ITEA (1999), Vol. 95A N.° 2, 188-203

RESPUESTA PRODUCTIVA DE DOS RAZAS DE GANADO VACUNO MANEJADAS EN DOS CUBIERTAS VEGETALES DE MONTAÑA

K. Osoro*
E. Fernández Prieto*
R. Celaya*
G. Noval*
L. Alonso**
P. Castro*

* Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria
** Asociaciones de criadores de las razas Asturiana de los Valles y Asturiana de la Montaña
España

RESUMEN

Para estudiar las diferencias en respuesta productiva de dos razas de distinto tamaño, cuando son manejadas en diferentes cubiertas vegetales, se trabajó durante tres estaciones de pastoreo en puerto (junio-setiembre) con 74 vacas de raza Asturiana de los Valles (AV) (56 con cría y 18 secas) y otras 74 vacas de raza Asturiana de la Montaña (AM) (46 con cría y 28 secas). La cubierta vegetal disponible estaba constituida por *Agrostis-Festuca-Nardus* y *Calluna vulgaris*, siendo la diferencia que en uno de los tratamientos el matorral de Calluna cubría el 30% de la superficie (M30) y en el otro tratamiento el 70% (M70).

No se encontraron diferencias significativas entre ambas razas en lo que a variaciones de peso y ganancias de terneros de refiere. Sin embargo, la cubierta vegetal afectó muy significativamente ($p<0,001$) tanto a las variaciones de peso de las madres como a las ganancias de los terneros. Como resultado lógico, las vacas con cría tenían variaciones de peso significativamente más desfavorables que las vacas secas.

Es de valorar la significativa ($p<0,001$) interacción que se dió entre raza y tratamiento para las variaciones de la segunda mitad de la estación de pastoreo (período 2), así como de la raza x el estado fisiológico ($p<0,05$). Las variaciones de peso de dicho período en el tratamiento M70 fueron menos desfavorables en las vacas de raza A.M. que en las de raza A.V., diferencia que no se había apreciado en las situaciones menos desfavorables en cuanto a disponibilidad de alimento (pasto), tratamiento M30 y período 1.

Son de destacar las buenas ganancias obtenidas por los terneros de raza A.M. similares a los terneros de raza A.V., a pesar del pequeño tamaño de las madres.

En conclusión, la elección de una raza u otra habrá de realizarse teniendo en consideración las condiciones del medio en cuanto a disponibilidad de alimento, además de otras características y condiciones de mercado, siendo la raza A.M. más favorable

para condiciones adversas y de escasa disponibilidad de pasto, pero no cuando dicha disponibilidad es abundante.

Palabras clave: Vacuno, Raza, Vegetación, Producción Animal.

SUMMARY

PRODUCTIVE RESPONSES OF TWO BREEDS OF BEEF COWS MANAGED IN TWO DIFFERENT HILL VEGETATION COVERS

Two autoctonous beef cattle breeds with different body size were managed in two different hill vegetation covers. The principal species in the vegetation community were *Agrostis-Festuca-Nardus* and *Calluna vulgaris*. Seventy four Asturiana de los Valles (AV) beef cows (56 suckling and 18 dry) and other seventy four Asturiana de la Montaña (AM) beef cows (46 suckling and 28 dry) were allocated in two plots with different *C. Vulgaris* cover 30% of the total area (C_3) or 70% of the total area (C_7).

There were not significant differences between breeds in live weight changes, milk production and calves live weight gains. However vegetation cover affected significantly ($p< 0.001$) in either cow live weight and body condition changes as on calves live weight gains. Significant ($p< 0.01$) interaction between breed and vegetation cover on live weight changes during the second half of the grazing season (August to September: period 2) were observed, and also between breed and physiological status ($p< 0.05$). In that less favoured condition (treatment C_7 period 2) cows of AM breed had better live weight changes than AV cows, however on treatment C_3 in either period 1 or 2 AV cows had slightly better total body weight changes than AM cows.

In conclusion, cattle breed must be chosen considering vegetation availability and enviroment and market conditions, being in general the breed with smaller body size the most apropiated for those less favoured conditions, but not when pasture availability is high.

Key words: Cattle, Breed, Vegetation, Animal Production.

Introducción

Las razas de una misma especie pueden diferir significativamente en su rusticidad, tamaño, conducta de pastoreo, etc, por lo que su comportamiento productivo en una misma condición de vegetación disponible puede ser bien diferente. Por ello, dependiendo también de los recursos pastables disponibles y de las condiciones del medio, la respuesta de las razas de una misma especie podría diferir significativamente.

Así, FITZHUGH (1978) ya apuntó que se podían dar importantes interacciones entre genotipo y medio, según los cambios en demanda energética y producción. La capacidad de ingestión y la necesidad de nutrientes para el mantenimiento están relacionadas con el tamaño corporal. TAYLOR *et al.* (1986), compararon la ingestión de 25 razas británicas, concluyendo que las diferencias entre ellas se debían en un 80% a las diferencias de peso. Estudios teóricos (ILLIUS y GORDON, 1987) indican que el tamaño del animal puede influir en la habili-

dad de pastar, de tal forma que cuando la disponibilidad es baja, los animales de mayor tamaño tienen dificultades frente a los de menor tamaño para obtener una ingesta suficiente. No obstante, cuando las condiciones empiezan a ser más favorables, son los animales de mayor capacidad de ingestión y tamaño los que más rápidamente incrementan la ingestión (PETIT *et al.* 1995), aunque existe una elevada variabilidad individual (FAVERDIN *et al.* 1997; IINGRAD 1997). Diversos trabajos experimentales realizados con vacuno (ZOBY y HOLMES 1983) o con ovino (ALLEN y WHITTAKER, 1970; y OSORO *et al.* 1999) corroboran dicha situación. En animales en lactación, su potencial lechero podría afectar en las recuperaciones de las madres, siendo menores en los animales con mayor potencial lechero (D'HOUR *et al.* 1995), al tiempo que la capacidad de ingestión interferiría en dicha respuesta. Este efecto de la producción lechera sobre las recuperaciones ha sido también observado en la comparación de las razas Parda Alpina y Pirenaica, manejadas en pastoreo en la montaña pirenaica, con menores recuperaciones de la raza más lechera, la Parda Alpina. (CASASÚS 1998).

En algunos trabajos realizados con vacuno de carne se han comparado las diferencias en la eficiencia entre genotipos (WRIGHT *et al.*, 1994) o entre animales de una misma raza pero con diferente tamaño (FERRER *et al.*, 1995). No obstante, MORRIS y WILTON (1976) revisando los efectos del tamaño de la vaca concluyeron que aunque el tamaño afecta a la producción y a la demanda energética, en general la eficiencia biológica no se ve afectada por el tamaño de la vaca.

El objetivo del presente trabajo es comparar la respuesta productiva de dos razas asturianas autóctonas de vacuno de carne de una misma región, cuando son manejadas en zonas de montaña pero sobre dos cubiertas vegetales bien diferentes en cuanto a disponibilidad de recursos pastables apetecibles.

Material y métodos

Localización

El comportamiento de rebaños de vacas de cría de las dos razas asturianas; la Asturiana de los Valles (AV) y la Asturiana de la Montaña (AM), que se diferencian significativamente en su peso (peso medio y condición corporal al inicio: AV 481 kg C.C. 2,83; AM 416 kg C.C. 2,97. esd. 8,4 y 0,06), fue comparado durante tres estaciones de pastoreo en años consecutivos (1995-1997) en la finca de Cueva Palacios (Quirós), localizada a 1.700 m de altitud. La vegetación de la misma está constituida fundamentalmente por herbáceas (*Agrostis-Festuca-Nardus*) y matorral de *Calluna vulgaris*. El matorral de *Calluna* en uno de los tratamientos (M30) cubre el 30% de la superficie mientras que en el otro (M70) supone el 70% de la superficie. Se manejaron dos parcelas de 30 ha una por tratamiento o cubierta vegetal.

Manejo del rebaño

Se utilizaron los registros de un total de 74 vacas de raza Asturiana de los Valles (56 con cría y 18 secas) y otras 74 vacas de raza Asturiana de la Montaña (46 con cría y 28 secas). Las vacas de raza AM subieron a este puerto por primera vez en 1995, mientras que la mayoría de raza AV ya había subido en años anteriores.

La época de paridera de las vacas se situó en invierno, entre enero y marzo. Los animales se manejaban en pastoreo en las zonas bajas hasta mediados de junio, momento en que subieron a los pastos de montaña, en los cuales se realizó el estudio.

Los animales se manejaron en pastoreo continuo y el período de estudio para la comparación de razas y estados fisiológicos se extendió desde mediados de junio a mediados de setiembre, aunque las vacas sin cría prolongaron la estación de pastoreo en puerto, hasta avanzado octubre.

Diseño experimental

El diseño experimental tuvo tres factores principales objeto de comparación: la raza, la cubierta vegetal y el estado fisiológico de las madres, además de la variable año al haber sido repetido el diseño durante tres años.

En el cuadro 1 se presenta la distribución de los animales de ambas razas (AV y AM) en cada uno de los tratamientos de cubierta vegetal (M30 y M70) a lo largo de los tres años de estudio (1995-1997).

Controles

Disponibilidad de pasto: semanalmente se midió la altura de las especies apetecibles *Agrostis capillaris* y *Festuca rubra* con una regla graduada (BARTHRAM, 1986) en 160 puntos distribuidos al azar en la zona ocupada por vegetación herbácea, con el fin de cuantificar la disponibilidad de pasto apetecible y por lo tanto la presión de pastoreo sobre la comunidad vegetal preferida (pastizal).

Producción animal: los animales se pesaron y se evaluó la condición corporal de las vacas siguiendo los criterios de LOWMNAN *et al.* (1976) al inicio (junio) y final (setiembre) de la estación de pastoreo en puerto con una pesada intercalada entre el 8 y 11 de agosto. Al 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), siendo la diferencia entre ordeños de 8 horas.

Análisis estadístico

Se analizó el efecto de las variables principales: raza (R), cubierta vegetal (CV) y estado fisiológico (EF), además de la variación interanual (efecto año -A-) y sus interacciones en las variaciones de peso y condición corporal de las vacas, así como sobre su producción de leche y ganancia de los terneros. Se realizaron análisis de varianza según el modelo y=u+R*CV*EF+ error y según el modelo y=u+A*CV para cada una de las razas y estados fisiológicos con el fin de estudiar el efecto año. La interacción del año con el resto de las variables principales no pudo realizarse al ser el modelo muy desequilibrado por faltar vacas sin cría en el tratamiento M30, en el año 1995. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa Genstat V (LAWES AGRICULTURAL TRUST, 1984).

Resultados

Disponibilidad de especies apetecibles

La cantidad de pasto apetecible fue decreciendo a lo largo de la estación de pastoreo debido a que el nivel de utilización del pasto era mayor que el de su crecimiento. Dicha reducción en la disponibilidad de pasto fue más lenta en el tratamiento M30,

CUADRO 1
DISTRIBUCIÓN DE ANIMALES POR TRATAMIENTO, RAZA Y ESTADO FISIOLÓGICO
TABLE 1
DISTRIBUTION OF ANIMALS PER TREATMENT, BREED AND PHISIOLOGICAL STATUS

	Cubierta de matorral (%)							
	30				70			
Raza	A. Valles		A. Montaña		A. Valles		A. Montaña	
Estado Fisiológico	Cría	Seca	Cría	Seca	Cría	Seca	Cría	Seca
Año 1995	18	–	5	1	6	4	6	12
Año 1996	8	3	7	3	7	3	7	3
Año 1997	8	4	11	4	9	4	10	5
Total	34	7	23	8	22	11	23	20

con mayor cobertura de herbáceas, que en el M70. En el cuadro 2 se presentan las alturas medias de las especies apetecibles para los períodos 1 y 2 y para el conjunto de la estación de pastoreo, en los tres años de estudio. Se puede observar también que, además de las mencionadas diferencias entre tratamientos (M30 y M70), existen diferencias importantes entre años y sobre todo en el período 1 de 1996.

Variaciones de peso y condición corporal de las vacas:

Raza: Se puede observar que, sin considerar los efectos de la cubierta vegetal disponible y del estado fisiológico, no existen diferencias significativas entre ambas razas para las variaciones totales de peso siendo éstas de -0,40 kg/día para las AV y de -0,36 kg/día para las AM (± 0,035).

Cubierta vegetal: Las variaciones de peso debidas a la cubierta vegetal disponible fueron muy significativas ($p<0,001$). Así, mientras las variaciones de peso medio de las vacas de ambas razas en conjunto era de +0,11 kg/día en el tratamiento M30, en el tratamiento M70 las vacas perdían 0,13 kg/día (±0,035). Estos resultados están ligeramente afectados al no ser equilibrado el número de animales por tratamiento.

Estado fisiológico: Igualmente las diferencias debidas al estado fisiológico fueron muy significativas ($p<0,001$) para las variaciones medias de peso y condición corporal a lo largo de la estación de pastoreo en puerto. Mientras las vacas con cría para el conjunto de ambas razas perdían 0,17kg/día, las secas recuperaron 0,33 kg/día (±0,039). En cuanto a las variaciones en condición corporal, las primeras perdieron 0,23 puntos en el período de pasto-

CUADRO 2
ALTURA DE LAS HERBÁCEAS APETECIBLES DISPONIBLES EN LOS TRATAMIENTOS M30 Y M70 A LO LARGO DE LOS AÑOS DE ESTUDIO
TABLE 2
MEAN SWARD SURFACE HEIGHT (CM) OF THE AVAILABLE PREFERRED SPECIES IN EACH TREATMENT AND YEAR

	Tratamientos	
	M30	M70
Año		
1995		
Período 1: 18/6-11/8	4,08	3,39
Período 2 :11/8-10/9	2,98	2,51
Media: 18/6-10/9	3,64	3,04
1996		
Período 1: 18/6-8/8	5,67	4,93
Período 2: 8/8-13/9	3,87	2,79
Media: 18/6-13/9	4,70	3,91
1997		
Período 1: 16/6-9/8	4,47	3,79
Período 2: 9/8-10/9	3,80	2,57
Media: 16/6-10/9	4,22	3,34

reo, mientras que las secas aumentaron 0,13 (± 0,052).

Interacciones: Una vez presentadas estas cifras medias generales, el análisis verdaderamente interesante resulta de los efectos principales jerarquizados y de sus interacciones. En el cuadro 3 se presentan los resultados de dicho análisis. En el podemos observar que las interacciones Raza x Vegetación y Raza x Estado fisiológico fueron significativas ($p< 0.01$ y $p< 0.05$), en especial debido a las variaciones del segundo período de pastoreo en la primera interacción y a las variaciones del primer período en la segunda interacción (cuadro 3). La interacción vegetación x estado fisiológico no fue significativa y la triple interacción raza x vegetación x estado fisiológico fue significativa ($p< 0,01$) en las variaciones de peso de las vacas en el período 1.

El hecho de que la interacción raza x vegetación sea significativa es algo que merece ser analizado en mayor profundidad. En el período 2 de pastoreo se observa que las variaciones de peso de las vacas, tanto en lactación como secas, de la raza AM son más desfavorables que la raza AV en el tratamiento M30, mientras que en el tratamiento M70, si bien en el primer período no existen diferencias entre ambas razas, en el período 2 las pérdidas de peso son claramente inferiores en las vacas de raza AM en comparación a las de raza AV, tanto en las secas como en las que se encuentran amamantando sus terneros.

CUADRO 3
EFECTO DE LA CUBIERTA VEGETAL (CV), RAZA (R), ESTADO FISIOLÓGICO (EF) Y SUS INTERACCIONES EN LAS VARIACIONES DE PESO Y CONDICIÓN CORPORAL

TABLE 3
EFFECT OF THE VEGETATION COVER, BREED, PHYSIOLOGICAL STATUS AND THEIR INTERACTIONS ON COW LIVE WEIGHT AND BODY CONDITION CHANGES

	Cubierta vegetal (1)													
	M30				M70									
Raza (2)	AV		AM		AV		AM		esd.	R	CV	EF	RxCV	RxEF
Estado fisiológico(3)	L	S	L	S	L	S	L	S						
Nº de vacas	34	7	23	8	22	11	23	20						
Peso vaca (Kg)	472	498	426	411	485	489	418	405	12,0	***	NS	NS	NS	NS
Condición corporal	2,65	3,12	2,89	3,21	2,77	3,18	2,89	3,17	0,081	*	NS	***	NS	NS
Variaciones peso (Kg/día):(*)														
Período1	0,32	0,44	0,04	0,72	-0,02	0,56	-0,05	0,50	0,066	*	***	***	NS	NS
Período 2	-0,33	0,24	-0,47	0,12	-0,74	-0,39	-0,59	-0,10	0,081	NS	***	***	**	NS
Total	0,06	0,36	-0,17	0,47	-0,32	0,17	-0,27	0,25	0,050	NS	***	***	**	*
Var. C. Corporal.	-0,11	0,10	-0,35	0,39	-0,27	0,14	-0,25	0,24	0,068	NS	NS	***	NS	***

(1) Porcentaje de cobertura de la superficie por Matorral de *Calluna vulgaris* 30% (M30) ó 70% (M70).
(2) Raza AV: Asturiana de los Valles; AM: Asturiana de la Montaña.
(3) Estado fisiológico: L - En lactación; S - Seca.
(*) Período1: 17/6 - 9/8. Período 2: 9/8 - 14/9. Total 17/6 - 14/9.

La interacción raza x estado fisiológico se debe a que en el tratamiento M30 son las vacas AM en lactación las únicas que pierden peso y las secas de la misma raza las que más recuperan en el conjunto de la estación de pastoreo, mientras que en el tratamiento M70 los animales de raza AM tienen variaciones de peso más favorables para un mismo estado fisiológico. El efecto del estado fisiológico oscila alrededor de los 0,5 kg/día en variación de peso en AM y también en AV en el caso del tratamiento M70 y alrededor de 0,3 kg/día en el M30.

Año: Las diferencias entre años (1995-1996-1997) en cuanto a las variaciones de peso de las vacas con cría de una y otra raza durante la estación de pastoreo, se pueden observar en los cuadros 4 y 5. Las diferencias fueron más significativas ($p< 0,01$) en la raza Asturiana de la Montaña con mayores pérdidas (M30 -0,32 kg/día; M70 -0,50 kg/día) el primer año, frente a las del último año en el que las vacas del tratamiento M30 mantuvieron el peso y las del M70 perdieron de media 0,25 kg/día, es decir, la mitad que el primer año (cuadro 4).

En las vacas de raza Asturiana de los Valles, hubo también diferencias significativas ($p<0,05$) interanuales, aunque con variaciones de peso positivas entre 0 y + 0,23 kg/día en el tratamiento M30 y pérdidas de peso entre 0,23 y 0,44 kg/día en el tratamiento M70 (cuadro 5). La interacción año x cubierta vegetal, no fue significativa para ninguna de las variables estudiadas.

Las vacas sin cría, como era lógico, tuvieron variaciones de peso más favorables en comparación con aquellas que amamantaban sus terneros. Las de raza AV tenían unas recuperaciones de unos 0,3 kg/día mejores en el tratamiento M30 que el M70, aunque las diferencias, debido al escaso número de animales y la fuerte variación interanual e intralote (esd ± 0,168) no fueron significativas. También las variaciones interanuales fueron de una cuantía similar.

En las vacas secas de raza AM, sí hay diferencias muy significativas ($p<0,001$) en las variaciones de peso de un año y otro en el tratamiento M70, en el que mantuvieron el peso el primer año, mientras que el segundo y tercero recuperaron 0,51 y 0,36 kg/día, respectivamente (esd 0,129). En el tratamiento M30 las vacas secas recuperaron entre los 0,43 kg/día de media del primer año (1995) y los 0,58 kg/día del tercer año (1997).

Ganancia de peso de los terneros

Raza: Por lo que respecta a la ganancia de peso de los terneros, es destacable la ausencia de diferencias significativas entre los terneros de ambas razas para el conjunto de la estación de pastoreo, ni por períodos, no siendo significativa la interacción de la raza x vegetación disponible (cuadro 6).

Cubierta vegetal: La cubierta vegetal afectó muy significativamente ($p< 0,001$) a las ganancias de los terneros, tanto en el período 1 como en el período 2. Ello dio lugar a que el peso de los terneros de uno y otro tratamiento al final de la estación de pastoreo en puerto también fuera significativamente diferente. Las ganancias medias diarias (kg) fueron de 0,92, 0,67 y 0,81 para el período 1,2 y el conjunto, respectivamente en el tratamiento M30, mientras que en el tratamiento M70 era de 0,74, 0,34 y 0,57 kg/día. Como ya hemos apuntado no hubo interacción significativa de la cubierta vegetal con la raza (cuadro 6).

CUADRO 4

DIFERENCIAS INTERANUALES EN LAS VARIACIONES DE PESO Y PRODUCCIÓN DE LECHE DE REBAÑOS DE RAZA ASTURIANA DE LA MONTAÑA MANEJADOS EN DOS CUBIERTAS VEGETALES DIFERENTES (MATORRAL DE CALLUNA 30% -M30- Y 70% -M70- DE LA SUPERFICIE)

TABLE 4

EFFECT OF YEAR ON LIVE WEIGHT AND BODY CONDITION CHANGES, MILK PRODUCTION AND CALVES LIVE WEIGHT GAINS IN ASTURIANA DE LA MONTAÑA HERDS GRAZING TWO DIFFERENT VEGETATION COVERS (CALLUNA COVER 30% -M30- OR 70% -M70- OF THE SURFACE)

	Cubierta vegetal (CV)									
	M30			M70				Significación		
Año	1995	1996	1997	1995	1996	1997	esd.	Año	CV	Año x CV
Nº de vacas	5	7	11	6	7	10				
Peso vaca (kg)	401	442	423	377	447	427	22,8	**	NS	NS
C. Corporal	2,40	3,32	2,84	2,46	3,25	2,78	0,142	***	NS	NS
Peso ternero (kg)	78	128	122	89	133	129	19,1	**	NS	NS
Prod. leche final (kg/día)	1,56	2,18	1,55	1,25	1,62	0,70	0,423	*	**	NS
Variaciones peso (kg/día)*										
Vacas: Período 1	-0.13	0.08	0,20	-0,13	-0,20	-0,04	0,14	NS	*	NS
Vacas: Período 2	-0,62	-0,57	-0,25	-1,07	-0,48	-0,51	0,18	**	NS	NS
Total	-0,32	-0,19	0,00	-0,50	-0,31	-0,25	0,11	**	**	NS
Terneros:										
Período 1	0,74	0,99	0,93	0,72	0,78	0,65	0,11	NS	**	NS
Período 2	0,55	0,65	0,80	0,32	0,47	0,40	0,08	*	***	NS
Total	0,67	0,85	0,87	0,56	0,66	0,54	0,08	NS	***	NS
Var. C. Corporal:										
Vacas	-0,20	-0,43	-0,27	-0,37	-0,39	-0,22	0,16	NS	NS	NS

(*) Período 1: 17/6 - 9/8. Período 2: 9/8 - 14/9. Total 17/6 - 14/9.

CUADRO 5

DIFERENCIAS INTERANUALES EN LAS VARIACIONES DE PESO Y PRODUCCIÓN DE LECHE DE REBAÑOS DE RAZA ASTURIANA DE LOS VALLES MANEJADOS EN DOS CUBIERTAS VEGETALES DIFERENTES (MATORRAL DE CALLUNA 30% -M30- Ó 70% -M70- DE LA SUPERFICIE)

TABLE 5

EFFECT OF YEAR ON LIVE WEIGHT AND BODY CONDITION CHANGES, MILK PRODUCTION AND CALVES LIVE WEIGHT GAINS IN ASTURIANA DE LOS VALLES HERDS GRAZING TWO DIFFERENT VEGETATION COVERS (CALLUNA COVER 30% -M30- OR 70% -M70- OF THE SURFACE)

	Cubierta vegetal (CV)							Significación		
	M30			M70						
Año	1995	1996	1997	1995	1996	1997	esd.	AÑO	CV	Año x CV
Nº de vacas	18	8	8	6	7	9				
Peso Vaca (kg)	468	467	492	465	482	498	26,1	NS	NS	NS
C. Corporal	2,69	2,6	2,88	2,79	2,61	2,84	0,085	***	NS	NS
Peso ternero (kg)	133	146	138	136	157	146	16,3	NS	NS	NS
Prod. leche final (kg/día)	1,34	1,23	1,49	1,30	1,26	0,30	0,341	NS	NS	NS
Variaciones peso (kg/día)*										
Vacas: Período 1	0,43	0,46	0,19	-0,09	0,09	-0,16	0,14	*	***	NS
Período 2 .	-0,36	-0,09	-0,22	-0,94	-0,70	-0,79	0,14	*	***	NS
Total	0,12	0,23	0,01	-0,42	-0,23	-0,43	0,09	*	***	NS
Terneros:										
Período 1	0,84	1,09	0,93	0,70	0,83	0,76	0,08	**	***	NS
Período 2	0,58	0,58	0,84	0,19	0,37	0,28	0,06	***	***	**
Total	0,74	0,88	0,89	0,50	0,64	0,55	0,06	**	***	NS
Var. C. Corporal:										
Vacas	-0,04	0,08	-0,30	-0,31	0,02	-0,47	0,09	***	**	NS

(*) Período 1: 17/6 - 9/8. Período 9/8 - 14/9. Total 17/6 - 14/9.

Año: El año afectó significativamente tanto a las ganancias del período 1 que fueron de 0,77, 0,94 y 0,82 kg/día (sed. 0,047) ($p<0,01$) para el primero, segundo y tercer año, como a las del período 2: 0,43, 0,54 y 0,60 kg/día (sed. 0,037) ($p<0,001$) y también a las del conjunto de la estación de pastoreo: 0,63, 0,77 y 0,72 kg/día (sed. ±0,034) ($p<0,001$).

En el tratamiento M30 las ganancias de los terneros se incrementaron en ambas razas significativamente del primero al segundo año, manteniéndose el tercer año. El incremento fue de 0,67 a 0,87 kg/día en la raza AM y de 0,74 a 0,89 kg/día en la AV. Sin embargo, en el tratamiento M70, es donde se produce un incremento notable del primero al segundo año (de 0,56 a 0,66 kg/día en la raza AM y de 0,50 a 0,64 kg/día en la raza AV y se experimenta una disminución de la ganancias en el tercer año, variación que se observa también en ambas razas (cuadros 4 y 5).

La cubierta vegetal disponible afectó muy significativamente a las variaciones de peso de las vacas con cría y a las ganancias de los terneros en ambas razas.

La interacción año x cubierta vegetal no fue significativa para ninguna de las variables estudiadas, salvo para las ganancias de los terneros asturianos de los valles durante el período 1 ($p<0,01$).

Producción de leche

Raza: La raza no afectó significativamente a la producción de leche al final de la estación de pastoreo, ya que era similar en ambas razas (AV 1,22 kg/día vs AM 1,45 kg/día) (sed. 0,152).

Cubierta vegetal: La producción de leche al final de la estación de pastoreo también se vio significativamente ($p< 0,001$) afectada por la cubierta vegetal. De tal forma que mientras las vacas del tratamiento M30 producían 1,51 kg/día, en las de tratamiento M70 era de 1,08 kg/día (sed. ± 0,149). La interacción raza x cubierta vegetal no fue significativa.

Año: Las diferencias interanuales en la producción de leche al final de la estación de pastoreo, que oscilaron entre los 1,15 kg/día del último año y los 1,57 kg/día del segundo (sed. 0,185), no fueron estadísticamente significativas.

Discusión

Resulta interesante observar que los terneros de raza AM son capaces de obtener unas ganancias medias de 0,81 kg/día, llegando a alcanzar los 0,90 kg/día en el primer período (17/6 - 9/8), es decir, similares a los de la raza AV, y muy superiores a aquellos 0,55 - 0,65 kg/día observados en los rebaños de fincas colaboradoras (I.E.P.A. 1995). Ello induce a pensar que existe en esta raza un potencial de crecimiento que no se manifiesta en el caso de los rebaños controlados, probablemente debido a las severas condiciones de manejo y presión de pastoreo al que son sometidos en las zonas de montaña en que se manejan (Parque de Covadonga), dado que las vacas del rebaño experimental procedían, en su mayoría, de los rebaños de las fincas colaboradoras controladas.

Los resultados muestran la mayor capacidad de las razas de menor tamaño para defenderse en situaciones de escasa disponibilidad de pasto apetecible, aunque la producción lechera podría interferir en la manifestación clara de dicho comportamiento. Por lo tanto, se vienen a corrobo-

CUADRO 6
DIFERENCIAS ENTRE LAS RAZAS ASTURIANA DE LOS VALLES (AV) Y ASTURIANA DE LA MONTAÑA (AM) EN PRODUCCIÓN DE LECHE DE LAS MADRES Y GANANCIAS DE LOS TERNEROS EN DOS CUBIERTAS VEGETALES DIFERENTES (MATORRAL 30%, M30 Y MATORRAL 70%, M70)

TABLE 6

DIFFERENCES BETWEEN ASTURIANA DE LOS VALLES AND ASTURIANA DE LA MONTAÑA BREEDS IN MILK PRODUCTION AND CALVES LIVE WEIGHT GAINS GRAZING TWO DIFFERENT VEGETATION COVERS (CALLUNA COVER 30% -M30- OR 70% -M70- OF THE SURFACE)

	Cubierta vegetal (CV)					Sign.	
	M30		M70				
RAZA (R)	AV	AM	AV	AM	esd.	R	CV
Nº terneros							
Peso terneros (kg)							
inicial	142	112	145	118	10,5	***	NS
final	216	185	196	169	11,3	***	*
Ganancias (kg/día)*							
período 1	0,93	0,90	0,76	0,70	0,052	NS	***
período 2	0,66	0,68	0,29	0,39	0,042	NS	***
Total	0,82	0,81	0,57	0,57	0,038	NS	***
Prod. leche final(kg/d).	1,32	1,76	1,06	1,13	0,207	NS	**

(*) Período 1: 17/6 - 9/8. Período 2: 9/8 - 14/9. Total 17/6 - 14/9.

trar las indicaciones de ILLIUS y GORDON (1987) en el sentido de que el tamaño del animal podría influir en la habilidad de pastar, defendiéndose mejor los animales de menor tamaño en las condiciones de escasa disponibilidad de pasto. En las mismas condiciones de cobertura vegetal, OSORO *et al.* (1999) observaron un comportamiento diferencial similar entre dos razas de ovino, también con una diferencia en tamaño, porcentualmente similar al de estas dos razas de vacuno.

DAVIS *et al.* (1983, 1985), trabajando con vacas de raza Hereford y BUTTS *et al.* (1984a) con vacas de raza Angus manejadas en pastoreo, señalan la negativa correlación existente entre la eficiencia y el peso de la vaca en el momento del parto. Aunque bien es cierto que las vacas de mayor tamaño, generalmente, destetan terneros con pesos más altos (BUTTS *et al.* 1984b). Las respuestas al tamaño de la vaca cuando se trabaja con una misma raza no son a veces nada claras. Por ejemplo, en rebaños de vacas de raza Rubia Gallega con paridera en invierno no se observó el efecto del peso post-parto de la vaca sobre el peso del ternero en el momento del destete (ESCOBAL, 1984). Sin embargo, BOCCO (1985) en un rebaño de la misma raza, pero con partos en otoño y manejado en la misma finca, estimó un incremento de 15 ± 1 kg en el peso a los 270 días por cada 100 kg de incremento en el peso de la

madre. Resulta difícil concluir dada la complejidad que representa el tratar de definir la naturaleza de las relaciones entre la eficiencia económica del proceso de producción de carne en sistemas de pastoreo y el tamaño de los animales, dado que entran en juego numerosas variables, incluidas las genéticas como el potencial de crecimiento de los terneros procedentes de animales de distinto tamaño, tal como analizaron MORRIS y WILTON (1977).

FITZHUGH (1978) ya apuntó que se podrían dar importantes interacciones entre el genotipo y el medio. Sin embargo MORRIS y WILTON (1976) señalaron que el tamaño afecta a la producción y a la demanda energética, pero no así a la eficiencia biológica. Los resultados del presente trabajo vienen a reflejar que dicha respuesta está muy condicionada a la disponibilidad de recursos pastables y si esta disponibilidad es escasa, como ocurrió en el período 2 de este trabajo (tratamiento M70 en las condiciones del ensayo), la raza de menor tamaño (AM) tendría una situación menos desfavorable que la de mayor tamaño (AV), aunque la producción de leche podría interferir en la manifestación de los resultados. Con los resultados obtenidos, se ha tratado de calcular un índice que permita comparar la eficiencia productiva, considerando las variaciones de peso de la vaca y también las de su ternero en el caso de los lactantes. Dichas variaciones, en gramos por k., de peso vivo de la madre se reflejan en la figura 1 y en ella se puede observar como la productividad temporal de las vacas con cría es mayor cuando la disponibilidad o altura de pasto apetecible es más bien alta (4,5 cm). Sin embargo, cuando la disponibilidad es baja (inferior a 3,5 cm, muy frecuente en los pastos de montaña) el incremento de peso del ternero no compensa las pérdidas de peso de su madre y son las de raza AM las que mayor eficiencia productiva presentan.

Diversos trabajos hacen referencia a las interacciones entre genotipo y ambiente, con efectos tanto en el plano productivo (FREEDEN *et al.* 1987; JENKINS y FERRERLL 1994) como en las variables reproductivas (MORRIS *et al* 1993; NUGENT *et al.* 1993), y en general se describe que las razas de mayor potencial lechero o de crecimiento, presentan mejores rendimientos en ambientes nutricionales menos restrictivos. Así, cuando las necesidades de lactación y reproducción se encuentran cubiertas al igual que en el presente trabajo (Tratamiento M30 y Período 1 del Tratamiento M70), no se observan diferencias raciales destacables en la eficiencia de producción. Así generalmente, las diferencias entre genotipos sólo se manifiestan en condiciones extremas, como las del período 2 en el tratamiento M70, coincidiendo con lo observado por MICOL *et al.* (1997).

Por tanto, las relaciones entre el tamaño de la raza y la eficiencia estarían condicionadas por la disponibilidad de alimento, capacidad de producción lechera o aptitud materna y potencial de crecimiento de los terneros, por lo que relacionar algunas de estas variables de forma aislada con la eficiencia podría dar resultados poco claros tal como apunta MORRIS y WILTON (1976). De ahí que no siempre se cumpla que las vacas de mayor tamaño sean menos eficientes tal como observaron MORRIS y WILTON (1976) y BUTTS *et al.* (1984a), ya que la eficiencia –como hemos señalado– depende de múltiples factores que interaccionan (FREEDEM *et al.* 1987).

CASASÚS (1998) observó, comparando dos razas de similar tamaño, Parda Alpina y Pirenaica, una mayor eficiencia de la primera, en buena parte debido a su mayor

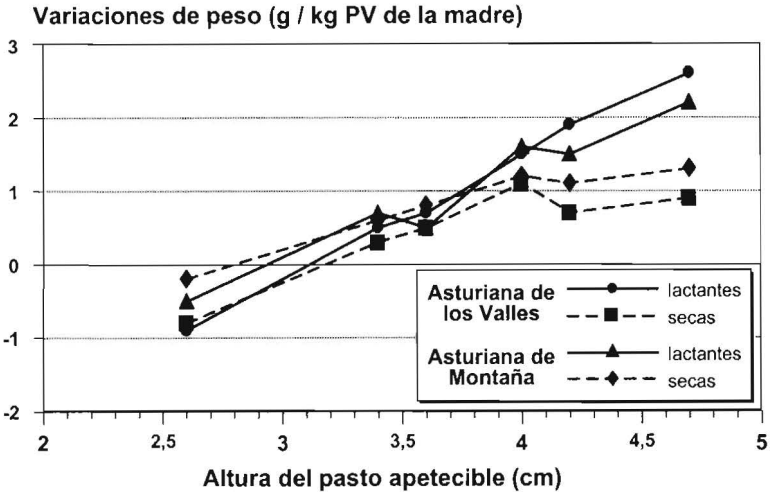


Figura 1. Eficiencia productiva de las razas Asturiana de los Valles y Asturiana de la Montaña en relación con su peso vivo, estado fisiológico y altura de las especies apetecibles disponibles
Figure 1. Productive efficiency of the two breeds, Asturiana de los Valles and Asturiana de la Montaña, according to teir body weight, physiological status and the sward height of preferred grases

producción lechera, aunque las recuperaciones de peso de las madres fueron mayores en la raza Pirenaica, en especial cuando la disponibilidad de alimento era escasa; es decir, que en este trabajo las variaciones de peso fueron afectadas por la producción lechera de las madres y no por su tamaño.

Por lo tanto, la elección de una especie u otra o tipo de rebaño (monoespecífico o mixto) o de una raza u otra dentro de la especie considerada, deberá realizarse teniendo presentes las condiciones del medio en cuanto a la disponibilidad de alimento, así como otras características, resultando claro que, al menos en nuestra situación, cuando las condiciones del medio son severas entre dos razas de similar producción lechera, es la de menor tamaño, la Asturiana de la Montaña, la que mejor comportamiento productivo tiene, pero no así cuando la disponibilidad de alimento es aceptable o abundante.

Agradecimientos

A todos los compañeros y compañeras del programa de Investigación en Producción de Carne del C.I.A.T.A. y muy en especial a Ricardo Abella y Lisardo Acebal, por su desinteresado y costoso esfuerzo dedicado al manejo, control y seguimiento del rebaño.

También queremos agradecer a la CICYT la financiación del proyecto AGF95 - 0277 que ha hecho posible la obtención de los resultados del presente trabajo.

Bibliografía

ALLDEN W.G., WHITAKER A.M., 1970. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. Aust. Agric. Res. 21, 755-761.

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

BOCCO O.A., 1985. Producción intensiva con vacas de carne con paridera de otoño: efecto de 1) dos cargas ganaderas en pastoreo de otoño e invierno, 2) fecha de salida al pasto en primavera, 3) suplementación en terneros dobles. Master of Science I..A.M. Zaragoza.

BUTTS W.T. JR , ONKS D.O., NELL J.B., CORRICK J.A., HOLLOWAY J.W., 1984a. Relationships between traits of cow-calf pairs and a measure of partial efficiency. J. Anim. Sci. 59, 1179-1184.

BUTTS W.T., MCCURLEY J.R., BOVARD K.P., 1984b. Growth patterns of Angus, Hereford and Shorthorn cattle. II Relationship of growth patterns of dams with progeny performance. J. Anim. Sci. 59, 1205-1212.

CASASÚS, I., 1998. Contribución al estudio de los sistemas de producción de ganado vacuno en zonas de montaña: efecto de la raza y de la época de parto sobre la ingestión voluntaria de forrajes y los rendimientos en pastoreo. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.

DAVIS M.E., RUTLEDGE J.J., CUNDIFF L.V., HAUSER E.R., 1983. "Life cycle efficiency of beef production: I. Cow efficiency rations for progeny weaned. J.Anim. Sci. 57, 832-851.

DAVIS M.E., RUTLEDGE J.J., CUNDIFF L.V., HAUSER E.R., 1985. Life cycle efficiency of beef production: VI Relationship of cow efficiency ratios for progeny slaughtered to growth, condition, fertility and milk production of the dam. J.Anim. Sci. 60, 69-81.

D'HOUR P., PETIT M., PRADEL P., GAREL J.P., 1995. Evolution du poids et de la production laitière au pâturage de vaches allaitantes Salers et Limousines dans deux milieux. 2èmes Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, París: 105-108.

ESCOBAL I. 1984. Vacas de cría con paridera al final del invierno: Efecto de la carga ganadera y fecha de parto en las variaciones de peso de las vacas y crecimiento de los terneros hasta el destete. Master of Science I.A.M. Zaragoza.

FAVERDIN P., AGRABRIEL J., BOCQUIER F., INGRAND S., 1997. Maximiser l'ingestion de fourrages per les ruminants: maitrise des facteurs liés aux animaux et leur conduite. 4 èmes Rencontres Recherches Ruminants, Paris: 65-74.

FERRER R., PETIT M., D'HOUR P., 1995.The effect of sward height on grazing behaviour and herbage intake of three sizes of Charolais cattle grazing cocksfoot (Dactylis glomerata) swards. Anim. Sci. 61, 511-518.

FITZHUGH H.A., 1978. Animal size and efficiency, with special reference to the breeding female. Anim. Prod. 27, 393-401.

Freeden H.T., G.M. W., RAHNEFELD G.W., LAWSON J.E., NEWMAN J.A.,1987. Breed cross comparisons of beef cow productivity relative to winter feed inputs. J. Anim. Sci. 64, 714-727.

I.E.P.A., 1995. Resultados de investigación agroalimentaria 1990-94: 129-170. Consejería de Medio Rural y Pesca. Principado de Asturias.

ILLIUS A.W., GORDON I.J., 1987. The allometry of food intake in grazing ruminants. J. Anim. Ecol. 56, 989-999.

INGRAND S., AGRABRIEL J., 1997. Typology of the evolution of intake by Charolais cows around calving. Anim. Sci. 65, 361-371.

JENKINS T.G., FERRELL C.L., 1994.Productivity through weaning of nine breeds of cattle under varying feed availabilities: I. Initial evaluation J. Anim. Sci. 72, 2787-2797.

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

LE DUY L.P., MACDONALD A.J., PEART J.N., 1979. Comparison of two techniques for estimating the milk production of suckler cows. Livest. Produc. Sci. 6, 277-281.

LOWMAN B.G., SCOTT N.A., SOMERVILLE S.H., 1976. Condition scoring suckler cows. East of Scotland College of Agriculture. Bulletin no. 6. 1-31.

MICOL D., DEDIEU B., AGABRIEL J., BÉRANGER C., 1997. Adaptation de la production de viande bovine aux systèmes extensifs d'élevage. Fourrages 149, 3-20.

MORRIS C.A., WILTON J.W., 1976. Influence of body size on the biological efficiency of cows: a review. Can. J. Anim. Sci. 56, 613-647.

MORRIS C.A., WILTON J.M., 1977. The influence of body size on the economic efficiency of cows; a review. Anim. Breed. Abstr.45: 139-153.

MORRIS C.A., BAKER R.L, HICKEY D.L., JOHNSON D.L., CULLEN N.G., WILSON J.A., 1993. Evidence of genotype by environment interaction for reproductive and maternal traits in beef cattle. Anim. Prod. 56, 69-83.

NUGENT R.A.III, JENKINS T.G., ROBERTS A.J., KLINDT J., 1993. Relationship of post-partum interval in mature beef cows with nutritional environmnet, biological type and serum IGF-1 concentrations. Anim. Prod. 56, 193-200.

OSORO K., OLIVAN M., CELAYA R., MARTÍNEZ A., 1999. Effects of genotype on the performance and intake characteristics of sheep grazing contrasting hill vegetation communities. Anim Sci (In press).

PETIT M., GAREL J.P., D'HOUR P., AGABRIEL J., 1995. The use of forages by the beef cow herd. En Recent developments in the nutrition of herbivores. Proceedings of the IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores, Clermont-Ferrand, France, September 11-15, 1995. M.Journet, E. Grenet, M.H. Farce, M. Thériez, C. Demarquilly. (Ed.). INRA Editions, París, 473-496.

TAYLOR S.C.S., MOORE A.J., THIESSEN R.B., 1986. Voluntary food intake in relation to body weight among British breeds of cattle. Anim. Prod. 42, 11-18.

WRIGHT I.A., JONES J.R., MAXELL T.J., RUSSEL A.J.F., HUNTER E.A., 1994. The effect of genotype X environment interactions on biological efficiency in beef cows. Anim. Prod. 58, 197-207.

ZOBY J.L.F., HOLMES W., 1983. The influence of size of animal and stocking rate on the herbage intake and grazing behaviour of cattle. J. Agric. Sci., Camb.100, 139-148.

(Aceptado para publicación el 13 de enero de 1999)