

IMPACTO DEL ESCODADO POR CERVIDOS EN LA VEGETACION FORESTAL DE LA MONTAÑA CANTABRICA MERIDIONAL (ESPAÑA)

L. COSTA

Dpto. de Biología Animal. Universidad de León.
Campus Vegazana. 24071 León. España

M. SAENZ DE BURUAGA

Consultora de Recursos Naturales S.L.
C/ Pintorería, 68. Of. 2. 0100 Vitoria - Gasteiz. España

RESUMEN

Se caracterizan los rasgos diferenciales de las escodaduras causadas por ciervo y corzo en tres tipos de bosque y las plantaciones de pináceas que existen en la vertiente meridional de la Cordillera Cantábrica. Las primeras tienen dimensiones varias veces mayores, se sitúan en vástagos leñosos más gruesos y su efecto letal es mucho más frecuente, en comparación con las inferidas por los corzos. Se ha determinado la selectividad de plantas leñosas y clases de grosor por ambos cérvidos y la incidencia de los daños irreversibles según tipo forestal y especie, además de identificar un período crítico de daños en el mes de julio. Se presenta una relación de plantas forestales especialmente atractivas para escodar y una valoración del impacto relativo de las escodaduras letales en los distintos bosques y las plantaciones.

PALABRAS CLAVE: Regeneración forestal
Cérvidos
Daños por escodado

INTRODUCCION

Los cérvidos influyen sobre la diversidad y abundancia de la flora a través de actividades de orientación trófica y de origen conductual; en la primera modalidad se incluye la obtención de alimento mediante ramoneo y pastado, mientras en la segunda es de importancia primordial el escodado (Picard, 1981). Además, el ciervo (*Cervus elaphus*) mordisquea la corteza de árboles por motivos también alimentarios (Staines, Welch, 1984).

La mayor parte de las investigaciones sobre el impacto de cérvidos en la vegetación forestal se han orientado hacia la evaluación de las consecuencias del ramoneo sobre especies arbóreas (Kampmann, 1983; Butt, 1984; Eiberle, 1985; Eiberle, Zehnder, 1985; Koenig, Baumann, 1990), lo cual sólo es posible en ausencia de rumiantes domésticos compartiendo el hábitat, pues en caso contrario resulta sumamente dificultoso distinguir entre las señales de ramoneo debidas a éstos y a los animales silvestres. No obstante, algunos trabajos recogen además valoracio-

Recibido: 22-3-94

Aceptado para su publicación: 26-7-94

nes de los efectos del mordisqueo de corteza y del escodado (Loudon, 1978; Staines, Welch, 1984; Goffin, 1985; Perzanowski *et al.*, 1986; Ballon, Maizeret, 1990) y en España un equipo de la ETS de Ingenieros de Montes de Madrid evaluó los daños inferidos por el Ciervo al alimentarse de corteza de coníferas en la sierra de Albarracín (Cátedra de Planificación, 1981).

El escodado consiste en el frotamiento impulsivo de la cuerna contra tallos y ramas leñosas de poco grosor, con el resultado habitual de una pérdida de corteza y la mayor o menor destrucción de los tejidos conductores en una parte variable del eje vegetal afectado. Es, por tanto, una actividad desempeñada únicamente por los machos en el caso de los cérvidos y parece responder a dos causas diferentes; una es la necesidad de provocar el desprendimiento del epitelio veloso que cubre la cuerna durante su desarrollo una vez que éste se ha completado y es el principal motivo del escodado por gamo (*Dama dama*) y ciervo (Whitehead, 1993). La otra causa es esencialmente válida para lo que atañe al corzo (*Capreolus capreolus*) y radica en una conducta de marcaje territorial mediante señales de carácter visual, además de olfativo (Boisaubert, Boutin, 1988). Las escodaduras son fácilmente reconocibles y presentan rasgos suficientes para identificar con garantía al animal causante, por lo que sus efectos sobre la regeneración forestal pueden ser inequívocamente atribuidos a la presencia de la especie de que se trate.

AREA DE ESTUDIO Y METODOS

Se eligió un área de unos 1.705 km² en la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica que se adentra en la provincia de León, donde se incluyen terrenos propiamente montañosos con rango altitudinal 600-2.500 msnm (municipios de Acebedo, Boca de Huérgano, Burón, Maraña, Oseja de Sajambre, Posada de Valdeón, Puebla de Lillo, Riaño y Valdelugeros) y otros de orografía más suave y elevación inferior (hasta 1.200 m) que constituyen la transición hacia los llanos de la meseta duriense (municipios de Gradefes, Santa Colomba de Curueño, La Vecilla, Vegaquemada y Vegas del Condado). El clima es notoriamente desigual en los dos sectores del área, lo cual provoca sensibles diferencias de vegetación entre ellos.

En el sector montañoso más agreste se aprecia un régimen climático de tipo templado húmedo (según los datos facilitados por el Centro Meteorológico Zonal del Duero en Valladolid, 1.200-1.500 mm de precipitación anual, temperatura media mensual entre 0 y 16° C y 42 días de nieve al año) y ello se refleja en una vegetación montana de carácter centroeuropeo. Los bosques ocupan el 23 p. 100 de la superficie y están formados, en masa única o en mezcla, por hayas (*Fagus sylvatica*), abedules (*Betula alba*) y robles albar y melojo (*Quercus petraea* y *Q. pyrenaica*); como resultado de la secular degradación de las forestas, los matorrales de retamas, piornos y brezos (Gens. *Genista*, *Cytisus* y *Erica*) cubren una extensión aún mayor (el 44 p. 100). Los fondos de valle han sido profundamente transformados para mantener un tapiz herbáceo sometido a un uso combinado de siega y pastoreo cuya superficie alcanza una proporción del 29 p. 100. El restante 4 p. 100 de la cubierta vegetal corresponde a plantaciones de pino albar (*Pinus sylvestris*).

La faja colinar de transición hacia la meseta se incluye en el dominio climático mediterráneo de matiz continental (700 mm de precipitación anual, oscilación entre 3 y 20° C de temperatura media mensual, 16 días de nieve al año y un carac-

terístico período de tenue aridez en julio y agosto) y consecuentemente las formaciones forestales que persisten son diferentes: melojares y encinares de *Q. ilex* (18 p. 100 de la superficie), aunque también las plantaciones de pinos albar, negral (*P. nigra*) y resinero (*P. pinaster*) ocupan una extensión considerable (10 p. 100). La continua presión degradatoria sobre los bosques y la falta de cuidados hasta fechas muy recientes son la causa de que las masas de quercíneas contengan sobre todo arbolado joven de pequeña talla. Los terrenos desforestados están ocupados por matorrales de leguminosas y ericáceas (30 p. 100) en los que dominan las mismas especies que en el sector montaños, además de otras de carácter mediterráneo (Gens. *Halimium* y *Genistella*). La frecuencia y alcance del poblamiento humano son mayores en este sector y su influencia en el paisaje es muy acusada; las artesas fluviales están ocupadas por cultivos y praderas (37 p. 100) y la vegetación natural se resguarda en las orlas de sauces (*Salix* spp.) y álamos (*Populus* spp.) que acompañan a los cauces. La actividad ganadera explica, como en la montaña, la existencia de pastizales de valle (5 p. 100).



Fig. 1.—Localización del área de estudio en el Norte de la península Ibérica
 Location of the study area in the North of the Iberian Peninsula
 Con asteriscos se señalan las zonas donde se realizaron los muestreos
 Asterisks show the sites where field sampling was made

Las dos especies de cérvidos presentes en el área son el corzo en toda su extensión y el ciervo sólo en una parte de ella (Saenz de Buruaga *et al.*, 1991); el primero se distribuye regularmente por los bosques y plantaciones de la montaña y de las colinas de transición y el segundo se encuentra repartido de modo uniforme por el sector montaños, pero falta en casi todo el sector colinar. Las estimas de densidad mediante batidas otoñales revelaron que la abundancia de uno y otro cérvido es sensiblemente distinta y que sucede lo mismo para una misma especie entre los dos sectores distinguidos: 4,5 corzos y 0,9 ciervos por km² en la montaña y 1,2 corzos y < 0,1 ciervos/km² en la transición colinar (Saenz de Buruaga *et al.*, 1991). Las consecuencias del sometimiento a regímenes cinegéticos desiguales (Reserva Nacional de Caza en el sector montaños y zonas de aprovechamiento común o acotados privados en el colinar) son, sin duda, el principal motivo de tales desigualdades de abundancia (Costa, 1992a).

Entre los meses de junio y octubre de 1986 y 1987 se investigó la abundancia, reparto y características de las escodaduras de ambos cérvidos; se anotaron entonces las especies de leñosas que las presentaban y se midió el grosor de los vástagos afectados a una distancia de 30 cm del punto de su nacimiento (con calibrador y precisión de 0,1 mm), la longitud de cada uno de ellos que aparecía descortezada y la altura sobre el suelo a la que se situaba el extremo inferior del descortezamiento (con cinta métrica y precisión de 1 mm). Además, se atendió a los efectos del escodado señalando si cada planta se había marchitado en lo que restaba por encima del tramo descortezado.

Se evaluó la disponibilidad de tallos leñosos de distintas especies y grosores mediante 70 unidades de muestreo de 10 × 10 m, distribuidas por los tipos forestales existentes en cada sector de modo proporcional a la parte de la superficie arbolada que ellos cubrían; en cada muestra se contó, especie por especie, el número de vástagos presentes según cuatro clases de grosor (5-20, 20-30, 30-50 y > 50 mm). Se siguieron también los cambios temporales en la intensidad del escodado por ambos cérvidos y ello con el auxilio de cuatro itinerarios trazados a través de masas forestales del sector montaños; uno de ellos medía 4,3 km y atravesaba un hayedo en el municipio de Burón, otro de 2,4 km discurría por un robledal maduro de *Q. petraea* en Riaño y los dos restantes medían 3,2 y 1,3 km y se fijaron en una añeja plantación de pino albar en Boca de Huérgano. Los itinerarios fueron recorridos periódicamente en 1986 y en cada ocasión se anotaban todas las escodaduras halladas a una distancia máxima de 5 m a cada lado de la línea de progresión y se marcaban con una laminilla de plástico, que permitía reconocerlas como ya registradas en visitas posteriores. El mismo procedimiento de conteo en transectos con banda de 10 m de anchura fue empleado para estimar la abundancia de escodaduras en otros bosques, midiendo la distancia recorrida con podómetro. En las plantaciones de pinos muy jóvenes simplemente se inspeccionó un cierto número de ellos y se tomó nota de cuántos estaban afectados.

RESULTADOS

Características del escodado por cada cérvido

De dos muestras desiguales de vástagos descortezados se pudo concluir una nítida distinción entre la apariencia de las escodaduras inferidas por las dos especies. Los ciervos las realizaban en tallos de grosor 28,2 mm como media, descortezaban un segmento promedio de 1.015 mm y lo hacían comenzando a 705 mm de

distancia sobre el suelo ($n = 107$); las correspondientes medidas de las causadas por los corzos eran 18,3 mm de grosor, 329 mm de longitud y 388 mm de altura de comienzo, en promedio ($n = 1.031$). Todas las diferencias interespecificas relativas a estas dimensiones son significativas (prueba de ANOVA, $p < 0,001$ en las tres comparaciones).

En la Figura 2 se representan las distribuciones de frecuencias del grosor de los vástagos escodados por uno y otro cérvido, donde se aprecia que el rango abarcado era en las dos especies muy similar (únicamente los ciervos no escodaban en la clase 5-10 mm); no obstante, la mayoría de los registros de cada distribución se desplazan hacia grosores mayores o menores en concordancia con la corpulencia relativa del cérvido causante.

Especies leñosas y grosores seleccionados

Se encontraron escodaduras en las 12 especies de árboles y 6 de arbustos que se relacionan en la Tabla 1. Los corzos parecían afectar a un abanico de leñosas más amplio, pero sin duda ello ha de atribuirse al efecto de que el tamaño muestral correspondiente sea un orden de magnitud mayor que el referido a los ciervos. La misma Tabla 1 resume la comparación entre disponibilidad de vástagos para escodar en cuatro tipos forestales y el uso real de los mismos; una comprobación estadística demuestra que la distribución de las escodaduras de cualquiera de los dos cérvidos entre las especies no respondía a lo esperable a tenor de la abundancia relativa de estas últimas (prueba de G, $p < 0,001$ en todos los casos; Sokal, Rohlf, 1979). Ello implica la existencia de una cierta selección por parte de los machos al situar sus frotamientos, que puede ser valorada con el sencillo índice de preferencia que se expone en la Tabla 2. Eran el abedul, el sauce cabruno, el olmo de montaña y el mostajo las leñosas que despertaban a ciervos y corzos la mayor atracción para escodar, mientras en el extremo de las evitadas se encuentran el brezo blanco, el haya y las retamas.

La posible selectividad en la elección de grosores se analizó también dentro de cada una de las formaciones forestales, pero previamente se comprobó si era cierta la hipótesis de que la especie vegetal no tenía influencia sobre cuán gruesos eran los vástagos que los cérvidos escodaban. Esto se cumplía en el seno de robledales, melojares y pinar maduro ($p > 0,10$ en cada caso; prueba de ANOVA), pero no en el caso de los hayedos ($p < 0,01$). Una prueba estadística posterior (rango studentizado; Sokal, Rohlf, 1979) separó dentro del hayedo un grupo de leñosas con tallos escodados más gruesos (roble albar, acebo y sauce cabruno) que el resto de las afectadas en ese tipo de bosque. Con esta distinción previa, que únicamente atañe a las masas de haya, se comprueba al observar la Tabla 3 que los Corzos seleccionaban los ejes leñosos de las dos primeras clases de grosor (hasta 30 mm) en todos los tipos forestales y los ciervos se centraban, también con carácter selectivo, en las dos clases intermedias (entre 20 y 50 mm).

Mortalidad causada por el escodado

En conjunto, un 40 p. 100 de las escodaduras de ciervo y un 22 p. 100 de las de corzo habían causado la muerte de la planta por encima del segmento descortezado, pero la incidencia no era independiente del grosor ni uniforme entre las

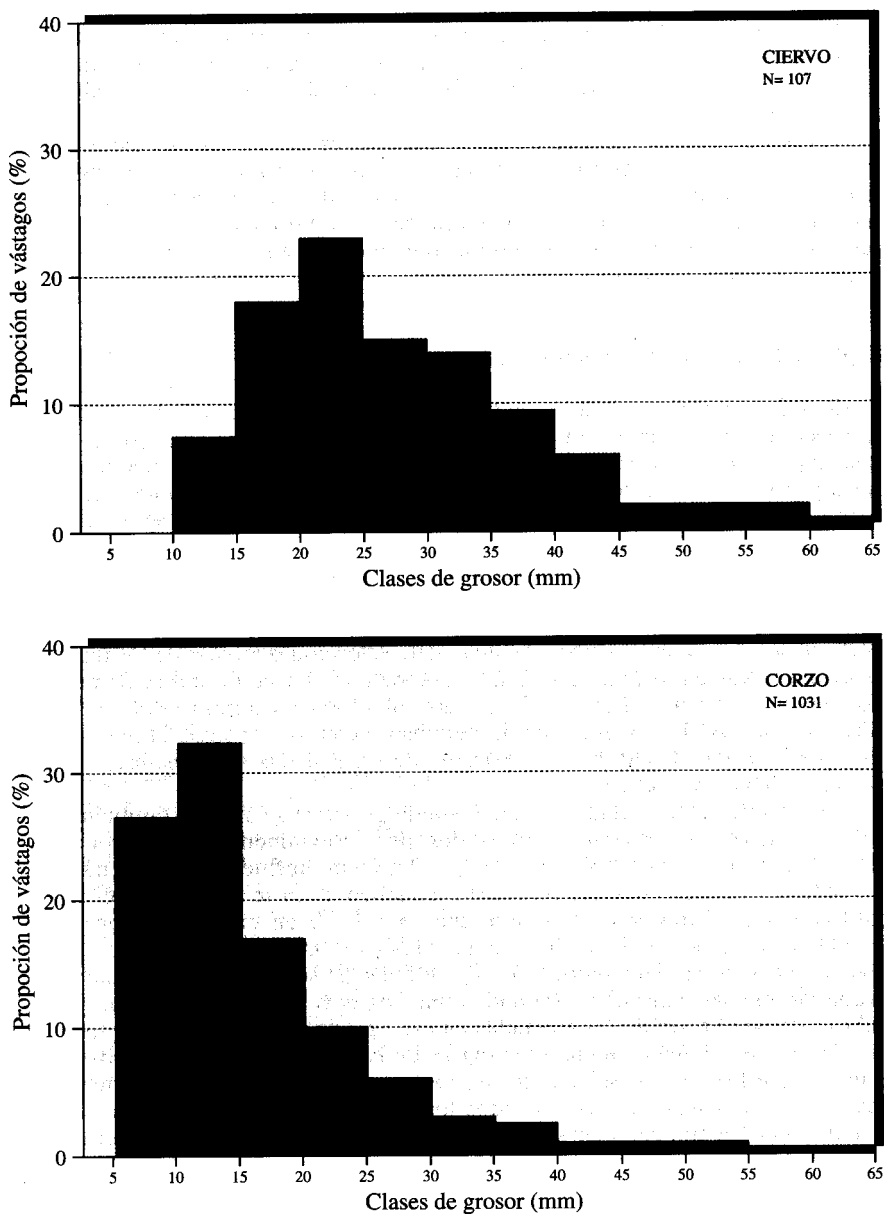


Fig. 2.—Distribución de frecuencias de los vástagos escodados según su grosor (histograma en azul) y de los marchitados como consecuencia del frotamiento (histograma en rojo)
Thickness frequency distribution of stems frayed by red deer (up) and roe deer (down), represented by the blue histogram. Red histogram shows frequency distribution of those sprouts that died after being frayed

TABLA 1
DISPONIBILIDAD DE VASTAGOS PARA ESCODAR
(Grosor < 50 mm) Y USO DE LOS MISMOS POR LOS CERVIDOS
Availability of stems for fraying (< 50 mm thick) and use by cervids

	Hayedo		Rodedal			Melojar		Pinar maduro		
Número de parcelas	56		4			8		2		
Total de vástagos	2.962		1.907			4.141		352		
	D	COR	D	CIE	COR	D	COR	D	CIE	COR
Total de escodaduras		535		68	140		53		39	227
<i>Malus sylvestris</i>	0,1	1,2								
<i>Fagus sylvatica</i>	77,1	8,7								
<i>Quercus petraea</i>	1,2	12,5	79,5	61,8	42,8			1,1	5,1	11,4
<i>Quercus pyrenaica</i>						36,6	87,3			
<i>Betula alba</i>	0,1	3,0	0,1		4,8					
<i>Corylus avellana</i>	6,6	1,4	0,2		9,5			0,3		0,8
<i>Ulmus glabra</i>	1,0	2,5								
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,2	5,3	0,7	8,8	4,8			31,6	74,4	66,7
<i>Sorbus aria</i>	0,2	1,9	0,1	8,8	2,7			2,8	7,7	1,7
<i>Salix caprea</i>	0,4	9,8	0,1	13,2	1,4					
<i>Ilex aquifolium</i>	5,6	1,1	0,2	1,5	2,0					
<i>Pinus sylvestris</i>								0,6	5,1	1,3
<i>Crataegus monogyna</i>	2,3	3,9	0,4		2,0			0,3		0,4
<i>Rosa canina</i>	0,5	2,9	0,6		4,8	0,1	1,8	0,6		2,5
<i>Erica arborea</i>						11,5		39,2		0,4
<i>Genista spp.*</i>	4,6	44,0	3,7	5,9	18,4			23,5	7,7	14,8
<i>Cytisus scoparius</i>	0,1	1,8	14,4		6,8	51,8	10,9			
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

* Incluye *G. florida* y *G. obtusiramea*

D muestra la distribución porcentual de los vástagos entre las especies de leñosas según el muestreo con parcelas de 10 x 10 m. CIE expone el reparto porcentual de las escodaduras de ciervo y COR el de las de corzo en cada tipo forestal

D shows percent distribution of stems among ligneous species after results of sampling in 70 10 x 10 m plots. CIE and COR refer to percent allocation of actual red and roe deer fraying signs, respectively, in each forest type

especies. Los vástagos marchitados por las escodaduras cervunas eran en promedio significativamente más delgados (22,8 mm) que los supervivientes a las mismas (31,8 mm; $p < 0,001$) y lo mismo ocurría en el caso del corzo (11,2 mm frente a 17,8 mm; $p < 0,001$; pruebas de ANOVA). Además, la mortalidad disminuía a tenor del aumento de grosor, como pone en evidencia la Figura 2; en ella se aprecia que la proporción de supervivientes dentro de cada clase diamétrica (diferencia de altura entre la barra en azul y en rojo) crecía a la vez que el grosor que ésta representa, hasta llegar a una medida desde la cual ya no se detectó efecto letal (45 mm en el ciervo y 25 mm para el corzo). La misma figura muestra también que los corzos provocan una mortalidad por escodado proporcionalmente menor que los ciervos: tasas entre 7 y 41 p. 100 en los primeros y del 20 a 75 p. 100 en los segundos (porcentajes en el seno de cada una de las clases de grosor distinguidas en la Figura).

Las especies de leñosas resultaron desigualmente sensibles a los frotamientos, como revela la Tabla 4, elaborada con los resultados referentes al corzo por ser

TABLA 2
PREFERENCIAS DE CIERVO (CIE) Y CORZO (COR) PARA ESCODAR
SOBRE LEÑOSAS PRESENTES EN EL HABITAT

	Hayedo	Robledal		Melojar	Pinar maduro		Promedio	
	COR	CIE	COR	COR	CIE	COR	CIE	COR
<i>Malus sylvestris</i>	2,8						—	2,8
<i>Fagus sylvatica</i>	-0,9						—	-0,9
<i>Quercus petraea</i>	9,4	-0,2	-0,5		3,6	9,4	1,2	7,9
<i>Quercus pyrenaica</i>				1,4			—	1,4
<i>Betula alba</i>	29,0		47,0				—	32,7
<i>Corylus avellana</i>	-0,8		46,5			1,7	—	7,2
<i>Ulmus glabra</i>	24,0						—	24,0
<i>Sorbus aucuparia</i>	11,5	11,6	5,9		1,4	1,1	7,9	8,0
<i>Sorbus aria</i>	8,5	87,0	26,0		1,8	-0,4	55,9	9,0
<i>Salix caprea</i>	23,5	131,0	13,0				131,0	21,3
<i>Ilex aquifolium</i>	-0,8	6,5	9,0				6,5	1,2
<i>Pinus sylvestris</i>					7,5	1,2	7,5	1,2
<i>Crataegus monogyna</i>	0,7		4,0			0,3	—	1,1
<i>Rosa canina</i>	6,8		7,0	17,0		3,2	—	6,5
<i>Erica arborea</i>						-1,0	—	-1,0
<i>Genista spp*</i>	8,6	0,6	4,0		-0,7	-0,4	0,1	0,5
<i>Cytisus scoparius</i>	17,0		-0,5	-0,8			—	12,4

* Incluye *G. florida* y *G. obtusiramea*

(Valoración con el índice F-esc/F-esp -1 (F-esc = frecuencia absoluta de escodaduras halladas en cada especie y F-esp = frecuencia esperable según la disponibilidad). Las dos últimas columnas recogen un promedio específico ponderado)

ésta la única muestra de alcance suficiente para tal análisis. La distribución de la tasa de letalidad a lo largo de las clases diamétricas no es homogénea entre las especies y ello ha de ser consecuencia de diferente sensibilidad entre ellas; roble albar, pino, serbal y sauce son las que presentan una mortandad más acusada como consecuencia del escodado.

El efecto de la virulencia del frotamiento, medida como la longitud descortezada, trató de valorarse mediante un análisis bifactorial de la varianza; la Tabla 5 recoge las longitudes promedio clasificadas según clase de grosor y consecuencia (supervivencia o marchitación), así como los resultados del ANOVA. En ningún caso el que la escodadura acabase secando la planta guardaba relación significativa únicamente con la longitud del segmento descortezado y tampoco esta última resultó ser diferente sólo en función del grosor del eje leñoso. Sin embargo, el componente de interacción es significativo tanto en el caso del ciervo como del corzo y ello sugiere que dentro de cada clase diamétrica la extensión de la escodadura modulaba la probabilidad de que el daño fuera letal. Es coherente el patrón que se observa en las longitudes medias de escodadura de corzo (las plantas marchitadas presentaban escodaduras más amplias que las supervivientes en todas clases de grosor), pero en lo que se refiere al ciervo sorprende que la tendencia sea inversa (la marchitación parece asociada a una menor amplitud del descortezado).

TABLA 3
SELECCION DE GROSORES EN LAS ESCODADURAS
DE CIERVO (CIE) Y CORZO (COR)
Stem thickness selectivity by red (CIE) and roe deer (COR) when fraying

		Clase de Grosor								Significación	
		5-20 mm		20-30 mm		30-50 mm		> 50 mm			
		CIE	COR	CIE	COR	CIE	COR	CIE	COR	CIE	COR
Hayedo											
Grupo I		DI	128		26		47		64		
		EP	— 58	—	12	—	22	—	29		
		EC	— 64	—	33	—	22	—	2	—	p<,001
Grupo II		DI	1.980		375		368		996		
		EP	— 220	—	42	—	41	—	111		
		EC	— 345	—	56	—	13	—	0	—	p<,001
Robledal											
		DI	1.856		104		36		72		
		EP	61 126	4	7	1	2	2	5		
		EC	14 106	24	17	24	11	6	6	p<,001	p<,001
Melojar											
		DI	3.732		33		70		412		
		EP	— 47	—	0	—	1	—	5		
		EC	— 45	—	4	—	4	—	0	—	p<,001
Pinar Maduro											
		DI	281		61		9		20		
		EP	30 172	6	37	1	6	2	12		
		EC	14 157	14	45	9	16	2	9	p<,001	p<,001
Pinar joven											
		DI	31		16		38		59		
		EP	— 16		9		20		31		
		EC	— 52		14		9		1	—	p<,001

(DI es la disponibilidad de tallos según el muestreo con unidades de 10 x 10 m, EP es el reparto esperable del total de escodaduras halladas en el tipo forestal correspondiente y EC es la distribución real de las mismas entre las clases de grosor, todo en cifras absolutas. Nivel de significación para la prueba de bondad de ajuste con el estadístico G)

(DI: sprout availability after sampling in 10 x 10 m plots. EP: expected allocation of fraying signs in each forest type. EC: actual allocation among thickness intervals. Significance level refers to G statistic fit test)

inversa (la marchitación parece asociada a una menor amplitud del descortezamiento).

Variación temporal y espacial de la intensidad del escodado

Los conteos a lo largo de los itinerarios fijados en hayedo, robledal y pinar del sector de montaña han permitido establecer un índice de intensidad de la actividad de escodado en el tiempo. Convencionalmente, se ha atribuido al 1 de abril y al 1

TABLA 4

FRECUENCIA DE MARCHITACION POR ESCODADO DEPENDIENDO DEL GROSOR EN ALGUNAS LEÑOSAS AFECTADAS POR EL CORZO

Withering frequency of some forest plants after being frayed by roe deer

	Intervalo de Grosor			
	5-10 mm	10-15 mm	15-20 mm	20-25 mm
<i>Fagus sylvatica</i>	0,60	0,17	0,17	—
<i>Quercus petraea</i>	0,75	0,38	0,21	0,09
<i>Quercus pyrenaica</i>	0,31	0,21	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,38	0,28	0,27	—
<i>Salix caprea</i>	0,47	0,20	—	0,17
<i>Pinus</i> spp*	0,33	0,29	0,25	—
<i>Genista</i> spp**	0,39	0,21	0,11	0,04

* Se refiere a las especies citadas en el texto

** Incluye *G. florida* y *G. obtusiramea*

La distribución de la tasa a través de los intervalos diamétricos no es homogénea entre las especies ($G = 65,54$; $p > 0,001$)

The values of this rate through thickness intervals are not homogeneous among species ($G = 65.54$; $p > 0.001$)

TABLA 5

INFLUENCIA DE LA VIRULENCIA DEL ESCODADO SOBRE LA MORTALIDAD DE LOS VASTAGOS

Effect of fraying virulence on sprout mortality

	Intervalo de grosor (mm)							
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
Ciervo								
SUP	—	112	80,4	85,9	115,3	111	113,1	78
FAT	—	94,7	110,2	83,3	106,2	93,3	44,5	75,5
Corzo								
SUP	30,6	34,8	31	31,8	—	—	—	—
FAT	32,3	36	35,7	47,8	—	—	—	—
	Tablas de ANOVA							
	Ciervo				Corzo			
	gl	SS	MS	F	gl	SS	MS	F
Efecto	1	181,09	181,09	0,09	1	432,64	432,64	1,01
Grosor	6	12,024	2,004	0,94	3	1,777,23	592,41	1,38
Interacción	6	12,729,24	2,121,54	15,88**	3	1,290,78	430,26	19,81**
Error	1.188	158,740,56	133,62		4.992	108,426,24	21,72	

A cada intervalo de grosor y resultado fatal (FAT) o de supervivencia (SUP) corresponde una longitud media de escodadura (en mm). El nivel de significación del ANOVA bifactorial (**) es $p < 0,001$

*For each thickness interval and fatal (FAT) or survival (SUP) result the average length of the fraying signs is shown. Significance level of the two-factors ANOVA (**) is $p < 0.001$*

de julio la aparición de las primeras escodaduras de corzo y ciervo, respectivamente (Boisaubert, Boutin, 1988; Bonnet, Klein, 1991) y así para cada fecha de conteo se relacionó la cantidad acumulada de marcas con el número de días transcurridos desde la correspondiente fecha convencional de inicio. De ese modo, el índice acusaría cualquier cambio en la tasa diaria de realización de escodaduras en el intervalo entre dos conteos y en el ámbito de cada itinerario. La Figura 3 muestra una representación gráfica de los valores del índice de intensidad para los dos cérvidos a lo largo del período muestreado. El ciervo tenía claramente en el mes de julio su época de mayor actividad diaria de escodado, mientras para el corzo hay resultados dispares dependiendo del tipo forestal de que se trate (máximos en mayo en el pinar y en julio en el hayedo).

Al término de la serie de conteos había, por cada 10 ha de superficie arbolada correspondiente, 12 escodaduras de ciervo en el robledal, 6 de ciervo y 18 de corzo en el pinar y 25 escodaduras de este último en el hayedo. Otras estimas puntuales realizadas el 26 y 27 de octubre de 1985 en dos localidades muy próximas proporcionaron resultados netamente superiores, también referidos a las escodaduras inferidas en el año entonces en curso: 23 marcas de ciervo y 227 de corzo en 10 ha de robledal de porte medio (4 ha muestreadas) y 75 de corzo por 10 ha de hayedo (1,6 ha muestreadas).

En la faja colinar de transición se encontró entre el 25 de junio y el 20 de julio un promedio de $22 (\pm 8)$ escodaduras corzunas por 10 ha en bosque de melojo (9,7 ha en 3 muestras), mientras en las jóvenes plantaciones de pinos 4 ($\pm 0,2$) de cada 1.000 ejemplares con porte máximo de 1,70 m estaban afectados por el escodado anual (6.331 árboles examinados en 9 muestras).

DISCUSION

No existe particular dificultad en distinguir entre las escodaduras causadas por ciervo y por corzo cuando ambas especies ocupan la misma área, pues las primeras tienen dimensiones claramente mayores que las segundas y, sobre todo, se extienden hasta una altura sobre el suelo muy superior, en concordancia con la gran diferencia de talla entre los dos cervidos. Además, casi 4/5 partes de los descortezamientos corzunos se situaban en ejes leñosos con grosor máximo de 20 mm y en este rango se encuadraba sólo 1/4 parte de los inferidos por ciervos, que mayoritariamente escodaban en tallos más gruesos. Casi todas las especies leñosas de gran porte presentes en cada tipo forestal fueron objeto de escodado (14 de 17 en hayedo, 11 de 12 en robledal y 3 de 8 en melojar), según los listados recogidos en los inventarios florísticos de García (1981), Pérez (1982) y Rivas-Martínez *et al.*, (1984). No obstante, la demostrada selectividad específica se traduce en preferencia por ciertas plantas en detrimento de otras. Las preferidas tenían como rasgo común un bajísimo índice de abundancia (si no el menor) dentro del tipo forestal concreto; es decir, la incidencia era distintiva en las leñosas más raras y las más comunes eran evitadas, hecho ya señalado, aunque sin explicación de causa, por Prior (1968) y Boisaubert, Boutin (1988) refiriéndose al corzo.

La selección de grosor probablemente esté condicionada por ciertos factores válidos para las dos especies de cérvido, como la distribución de edades de los tallos disponibles en el hábitat y la resistencia o elasticidad de los mismos ante la presión de frotamiento, y también por alguno de índole particular que deriva del distinto sentido del escodado cervuno y el corzuno. Referente a esto último, no puede olvidarse la limitación que supone para los corzos el espacio que separa el

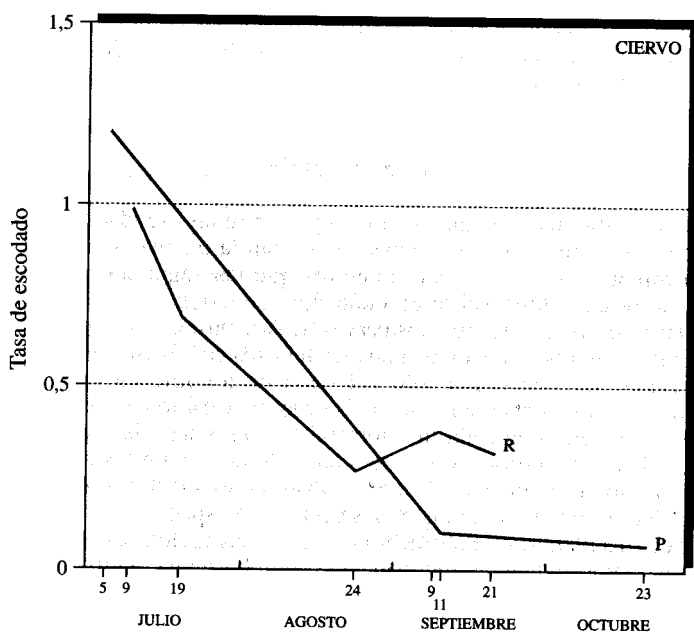
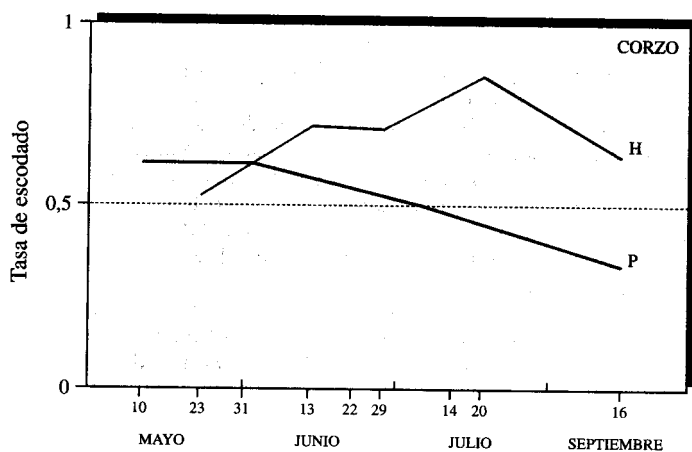


Fig. 3.—Cambios temporales en la tasa de escodado
 Para cada fecha, es el cociente cantidad de escodaduras encontradas/número de días transcurridos desde el 1 de abril (corzo) o el 1 de julio (ciervo).
 Los conteos se realizaron en hayedo (H), pinar (P) y robledal (R)

Temporal changes in fraying rate
 For every date it is the quotient amount of flaying signs counted/number of days passed after 1 April (Roe deer, up) or 1 July (Red deer, down). Counts were made in beech (H) and oak (R) forests and pine plantations (P)

tercio inferior de ambas astas, por donde ha de introducirse el eje leñoso cuando el animal pretende impregnarlo con las secrecciones de las glándulas de olor existentes en la base de la cuerna (Von Lehmann, Saegesser, 1986). Respecto a los condicionantes comunes mencionados en primer lugar, queda en evidencia la influencia del primero de ellos con las desigualdades de grosor entre algunas especies vegetales escodadas en el hayedo (grupos I y II). La mejor explicación de este hecho radica en que tales plantas tengan en el bosque diferentes distribuciones de frecuencia de clases diamétricas y, consecuentemente, los animales eligiesen los tallos a marcar según los que tuviesen al alcance dentro del abanico de grosores que parece adecuado. Un análisis de la disponibilidad más detallado así lo sugiere, porque el 60 p. 100 de los vástagos de las especies del grupo II se ceñían al intervalo 5-30 mm y, en cambio, el 47 p. 100 de los correspondientes al grupo I (plantas con tallos escodados más gruesos) tenían un grosor que superaba ese rango. Ello apunta a que los árboles y arbustos recibían las escodaduras en fustes de espesor tanto mayor cuanto menor fuese la abundancia relativa de los más delgados.

La letalidad de los descortezamientos guarda una coherente relación directa con la corpulencia del cérvido que los inflige, pero desde luego también el evidente aumento de resistencia de las leñosas con la edad es esperable como factor compensatorio en sentido opuesto. No son obvios, en cambio, los motivos de la heterogénea vulnerabilidad de las especies al escodado, pero sin duda tienen que ver con aspectos tales como diferencias en la dureza de la madera, en el vigor regenerativo o en la disposición de los vasos conductores a lo largo de las capas más externas del tallo y también con la proclividad mayor o menor a desarrollar micosis o bacteriosis a partir de la introducción de patógenos por el tramo descortezado. El efecto destructivo de las escodaduras puede valorarse mediante su extensión (longitud), pero no únicamente así e incluso este carácter podría no ser representativo del alcance del daño; esto último parece ser indicado por la inconsistencia de los resultados al evaluar la letalidad en función de la virulencia del escodado por uno y otro cérvido. Distintos modos de escodar (diferencias interespecíficas en el balance extensión/penetración del descortezamiento) o quizá deficiencias del muestreo pueden estar en el origen de la discrepancia que atañe a la modulación de la mortandad por la longitud de escodadura.

Con ciclos de formación y caída de la cuerna no coincidentes (Whitehead, 1993), ciervos y corzos tampoco despliegan la actividad de escodado en la misma época, pero es indudable la existencia de un solapamiento de las fechas en que unos y otros escodan con la máxima intensidad. El cérvido mayor suele desprenderse del epitelio piloso de las astas en el mes de julio (Bonnet, Klein, 1991) y, si bien el corzo lo hace mucho antes, es normal que se aprecie un período de intenso escodado corzuno en el mismo mes (Ballon, Maizeret, 1990), atribuido a la conducta territorial. Esta circunstancia determina la existencia de un momento crítico de daños en julio, cuando es presumible que se produzcan la mayoría de las escodaduras y sus consecuencias, lo cual tiene una evidente aplicación a la gestión silvícola en lo referente a jóvenes plantaciones o regeneración natural del bosque. Nuestros resultados muestran un curioso deslizamiento de fechas de mayor incidencia del escodado por corzo en dependencia del tipo forestal, de modo que en el bosque de hayas se apreció el esperable máximo estival y en la plantación de pinos, en cambio, ello fue detectado en primavera. La escasez de ciervos en el hayedo (que se reflejó en la falta de hallazgo de sus escodaduras en los conteos) y, por contra, el elevado índice de su presencia en el pinar (6 escodaduras/10 ha) hacen pensar que la discrepancia temporal pudo ser causada por un desplazamiento espacial de los corzos. Cuando los ciervos desplegasen su más intensa actividad

escodadora en julio, ocuparían el pinar con mayor asiduidad y es probable que ello forzase a los corzos a retraer una buena parte de sus marcajes territoriales fuera de la plantación. Sin duda, las densidades de escodaduras halladas en los distintos tipos forestales dependían no sólo de la abundancia de cérvidos en ellos, sino también de las especies leñosas existentes y de la disponibilidad de vástagos adecuados para escodar (Loudon, 1978). Es coherente, por tanto, que la cantidad de marcas por unidad de superficie en los melojares del sector colinar (donde apenas hay ciervos) fuese mucho menor que en los robledales de la montaña, puesto que aquí, por añadidura, la población corzuna era varias veces mayor. Dentro del sector montañoso tampoco sorprende que se halle mayor número de escodaduras en los robledales que en los pinares y en éstos más que en los hayedos, dado que las leñosas dominantes en cada una de esas forestas tenían índices de preferencia decrecientes en el mismo sentido. En las condiciones de abundancia de cérvidos descritas anteriormente (apartado de Área y Métodos), el impacto del escodado era negligente: la cantidad de vástagos afectados por cada 1.000 existentes era como mucho 1 en los hayedos, 0,5 en los robledales de montaña, 0,04 en los melojares y 0,1 en las añejas plantaciones de pinos o 4 si éstas eran recientes. De ellos, además, resultaban seriamente dañados menos de la mitad. En otras localidades europeas, con densidad animal mucho mayor, la proporción de retoños que recibían escodaduras cada año en plantaciones de coníferas era menor del 1 p. 100 (Staines, Welch, 1984; Ballon, Maizeret, 1990) y también estos autores consideraban el impacto despreciable.

A pesar de todo, ciertas especies arbóreas singularmente atractivas y a la vez sensibles para el escodado pueden llegar a sufrir una acusada disminución de su plantel silvestre si se encuentran en minoría dentro de una masa forestal. Ejemplo de ello es el roble albar de mezcla en los hayedos, cuya población muestra un evidente envejecimiento (sólo el 31 p. 100 de los robles corresponde a la clase diamétrica < 30 mm) y con toda probabilidad debido a la fuerte presión de ramoneo y escodado a que están sometidos los renuevos (Costa, 1992b), los cuales mostraban, a la par, una mortandad por escodado singularmente elevada (Tabla 4). Hay distintas opciones de intervención para atajar problemas de esta índole, que acabarían haciendo desaparecer del bosque a la leñosa implicada; evitar de modo alternante el acceso de los cérvidos a zonas de regeneración mediante cercados es poco recomendable porque resulta caro y agrava la situación de sobrepresión herbívora en los sectores no vallados (Buit, 1984). Seguramente la única solución sencilla y fiable es una prudente reducción de la población animal en aquellas localidades donde se observe una seria incidencia sobre el rebrote vegetal.

CONCLUSIONES

La abundancia moderada de ciervos y corzos en los bosques cantábricos no es incompatible con el aseguramiento de la regeneración forestal, que pudiera verse comprometida por las consecuencias del escodado. No obstante, a causa de la selectividad en la elección de leñosas que caracteriza a uno y otro cérvido, tanto la representación proporcional de las distintas especies de árboles y arbustos en una masa determinada como su reparto en clases de edad amplifican o reducen la incidencia de los daños medios atribuibles a las escodaduras.

Las coníferas de repoblación resultan particularmente atractivas para ambos cérvidos, pero, en contrapartida, muestran una apreciable resistencia a marchitarse una vez que han sido escodadas. Tanto las tasas de afección como la frecuencia de

marchitación de los jóvenes pinos demuestran que, en las condiciones de abundancia animal que se han descrito, el escodado no incrementa de modo significativo el alcance habitual de las marras en una plantación.

AGRADECIMIENTOS

Francisco J. Purroy nos brindó valiosas orientaciones tanto sobre el objetivo como acerca de la metodología del trabajo y además, lo mismo que hicieron Antonio J. Lucio, Ordoño Llamas, Camino Nicolás y Sagra Pérez, prestó una activa colaboración en los muestreos de campo. El estudio es un resultado del proyecto n.º 2.396/83 (Demografía de especies cinegéticas) subvencionado por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Tecnológica del Ministerio de Educación y Ciencia.

SUMMARY

Effects of fraying by deer on forest plants in the southern Cantabrian Mountains (NW Spain)

Distinctive features of red and roe deer fraying signs found in three forest types and conifer plantations at the southern slopes of the Cantabrian Mountains are described. When compared with roe deer frayings, the measurements of red deer frayings were much larger, the animals used thicker ligneous stems and the damaged sprouts died more frequently. Both cervids frayed selectively on certain tree or shrub species and within characteristic thickness intervals. Data revealed a period of intensive fraying damage in July and an assessment of the spread of fatal frayings among forest type and plant species is made. Several specially attractive forest plants for fraying are identified and the overall impact of damage on regeneration of forests and growth of plantations is assessed.

KEY WORDS: Forest regeneration
Cervids
Fraying damage

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BALLON P., MAIZERET C., 1990. Impact of red deer and roe deer browsing pressure upon the development of maritime pine. Transactions of the XIXth Congress of the IUGB (ed. S. Myrberget - NINA): 524-529.
- BOISAUBERT B., BOUTIN J. M., 1988. Le chevreuil. Ed. Hatier-Faune Sauvage. París.
- BONNET G., KLEIN F., 1991. Le cerf. Ed. Hatier-Faune Sauvage. París.
- BUTT J. P., 1984. Deer and trees on the Allegheny. Journal of Forestry, 82 (8): 468-471.
- Cátedra de Planificación, 1981. La introducción del ciervo y sus efectos sobre el pinar en la sierra de Albarracín. Trabajos de la Cátedra de Planificación. ETS Ingenieros de Montes. Madrid.
- COSTA L., 1992a. Una propuesta de gestión cinegética para el corzo en el Norte de España. Ecología, 6: 165-185.
- COSTA L., 1992b. Ecología del corzo en las montañas cantábricas. Modelo de gestión. Tesis Doctoral. Universidad de León.
- EIBERLE K., 1985. Begahorn und Esche: Belastungsgrenzen für den Wildverbiss. Schweiz. Z. Forstwes., 136: 849-856.
- EIBERLE K., ZEHNDER U., 1985. Kriterien zur Beurteilung des Wilverbisses bei der Weisstanne. Schweiz. Z. Forstwes., 136: 399-414.
- GARCIA A., 1981. Estudio de las comunidades vegetales de la cuenca alta del río Cares. Tesis Doctoral. Universidad de León.
- GOFFIN R. A., 1985. Définition du potentiel alimentaire pour le cerf (*Cervus elaphus* L.) et le chevreuil (*Capreolus capreolus* L.) et évaluation de la pression exercée par les memes dans trois types de peuplements forestiers de l'Ardenne belge. Proceedings of XVIIIth Congress of the IUGB: 385-391.

- KAMPMANN K., 1983. Untersuchungen über die Auswirkung des Seitentriebverbisses durch Rehwild auf das Höhenwachstum von Fichtenplanzen. *Z. für Jagdwiss.*, 29: 235-243.
- KOENI E., BAUMANN B., 1990. The influence of roe deer browsing on the natural regeneration in mixed-conifer stands. *Transactions of XIXth Congress of the IUGB* (ed. S. Myrberger-NINA): 515-522.
- LOUDON A. S. I., 1978. The control of roe deer populations: a problem in forest management. *Forestry*, 51 (1): 73-83.
- PEREZ J., 1982. Aportaciones al estudio de los hayedos de la Cordillera Cantábrica. Tesis de Licenciatura. Universidad de León.
- PERZANOWSKI K., PUCEK T., PODYMA W., 1986. Browse supply and its utilization by deer in Carpatian beechwoods. *Acta Theriologica*, 31 (8): 107-118.
- PICARD J. F., 1981. Influence des cervidés sur la flore. INRA-CNRF Station de Phyto-écologie forestière.
- PRIOR R., 1968. The roe deer of Cranborne Chase. An ecological survey. Oxford University Press.
- RIVAS-MARTINEZ S., DIAZ T. E., FERNANDEZ J. A., LOIDI J., PENAS A., 1984. La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa. Ed. Leonesas. León.
- SAENZ DE BURUAGA M., COSTA L., PURROY F. J., 1991. Distribution and abundance of three wild ungulates in the Cantabrian mountains of northern Spain. En: *Global Trends in wildlife management* (eds. B. Bobek, K. Perzanowski y W. Regelin - Swiat Press): 627-630.
- SOKAL R. R., ROHLF F. J., 1979. *Biometría*. Ed. H. Blume. Madrid.
- STAINES B. W., WELCH D., 1984. Habitat selection and impact of red (*Cervus elaphus* L.) and roe (*Capreolus capreolus* L.) deer in a Sitka spruce plantation. *Proc. of the Royal Soc. of Edinburgh*, 82B: 303-319.
- VON LEHMANN E., SAEGESSER H., 1986. *Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758. Reh. En: *Handbuch der Säugetiere Europas*. Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden.
- WHITEHEAD G.K., 1993. The Whitehead encyclopedia of deer. Swan Hill Press.