

DIAGNOSIS Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL SOBREPASTOREO MEDIANTE SIG. CASO DEL MONTE “CABEZA DE HIERRO” (RASCAFRÍA, MADRID)

J. A. BRAVO FERNÁNDEZ¹, A. RUBIO CUADRADO², P. AROCA FERNÁNDEZ³, R. SERRADA
HIERRO³ Y S. ROIG GÓMEZ³

¹Depto. Economía y Gestión Forestal. UPM. ²Centro de Recursos Fitogenéticos-INIA. Finca “La Canaleja”. ³Depto. Silvopascicultura. UPM. ^{1y3}Grupo de Investigación de Ecología y Gestión Forestal Sostenible (ECOGESFOR). UPM (Universidad Politécnica de Madrid).

RESUMEN

La presencia de ganado silvestre o doméstico es muy frecuente en los montes españoles; los efectos de dicha presencia son a menudo muy evidentes sobre el medio. Por otro lado, los inventarios forestales de gestión se han centrado habitualmente en cuantificar diversos aspectos relativos a la espesura de las masas arboladas, prestando menor atención a otras cuestiones. En este trabajo se propone una metodología muy sencilla para detectar sobrepastoreo a partir de inventarios de gestión y, mediante el empleo de un SIG, realizar un análisis espacial que permita caracterizar la distribución de los daños por pastoreo. Para ello, y a modo de ejemplo, se parte del inventario realizado en 2005 con motivo de la realización de la Tercera Revisión de la Ordenación del monte “Cabeza de Hierro” (Rascafría, Madrid; masa de pino silvestre de origen natural; abundante ganado vacuno y en menor medida caballar), tomándose muestras sobre 745 parcelas circulares repartidas sistemáticamente mediante malla cuadrada de 160 m de lado. Tras determinar la distribución espacial de los daños por pastoreo, se analizan las posibles causas de dicha distribución y se proponen y discuten algunas soluciones.

Palabras clave: Inventarios forestales, sistemas silvopastorales, pino silvestre, ganado silvestre y doméstico.

INTRODUCCIÓN

La interacción entre ganado silvestre o doméstico y los sistemas forestales es un asunto de gran importancia, tratado con diferente escala y profundidad en diversos trabajos (FAO, 1953). En España los problemas de sobrepastoreo en el monte, han sido muy patentes en distintos momentos y tratados, en mayor o menor detalle, en abundante bibliografía forestal. Así, San Miguel (2001) revisa con detalle la evolución de la cabaña ganadera extensiva a lo largo del tiempo y su impacto sobre el monte, indicando frecuentes problemas de sobrepastoreo. También tratan la gran influencia de la ganadería en el estado de los bosques españoles trabajos de historia forestal como los de Muñoz (1983) o Bauer (2003). La importancia del pastoreo en los montes y la referencia a aprovechamientos abusivos se recoge en De Olazábal (1883) o en el informe realizado en 1855 por la Junta Consultiva de Montes sobre los montes que convenía no desarmotizar (ICONA, 1987). El muy reciente tratado sobre selvicultura aplicada en España (Serrada *et al.*, 2008) también incluye, para muchos de los casos considerados, al ganado silvestre o doméstico como un elemento que llega a condicionar la gestión del sistema. En Álvarez (2001) y Pérez (2005) se comparan fotografías actuales de paisajes forestales con las de los mismos lugares en el pasado, en ocasiones desde finales del siglo XIX; en las fotos antiguas se advierte, en general, una intensa degradación de la vegetación leñosa, en gran parte por la presión excesiva del ganado combinada con otros factores. Por supuesto, la presencia de ganado también implica

aspectos beneficiosos; bien gestionado en relación con la elección de especies y razas, cargas, fechas de entrada y salida de los animales, control de la suplementación, localización del pastoreo, control sanitario y establecimiento de infraestructuras necesarias se convierte no sólo en un generador de riqueza, sino también en una potente herramienta de gestión ambiental (San Miguel, 2001; González y Robles, 2003; Bravo *et al.*, 2008).

Asumiendo que en España la presencia de ganado en el monte ha sido, y es, muy habitual e intensa, parece evidente la necesidad de recoger explícitamente información sobre la misma en los inventarios forestales de gestión. Sin embargo, esto no siempre se ha tenido en cuenta al realizar dichos inventarios básicamente por razones económicas y ligados, generalmente, a la escasa rentabilidad de los productos forestales directos y a la nula retribución de los importantísimos valores ambientales y sociales asociados a los montes. Aunque seguramente también hay otros motivos, que tienen que ver con que la profesión forestal no siempre ha dado la importancia que se merece al pastoralismo. En la breve, pero excelente, revisión de la evolución de la pascicultura en el marco de la profesión forestal que hace San Miguel (1999 y 2001) se puede encontrar que, en general, el interés del sector forestal por la gestión e investigación de los pastos ha sido escaso y, quizás por ello, en ocasiones se ha visto al ganado como un elemento presente en el monte pero ajeno al gestor. También es cierto que las frecuentes servidumbres de pastos y los usos y costumbres a favor de los ganaderos, no legalmente reconocidos pero asumidos socialmente, han dificultado mucho la capacidad de gestión del ganado en el monte. En cualquier caso, Navarro (1954 y 1955) o San Miguel (1995) plantean la importancia de recoger información sobre la presencia de indicios de sobrepastoreo en el monte, y dan propuestas metodológicas para ello.

Es conveniente revisar también cómo tratan la cuestión las instrucciones de ordenación de montes vigentes en la actualidad. A la espera todavía de unas nuevas instrucciones a escala nacional, adaptadas a la actual realidad socioeconómica, administrativa y de estado de conocimiento, en España siguen vigentes las Instrucciones de Ordenación de Montes Arbolados aprobadas en 1970 (Ministerio de Agricultura, 1971). Una vez transferidas las competencias forestales a las Comunidades Autónomas, Cataluña es la primera en aprobar sus propias instrucciones para planes técnicos de gestión y mejora forestal de montes privados de ordenación de montes en 1994, que fueron seguidas por otras normas en años posteriores; recientemente se han aprobado unos Manuales de redacción de planes de gestión (Cervera *et al.*, 2004). En Navarra se aprueba un Pliego de Condiciones Técnicas Generales de Ordenación de Montes (Eraso y Olabe, 1998), que después se desarrolla para cada monte concreto en unos pliegos de cláusulas técnicas y administrativas particulares. Las instrucciones de ordenación de montes arbolados de Castilla y León se aprueban poco después (Junta de Castilla y León, 1999). Por último, entran en vigencia las instrucciones de Andalucía (BOJA nº 25, de 6 de febrero de 2004). En general, todas ellas plantean anotar al menos la existencia de daños provocados por ganado silvestre o doméstico sobre la vegetación, con especial hincapié en la regeneración de las especies arbóreas principales; en algún caso se propone también cuantificar dichos daños, indicar los elementos más afectados, estimar el grado de afectación por herbivorismo, etc. En resumen, la normativa vigente relativa a los inventarios forestales de gestión, si bien no siempre recoge explícitamente la importancia de analizar el sobrepastoreo en el monte o lo trata de modo muy superficial, sí permite el desarrollo adecuado

de dicho análisis. Sin embargo, aún no es demasiado frecuente contemplar en dichos inventarios el problema del sobrepastoreo.

En el contexto indicado y analizando el caso de un monte arbolado ordenado de gran valor económico, ecológico y social, y con uso pastoral prácticamente ininterrumpido desde hace siglos, el objetivo de este trabajo es presentar una metodología fácilmente aplicable en inventarios forestales de gestión que permita: 1. Diagnosticar la presencia de sobrepastoreo y 2. Analizar la distribución espacial del mismo mediante empleo de Sistemas de Información Geográfica. Además, para el caso particular considerado, se intentará explicar dicha distribución y proponer soluciones al problema detectado.

MATERIALES Y MÉTODOS

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

El monte está incluido en el Término Municipal de Rascafría (Madrid). Superficie total: 2016,5 ha (arbolada: 1 886,4 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 siglo XVII, sin limitación de especie, cargas ni superficies pastables. Es terreno de aprovechamiento cinegético común. Situado en la cabecera del Valle de Lozoya, tiene una cota media de 1 670 m (máximo de 2 000 m, mínimo de 1 260 m). Temperatura media anual: 7,5 °C; precipitación anual: 1 115,8 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 pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), que forma masa pura en gran parte de la superficie y actualmente es la única especie objeto de aprovechamiento. Asociado al pino aparece el melojo (*Quercus pyrenaica* Willd.), especialmente en las zonas de menor altitud, donde ambas especies forman un monte medio irregular. Aparecen diferentes tipos de pastos herbáceos: alpinoideos, cervunales, berciales, vallicares, incluso majadales y prados de diente

El ganado doméstico presente en el monte actualmente es fundamentalmente vacuno (negra avileña, charolés, limousine y diversos cruces), con algunas yeguas, mientras que el ganado salvaje es mayoritariamente corzo (*Capreolus capreolus* L); hace unos años había, además, ganado ovino y caprino. El pastoreo es continuo con una permanencia en los pastizales entre el 15 de Abril y el 15 de Noviembre y con suplementación, en el pasado podían permanecer durante todo el año en el monte. Las cargas son elevadas, aunque no están cuantificadas.

Muestreo realizado

Como parte de la Tercera Revisión de la Ordenación del monte, en 2005 se realizó un muestreo sobre la superficie forestal arbolada, previamente definida sobre ortofotos recientes. Se diseñó un muestreo estratificado, con afijación proporcional (malla cuadrada de lado 160 m) y parcelas circulares concéntricas. Se localizaron y midieron un total de 745 parcelas. La abundante información recogida se puede consultar en Bravo y Serrada (2007). En todas las parcelas se anotó si se detectaba o no sobrepastoreo, tomando para ello como referencia a Navarro (1954 y 1955) y San Miguel (1995). Tras una labor previa y conjunta de entrenamiento de todos los equipos de campo, se asumió sobrepastoreo cuando se daban las siguientes circunstancias: vegetación leñosa recomida (consumo de la regeneración de pino o niveles superiores a 2 en una escala de 5 en otras especies arbustivas) y/o claras señales

de degradación de suelo (sendas de ganado, compactación de suelo, herbáceas en tallas bajas y muy consumidas, etc.).

Análisis de los datos

La distribución espacial de las parcelas se ha analizado mediante ArcView 3.1. Para intentar imponer una condición de extensión mínima al problema y a la vez depurar posibles anotaciones o percepciones en campo erróneas, se ha realizado un filtrado mediante el cual se han seleccionado las parcelas con sobrepastoreo que estuvieran situadas a menos de 230 m de otras también con sobrepastoreo, y que con tal condición formarían grupos de al menos tres parcelas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se muestra la distribución espacial de las parcelas: sin señales de sobrepastoreo (n: 628; 84,3 % del total), con sobrepastoreo anotado en campo (n: 117; 15,7 % del total) y con sobrepastoreo, una vez filtradas mediante el criterio expuesto en el apartado anterior (n: 82; 11,0 % del total). Por tanto, en relación con los objetivos planteados:

1) Entre un 10% y un 16 % de la superficie se puede considerar afectada por sobrepastoreo (la equivalencia directa entre número de parcelas y superficie se justifica por el reparto sistemático con afijación proporcional). Dada la escasa presencia de herbívoros silvestres se considera responsable al ganado vacuno y, en menor medida, al caballo.

2) En cuanto a su distribución espacial se aprecian claros patrones de agrupación.

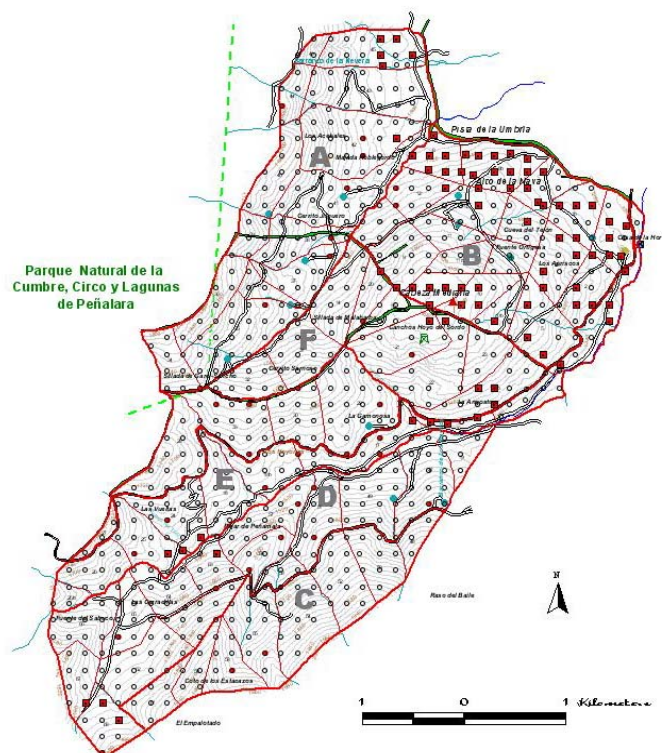


Fig. 1. Parcelas de muestreo en el monte Cabeza de Hierro. Círculos vacíos: parcelas sin signos de sobrepastoreo; Círculos llenos: parcelas aisladas con signos de sobrepastoreo. Cuadrados llenos: resultado del filtro de selección de sobrepastoreo.

Las zonas con sobrepastoreo se sitúan en la mitad inferior del monte, donde la presencia abundante de melojo permite un ramoneo de mejor calidad. Pero además se concentran en dos situaciones: alrededor de los tramos iniciales de las mejores pistas del monte, donde los ganaderos suelen aportar sal y la suplementación y en las inmediaciones de “Cabeza Mediana”, zona elevada del monte con arbolado disperso y dominancia de pastos herbáceos, que actúa como venteadero en verano, y donde los ganaderos también acceden con facilidad. Asimismo se observan parcelas con sobrepastoreo, a menudo aisladas y en consecuencia no seleccionadas mediante el criterio establecido, muy cerca de los diversos puntos de agua repartidos por el monte; en este caso la superficie afectada es de pequeña extensión y únicamente en las inmediaciones de las balsas.

Una vez detectado el problema, la solución se plantea buscando la colaboración de los ganaderos en la distribución de sal y suplementos en las zonas alternantes. Si ello fuera posible se podría incluso aquerenciar al ganado en lugares donde su presencia ayudara a controlar el rebrote de melojo tras la ejecución de resalveos (Bravo *et al.*, 2008) o a limitar el desarrollo de matorral, previamente desbrozado, para reducir riesgo de incendios y/o favorecer en el futuro la instalación de regeneración de especies arbóreas.

CONCLUSIONES

Se ha mostrado un ejemplo de aplicación de una metodología muy sencilla que, sin encarecer los muestreos forestales, permite obtener estimaciones fiables sobre la presencia de sobrepastoreo en una determinada zona. Se propone el uso de un SIG para analizar la distribución espacial del sobrepastoreo, así como de un sistema de filtrado, que debe adaptarse a cada caso concreto y que permite detectar fácilmente las zonas con problemas graves en cuanto a extensión superficial afectada. En el caso considerado el principal problema radica en la gestión del pastoreo, lo que teóricamente debería tener fácil solución llegando a acuerdos con los ganaderos en la elección de los puntos de suministro de la sal y los suplementos alimenticios, en la práctica dicha colaboración puede ser difícil de conseguir.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ CALVENTE, M., 2001. *Paisaje forestal andaluz ayer y hoy*. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, 205 pp. Sevilla (España).
- BAUER, E., 2003. *Los montes de España en la historia*. Fundación Conde del Valle de Salazar, 629 pp. Madrid (España).
- BRAVO FERNÁNDEZ, J.A.; ROIG GÓMEZ, S.; AROCA FERNÁNDEZ, M.J.; GASTÓN GONZÁLEZ, A.; SERRADA HIERRO, R., 2008. Pastoreo y regeneración: condicionantes a la gestión forestal. Caso del monte Cabeza de Hierro (Rascafría, Madrid). En: *Pastos, clave en la gestión de los territorios: integrando disciplinas*, FERNÁNDEZ REBOLLO, P. *et al.* (Eds.). Junta de Andalucía. Córdoba (España), 551-557.
- BRAVO FERNÁNDEZ, J.A.; SERRADA HIERRO, R., 2007. *Tercera Revisión del Proyecto de Ordenación del monte “Cabeza de Hierro”* (Rascafría, Madrid). Documento inédito.
- CERVERA, T.; FARRIOL, R.; MUÑOZ, A.; RABASCALL, J. (Eds.), 2004. *Manual de redacció de plans tècnics de gestió i millora forestal (PTGMF) i els plans simples de gestió forestal (PSGF). Instruccions de redacció i l’inventari forestal*. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. 316 pp. Centre de la Propietat Forestal.

- DE OLAZÁBAL, L., 1883. *Ordenación y Valoración de montes*. Imprenta de Moreno y Rojas, 517 pp. Madrid (España).
- ERASO, E.; OLABE, F., 1998. *Pliego de Condiciones Técnicas Generales de Ordenación de Montes*. Diputación de Navarra. Pamplona (España).
- FAO, 1953. *El pastoreo y los montes*. FAO, 187 pp. Roma (Italia).
- GONZÁLEZ REBOLLAR, J.L.; ROBLES CRUZ, A.B., 2003. La ganadería en el uso múltiple de los agrosistemas mediterráneos. En: *Fundamentos de agricultura ecológica: realidad y perspectivas*. DE LAS HERAS, J. et al. (Eds.). Universidad Castilla La Mancha. España, 287-296
- ICONA, 1987. *Comentarios y actualidad del informe de la Junta Consultiva de Montes (Ley de 1 de mayo de 1855)*. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 103 pp. Madrid (España).
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. 1999. *Instrucciones generales para la ordenación de montes arbolados en Castilla y León. Decreto 104/1999, de 12 de mayo de 1999*. Consejería de Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural. Junta de Castilla y León, 219 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1971. *Instrucciones para la Ordenación de Montes Arbolados*. Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. 118 pp. Madrid (España).
- MUÑOZ GOYANES, G., 1983. *Crónica sobre bosques y montes de la península Hispánica*. Fundación Conde del Valle de Salazar, ETSI Montes, 453 pp. Madrid (España).
- NAVARRO GARNICA, M., 1954. *Normas para la aplicación a título de ensayo de las instrucciones de ordenación a los pastizales de los montes públicos*. Ministerio de Agricultura. Madrid (España).
- NAVARRO GARNICA, M., 1955. *El pastoreo en los montes: pastizales españoles*. Ministerio de Agricultura. Madrid (España).
- ORDEN de 26 de enero de 2004, por la que se aprueban las Instrucciones Generales para la Ordenación de Montes de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 25, de 6 de febrero de 2004).
- PÉREZ BUJARRAL, E., 2005. *Imágenes forestales en el paisaje aragonés*. Editorial PRAMES, 236 pp. Zaragoza (España).
- SAN MIGUEL, A., 1995. Ordenaciones silvopastorales. *Cuadernos de la S.E.C.F.*, nº 1, 23-30.
- SAN MIGUEL, A., 1999. Los ingenieros de montes y la pascicultura forestal. En: *Ciencias y técnicas forestales. 150 años de aportaciones de los ingenieros de montes*. A. MADRIGAL (Co.). Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid (España), 109-120.
- 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).
- SERRADA, R.; MONTERO, G.; REQUE, J. (Eds.), 2008.: *Compendio de Selvicultura Aplicada en España*. INIA, 1 178 pp, Madrid (España).

OVERGRAZING DIAGNOSIS AND SPATIAL DISTRIBUTION USING GIS. CASE OF ‘CABEZA DE HIERRO’ STATE (RASCAFRIA, MADRID)

SUMMARY

Wildlife or livestock grazing is common in Spanish agroforestry systems. Forest management inventory has usually focussed on tree stand density quantification, paying less attention to the grazing factor. This work presents a simple methodology through GIS tools to implement in forest management inventories which could characterize grazing damages distribution. We analyze the case of ‘Cabeza de Hierro’ state (Rascafría, Madrid) and the management inventory of 2005 for the third revision of its Management Plan. The forest stand is dominated by Scots pine from natural regeneration with cattle grazing. The inventory analyzes 745 plots in a systematic net of 160 m side. After studying the spatial distribution of grazing damages, we analyze the possible origin of this distribution and some solution proposals are discussed.

Key words: management forest inventory, silvopastoral systems, GIS, Scots pine, livestock and wild-life grazing.