ITEA (1998), Vol. 94A N.º 2, 109-124

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS VACAS DE CRÍA EN COMUNIDADES VEGETALES DE MONTAÑA CONSTITUIDAS POR *AGROSTIS-FESTUCA-NARDUS-CALLUNA* Y DOMINADAS POR HERBÁCEAS

K. Osoro
M. Oliván
R. Celaya

Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria (CIATA)
Apdo. 13. 33300
Villaviciosa, Asturias

RESUMEN

Durante cinco años (1990-1994) un total de 111 vacas de cría (87 con cría y 24 sin cría) de la raza Asturiana de Valles, con paridera en invierno (enero-marzo), fueron manejadas en pastoreo de verano (junio a septiembre) en pastos de montaña situados a 1700 m de altitud, constituidos fundamentalmente por las especies *Agrostis capillaris-Festuca rubra-Nardus strica* y *Calluna vulgaris*, dominando las especies herbáceas en la cubierta vegetal. Las vacas sin cría fueron capaces de mantener su peso vivo y condición corporal en el conjunto de la estación de pastoreo, mientras que las vacas con cría en el total de la estación de pastoreo perdían peso y condición, fundamentalmente por la movilización de reservas en la segunda mitad del pastoreo (agosto-septiembre), cuando la disponibilidad de las herbáceas apetecibles (*Agrostis-Festuca*) era reducida (altura media de 2.82 cm). En el mismo sentido las ganancias de los terneros oscilaron entre 0,85 y 1,0 kg/día en la primera mitad del pastoreo (junio-agosto), mientras que en la segunda se redujeron a 0,50-0,65 kg/día. La producción de leche de las madres, que al inicio del pastoreo (junio) oscilaba entre 5,14 y 8,85 kg/día se redujo a niveles entre 1,79 y 3,63 kg/día en septiembre. La ingestión de materia seca digestible de pasto obtenida por las vacas disminuyó significativamente de junio a septiembre tanto en las vacas con cría (20,6 a 16,3 g/ kg PV; $p<0,05$) como en las secas (22,9 a 16,9 g/kg PV; $p<0,01$). En el primer período de pastoreo la edad del ternero no afectó significativamente a sus ganancias de peso, sin embargo en el segundo período los terneros más jóvenes obtuvieron ganancias (0,99 kg/día) significativamente ($p<0,05$) mayores que los de más edad (0,51 kg/día). La ingestión diaria de materia seca digestible de pasto por los terneros más jóvenes en julio (8,7 g/kg PV) fue significativamente ($p<0,05$) menor que la obtenida por los terneros de más edad (15,8 g/kg PV), no así en el control de septiembre (13,3 y 14,0 g/kg PV). La ingestión de Calluna vulgaris no superó al 5 % del total de la dieta seleccionada por vacas y terneros en ninguno de los controles.

Palabras clave: Vacuno de carne, Pastos de montaña, Ingestión, Selección de dieta, Producción animal.

SUMMARY

SUCKLER BEEF COWS PERFORMANCE IN HILL VEGETATION COMMUNITIES COMPOSED BY *AGROSTIS-FESTUCA-NARDUS-CALLUNA* AND DOMINATED BY HERBACEOUS SPECIES

During five years (1990-1994) a total of 111 beef cows (87 suckling their calves and 24 dry cows) were managed during summer season (June-September) in hill pastures located at 1700 m a.s.l. These hill pastures were made up mainly by *Agrostis capillaris-Festuca rubra-Nardus* stricta and *Calluna vulgaris* being vegetation canopy dominated by herbaceous species. Dry cows were able to maintain body weight and body condition along the grazing season, however cows suckling their calves lost weight and body condition, mainly because of the mobilization of body reserves during the second half (August-September) of the grazing season, when the availability of preferred species (*Agrostis-Festuca*) was low (height 2.82 cm). Likewise, calf live weight gains were between 0.85-1.0 kg/day in the first half (June-August) of the grazing season, however in the second half calf live weight gains were reduced to 0.50-0.65 kg/day. Cows milk production at the beginning (June) of the grazing season ranged between 5.14 and 8.85 kg/day, but at the end of the grazing season (September) ranged between 1.79 and 3.63 kg/day. Digestible pasture dry matter intake decreased significantly from July to September in suckler cows (20.6 to 16.3 g/kg LW; $p<0.05$) and in dry cows (22.9 to 16.9 g/kg LW; $p<0.01$). During the first period calf age did not affect on its live weight gains, however during the second period younger calves achieved live weight gains (0.99 kg/day) significantly ($p<0,05$) higher than the older calves (0.51 kg/day). Digestible pasture dry matter intake was significantly ($p<0.05$) lower in July for those younger calves (8.7 g/kg LW) than for older calves (15.8 g/kg LW), however in September intake was similar for younger and older calves (13.3 vs 14.0 g/kg LW). The percentage of *Calluna vulgaris* in the diet of cows and calves never was higher than 5% of the total intake.

Key words: Beef cattle, Hill pastures, Intake, Diet selection, Animal performance.

Introducción

A pesar de las continuas alusiones a la extensificación de los sistemas de producción animal, en el propósito de atender las demandas de la nueva Política Agraria Comunitaria (1992), es muy escasa la información disponible acerca del comportamiento de las vacas de cría en las diferentes comunidades vegetales naturales que cubren grandes extensiones de las zonas de montaña del norte peninsular y otras muchas áreas de Europa y otros continentes con similar climatología y condiciones de suelo. Diversos trabajos, fundamentalmente del grupo de investigadores en Ecología de pastoreo del Hill Farming Research Organization (HODGSON y GRANT, 1985; GRANT *et al.*, 1985; 1987; FORBES y BEATTIE, 1987; HODGSON *et al.*, 1991), han tratado de estimar la ingestión y selección de dieta realizada por los vacunos en diversas comunidades vegetales naturales. Dichos trabajos se han realizado en pequeñas parcelas, constituidas por un solo tipo de comunidad vegetal, manejando un número de animales más bien escaso y durante períodos de tiempo cortos, por lo que no existe información sobre las variaciones de peso de los

animales y su comportamiento ingestivo en cubiertas vegetales naturales compuestas por mosaicos de distintas comunidades vegetales (herbáceas y leñosas) y en condiciones de disponibilidad de pasto cambiantes, al ir avanzando la estación de pastoreo. Otros trabajos (REVILLA *et al.*, 1993; VILLALBA *et al.*, 1995) que han estudiado las variaciones de peso de vacas de cría (de raza Parda alpina y Pirenaica) durante su manejo en pastos de la montaña pirenaica, considerando variables de manejo como la fecha de paridera y el estado fisiológico del animal, han observado que dentro de cada época de paridera el factor año es el más significativo ($p<0.01$) de todos. Presumiblemente dichas variaciones interanuales no serían más que la respuesta del animal a las diferencias interanuales en la disponibilidad del pasto, en cuanto a cantidad, calidad e incluso componentes botánicos.

En el presente trabajo se trata de conocer la interacción pasto-animal determinando la respuesta de las vacas de cría, tanto en cambios de peso y condición corporal como en su conducta de pastoreo (ingestión de pasto y selección de dieta) a la variación en disponibilidad de pasto en comunidades de montaña dominadas por especies herbáceas.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en una finca experimental situada a 1700 m de altitud, en el paraje denominado Cueva Palacios-Puerto de Agüera (Quirós-Asturias) cuya vegetación está constituida fundamentalmente por un mosaico de pastizales de diente (compuestos principalmente por *Agrostis capillaris-Festuca rubra* y *Nardus stricta*) y brezales dominados por *Calluna vulgaris*, dominando las comunidades de herbáceas, que ocupan el 70% de la cubierta vegetal. A lo largo de cinco años (1990-1994) se manejaron de junio a septiembre un total de 111 vacas y 87 terneros (87 vacas amamantando sus crías; 24 vacas secas, cuadro 1) de raza Asturiana de Valles con partos en invierno (enero-marzo). La parcela disponible tenía una superficie de 20 ha.

Semanalmente se midió la altura de las especies apetecibles *Agrostis capillaris* y *Festuca rubra* con un sward-stick (BARTHRAM, 1986), en 80 puntos distribuidos al azar en la zona ocupada por vegetación herbácea, es decir, en el 70% de la superficie con el fin de cuantificar la disponibilidad de pasto y por tanto la presión de pastoreo sobre la comunidad vegetal preferida (pastizal).

Se estimó la ingestión, digestibilidad y composición de la dieta en dos períodos en 1992: del 6 al 17 de julio y del 1 al 12 de setiembre, utilizando el método de los n-alcanos (MAYES *et al.*, 1986). En ambos períodos las vacas y sus terneros fueron dosificados una vez al día (9 h) durante 12 días consecutivos con pellets que contenían los alcanos C24, C32 y C36 (1000 mg vacas, 500 mg terneros). Se tomaron muestras de heces del recto los cinco últimos días de cada período, acumulándose las muestras de cada animal. Así mismo, se cogieron muestras de la vegetación disponible (gramíneas, *Nardus* y *Calluna*), a pellizcos, simulando pastoreo, en tres momentos a lo largo del período de dosificación. El manejo de las muestras y los cálculos de ingestión, digestibilidad y composición de la dieta se realizaron según describe OLIVÁN y OSORO (1997).

Los animales se pesaron y se evaluó su condición corporal (LOWMAN *et al.*, 1976) al inicio (junio) y final (septiembre) del

pastoreo en puerto, con una pesada intercalada el 8-10 de agosto, excepto en 1990. Al inicio y final de la estación de pastoreo también se determinó la producción de leche de las vacas con cría, mediante la técnica de LE DU *et al.* (1979).

Para estudiar el efecto de la edad al inicio del pastoreo en puerto sobre sus variaciones de peso y conducta ingestiva, los trece terneros de 1992 se dividieron en dos grupos, los siete primeros en nacer y los seis restantes. Con el efecto edad va parejo también el efecto peso, ya que aquellos terneros más viejos al inicio del pastoreo son los que presentaban mayor peso.

Se analizaron las variaciones de peso y condición corporal en el primer (junio-agosto) y segundo (agosto-septiembre) período y en el conjunto de la estación de pastoreo, así como la producción de leche al inicio y al final y la ingestión y componentes de la dieta en julio y septiembre para los factores: estado fisiológico (con cría y sin cría) y año, corregidos por el peso y la condición corporal al inicio del pastoreo. Los análisis estadísticos se realizaron con

CUADRO 1
NÚMERO DE VACAS MANEJADAS EN CADA UNO DE LOS AÑOS DE ESTUDIO

TABLE 1
NUMBER OF COWS MANAGED IN EACH EXPERIMENTAL YEAR

	Año - Year					
	1990	1991	1992	1993	1994	Total
Vacas con cría	19	16	13	21	18	87
Vacas secas	5	10	9	—	—	24

CUADRO 2
ALTURA MEDIA (CM) DE LAS ESPECIES APETECIBLES (AGROSTIS-FESTUCA) EN LOS DOS PERÍODOS DE PASTOREO DURANTE LOS AÑOS DE ESTUDIO

TABLE 2
HEIGHT OF THE PREFERRED SPECIES (AGROSTIS-FESTUCA) IN BOTH GRAZING PERIODS OF EACH EXPERIMENTAL YEAR

	Año - Year				
	1990	1991	1992	1993	1994
Período 1	4,60	4,60	4,10	5,61	4,57
Período 2	2,87	2,87	2,90	3,23	2,95
Media	3,75	3,36	3,63	4,56	3,90

Período 1 (18/6-9/8) ; Período 2 (9/8-14/9).

el programa estadístico Genstat V (Lawes Agricultural Trust. 1984).

Resultados

Disponibilidad de pasto

La disponibilidad de las especies apetecibles se estimó como la altura (cm) de las herbáceas (fundamentalmente *Agrostis capillaris* y *Festuca rubra)* en la comunidad de pastizal. Dicha disponibilidad se fue reduciendo al ir avanzando la estación de pastoreo (cuadro 2). El período de pastoreo de las vacas secas en el puerto fue más largo que para las vacas con cría, de modo que la altura media del pasto en el período 2 (agosto-septiembre) y la media (junio-septiembre) son algo inferiores en el caso de las vacas secas.

En el cuadro 3 se muestran los valores bromatológicos (contenidos en materia seca, cenizas, proteína bruta (P.B.), Fibra Ácido Detergente (F.A.D.), Fibra Ácido Detergente corregida (F.A.D.*). Fibra Neutro Detergente (F.N.D.) y Digestibilidad Enzimática (Denz)) de las muestras de pasto tomadas a pellizcos, simulando la dieta seleccionada por los vacunos en la comunidad de pastizal.

Efecto del estado fisiológico

Rendimiento animal

Al comparar las vacas con cría y las secas se observó que en el momento de ini-

CUADRO 3
CONTENIDOS DEL PASTO EN LOS DISTINTOS PARÁMETROS ESTIMATIVOS DEL VALOR NUTRITIVO

TABLE 3
PASTURE CONTENT IN THE DIFFERENT PARAMETERS USED TO ESTIMATE THE NUTRITIVE VALVE

	Muestras	Cenizas	P.B.	F.A.D.	F.A.D.*	F.N.D.	Denz
1990							
Período 1	15	7,77	18,83	29,14	28,55	55,86	52,76
Período 2	19	9,01	20,35	30,86	29,30	56,46	47,37
1991							
Período 1	15	7,30	18,41	24,35	23,86	52,58	56,57
Período 2	12	7,78	17,01	25,68	24,49	52,80	55,23
1992							
Período 1	4	7,63	17,87	23,80	22,29	47,71	65,31
Período 2	5	8,29	21,74	23,66	22,51	50,61	52,27
1990-1992							
Período 1	34	7,55	18,53	26,40	25,74	53,46	55,92
Período 2	36	8,50	19,40	27,97	26,61	54,31	51,48

P.B.: Proteína Bruta; F.A.D.: Fibra Ácido Detergente; F.A.D.*: Fibra Ácido Detergente libre de cenizas; F.N.D.: Fibra Neutro Detergente; Denz: Digestibilidad enzimática.

cio de pastoreo el peso y la condición corporal de las vacas criando y las secas eran significativamente diferentes ($p<0,05$), por lo que ambas variables se introdujeron en el modelo como covariables para corregir los posibles efectos ocasionados por dicha diferencia inicial. Sin embargo, los coeficientes de regresión de dichas covariables no fueron significativas por lo que apenas modificaban los valores no corregidos, por ello se presentan los resultados no corregidos en el cuadro 4.

En estos pastos de montaña dominados por herbáceas, en el total de la estación de pastoreo en puerto las vacas con cría movilizaron peso (-0,38 kg/día) y consiguientemente reservas, disminuyendo la condición corporal en 0,26 puntos. Sin embargo las vacas secas fueron capaces de mantener el peso (-0,05 kg/día) y la condición corporal (+0,15 puntos) por lo que las diferencias en ambas variables dependientes entre las vacas con cría y las secas fueron altamente significativas ($p<0,001$) (cuadro 4).

Considerando la estación de pastoreo por períodos, el efecto del estado fisiológico fue significativo en los dos períodos de pastoreo, siendo especialmente importante en el segundo período ($p<0,001$), en el que las vacas con cría tenían pérdidas diarias próximas al kilogramo, mientras que en el primer período mantenían su peso y condi-

CUADRO 4
EFECTO DEL ESTADO FISIOLÓGICO EN LA VARIACIÓN DE PESO Y CONDICIÓN CORPORAL (C.C.) DE LAS VACAS

TABLE 4
EFFECT OF PHYSIOLOGICAL STATUS ON THE LIVE WEIGHT AND BODY CONDITION CHANGES

Año	1990		1991		1992		Media			
Estado fisiológico	Con cría	Secas	Con cría	Secas	Con cría	Secas	Con cría	Secas	e.s.d.	Sign.
Nº animales	19	5	16	10	13	9				
Inicio:										
Peso (kg)	531	524	506	459	503	469	515	476	16,91	*
C. Corporal	2,90	2,95	2,70	2,93	2,81	2,94	2,81	2,94	0,052	*
Variación de peso (kg/día):										
Período 1	–	–	-0,17	0,23	0,20	0,50	0,03	0,31	0,133	**
Período 2	–	–	-1,06	-0,55	-0,96	0,01	-1,02	-0,28	0,162	***
Media	-0,43	-0,32	-0,45	-0,13	-0,27	0,25	-0,38	-0,05	0,075	***
Variación de C.C.:										
Período 1	–	–	0,04	0,32	0,05	0,21	0,05	0,26	0,060	*
Período 2	–	–	-0,18	-0,16	-0,21	0,09	-0,21	-0,03	0,065	**
Total	-0,42	-0,17	-0,14	0,15	-0,17	0,30	-0,26	0,15	0,063	***

e.s.d.: error standard de la diferencia entre medias.
* : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$.

ción corporal. Sin embargo, las vacas secas acumulaban reservas (0,31 kg/día) en el primer período y perdían sólo 0,28 kg/día en el segundo período.

Ingestión de materia seca y digestibilidad de la dieta

El estado fisiológico no afectó significativamente en el nivel de ingestión diario de materia seca digestible obtenido por las vacas en el control de julio (20,6 *vs* 22,9 g/kg PV) ni en el de septiembre (16,3 *vs* 16,9). Sin embargo se observaron diferencias significativas en la digestibilidad de la dieta seleccionada, siendo ésta mayor en las vacas secas tanto en el control de julio (74 % *vs* 68 %; $p<0.05$) como en el de septiembre (65 % *vs* 58%; $p<0,01$) (cuadro 5).

La ingestión absoluta de materia seca no difirió significativamente entre los controles de julio y septiembre en las vacas con cría ni en las secas. Sin embargo sí varió entre períodos la digestibilidad ($p<0,001$) y la ingestión de materia seca digestible (IMSD) obtenida por las vacas con cría ($p<0.01$) y también por las secas ($p<0.01$). Al referir la IMSD por peso vivo ésta tendió a disminuir ($p<0,1$) de un período a otro en las vacas con cría, siendo la reduc-

CUADRO 5
INGESTIÓN Y DIGESTIBILIDAD DE LA DIETA SELECCIONADA POR VACAS CON CRÍA Y VACAS SECAS

TABLE 5
INTAKE AND DIGESTIBILITY OF THE DIET SELECTED BY SUCKLING AND DRY COWS

Estado fisiológico	Con cría	Secas	e.s.d.	Sign.
Nº animales	13	9		
Primer período (julio):				
Disponibilidad de pasto (1)	3.8	3.8		
Digestibilidad de la dieta (%)	68.4	74.2	2.50	*
Ingestión de pasto/día:				
MS (kg)	14,74	14,30	1.038	NS
MSD (kg)	10.21	10,60	0.978	NS
MSD/PV (g/kg)	20.6	22.9	2,41	NS
Segundo período (septiembre):				
Disponibilidad de pasto (1)	2.9	2.9		
Digestibilidad de la dieta (%)	58.3	64.6	1.87	**
Ingestión de pasto/día:				
MS (kg)	13.13	12.61	0.896	NS
MSD (kg)	7.70	8.17	0.694	NS
MSD/PV (g/kg)	16,3	16.9	1.83	NS

(1) Altura de las especies apetecibles en cm.
MS: Materia Seca; MSD: MS Digestible; PV: Peso Vivo.
e.s.d:. error standard de la diferencia entre medias. NS: $p > 0.05$; * $p < 0,05$; ** $p < 0.01$.

ción significativa (p<0.01) en las vacas secas.

En los terneros la variación entre períodos también fue muy significativa para la ingestión de materia seca total (p<0,01), que pasó de 2,42 kg en julio a 4,47 en septiembre, para la digestibilidad de la dieta (p<0,05), que se redujo del 69,2% al 61,2% y para la ingestión de materia seca digestible absoluta (p<0,05), que fue de 1,79 y 2,76 kg en el control de julio y septiembre respectivamente. Sin embargo la ingestión relativa al peso vivo no difirió entre períodos (12,1 y 13,7 g/kg PV).

Selección de dieta

La dieta seleccionada por las vacas se compuso exclusivamente de gramíneas tanto en julio (100%) como en septiembre (99%), independientemente del estado fisiológico. Las vacas obtuvieron una dieta con una digestibilidad relativamente alta en julio y aceptable en septiembre para las condiciones en que se encuentra el pasto disponible. Las diferencias en la composición de la dieta de un período y otro no fueron significativas. Sin embargo los terneros, que en julio sólo seleccionaban las gramíneas apetecibles, en septiembre tenían en su dieta un 5% de *Calluna* y un 95% de gramíneas, por lo que la variación en la composición de la dieta del primer al segundo período fue significativa (p<0,01).

Efecto del año

Rendimiento animal

En las vacas secas el año afectó significativamente en las variaciones de peso y condición corporal, debido a que éstas fueron mejorando en el transcurso de los años (1990 a 1992) tanto en el primer y segundo período de pastoreo como en el total. Así las variaciones de peso del pastoreo en puerto pasaron de ser negativas (-0,34 kg/día) en 1990 a acumular 0,25 kg/día en 1992 (p<0,001) correspondiéndoles cambios en condición corporal de -0,20 y +0,19 puntos respectivamente (p<0,01) (cuadro 6).

En las vacas con cría, al igual que en las vacas secas, las variaciones de peso, tanto del total de la estación de pastoreo en puerto como por períodos, fueron también mejorando significativamente (p<0.001) con el transcurso de los años (1990 a 1994), pasando de tener pérdidas medias de 0,43 kg/día en 1990 a mantener o ganar peso (+0,19 kg/día) en 1994 (Datos no corregidos). Consecuentemente la variación de la condición corporal también difirió significativamente (p<0,001) de un año a otro, pasando de -0,41 a +0,01 puntos.

No obstante, debido a que el peso de la vaca, su condición corporal y producción de leche, así como el peso del ternero al inicio del pastoreo en puerto, fueron significativamente diferentes entre los distintos años, dichas variables se introdujeron en el modelo como covariables para corregir sus posibles efectos sobre las variables dependientes estudiadas. La introducción en el modelo de dichas covariables no modificó los niveles de significación del efecto año para las distintas variables dependientes estudiadas, pero sí produjo una ligera variación de las cuantías, especialmente en las del año 1994, debido al significativo menor peso y condición corporal de las vacas de dicho año (cuadro 7). La producción de leche al final del pastoreo tras el ajuste también difirió significativamente (p<0,001) con los años, oscilando entre los 1,82 de 1990 y los 3,41 kg/día de 1992.

CUADRO 6
EFECTO AÑO EN LAS VARIACIONES DE PESO Y CONDICIÓN CORPORAL (C.C.) DE LAS VACAS SECAS

TABLE 6
YEAR EFFECT ON THE LIVEWEIGHT AND BODY CONDITION CHANGES IN DRY COWS

	Año				
	1990	1991	1992	e.s.d.	Sign.
N.º animales	5	10	9		
Inicio:					
Peso (kg)	524	459	469	35,4	NS
C. Corporal	2.95	2,93	2,94	0,097	NS
Variación de peso (kg/día):					
Período 1	–	0,17	0,48	0,168	NS
Período 2	–	-0,44	0,04	0,113	***
Media	-0,34	-0,11	0,25	0,116	***
Variación de C. C.:					
Período 1	–	0,25	0,14	0,097	NS
Período 2	–	-0,15	0,06	0,068	*
Total	-0,20	0,10	0,19	0,107	**

e.s.d.: error standard de la diferencia entre medias.
NS $p > 0.05$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Fue la condición corporal la que en mayor medida tendió a afectar negativamente a las variaciones, siendo mayores las pérdidas de los animales con mejor condición corporal al inicio, o con mayor producción de leche. Por ello se produce el cambio de valores absolutos presentados anteriormente con respecto a los de la tabla 7, especialmente en los correspondientes al año 1994, en el que las vacas tienen menor condición corporal al inicio y habían obtenido unas recuperaciones de 0,19 kg/día.

El peso de la vaca al inicio del pastoreo no afectó significativamente a ninguna de las variaciones.

Las ganancias medias diarias de los terneros para el total de la estación de pastoreo fueron incrementando de año en año, de los 0,68 kg/día en 1990 a los 0,80 kg/día en 1994 (ajustados), siendo la variación interanual significativa ($p<0,05$).

Efecto de la edad del ternero

Rendimiento animal

En el primer período de pastoreo la edad del ternero no afectó significativamente en las ganancias de los terneros (cuadro 8), siendo éstas de 0.84 kg/día para los más jóvenes y 0.88 kg/día para los primeros en

nacer, es decir, para los más viejos. Sin embargo en el segundo período las ganancias de los terneros más jóvenes, fueron significativamente ($p<0.05$) superiores que las de los mayores (0,99 vs 0,51 kg/día).

En parte esta diferencia podría explicarse por la mayor producción de leche que mantenían las madres de los terneros más jóvenes, al terminar el pastoreo en puerto (4,1 kg/día), frente a las madres de los terneros de más edad (3,2 kg/día), aunque las diferencias en dicho momento no eran significativas, debido al escaso número de grados de libertad (n=13), probablemente al inicio de este segundo período las diferencias podrían ser mayores.

CUADRO 7
EFECTO AÑO EN LAS VARIACIONES DE PESO Y CONDICIÓN CORPORAL DE LAS VACAS CON CRÍA Y GANANCIAS DE LOS TERNEROS
(ajustado para las variables de inicio de pastoreo)
TABLE 7
YEAR EFFECT ON THE LIVE WEIGHT AND BODY CONDITION CHANGES IN SUCKLING COWS AND ON CALVES LIVE WEIGHT GAINS

	AÑO						
	1990	1991	1992	1993	1994	e.s.d.	Sign.
Nº animales	19	16	13	21	18		
Inicio:							
Peso vaca (kg)	531	506	503	522	465	21,3	*
C.C. vaca	2,90	2,70	2,51	2,88	2,57	0,08	***
Peso terneros (kg)	129	129	136	162	122	12,9	**
Prod. leche (kg/día)	6,39	6,34	7,93	8,85	5,14	0,594	***
Variación peso vaca (kg/día) :							
Período 1	–	-0,18	0,24	0,07	0,40	0,105	* * *
Período 2	–	-1,14	-0,92	-0,62	-0,40	0,204	* * *
Media	-0,39	-0,51	-0,23	-0,19	0,02	0,100	* * *
Variación C.C.:							
Período 1	–	0,03	0,14	0,11	0,03	0,067	NS
Período 2	–	-0,19	-0,18	-0,12	-0,10	0,073	NS
Total	-0,37	-0,17	-0,04	-0,01	-0,07	0,072	* * *
Ganancia peso terneros (kg/día) :							
Período 1	–	0,90	0,86	0,85	0,97	0,064	NS
Período 2	–	0,47	0,60	0,68	0,60	0,053	*
Media	0,68	0,75	0,76	0,79	0,80	0,047	*
Producción de leche final (kg/día)	1,82	3,17	3,41	2,64	2,74	0,492	* *

e.s.d.: error standard de la diferencia entre medias.
NS $p > 0.05$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p< 0,001$.

La edad de la cría no afectó significativamente en las variaciones de peso de sus madres en ninguno de los períodos.

Ingestión de materia seca y digestibilidad de la dieta

Los terneros más jóvenes al subir a puerto, en el control de julio obtuvieron ingestiones de materia seca digestible significativamente ($p<0,001$) más bajas (0,82 kg MSD/día) que los terneros más viejos (2,61 kg MSD/día), siendo las diferencias también significativas ($p<0,05$) incluso cuando se refería la ingestión por kg de peso vivo y día (9 y 15 g/kg PV) (cuadro 8). Sin embargo, en el control de septiembre, a pesar de que los terneros más viejos seguían obteniendo mayores ingestiones absolutas de materia seca digestible, las diferencias con los jóvenes no eran significativas y al referirlas por kg de peso vivo las ingestiones eran similares (13,3 y 14,0 g/kg PVxdía). La ingestión de pasto absoluta y por kg de peso vivo aumentó significativamente ($p<0,01$) entre períodos en los terneros jóvenes, pero no en los más grandes.

Las ingestiones de las madres no se vieron afectadas por la edad de sus terneros, aunque aquellas vacas con terneros más jóvenes tendían a obtener mayores ingestiones tanto en julio como septiembre. La ingestión de pasto de las vacas disminuyó por igual (4 g/kg PV) de julio a septiembre, independientemente de la edad de su ternero o la fecha de parto.

Selección de dieta

La edad del ternero no afectó de forma significativa a la composición botánica de la dieta seleccionada por los terneros y por sus madres. Las herbáceas supusieron el 100% y el 95% de la dieta de los terneros en julio y septiembre respectivamente.

Efecto del sexo del ternero

Rendimiento animal

Las ganancias de los terneros machos en el primer período de la estación de pastoreo en puerto (1,07 kg/día) fueron significativamente ($p<0,01$) mayores que las de las hembras (0,82 kg/día), no mostrando diferencias significativas en el segundo período, en que las ganancias fueron de 0,66 y 0,80 kg/día para machos y hembras respectivamente. Dichas diferencias entre sexos en buena parte serían debidas a la edad al ser el número de hembras jóvenes (4) superior al de machos jóvenes (2) y en el apartado anterior hemos visto las diferencias en las ganacias del segundo período debidas a la edad.

Ingestión de materia seca y digestibilidad de la dieta

En ninguno de los dos períodos de pastoreo se observaron diferencias significativas entre machos y hembras en cuanto a la ingestión y digestibilidad de la dieta obtenida, aunque los machos tendieron a obtener ingestiones ligeramente mayores en el primer período (julio).

El sexo del ternero tampoco afectó a las ingestiones y digestibilidad de la dieta obtenida por sus madres.

Selección de dieta

El sexo del ternero no afectó significativamente en la composición de la dieta seleccionada por los propios terneros y ni por sus madres.

CUADRO 8
EFECTO DE LA EDAD EL TERNERO SOBRE LA INGESTIÓN Y DIGESTIBILIDAD DE LA DIETA

TABLE 8
EFFECT OF CALF AGE ON INTAKE AND DIET DIGESTIBILITY

Edad	Jóvenes	Mayores	e.s.d.	Sign.
Nº animales	6	7		
Inicio:				
Peso vaca (kg)	471	530	29.4	NS
C.C. vaca	2,67	2,93	0.092	*
Peso ternero (kg)	92	173	17,8	***
Edad (días)	66	152	16,6	***
Primer período (julio):				
Disponibilidad de pasto (1)	3.8	3.8		
Digestibilidad de la dieta(%):				
Vaca	67,3	69,3	3,42	NS
Ternero	63,3	75,0	6,37	0,1
Ingestión de pasto/día:				
Vaca:				
MS (kg)	14,35	15,08	1,629	NS
MSD (kg)	9.92	10,45	1,569	NS
MSD/PV (g/kg)	21.3	19.9	3,60	NS
Ternero:				
MS (kg)	1.18	3,48	0,459	***
MSD (kg)	0.82	2,61	0,365	***
MSD/PV (g/kg)	8.7	15.0	2.18	*
Segundo período (septiembre):				
Disponibilidad de pasto (1)	2.9	2.9		
Digestibilidad de la dieta(%):				
Vaca	59.0	57.7	2.71	NS
Ternero	62.8	59.7	4.00	NS
Ingestión de pasto/día:				
Vaca:				
MS (kg)	13,01	13,24	1,142	NS
MSD (kg)	7.74	7.66	0.905	NS
MSD/PV (g/kg)	17.4	15.4	2.61	NS
Ternero:				
MS (kg)	3,39	5,40	0,718	*
MSD (kg)	2.19	3,25	0,520	0,1
MSD/PV (g/kg)	13.3	14.0	2.87	NS
Ganancias ternero (kg/día):				
Periodo 1	0,84	0,88	0,099	NS
Periodo 2	0,99	0,51	0,214	*
Producción de leche (kg/día):				
Subida	8,37	7,55	0,945	NS
Bajada	4,11	3,22	0,737	NS

(1) Altura de las especies apetecibles en cm.
e.s.d.: error standar de la diferencia entre medias.
NS $p > 0.10$: * $p < 0.05$: *** $p < 0.001$; MS: Materia Seca; MSD: MS Digestible; P.V.: Peso Vivo.

Discusión

Los resultados corroboran las menores recuperaciones de peso de las vacas en los pastos de montaña (mayores 0.5 kg/día) frente a los alcanzados en pastos mejorados de las zonas bajas (0,8 kg/día OSORO *et al.*, 1995) también observados por RUSSEL y BROADBENT (1985) y OSORO (1986) para las condiciones de Escocia y Galicia respectivamente, con períodos de pérdidas de peso hacia el final de la estación de pastoreo en puerto tal como vieron (REVILLA *et al.*, 1991; 1993) para las condiciones de manejo del Pirineo aragonés.

Estos últimos autores señalan la necesidad de mejorar el conocimiento de las interacciones pasto-animal para mejorar la eficiencia del sistema de cara a la recuperación de reservas corporales, adoptando las estrategias de pastoreo necesarias cuando los animales presentan pérdidas de peso. El presente trabajo muestra que en comunidades vegetales de montaña como la estudiada, dominadas por herbáceas, las vacas con cría empiezan a movilizar reservas cuando la altura de las especies apetecibles (*Agrostis-Festuca*) se sitúa por debajo de los 3,8-4,0 cm aproximadamente, mientras que en las vacas sin cría dicha movilización se produciría cuando la disponibilidad de herbáceas se situase por debajo de unos 3 cm de altura (figura 1).

Llama la atención la diferencia tan considerable entre las variaciones de peso observadas en estos pastos de montaña domi-

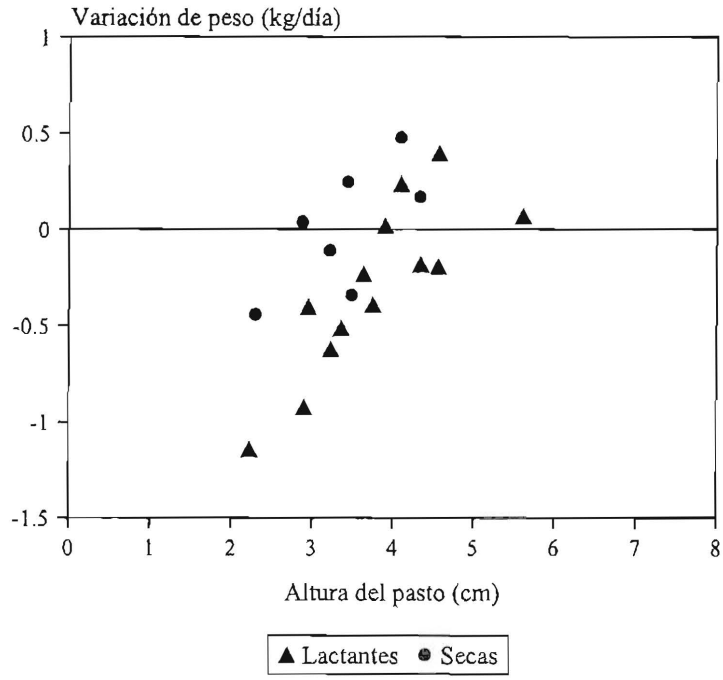


Figura 1. Variación de peso de vacas con cría y vacas secas en relación con la disponibilidad (altura) del pasto apetecible (Agrostis-Festuca)

Figure 1. Relationship between live weight changes and height of prefered grass species (Agrostis-Festuca)

nados por herbáceas, con una altura de pasto baja entre 2,5 y 5,0 cm, y la obtenida en pastos dominados por raigrás inglés y trébol blanco por vacas de la misma raza (OSORO *et al.*, 1995) o por vacas de cría de cruces con Hereford o Frisona (WRIGHT y WHYTE, 1989). Esta mejor respuesta animal obtenida en los pastos de montaña frente a la conseguida en los pastos sembrados, podría deberse a una mayor densidad de los pastos naturales de montaña en comparación con los sembrados (CELAYA, 1998), lo que permitiría a los animales obtener un mayor tamaño de bocado (mayor ingestión de pasto por unidad de volumen del bocado). Diversos autores (HODGSON, 1985; LACA *et al.*, 1993; BURLISON *et al.*, 1991) han observado que la cantidad de pasto ingerida por bocado es el resultado de la interacción entre la altura del pasto y su densidad.

Por lo que respecta a la digestibilidad de la dieta seleccionada en el control de julio por las vacas con cría, 68,4%, y secas, 74,2%, y a la ingestion de MSD de 20,6 y 22,9 g/kg PV respectivamente, los valores son muy próximos a los 66-71% de digestibilidad y a la ingestión de 21,3 g de M.O. o 14,3 de MOD/kg PV observados en vacas secas por HODGSON *et al.* (1991), cuando eran manejadas en comunidades de *Agrostis-Festuca*. Evidentemente, la reducción de la cantidad de pasto disponible según avanza la estación de pastoreo conlleva un incremento en la dificultad de selección de dieta y consiguientemente una caída en la digestibilidad de la misma, en buena parte por el incremento de materia muerta presenta en la dieta y de especies más leñosas o lignificadas, tal como reflejan los resultados de los controles de septiembre.

Las ingestiones de pasto de los terneros más jóvenesy de los mayores en el control de julio y septiembre corroboran las observaciones de BAKER *et al.* (1976) y BAILEY y LAWSON (1981), quienes señalaron que la ingestión por kg de peso vivo incrementa rápidamente en los terneros jóvenes para hacerse constante cuando éstos alcanzan unos 150 kg de peso. Ello explica que la ingestión por kg de peso vivo no aumente del control de julio (15 g/kg PV) al de septiembre (14 g/kg PV) en los terneros grandes (173 kg al inicio de pastoreo) pero sí en los pequeños, que al inicio de la estación de pastoreo tenían 92 kg de peso. Por ello estos últimos en julio solo ingerían 8,7 g de MSD/kg PV, mientras que en septiembre ya se aproximaban (13,3 g/kg PV) al máximo de su capacidad de ingestión de pasto por peso vivo.

Las mayores ganancias de los terneros pequeños en el segundo período (agosto-septiembre) frente a los más grandes viene a indicar la importancia de la aportación lechera de la madre, en especial cuando la disponibilidad de pasto es escasa, tal como observaron BAKER *et al.* (1981) y RUSSEL *et al.* (1986). Al ser reducida la cantidad de pasto disponible en la segunda mitad de la estación de pastoreo, la menor producción de leche podría ser compensada, al menos parcialmente, por un incremento en la ingestión de pasto, hecho que ocurriría si la cantidad de hierba disponible no fuera limitante (WRIGHT y RUSSEL, 1987). Por otra parte en una situación de escasa disponibilidad de alimento (leche y pasto) los animales de mayor tamaño se verían más perjudicados al ser mayores sus necesidades totales de mantenimiento.

Por lo que respecta a los componentes de la dieta en julio y septiembre, los resultados corroboran la escasa o nula ingestión de *Calluna vulgaris* por el vacuno, observada por GRANT *et al.* (1987), en comunidades vegetales dominadas por *Calluna*.

Conclusiones

• Los pastos de montaña dominados por herbáceas (*Agrostis-Festuca-Nardus*) permiten que las vacas mantengan y recuperen reservas corporales, siempre que la altura de las especies apetecibles (Agrostis-Festuca) se mantenga por encima de 3,8-4,0 cm para las vacas con cría y de 3 cm para las vacas secas.

• Los terneros en el primer período de pastoreo, es decir, cuando la altura de las especies apetecibles en en torno a 4,5 cm. o más, son capaces de alcanzar incrementos de peso diarios próximos a 1 kg, similares a los obtenidos en pastos de raigrás inglés y trébol blanco por terneros de las mismas características.

• La ingestión de pasto por los terneros y sus ganancias están significativamente afectadas por la edad y peso de los terneros al inicio del pastoreo en puerto.

• El vacuno apenas muestra consumo de *Calluna vulgaris*, siendo insignificante su presencia en la dieta, incluso cuando la disponibilidad de herbáceas es muy limitante.

• Cuando la altura de las especies apetecibles (*Agrostis-Festuca*) se sitúa por debajo de 3 cm es preciso tomar decisiones de manejo, como el destete de los terneros, que limiten la acusada movilización de reservas corporales que se produce en sus madres en dichas circunstancias.

Agradecimientos

Al personal del Programa de Investigación en Producción de Carne del CIATA por el desinteresado esfuerzo y entusiasmo puesto en la obtención de la información, muchas veces en circunstancias difíciles y a nuestra administrativa Esther López, la paciencia que ha mantenido y el esmero puesto en el mecanografiado de este trabajo.

A la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología por la financiación de los proyectos GAN88-0293 y GAN91-0623, que han sido la base de la información discutida en el presente trabajo.

Bibliografía

BAILEY C.B., LAWSON J.E., 1981. Estimated water and forage intake in nursing range calves. Can. J. Anim. Sci., 61: 415-421.

BAKER R.D., LE DU Y.L.P., BARKER J.M., 1976. Milk-fed calves. The effect of milk intake upon the herbage intake and performance of grazing calves. J. Agric. Sci. Camb., 87: 187-196.

BAKER R.D., ÁLVAREZ F., LE DU Y.L.P., 1981. The herbage intake and performance of set-stocked suckler cows and calves. Grass and Forage Science 36: 201-210.

BARTHRAM G.T., 1986. Experimental techniques: the HFRO swardstick. Hill Farming Research Organisation Biennial Report. 1984-85, pp. 29-30.

BURLISON A.J., HODGSON J., ILLIUS A.W., (1991). Sward canopy structure and the bite dimensions and bite weight of grazing sheep. Grass and Forage Sci., 46: 29-48.

CELAYA R., 1998. Dinámica vegetal de pastos y matorrales de la montaña Cantábrica sometidos a diferentes estrategias de pastoreo por rumiantes. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo.

FORBES T.D.A., BEATTIE M.M., 1987. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. Grass and Forage Science, 40: 69-77.

GRANT S.A., SUCKLING D.E., SMITH H.K., TORVELL L., FORBES T.D.A., HODGSON J., 1985. Comparative studies of diet selection by sheep and cattle: the hill grasslands. Journal of Ecology, 73: 987-1004.

GRANT S.A., TORVELL L., SMITH H.K., SUCKLING D.E., FORBES T.D.A., HODGSON J., 1987. Comparative

studies of diet selection by sheep and cattle: blanket bog and heather moor. Journal of Ecology, 75: 947-960.

HODGSON J., 1985. The control of herbage intake in the grazing ruminant. Proc. Nutr. Soc., 44: 339-346.

HODGSON J., GRANT S.A., 1985. The grazing ecology of hill and upland swards. Hill and Upland Livestock Production (Ed. T.J. Maxwell y R.G. Gunn). British Society of Animal Production Occasional Publication Nº 10: 77-84.

HODGSON J.A., FORBES T.D.A., AMSTRONG R H., BEATTIE M.M., HUNTER E.A., 1991. Comparative studies of the ingestive behaviour and herbage intake of sheep and cattle grazing indigenous hill plant communities. Journal of Applied Ecology, 28: 205-227.

LACA E.A., DEMMENT M.W., DISTEL R.A., GRIGGS T.C., 1993. A conceptual model to explain variation in ingestive behaviour within a feeding patch. Proceedings of the XVII International Grassland Congress, pp. 710-712.

LAWES AGRICULTURAL TRUST., 1984. Genstat V. Mark 4.04B. Rothamsted Experimental Station. Harpenden Hertfordshires.

LE DU Y.L.P., MACDONALD J., PEART J.N., 1979. Comparison of two techniques for estimating the milk production of suckler cows. Livestock Production Science, 6: 277-281.

LOWMAN B.G., SCOTT N.A., SOMERVILLE S.H., 1976. Condition scoring of cattle. Revised edition. Bulletin East of Scotland College of Agricultural nº 6.

MAYES R.W., LAMB C.S., COLGROVE P.M., 1986. The use of dosed and herbage n-alkanes as markers for the determination of herbage intake. Journal of Agricultural Science, Cambrigde. 107: 161-170.

OLIVÁN M., OSORO K., 1997. Utilización de la técnica de los n-alcanos en estudios de ingestión y selección de dieta de los rumiantes en pastoreo: revisión. ITEA, Vol. 93 A Nº: 3: 193-208.

OSORO K., 1986. Utilización das áreas de montaña por vacas de cría: posibilidades, limitacions e alternativas de manexo. IV Xornadas Agrarias Galegas. Cuadernos da Áreas de Ciencias Agrarias. 8: 51-69.

OSORO K., ORMAZÁBAL J.J., OLIVÁN M., CELAYA R., 1995. Rendimiento animal de las vacas de cría en pastos sembrados de raigrás y trébol blanco manejados en pastoreo. Bovis, 67: 34-49.

REVILLA R., GIBÓN A., OLLETA J.L., 1993. Variaciones de peso vivo durante el período de pastoreo en vacas de carne explotadas en condiciones de montaña. ITEA, V Jornadas sobre Producción Animal. Vol. extra Nº 12: 51-53. AIDA. Zaragoza.

REVILLA R., OLLETA J.L., ALBERTI P., BLASCO I., SANJUÁN L., 1991. Recuperación de peso y condición corporal durante el período de pastoreo en vacas explotadas en condiciones de montaña. ITEA, IV Jornadas sobre Producción Animal. Vol. extra Nº 11: 298-300. AIDA. Zaragoza.

RUSSEL A.J.F., BROADBENT P.J., 1985. Nutritional needs of cattle in hills and uplands. Hill and Upland Livestock Production (Ed. T.J. Maxwell y R.G. Gunn). British Society of Animal Production Occasional Publication Nº 10: 55-66.

RUSSEL A.J.F., WRIGHT I.A., HODGSON J., HUNTER E.A., 1986. Factors affecting production from grazing beef cows and calves. Hill Land Symposium, Galway 1984 (Ed., M.A. O'Toole). An Foras Taluntais, Dublín. pp 255-269.

VILLALBA D., BLANCH M., CASASÚS I., OLLETA J.L., REVILLA R., 1995. Factores que condicionan las variaciones de peso de vacas y terneros durante el pastoreo en zonas de montaña. ITEA, VI Jornadas sobre Producción Animal, Vol. extra N.º 16: 156-158. AIDA, Zaragoza.

WRIGHT I.A., RUSSEL A.J.F., 1987. The effect of sward height on beef cow performance and on the relationship between calf milk and herbage intakes. Animal Production, 44: 363-370.

WRIGHT I.A., WHYTE T.K., 1989. Effect of sward surface height on the performance of continuously stocked spring calving beef cows and their calves. Grass and Forage Science, 44: 259-266.

(Aceptado para publicación el 16 de marzo de 1998)