidad; producción de pastos; producción de hongos; producción de caza y pesca; uso recreativo; protección del paisaje; fijación de carbono.

Tabla 1. Evolución de la ordenación en el monte “Cabeza de Hierro”

Fecha	Doc.	Vigencia (años)	Nmen (pies)	Nmay (pies)	Ntot (pies)	V (m ³)	IV (m ³ /año)	P (m ³ /año)	Vextr (m ³)
1957	P.O.	1957-1966	171.096	433.997	605.093	299.582	...	3.750	33.335,0
1967	...	1967-1976	247.657	447.984	695.641	5.000	41.630,0
1976	P.O.	1977-1986	165.337	405.533	570.870	299.232	7.063,0	6.500	68.869,0
1986	1ª Rev	1987-1996	307.558	399.794	707.352	283.847	6.909,2	5.750	58.543,0
1997	2ª Rev	1997-2006	414.646	408.597	823.243	312.719	7.089,8	5.750	57.456,2
2005	3ª Rev	2007-2021	337.306	394.940	732.247	295.595	7.120,3	5.750	...

Fecha: fecha del inventario. Doc: documento de planificación al que corresponde el inventario. PO: proyecto de ordenación o revisión. Nmen: pies menores de pino silvestre (diámetro normal inferior a 20 cm e igual o superior a 10 cm). Nmay: pies mayores de pino silvestre (diámetro normal igual o superior a 20 cm). Ntot: número total. V: volumen de pino silvestre. IV: crecimiento anual en volumen para pino silvestre. P: posibilidad anual en volumen. Vextr: volumen de pino silvestre extraído en la vigencia del documento en cuestión.

El ganado doméstico presente en el monte actualmente es vacuno (negra avileña, charolés, limousine y cruces), con algunas yeguas; en el pasado, además, había ovino y caprino. El pastoreo es continuo. En el pasado los animales podían permanecer durante todo el año en el monte; actualmente la permanencia se limite al periodo comprendido entre el 15/IV y el 15/XI, con suplementación especialmente en los momentos críticos. Hay ganado prácticamente en todo el monte, de modo que las reses de cada ganadero presentan querencia por ciertas zonas. No se dispone de datos fiables respecto a las cargas.

Muestreo realizado

Como parte imprescindible de la Tercera Revisión de la Ordenación del monte, en 2005 se procedió a realizar un muestreo sobre la superficie forestal arbolada, previamente definida sobre ortofotos recientes. Se hizo un muestreo estratificado, con afijación proporcional (malla cuadrada de lado 160 m); con tres parcelas circulares concéntricas. En la menor, de radio igual a 5 m, se estudió la regeneración. Se localizaron y midieron 745 parcelas.

Para la estimación de la cantidad y estado del regenerado, se contó el número de individuos viables y no viables de pino silvestre y de melojo presentes en cada una de las siguientes categorías:

- para pino silvestre: con altura inferior a 30 cm; con altura entre 30 cm y 1,30 m; con altura superior a 1,30 m y diámetro normal inferior a 5 cm; con altura superior a 1,30 m y diámetro normal superior a 5 cm e inferior a 10 cm (diámetro normal: el medido sobre el fuste a 1,30 m de altura sobre el suelo).
- para melojo: con altura inferior a 30 cm; con altura entre 30 cm y 1,30 m.

Además, en cada parcela se han apuntado la causa o causas de la no viabilidad observada para cada especie, así como la evidencia de pastoreo en la parcela y su entorno, evaluada a través de distintos indicios: presencia de animales o de sus deyecciones, daños sobre la vegetación o el suelo, marcas sobre el suelo, presencia de pastos herbáceos vinculados a cargas elevadas y muy recomendados...

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De entre los múltiples resultados obtenidos del muestreo realizado en la Tercera Revisión de la Ordenación del monte “Cabeza de Hierro”, ahora tan sólo destacaremos los relativos a la cuantía y viabilidad de la regeneración de pino silvestre en el conjunto del monte, y de melojo en el cantón B-8b, objeto este último de un resalveo en el pasado.

Regeneración de pino silvestre en el conjunto del monte “Cabeza de Hierro”

En la Tabla 2 se muestran, para fijar órdenes de magnitud, los valores medios de regeneración correspondientes a todos los cuarteles, y a los cantones con menos y más regeneración estimada. En 130 parcelas –el 17,4 % del total– en la ejecución del muestreo se estimó que la regeneración no era viable en mayor o menor grado, y se apuntó que los daños por pastoreo eran la causa principal de la no viabilidad, o una de ellas. Por tanto el 17,4 % de la superficie del monte presenta regeneración no viable en mayor o menor medida debido al ganado como causa única o una de las causas principales (la equivalencia directa entre parcelas y superficie se justifica por el reparto sistemático con afijación proporcional). Por otro lado, esta cifra está claramente subestimada por las siguientes razones: (a) por errores en los equipos de muestreo hay un considerable número de parcelas que presentan regeneración no viable, pero en las que no se apuntó causa alguna de no viabilidad. Es de suponer que en parte de ellas dicha causa será el ganado; (b) en ocasiones sólo se apuntó la causa que el equipo de muestreo consideró como principal razón de la no viabilidad, dejando sin apuntar otras causas también presentes, a menudo los daños por pastoreo; (c) uno de los daños más graves ocasionados por el ganado es la eliminación por completo de la regeneración de muy pequeña talla y estado de desarrollo, acción que no deja constancia, y que por tanto no se puede anotar al realizar el muestreo. En apoyo de tal tesis se indica que el 61,2 % de las parcelas presentaba indicios claros de pastoreo.

Tabla 2. Regeneración media por cuarteles y en los cantones con valores extremos, estimada en la Tercera Revisión de la ordenación del monte “Cabeza de Hierro”

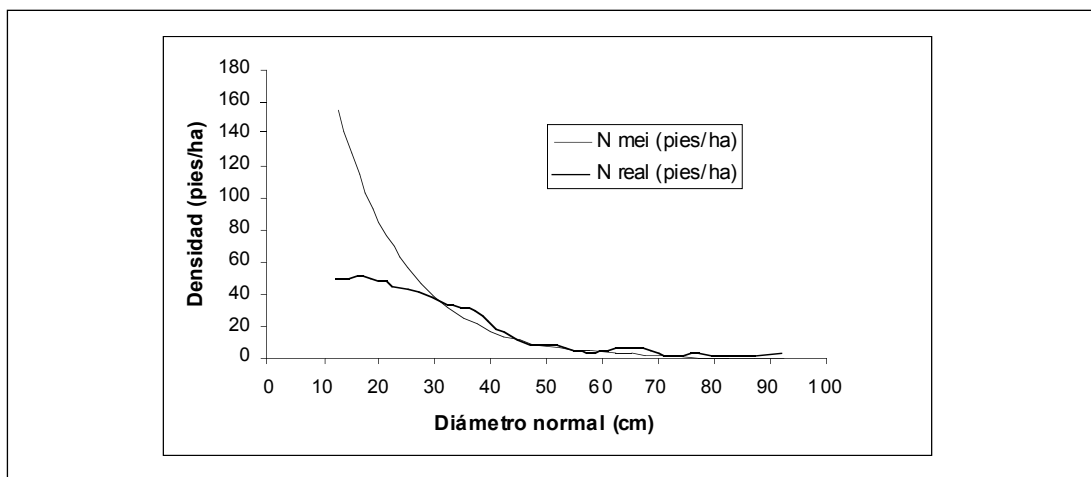
Cuartel (-cantón)	Sfa (ha)	Regeneración (pies/ha)				Total	%Viabiles	Total viables
		h<0,30 m	0,30<h <1,30 m	h>1,30 m dn<5 cm	h>1,30 m dn>5 cm			
A	400,4	2854,4	207,9	359,1	152,2	3573,7	50,2	2151,5
B	376,4	1.917,1	541,2	280,2	114,2	2.852,8	49,4	1.529,3
C	167,8	2.763,9	225,2	174,4	99,0	3.262,5	71,4	2.714,7
D	362,3	4796,9	791,9	980,6	353,4	6922,7	59,1	3816,6
E	374,9	1.314,2	556,2	413,0	180,0	2.463,4	54,6	1.326,6
F	204,7	680,7	306,6	232,3	72,2	1.291,8	47,4	723,0
F-21 *	22,3	0,0	0,0	42,4	14,1	56,6	50,0	28,3
D-57 **	29,6	28.879,3	1.064,9	763,9	150,5	30.858,6	47,7	14.719,6

Sfa (ha): superficie forestal arbolada; h: altura normal (m); dn: diámetro normal (cm). * Regeneración total mínima ** Regeneración total máxima.

Dada la naturaleza de los daños y la comparativamente escasísima presencia de herbívoros silvestres, se considera responsable al ganado vacuno y caballar, a los que de hecho es muy frecuente ver mordisquear distintos tipos de vegetación leñosa en el monte en las épocas más desfavorables. Como muestra de la escasa densidad de pino en las clases inferiores, en parte debido al ganado, se presenta la Figura 1, en la que se compara la distribución diamétrica media de

pino silvestre en el monte con la correspondiente al “monte entresacado ideal”, que servirá como modelo de referencia para la gestión durante los próximos años (Bravo y Serrada, 2007). Desde este punto de vista resulta, por tanto, evidente el efecto muy negativo del ganado sobre la dinámica del monte. Por otro lado, la distribución de los daños por pastoreo –y del ganado- no es homogénea en el monte. En rodales por los que el ganado muestra especial querencia pueden ser abundantes los corros de regeneración con edades de aproximadamente 25-30 años o más, mostrando las pimpolladas más jóvenes severos daños por pastoreo, que en ocasiones han retrasado intensamente el crecimiento de las mismas en altura. Ya en la Primera Revisión de 1987 se menciona que las cargas en el monte aumentaron mucho desde 1977, tendencia que se ha visto reforzada por la política de subvenciones de la PAC y la carencia de ganaderos especializados en la zona. En cierta medida, estos efectos negativos del ganado se podrían remediar acotando las superficies en regeneración, pero esto sólo es posible, o económicamente asumible, en ciertos métodos de ordenación. Por otro lado, la entidad propietaria se ha mostrado hasta la fecha reacia a este tipo de acotados por temor a generar conflictos con los ganaderos. Otras medidas que contribuirían a disminuir los daños por pastoreo a la regeneración del pinar serían las de lograr un mejor ajuste de las fechas de entrada y salida de los animales en el monte con la fenología de los pastos herbáceos o la localización de los puntos de suplementación del ganado según una ordenación del uso silvopastoral del monte.

Figura 1. Distribuciones diamétricas medias del monte real y del monte entresacado ideal (mei), estimadas en la Tercera Revisión de la ordenación del monte “Cabeza de Hierro”



Regeneración de melojo en el cantón B-8b del monte “Cabeza de Hierro”

Se muestran los resultados del cantón B-8b (Tabla 3). Con 33,0 ha presenta en gran parte de su superficie una masa mixta de pino silvestre con un subpiso de melojo en monte bajo. Con objeto de dinamizar la masa de melojo y mejorar su situación, en 2000 se procedió a realizar un resalveo de conversión (Bravo *et al.*, 2008). Se estima que antes de los resalveos había densidades incluso superiores a los 10.000 pies/ha de melojo con altura mayor de 1,30 m. En el presente estudio se ha estimado una densidad media de 321,4 pies/ha de melojo con altura mayor de 1,30 m (mayoría de chirpiales -pies procedentes de brotes de cepa o raíz-). Las cortas de resalveo realizadas han generado, como es habitual, un intenso rebrote. Sin embargo, tan sólo un 2 % de los brotes de menos de 30 cm de altura se consideraron viables; todos los que superan los 30 cm se anotaron como no viables. En todos los casos, la razón de la no viabilidad es el daño por pastoreo. A diferencia de lo que ocurría con la regeneración de pino, el efecto del ganado se considera ahora positivo para los objetivos del gestor, al controlar el desarrollo del rebrote de melojo.

Tabla 3. Regeneración media de melojo estimada en el cantón B-8b en la Tercera Revisión de la Ordenación del monte “Cabeza de Hierro”

	N (pies/ha)	% Viables	Nviables (pies/ha)
h < 0,30 m	13.415,3	1,9	254,9
0,30 < h < 1,30 m	451,4	0,0	0,0
Total	13.866,7	1,8	254,9

CONCLUSIONES

Se ha cuantificado el efecto del ganado doméstico sobre la regeneración de las dos especies arbóreas más importantes del monte “Cabeza de Hierro”. En el caso del pino silvestre se ha constatado que alrededor de un 20% de la superficie presenta regeneración no viable por causa única o no del ganado, estando esta cifra probablemente muy subestimada. Por otro lado, ese mismo ganado actúa controlando el desarrollo de los brotes de melojo, que aparecen en gran número y con gran crecimiento inicial tras realizar resalveos en la parte aérea, lo que se traduce en un efecto positivo, conveniente para los objetivos del gestor. Por la importancia de los efectos del ganado sobre la regeneración, parece evidente la necesidad de incorporar muestreos que recojan una información similar a la aquí presentada en los inventarios de gestión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAVO FERNÁNDEZ, J.A., SERRADA HIERRO, R., 2007. *Tercera Revisión del Proyecto de Ordenación del monte “Cabeza de Hierro”* (Rascafría, Madrid). Documento inédito.
- BRAVO, J.A., ROIG, S., SERRADA, R., 2008. Selvicultura del monte bajo. En: *Compendio de Selvicultura Aplicada en España*. G. MONTERO, R. SERRADA, J.A. REQUE (Eds.). INIA. Madrid. *En prensa*.
- CUEVAS, J.A., DE LA PUENTE, J., 2005. *Hábitat potencial del buitre negro (Aegypius monachus) en la Sierra de Guadarrama (Madrid)*. Centro de Investigaciones Ambientales de la Comunidad de Madrid Fernando González Bernáldez. Serie Documentos, nº 45. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- GONZÁLEZ REBOLLAR, J.L., ROBLES CRUZ, A.B., 2003. La ganadería en el uso múltiple de los agro-sistemas mediterráneos. En: *Fundamentos de agricultura ecológica: realidad y perspectivas*, 287-296. J. DE LAS HERAS, C. FABEIRO, R. MECO (Eds). Universidad Castilla La Mancha.
- SAN MIGUEL, A., 2001. *Pastos naturales españoles. Caracterización, aprovechamiento y posibilidades de mejora*. Fundación Conde del Valle de Salazar y Mundi-Prensa, 320 pp. Madrid. (España).

FOREST REGENERATION AND GRAZING: MANAGEMENT IMPLICATIONS. CASE OF ‘CABEZA DE HIERRO’ STATE (RASCAFRIA, MADRID)

SUMMARY

Wildlife or livestock grazing is a key factor in most of the silvopastoral and forest systems in Spain. We present the ‘Cabeza de Hierro’ state (Rascafría, Madrid) study case. The forest stand (2016,5 ha) is dominated by Scots pine from natural regeneration and melojo oak woodlands. The forest has a high ecological and economic value associated to historical timber harvesting. The private

state has also maintained high grazing stocking rates during many centuries. Nowadays, cattle and horses are the main livestock species at the forest. We used a 745 plots (variable radius) and a systematic sampling to estimate the quantity and viability of Scots pine regeneration. We found a numerous set of plots with severe grazing damages at the most frequented places by livestock. A positive effect of grazing five years after a silvicultural treatment (thinning on *melojo* woodlands) is also shown.

Key words: forest inventory, *Quercus pyrenaica*, *Pinus sylvestris*, viability, resprout.