

SELECCIÓN DE DIETA DEL CIERVO (*CERVUS ELAPHUS* L.) SOBRE ESPECIES LEÑOSAS Y SU EFECTO EN LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN LOS MONTES DE TOLEDO (ESPAÑA)

R. PEREA GARCÍA-CALVO¹*, S. ROIG GÓMEZ^{1,2} Y A. SAN MIGUEL AYANZ¹

¹ Dpto. Silvopascicultura. ETSI. Montes. Universidad Politécnica de Madrid. Av. Ramiro de Maeztu s/n. Ciudad Universitaria. 28040.- Madrid (España). ² Dpto. de Sistemas y Recursos Forestales. CIFOR-INIA. Ctra. de la Coruña, km. 7,5 28040 - Madrid (España)
*ramonpereagc@gmail.com

RESUMEN

En las últimas décadas, gran parte de los sistemas agroforestales mediterráneos de la zona central de la Península han dirigido su gestión hacia la producción cinegética, especialmente del ciervo. La nueva gestión de estas fincas ha provocado la generalización de las vallas perimetrales y el aumento de las poblaciones de ciervo (con frecuencia más de 50 ind/km²), lo que puede causar severos problemas en la sostenibilidad de los aprovechamientos e incluso en la persistencia de los mismos sistemas. Este trabajo analiza la selección que realiza el ciervo sobre especies leñosas presentes en diez fincas de caza mayor valladas en el sector oriental de los Montes de Toledo. Se define un índice de selección para cada especie y se analiza su estado de conservación mediante un análisis comparativo de las especies presentes dentro y fuera del vallado. El índice de similitud de Jaccard entre las dos comunidades fue de 0,51. La diversidad específica obtenida es un 8,6% mayor en las zonas no ramoneadas. La especie más afectada fue *Phillyrea angustifolia*.

Palabras clave: vallado, índice de similitud, monte mediterráneo, caza mayor, ramoneo.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos cincuenta años, la actividad cinegética sobre el ciervo (*Cervus elaphus* L.) se ha incrementado de manera considerable y, sin embargo, precisamente por ello, sus poblaciones han crecido de forma similar. A principios del siglo XX esta especie escaseaba en la península Ibérica: sus densidades eran inferiores a 1 ind/km² (Fernández-Olalla et al., 2006). Sin embargo, hoy día la caza del ciervo se ha convertido en una importante fuente de ingresos para muchos sistemas agrosilvopastorales. Las fincas aptas para este tipo de actividad incluyen mosaicos de zonas boscosas, matorrales, cultivos herbáceos y pastos naturales. Estos terrenos se dedican cada vez más al aprovechamiento de la caza mayor (en especial del ciervo) lo que ha llevado a sus gestores a favorecer las poblaciones de estos fitófagos y a establecer vallados perimetrales para controlar y mantener dichas poblaciones. Los terrenos así establecidos alcanzan con cierta frecuencia densidades de más de 50 ind/km² generando problemas de sostenibilidad (San Miguel et al., 1999). Uno de los principales escollos que se plantean es la falta de regeneración natural y la degradación que sufre la vegetación leñosa por sobrepastoreo (San Miguel et al., 1999; Fernández-Olalla et al., 2006).

Por todo ello, este trabajo pretende estudiar las especies leñosas más sensibles al ramoneo del ciervo, cuantificando su grado de degradación, así como las variaciones existentes en la composición florística de zonas sometidas y no sometidas a ese ramoneo: las ubicadas a ambos lados de la valla perimetral.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El trabajo de campo se ha llevado a cabo en el sector oriental de los Montes de Toledo, entre las provincias de Toledo y Ciudad Real, en el centro de la Península Ibérica. El termotipo es mesomediterráneo con una prolongada sequía estival (más de tres meses) y una pluviometría anual en torno a los 600 mm. Los materiales geológicos son de naturaleza silícea, principalmente cuarcitas y pizarras. Los suelos son pobres en nutrientes, con alta pedregosidad y carácter ácido. Las máximas alturas rondan los 1300m y las mínimas 700m. Las laderas se encuentran cubiertas de vegetación, mientras que en las zonas llanas suelen alternar dehesas de encinas y quejigos con manchas de matorral y cultivo. La vegetación potencial pertenece a la serie de los encinares y melojares luso-extremadurenses. Predomina la serie de la encina: *Pyro bourgaeanae-Quercus rotundifoliae* sigmetum. Los arbustos y matorrales que sustituyen a estas formaciones se pueden dividir en dos grupos según su grado de evolución: la más evolucionada corresponde a la alianza *Ericion arboreae*; la menos evolucionada se compone de especies arbustivas heliófilas pertenecientes a la clase *Cisto-Lavanduletea*. El principal fitófago es el ciervo, con densidades medias de 35-50 ind/Km², existiendo en algunas fincas ganado bovino, caprino y ovino y especies cinegéticas introducidas, como el gamo (*Dama dama*) y el muflón (*Ovis ammon*).

Métodos

Se llevaron a cabo muestreos en 20 puntos correspondientes a diez fincas del sector oriental de los Montes de Toledo. En cada finca se realizaron dos muestreos, uno a cada lado (cinco m de distancia) de su malla perimetral. Los puntos exteriores a la malla se seleccionaron con los siguientes criterios: 1) No existir carga ganadera de ningún tipo 2) Anchura mínima de 10 m: cinco de margen más cinco de radio de muestreo 3) Zonas no alteradas por otros factores de origen antrópico. Los puntos interiores se tomaron a una distancia de 15 metros con respecto a los exteriores (en dirección perpendicular al vallado y hacia el interior de la finca) evitando posibles lugares de concentración de los animales (abrevaderos, comederos, gateras, etc.). Todas las parcelas de muestreo fueron diseñadas con una forma circular y un radio de cinco metros. En las parcelas interiores (con carga cinegética) se tomaron los siguientes datos: 1) Índice de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet (1951) para cada una de las especies leñosas y 2) Grado de ramoneo de cada especie leñosa (rango de cero a cinco), según Etienne et al. (1995) y Aldezábal y Garín (2000).

A partir de los datos obtenidos se procedió a calcular el índice de selección de cada especie, o *Forage Ratio*, comparando la utilización (ramoneo) de cada especie con su disponibilidad (Krebs, 1999). La expresión más simplificada de este índice es la siguiente (Fernández-Olalla et al., 2006).

$$w_{ij} = \frac{o_{ij} \cdot \sum_{i=1}^n p_{ij}}{\sum_{i=1}^n o_{ij} \cdot p_{ij}}$$

donde w_{ij} es el índice de selección o *Forage Ratio* de la especie i en la parcela j ; o_{ij} es el grado de ramoneo (rango de 0-5) de la especie i en la parcela j ; p_{ij} porcentaje de cobertura media, obtenido a partir del índice de Braun-Blanquet de la especie i en la parcela j ; n número de especies presentes en la parcela j . El índice de selección final para cada una de las especies se calcula como la media aritmética de los w_{ij} de todas las parcelas de muestreo en las que aparece la especie.

Para analizar la variación en la composición florística a ambos lados de la malla cinegética se diferenciaron dos comunidades: a) zonas sometidas a ramoneo de ciervo (parcelas interiores) y b) parcelas exentas de ramoneo (exteriores). Las variaciones en su composición florística se evalúan mediante los índices de diversidad β por ser éstos los que expresan el grado de reemplazo en la composición de las dos comunidades diferenciadas (Escolástico et al., 2006). En concreto, se utilizaron los índices de riqueza específica (Moreno, 2000). Así se calculó la riqueza específica promedio (\bar{S}) para ambas comunidades como la media aritmética de las riquezas específicas puntuales de las 10 parcelas correspondientes.

$$\bar{S}_{\text{int}} = \sum_{j=1}^{10} s_{\text{int}j} \quad \text{y} \quad \bar{S}_{\text{ext}} = \sum_{j=1}^{10} s_{\text{ext}j}$$

siendo, \bar{S}_{int} y \bar{S}_{ext} las riquezas específicas promedio para el conjunto de parcelas interiores y exteriores respectivamente y $s_{\text{int}j}$ y $s_{\text{ext}j}$ la riqueza específica puntual de la parcela j interior y exterior respectivamente. Igualmente, para cada muestreo, se calculó el índice de Shannon-Weiner (H'), a partir de los porcentajes de cobertura p_i , por medio de la siguiente expresión:

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln p_i$$

Para estudiar el grado de cambio entre las distintas comunidades se emplearon los *índices de similitud/disimilitud o distancia*, medida inversa de la diversidad β (Escolástico, 2006). Así se emplearon dos índices cualitativos: el coeficiente de similitud de Sørensen (I_s) y el coeficiente de similitud de Jaccard (I_j) (Krebs, 1999). Asimismo, se calculó el índice de reemplazo de Whittaker, mediante la siguiente expresión (Moreno, 2000):

$$\beta_w = \frac{\gamma}{\bar{\alpha} - 1}$$

donde $\bar{\alpha}$ es el número de especies en el total de las muestras γ es el número promedio de especies en las muestras. Finalmente se obtuvo el grado de complementariedad entre las dos comunidades ($C_{\text{int}}^{\text{ext}}$) tomando la expresión de Colwell y Coddington (1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número de especies leñosas encontradas en los muestreos fue de 31. Los resultados de selección (Tabla 1) reflejan un índice de preferencia elevado (por encima de 1,80) para 6 especies, *Arbutus unedo*, *Erica scoparia*, *Lonicera implexa*, *Phillyrea angustifolia* y *Quercus ilex* subsp. *ballota*, lo que permite calificarlas de muy preferidas (Fernández-Olalla et al., 2006). El máximo valor se alcanza para la especie *Phillyrea angustifolia* con un valor medio de $w_i = 4,72$ presentando un grado medio de ramoneo de 3,50, lo que significa una presión no sustentable, con un consumo superior al 50% de la biomasa y modificación sensible de la morfología de la planta.

Tabla 1. Cuadro-resumen de los resultados obtenidos en la inventariación de especies leñosas

Especie	Nº Parcelas		Grado cobertura medio (%)		Grado ramoneo	Forage ratio (w _i)	
	Con herbivoría	Sin herbivoría	Con herbivoría	Sin herbivoría	Mediana	Media	Sd
<i>Adenocarpus complicatus</i>	0	3	0	2,5	–	–	–
<i>Arbutus unedo</i>	2	2	2,5	2,5	4,25	2,12	0,19
<i>Cistus albidus</i>	1	1	2,5	2,5	0	0,00	–
<i>Cistus ladanifer</i>	9	9	25,25	24,17	0	0,33	0,45
<i>Cistus salviifolius</i>	0	1	0	2,5	–	–	–
<i>Crataegus monogyna</i>	1	0	2,5	0	0	0,28	–
<i>Cytisus striatus</i>	1	2	5	2,5	0	0,00	–
<i>Daphne gnidium</i>	8	4	2,5	2,5	0	0,00	–
<i>Erica arborea</i>	1	2	5	10	0	0,00	–
<i>Erica scoparia</i>	2	1	2,5	2,5	2	1,92	1,33
<i>Genista hirsuta</i>	2	1	32,5	7,5	0	0,00	–
<i>Halimium umbellatum</i>	1	1	2,5	2,5	0	0,00	–
<i>Helichrysum stoechas</i>	1	3	2,5	4,17	0	0,00	–
<i>Jasminum fruticans</i>	0	1	0	2,5	–	–	–
<i>Lavandula pedunculata</i>	5	2	4,58	2,5	0	0,00	–
<i>Lonicera etrusca</i>	1	2	2,5	10	4	1,16	–
<i>Lonicera implexa</i>	1	2	2,5	7,5	1	2,87	–
<i>Olea europea var. sylvestris</i>	0	1	0	2,5	–	–	–
<i>Osyris alba</i>	0	1	0	2,5	–	–	–
<i>Phillyrea angustifolia</i>	9	9	21,94	27,22	3,50	4,72	2,87
<i>Phlomis lychnitis</i>	2	0	2,5	0	0	0,00	–
<i>Pistacia terebinthus</i>	2	1	2,5	2,5	0	0,00	–
<i>Quercus faginea ssp. broteroi</i>	6	5	8,32	18,75	2,25	1,76	1,57
<i>Quercus ilex ssp. ballota</i>	9	8	34,17	18,75	2	1,96	1,19
<i>Retama sphaerocarpa</i>	0	1	0	2,5	–	–	–
<i>Rosa sp.</i>	1	0	2,5	0	0	1,12	–
<i>Rosmarinus officinalis</i>	7	9	12,81	5,83	0	0,00	–
<i>Ruscus aculeatus</i>	2	0	2,5	0	1,5	0,42	0,59
<i>Thymelaea villosa</i>	0	1	0	2,5	–	–	–
<i>Thymus mastichina</i>	4	3	5	4,17	0	0,00	–

En cuanto a la variación en la composición específica, los resultados obtenidos en la Tabla 2 reflejan un índice de similitud de Jaccard (I_j) de 0,51 lo que significa que las comunidades sometidas a herbivoría y las no sometidas comparten sólo un 51% de especies leñosas. Existe un total de 23 especies compartidas, siete exclusivas de las zonas sin herbivoría y tres de las zonas con presencia de ciervos (Tabla 1). Teniendo en cuenta que la riqueza específica promedio de una y otra comunidad apenas varía ($S_{int}= 8,1$; $S_{ext}= 8,3$) la variación del 51% indica que una media de 4 especies son remplazadas entre ambas comunidades. Sin embargo, el coeficiente de similitud de Sørensen es de 66%. Los índices α de Shannon para ambas comunidades reflejan un 8,6% más de diversidad de especies en la comunidad con ausencia de ciervos. El índice β_w de Whittaker entre las dos comunidades fue de 4,31. Para las parcelas interiores fue de 3,38 y para las parcelas exteriores de 3,84. Esto demuestra que, al menos en las condiciones de este estudio, la presencia/ausencia del ciervo parece tener mayor influencia en la variación de la composición florística leñosa que la correspondiente a la heterogeneidad ecológica entre los 10 puntos. Por último, el grado de complementariedad entre ambas comunidades fue $C_{int}^{ext} = 0,49$, lo que indica que existe un 49% de especies complementarias.

Tabla 2. Valores de los índices empleados para comparar las dos comunidades

Tipo de índice	Valor medio	Desviación típica	
Riqueza específica promedio	S_{int}	8,1	$\pm 2,23$
	S_{ext}	8,3	$\pm 2,26$
α Shannon-Weinner	H'_{int}	3,67	$\pm 0,11$
	H'_{ext}	3,99	$\pm 0,10$
Similitud/Disimilitud	I_j	0,51	$\pm 0,13$
	I_s	0,66	$\pm 0,12$
	C_{int}^{ext}	0,49	$\pm 0,13$
Reemplazo	β_w	4,31	$\pm 0,06$

Los sufijos int y ext hacen referencia a las parcelas interiores y exteriores.

I_j =Índice de Jaccard; I_s =Índice de Sørensen; C_{int}^{ext} =Grado de complementariedad

CONCLUSIONES

Las altas densidades de ciervo en algunas fincas cercadas de Montes de Toledo están generando problemas de degradación en el medio. Las especies leñosas más palatables muestran graves dificultades de regeneración y, con frecuencia, claros síntomas de sobrepastoreo. Asimismo, se han observado cambios significativos en la composición florística de las comunidades leñosas, que reducen su riqueza específica como consecuencia de la desaparición de las especies más sensibles al ramoneo. Una gestión sostenible de la caza mayor pasa por establecer una carga adecuada que permita la regeneración de, al menos las especies leñosas principales y provoque un impacto admisible en la diversidad florística.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDEAZÁBAL, A.; GARÍN I., 2000. Browsing impact of feral goats (*Capra hircus* L.) in a Mediterranean mountain scrubland. *Journal of arid Environments* 44, 133-142.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1951. *Pflanzensoziologie*. Springer, Vienne.
- COLDWELL, R.; CODDINGTON, J., 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* 345: 110-118

- ESCOLÁSTICO, C.; CABILDO, M.P.; CLARAMUNT, R.M.; CLARAMUNT, T., 2006. Ecología II: Comunidades y Ecosistemas. UNED.
- ETIENNE, M.; DERZKO, M.; RIGOLOT, E., 1995. Impact du pâturage sur les arbustes dans des aménagements sylvopastoraux à l'objectif de prévention des incendies. *Options Méditerranéennes* 12, 217-220
- FERNÁNDEZ-OLALLA, M.; MUÑOZ-IGUALADA, J.; MARTÍNEZ-JAUREGUI, M.; RODRIGUEZ-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
- KOLEFF, P.; GASTON, K.J.; LENNON, J.J., 2003. Measuring beta diversity for presence absence data. *Journal of Animal Ecology*. 72, 367-382.
- KREBS, C. J., 1999. *Ecological methodology*. Addison Wesley Longman. London.
- MORENO, C. E., 2000. *Manual de métodos para medir la biodiversidad*. UV. México
- SAN MIGUEL, A.; PÉREZ-CARRAL, C.; ROIG, S., 1999. Deer and traditional agrosilvopastoral systems of Mediterranean Spain. A new problem of sustainability for a new concept of land use. *Options Méditerranéennes* 39, 261-264.

DIET SELECTION BY RED DEER (*CERVUS ELAPHUS* L.) ON WOODY SPECIES AND ITS EFFECT ON SPECIES COMPOSITION AT THE MONTES DE TOLEDO RANGE (SPAIN)

SUMMARY

During the last decades, many Mediterranean agroforestry systems in Central part of Iberian peninsula have been managed for big game purposes, especially for red deer. The new management has resulted in the establishment of perimeter fences and also in the red deer population increase (usually over 50 ind/Km²), which may cause severe problems of sustainability. This paper focuses on the selection of woody species by red deer in ten fenced hunting estates in the eastern part of the Montes de Toledo range. A selection index (forage ratio) was used for each species. The effect of red deer browsing is studied by comparing woody plant communities inside and outside the hunting estates to obtain the variation in species composition in samples with and without browsing. The Jaccard's index between the two communities was 0,51. Species diversity was 8,6% higher in samples without browsing. *Phillyrea angustifolia* was the most heavily browsed species.

Key words: fencing, similarity index, Mediterranean shrublands, big game, browsing.