

# RELACIÓN ENTRE LA ALIMENTACIÓN SUPLEMENTARIA DE LOS CIERVOS Y EL IMPACTO DE LA HERBIVORÍA EN UN ÁREA MEDITERRÁNEA

P. ACEVEDO<sup>1</sup>, J. CARRASCO<sup>1</sup>, J. VICENTE<sup>1</sup>, I. G. FERNÁNDEZ DE MERA<sup>1</sup>, S. ROIG<sup>2</sup>, Y. FIERRO<sup>3</sup> Y C. GORTAZAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos, IREC (CSIC-UCLM-JCCM). Ronda de Toledo s/n 13071 (Ciudad Real) <sup>2</sup> Unidad de Selvicultura Dpto. Sistemas y Recursos Forestales, Centro de Investigación Forestal (CIFOR) – INIA. <sup>3</sup> Yolfi Properties S.L., Abenojar (Ciudad Real)

## RESUMEN

Gran parte de las poblaciones de ciervo (*Cervus elaphus* L.) situadas en la mitad sur peninsular se encuentran bajo manejos intensivos, siendo la alimentación suplementaria una herramienta a la que frecuentemente se recurre. Este trabajo evalúa la relación entre la alimentación suplementaria y el efecto que elevadas densidades de ciervo pueden ejercer sobre la composición y estructura de la cubierta vegetal típicamente mediterránea mediante una aproximación pseudo-experimental. Durante el estudio (2004-2006) se ha aprovisionado de alimentación artificial a los animales de una parcela experimental. Por el contrario, en otra parcela (ambas con densidad similar y alta <1,5 ind/ha) los animales han dependido exclusivamente de los recursos vegetales naturales. Los resultados obtenidos indican que la disponibilidad de algunas de las especies consideradas en el estudio, ha sido modificada por efecto de los herbívoros. Por otro lado se ha visto que la alimentación suplementaria podría haber mitigado el efecto de la herbivoría sobre determinadas especies. A pesar de ello, el grado de deterioro de la cubierta vegetal fue elevado incluso en la parcela con suplementación de alimento.

**Palabras clave:** ramoneo, sobreabundancia, alimentación artificial, vegetación mediterránea.

## INTRODUCCIÓN

Ciertas estrategias de manejo cinegético intensivo, junto a la desaparición de grandes depredadores y al manejo y transformación del territorio, han propiciado un aumento generalizado de las poblaciones de ungulados. Gran parte de las poblaciones de ciervo (*Cervus elaphus* L.) situadas en la mitad sur peninsular se encuentran sujetas a manejos intensivos, recurriéndose al aprovisionamiento artificial de alimento para soportar situaciones de sobreabundancia poblacional (Côté et al., 2004; Gortázar et al., 2006), y amortiguar la estacionalidad productiva típica de los ambientes mediterráneos. La alimentación suplementaria, desde un punto de vista cualitativo, también se plantea en los manejos que priorizan la calidad, realizándose aportes específicos de ciertos elementos nutritivos.

Los ungulados silvestres modulan tanto la composición como la funcionalidad de la comunidad biológica, y el ambiente abiótico debido a acciones como el pastoreo, el pisoteado del suelo, el ramoneo, la contribución al suelo de los componentes de los excrementos y orina, la dispersión de

semillas, etc. (Jefferies *et al.*, 1994; Hobbs, 1996; Agustine y McNaughton, 1998; Bakker, 1998; Austrheim y Erikson, 2001; Mysterud, 2006). Así, la herbivoría por ungulados puede ocasionar graves daños sobre especies vegetales con altos contenidos en nutrientes y bajas defensas químicas (Hanley, 1997). La consecuente alteración de la composición y estructura de la cubierta vegetal (Coomes *et al.*, 2003) puede poner en peligro incluso la viabilidad de determinadas especies vegetales (Mysterud y Østbye, 2004). La situación se agrava con la aparición de procesos erosivos, producidos al disminuir la cubierta vegetal, la invasión de plantas resistentes al pastoreo (Valone *et al.*, 2002) y la extinción local del banco de semillas y alteraciones en los procesos básicos del ecosistema (Coomes *et al.*, 2003). El consumo preferente de determinados recursos vegetales por parte de los herbívoros hace que plantas singulares puedan responder aumentando o disminuyendo su éxito reproductor bajo severas presiones de pastoreo (Vesk y Westoby, 2004). Esta respuesta depende, entre otros factores, de la composición vegetal, del grado de palatabilidad y resistencia al pastoreo de cada especie.

En este contexto, se ha evaluado la influencia de la alimentación suplementaria en el efecto que las elevadas densidades de ciervo pueden ejercer sobre la composición y estatus de la cubierta vegetal en ambientes mediterráneos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha planteado un diseño pseudo-experimental (sin réplica) que consta de tres parcelas valladas perimetralmente (3 tratamientos diferentes). Las parcelas se localizan en una finca cinegética del término municipal de Abenojar, provincia de Ciudad Real. Desde finales de los años 80 las parcelas de estudio no habían albergado ungulados (en su caso fue ganado) ya que quedaron excluidas del resto de la finca mediante vallado cinegético. Dos de las parcelas, las parcelas "tratamiento", son de igual superficie (10 ha), en una de las cuales hay 15 y en otra 17 ciervas. Este diseño se asemeja a situaciones de elevada densidad presentes en nuestro contexto (densidades de 1,5-1,7 ind/ha; ver Vicente *et al.*, 2007). La tercera parcela es de 5 ha, y no tiene ciervos, y se usa como parcela control. Las tres parcelas son contiguas y presentan la misma disponibilidad inicial en cuanto a la superficie de los hábitats principales (matorral y dehesa) y en lo referente a las especies vegetales al inicio del experimento.

Gabatas (<1 año) y primaras (1<primara<2) fueron introducidas en las dos parcelas "tratamiento" en 2004. Durante el estudio (entre agosto de 2004 y agosto de 2006) se ha aprovisionado de alimentación artificial a los animales de una de estas parcelas (parcela D). Este tratamiento ha consistido en un pienso para ciervos de elevada calidad proteica (aprox. 20%) que se administraba *ad limitum*. Por el contrario, en la otra parcela (parcela F) los animales han dependido exclusivamente de los recursos vegetales naturales.

En cada una de las tres parcelas se ha realizado un muestreo de vegetación al término del estudio. En cada una de las parcelas se distribuyeron puntos de muestreo (n=23 en total; 8 en parcela sin alimentación, 8 en parcela control y 7 en parcela con alimentación). Cada uno de los puntos de muestreo fue caracterizado en cuanto a la vegetación presente en una superficie de 10 m de radio (314 m<sup>2</sup>) (Morellet *et al.*, 2001). Así, se ha registrado tanto el número de pies disponibles de cada especie, como el número de ellos que mostraban claras muestras de ramoneo. Se ha considerado que un pie estaba consumido si > 5% de las ramas mostraban signos evidentes de ramoneo (Morellet *et al.*, 2001). De esta manera, para cada punto de muestreo y especie vegetal se dispone de un valor de disponibilidad y de un valor de consumo.

Mediante ANOVA se han analizado las diferencias en términos de disponibilidad y consumo de cada especie entre las dos situaciones de estudio, con y sin alimentación suplementaria. Por otro lado, se han realizado análisis composicionales (Aebischer *et al.*, 1993) para evaluar la preferencia del ciervo por cada tipo de recurso vegetal en cada una de las situaciones con el fin de

evaluar cambios en la selección y en el orden de preferencia entre las dos situaciones. Brevemente, con los análisis composicionales se analizan las relaciones entre lo que supone un determinado recurso en cuanto a disponibilidad respecto a lo que supone en cuanto al consumo. De este manera se puede obtener un nivel de preferencia (tanto más preferido cuanto mayor sea el porcentaje de consumo respecto a la disponibilidad).

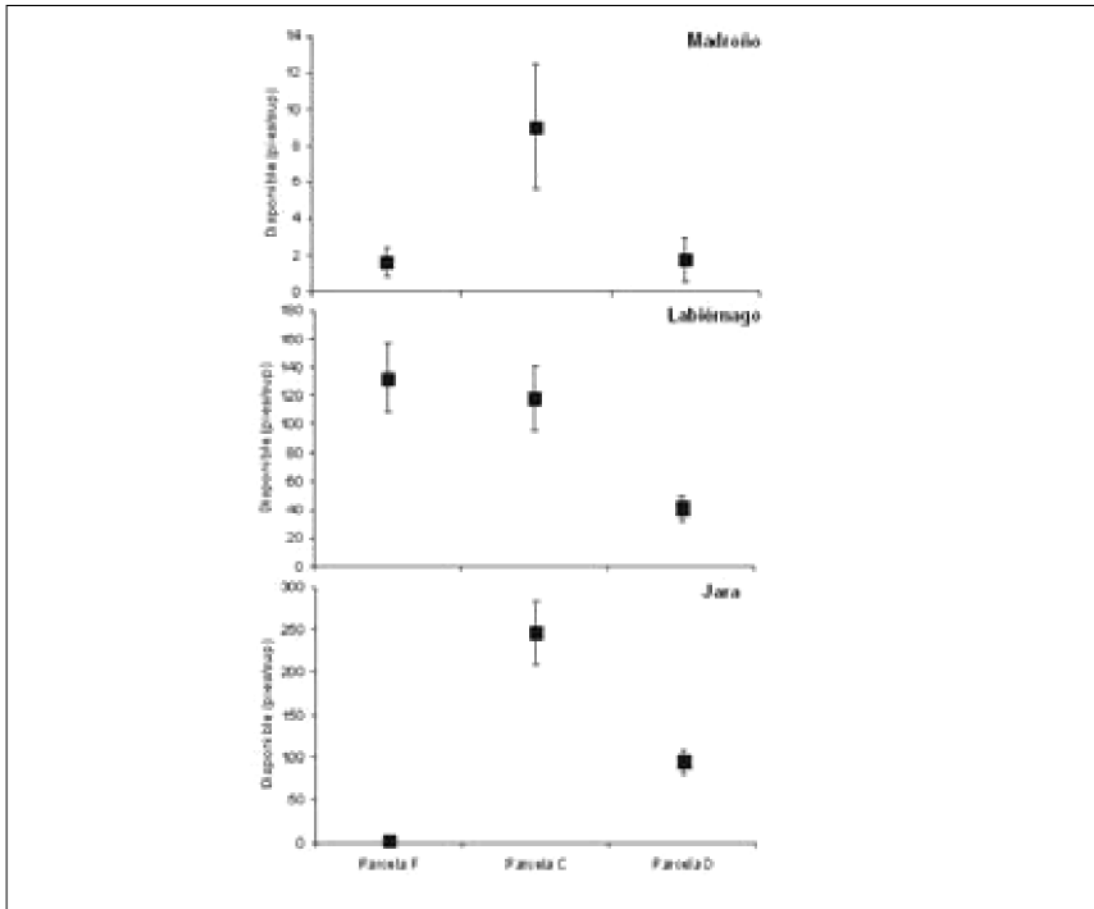
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los ANOVAs, mediante los que se han analizado tanto las diferencias en la disponibilidad de cada una de las especies entre las tres parcelas de estudio, como las diferencias en el consumo entre las dos parcelas con ciervos, son mostrados en la Tabla 1. Éstos indican que la disponibilidad de algunas de las especies consideradas, sirvan como ejemplo la jara (*Cistus ladanifer*) y el madroño (*Arbutus unedo*), puede haber sido modificada por el efecto de los ciervos (Figura 1). Los herbívoros modifican la estructura y composición del monte, entre otras vías posibles potenciando a las especies menos palatables en ambientes donde la presión de consumo es elevada (Augustine y McNaughton, 1998). En el presente estudio la alimentación suplementaria podría haber mitigado el efecto de la elevada presión de herbivoría, ya que se ha podido comprobar como en la parcela en donde se ha suplementado la reducción de la disponibilidad de las especies fue menor. Para el caso del labiérnago (*Phyllirea angustifolia*) la situación fue distinta, mostrándose una reducción en la disponibilidad sólo para la situación en la que se aplica alimentación suplementaria, y no siendo las diferencias entre la parcela control y la parcela sin alimentación estadísticamente significativas (Figura 1). Especulamos que la situación descrita para el labiérnago podría estar relacionada con la calidad nutritiva del alimento con el que se ha suplementado y la de la propia especie.

**Tabla 1.** Muestra los resultados de los ANOVAs realizados con la disponibilidad y el consumo en las parcelas experimentales de estudio

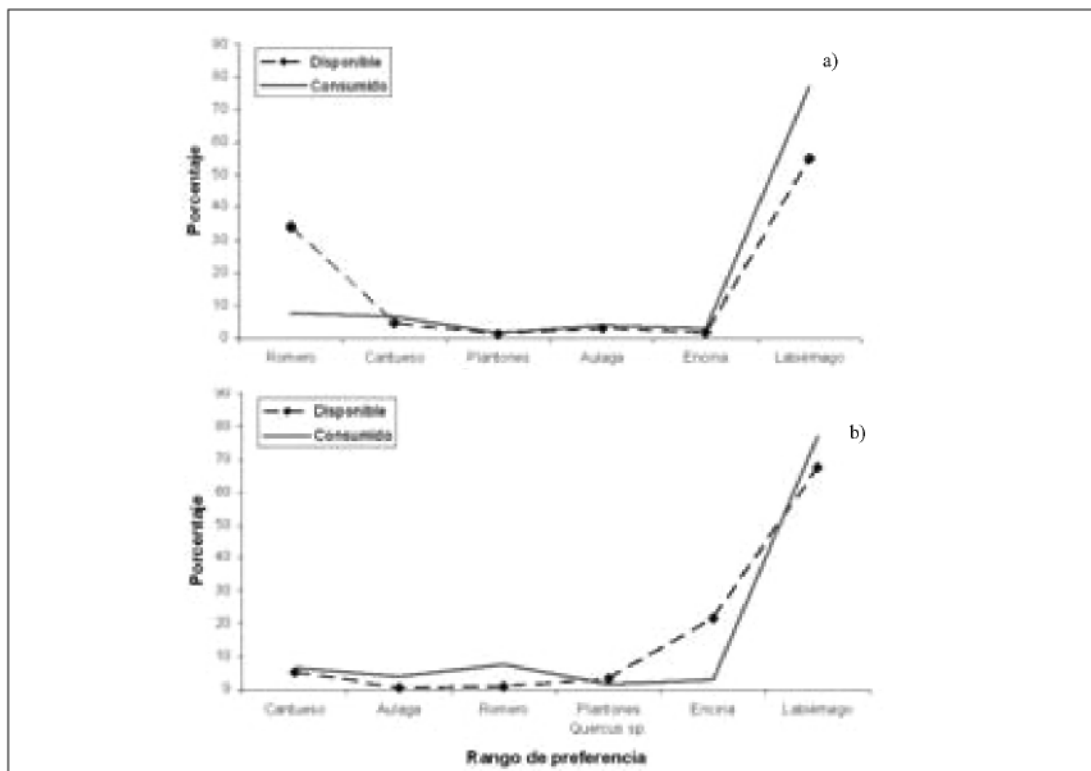
Especies	Disponibilidad		Consumo	
	F	Sig	F	Sig
Aulaga	0,391	0,681	11,361	<0,010
Brezo	1,210	0,319	0,600	0,495
Cantueso	0,426	0,659	7,755	0,021
Encina	0,605	0,556	3,268	0,098
Jara	29,235	<0,01	12,026	<0,010
Labiérnago	5,461	0,010	6,558	0,040
Madroño	3,715	0,038	–	–
Romero	4,031	0,082	2,042	0,187

**Figura 1.** Muestra la disponibilidad de cada especie en las tres situaciones de estudio; parcela F con elevada densidad y sin alimentación suplementaria, parcela C sin ciervos, y parcela D con elevada densidad y empleo de alimentación suplementaria



En ambas parcelas experimentales con presencia de ciervos, el consumo de las especies vegetales no se realiza al azar ( $Chi^2=16,066$ ,  $p<0,01$  en la parcela experimental sin alimentación, y  $Chi^2=13,523$ ,  $p<0,05$  en la parcela con alimentación). Los análisis realizados a este respecto muestran el orden de preferencia de las especies para cada una de las dos situaciones, parcela sin alimentación suplementaria (Figura 2a) y parcela con alimentación suplementaria (Figura 2b).

**Figura 2.** Se muestra la relación entre la disponibilidad y el porcentaje de consumo de cada especie considerada en la parcela sin alimentación a) y en la parcela con suplemento de alimento b). Las especies aparecidas en el eje X están ordenadas en función del orden de preferencia obtenido mediante análisis composicional, siendo el labiérnago la especie más seleccionada y el cantueso la menos seleccionada



Respecto al consumo, la Tabla 1 indica que en caso de aplicar alimentación suplementaria se ve reducido sobre algunas de las especies vegetales consideradas. El patrón observado respecto al consumo era el esperado, es decir, la alimentación suplementaria reduce el consumo. Este patrón ha sido el obtenido para todas las especies consideradas, aunque se han observado diferencias en función de la especie. Para algunas de las especies en las que las diferencias entre tratamientos fueron significativas (Tabla 1), por ejemplo aulaga (*Genista scorpius*), cantueso (*Lavandula stoechas*) o jara, la diferencia de consumo fue muy acusada (la alimentación redujo el consumo al menos a la mitad). Sin embargo esta respuesta no fue tan marcada para el caso del labiérnago. Posiblemente, la alimentación suplementaria haya producido algún desequilibrio en la alimentación y los ciervos necesiten ingerir ciertos componentes del labiérnago para compensar su dieta. Para futuros estudios se plantea la necesidad de conocer el aporte real al ciervo de cada una de las especies vegetales para relacionarlo con la composición del alimento con el que se suplementa.

## CONCLUSIONES

La alimentación suplementaria disminuye el consumo sobre la cubierta vegetal por parte de los ciervos, aunque su efecto amortiguador no es uniforme para todas las especies, y el grado de deterioro de la cubierta vegetal fue elevado incluso en la parcela con suplementación de alimento en comparación con la parcela control. Concluimos que es clave un estudio de los efectos de la sobreabundancia del ciervo a la hora de valorar la sostenibilidad de los sistemas de manejo cinegético en el centro y sur de España, cada vez más intensivos. Para ello habrá que valorar situaciones reales de campo con variación en densidades de ciervo, cobertura vegetal y manejos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEBISCHER, N.J.; ROBERTSON, P.A.; KENWARD, R.E., 1993. Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology*, 75, 1313-1325.
- AUGUSTINE, D.J.; MCNAUGHTON, S.J., 1998. Ungulate effects on the functional species composition of plant communities: Herbivore selectivity and plant tolerance. *Journal of Wildlife Management*, 62(4), 1165-1183.
- AUSTRHEIM, G.; ERIKSSON, O., 2001. Plant species diversity and grazing in the Scandinavian mountains - patterns and processes at different spatial scales. *Ecography*, 24, 683-695.
- BAKKER, J.P.; LONDO, G.E.R., 1998. Grazing for conservation management in historical perspective. *Conservation Biology Series*, 11, 23-54.
- COOMES, D.A.; ALLEN, R.B.; FORSYTH, D.M.; LEE, W.G., 2003. Factors Preventing the Recovery of New Zealand Forests Following Control of Invasive Deer. *Conservation Biology*, 17, 450-459.
- CÔTÉ, S.D., ROONEY, T.P., TREMBLAY, J.P., DUSSAULT, C., WALLER, D.M., 2004. Ecological impacts of deer overabundance. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35, 113-147.
- GORTÁZAR, C.; ACEVEDO, P.; RUIZ-FONS, F., VICENTE, J., 2006. Disease risks and overabundance of game species. *European Journal of Wildlife Research*, 52, 81-87.
- HANLEY, T.A., 1997. A nutritional view of understanding and complexity in the problem for diet selection by deer (Cervidae). *Oikos*, 79, 209-218.
- HOBBS, N.T., 1996. Modification of Ecosystems by Ungulates. *Journal of Wildlife Management*, 60(4), 695-713.
- JEFFERIES, R.L.; KLEIN, D.R.; SHAVER, GR., 1994. Vertebrate Herbivores and Northern Plant Communities: Reciprocal Influences and Responses. *Oikos*, 71(2), 193-206
- MORELLET, N.; CHAMPELY, S.; GAILLARD, J.M.; BALLON, P.; BOSCARDIN, Y. 2001. The browsing index: new tool uses browsing pressure to monitor deer populations. *Wildlife Society Bulletin*, 129, 1243-1252.
- MYSTERUD, A.; ØSTBYE, E., 2004. Roe deer (*Capreolus capreolus*) browsing pressure affect yew (*Taxus baccata*) recruitment within nature reserves in Norway. *Biological Conservation*, 120, 545-548.
- MYSTERUD, A., 2006. The concept of overgrazing and its role in management of large herbivores. *Wildlife Biology*, 12, 129-141.
- VALONE, T.J.; MEYER, M.; BROWN J.H.; CHEW, R.M., 2002. Timescale of perennial grass recovery in desertified arid grasslands following livestock removal. *Conservation Biology*, 16, 995-1002.
- VESK, P.; WESTOBY, M., 2004. Sprouting ability across diverse disturbances and vegetation types worldwide. *Journal of Ecology*, 92(2), 310-320.
- VICENTE, J.; HOFLE, U.; FERNANDEZ-DE-MERA, I.G.; GORTAZAR, C., 2007. The importance of parasite life history and host density in predicting the impact of infections in red deer. *Oecologia* DOI 10.1007/s00442-007-0690-6.

# RELATIONSHIPS BETWEEN SUPPLEMENTAL FEEDING IN RED DEER AND THE EFFECTS OF HERBIVORY ON MEDITERRANEAN SCRUBLAND

## SUMMARY

Supplemental feeding is a commonly used strategy to manage red deer (*Cervus elaphus* L.) from South Central Iberian Peninsula, and this mainly concurs with high population densities. In this study we assess, by means of a pseudo-experimental design, the relationships between supplemental feeding and red deer effects' on the structure and composition of the Mediterranean scrubland in a high population density situation. We applied supplemental feeding (from 2004 to 2006) to one experimental group, whereas the other one was not supplied. Our results suggested that scrubland-species availability is constrained by herbivory and the supplementary feeding could mitigate in part this detrimental effect. Nevertheless, where supplementary feeding was applied, the browsing rate was high even to species with reduced palatability.

**Key words:** browsing, overabundance, food supply, Mediterranean area.