COMPORTAMIENTO DE INGESTIÓN DEL VACUNO EN PASTOREO: EFECTO DEL PESO VIVO Y DE LA ALTURA DEL PASTO

R. FERRER[1,2], M. PETIT[1].

[1] L.A.H.M. INRA de Theix, 63122 Clermont-Ferrerand (FRANCIA)

[2] Unidad de Tecnología en Producción Animal. S. I. A., D. G. Aragón, Apdo. 727, 50080 Zaragoza

INTRODUCCIÓN

La ingestión en pastoreo se puede desglosar en sus componentes comportamentales: peso de bocado, frecuencia de bocados y tiempo de pastoreo (Allden y Whittaker, 1970). El objetivo de este estudio fue estudiar la respuesta comportamental del vacuno de diferentes edades en praderas cuando se hizo variar la altura del pasto. A partir de dos experimentos con similar diseño experimental y presentados separadamente (Ferrer y Petit, 1996; Ferrer et al., 1996), se reanalizaron los datos para obtener modelos de predicción en una amplia gama de alturas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevaron a cabo dos experimentos (A y B) con 3 clases de animales. En el Exper. A se utilizó un diseño factorial con 2 alturas de pasto y 2 periodos, en el Exper. B se testaron mediante un diseño en bloque incompleto equilibrado 3 alturas en 3 periodos. Se utilizaron ocho vacas secas (700±71 kg PV), ocho novillas de 18 meses (480 ± 28 kg PV) y ocho terneras destetadas de 7 meses (224 ± 22 kg PV) de un rebaño charolés distribuidas en dos lotes (4 vacas, 4 novillas y 4 terneras en cada uno) equilibrados en peso y edad.

Los experimentos se realizaron en el mes de agosto de 1993 (Exper. A) y 1994 (Exper. B) en dos parcelas de 7 y 10 ha sembradas con Dactilo (*Dactylis glomerata*). Las parcelas se dividieron en 4 (Exper. A) o 6 (Exper. B) sub-parcelas que se cortaron a 3 cm de altura en diferentes tiempos para obtener las diferentes alturas al mismo tiempo. En cada periodo se testaron 2 alturas diferentes que fueron aprovechadas una por cada lote de forma que los animales cambiaron de altura de pasto de un periodo al otro. La edad de los rebrotes estuvo comprendida entre 1 y 9 semanas. Cada parcela se pastó en bandas (cambio diario de superficie) durante 15 días usando pastor eléctrico. La atribución de superficies se hizo al inicio del periodo de forma que la disponibilidad de hierba fuera de 40 g de materia seca (MS) por kg de peso vivo (PV), o sea, el doble de la capacidad de ingestión teórica. Los animales dispusieron en todo momento de agua y bloques de complemento vitamínico-mineral a voluntad.

Durante los últimos 6 días de cada periodo se realizaron muestreos diarios de hierba y de heces para estimar la altura del pasto (HFRO stick), la biomasa por ha (corte con tijera de bandas de 0,10 × 1 m), el valor nutritivo (Proteína, fibra, digestibilidad *in vitro*) y la ingestión por el método de los alcanos (cf. Ferrer, 1995). El comportamiento individual de pastoreo se registró por observación visual en dos días sucesivos por periodo de muestreo de heces. El tiempo de pastoreo (TP) se registró por muestreo cada 5 min., y la frecuencia de pastoreo (FP) contando los bocados de un animal durante 2 min. (8 registros/animal/dia). El peso medio de bocado (PB) se calculó dividiendo la ingestión estimada por el número diario de bocados (TPxFP). Los datos individuales por periodo se analizaron usando el procedimiento GLM (SAS, 1988). En los modelos de predicción solamente se consideraron los efectos significativos con $P<0,05$.

Cuadro 1.- Características medias de las praderas.

Experimento	B	B	A	B	A
Altura del pasto	8	10	15	21	42
Biomasa (kg MS/ha)	910	1110	1000	2120	4100
Digestibilidad *in vitro* MO	69	77	74	69	63
Proteína Bruta (g / kg MO)	37,2	41,9	36,5	33,6	31,5
FAD (g / kg MO)	256	209	236	244	273

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de ingestión y comportamiento de los dos experimentos aparecen en el Cuadro 2.

Cuadro 2 : Ingestiones y comportamiento (medias y rango entre paréntesis) de las tres clases de animales en ambos experimentos.

	Terneras	Novillas	Vacas
Ingestión	4,2	8,0	10,2
(kg MO / dia)	*(2,1-5,9)*	*(5,4-11,4)*	*(7,5-13,3)*
Peso del Bocado	220	358	548
(g MO / bocado)	*(84-691)*	*(171-914)*	*(256-1503)*
Ritmo de ingestión	8,8	17,8	26,9
(g MO / min)	*(4,4-14,7)*	*(11,3-27,7)*	*(14,4-43,4)*
Frecuencia de pastoreo	46,1	54,6	54,1
(bocados / min)	*(17,7-60,7)*	*(20,0-70,6)*	*(21,9-72,0)*
Tiempo de pastoreo	480	461	396
(min / dia)	*(325-640)*	*(325-598)*	*(255-540)*

En conjunto, para una altura y digestibilidad fija, el PB aumentó en 0,70 (e.s. 0,054) mg MO por cada kg PV. Aunque las regresiones establecidas para cada clase indicaron que el efecto del peso disminuyó con la edad de los animales (Cuadro 3). El PB aumentó linealmente con la altura del pasto, tanto más rápidamente cuanta más edad tenía el animal en concordancia con otros modelos establecidos entre especies (Illius y Gordon, 1987). En el caso de las novillas y vacas, y para una misma altura, la digestibilidad tuvo un efecto promotor del PB; la razón debió ser que la prehensión de hierba menos digestible debe masticarse y rumiarse más (Forbes y Coleman, 1987). El efecto no fue significativo en el caso de las terneras, lo que podría relacionarse con la mayor selectividad en pastoreo de los animales ligeros (Illius y Gordon, 1987).

La FP aumentó de terneras a novillas, pero no de novillas a vacas. Las regresiones intraclase indicaron que la FP aumentó a razón de 0,042 (e.s. 0,014) bocados/min por kg PV en el caso de las vacas, pero no significativamente en terneras y novillas. Como el efecto de la altura del pasto (término lineal y cuadrático: H, H^2) sobre la FP fue el mismo para todas las clases y la digestibilidad no mejoró la estimación, la ecuación obtenida fue:

$$\text{FP (bocados / min)} = \begin{cases} \text{vacas: } 66{,}8 \\ \text{novillas: } 67{,}2 - 0{,}50(\pm 0{,}150) \times H - 0{,}005(\pm 0{,}0025) \times H^2 \\ \text{terneras: } 58{,}8 \end{cases}$$

$$R^2 = 0{,}84 \qquad \text{E. S. R.} = 5{,}01$$

La FP se incrementó a medida que la altura del pasto disminuía para compensar la disminución del PB y así mantener un ritmo de ingestión constante (Ferrer et al., 1996), pero este incremento tiene sus límites fisiológicos y la FP alcanzó una "meseta" en las alturas inferiores como observaron Dumont et al. (1995).

Las regresiones lineales con todos los datos indicaron que el TP disminuyó a medida que el peso de los animales aumentaba (17 (e.s. 2,9) min. / 100 kg PV). Este efecto no fue significativo en el interior de cada clase, aunque se observó una tendencia a que el TP aumentara con el peso de las vacas (25 min / 100 kg PV, P=0,13). El TP es el último elemento comportamental del que dispone el animal para ajustar su ingestión, y como el ritmo de ingestión es proporcional al peso (Ferrer et al., 1996), es lógico que los animales con más necesidades (jóvenes) sean los que más tiempo pasten. El TP disminuyó con la altura (término lineal y cuadrático: H, H^2) y la

digestibilidad (DIG) del pasto en todas las clases de la misma forma:

$$TP\ (min / dia) = \begin{matrix} \text{vacas: } 709 \\ \text{novillas: } 774 \\ \text{terneras: } 793 \end{matrix} - 12(\pm 1,8) \times H + 0,15(\pm 0,03) \times H^2 - 232(\pm 134,5) \times DIG$$

$$R^2 = 0,51 \qquad E.S.R. = 58,6$$

El TP alcanzó valores asimptóticos en las alturas superiores como también lo hace el ritmo de ingestión (Laca et al., 1994) en razón de los límites fisiológicos de los animales. Por otro lado, el TP aumentó cuanto menos digestible fue el pasto, ya que la fibra incrementa el tiempo de masticación durante la ingestión (Jarrige et al., 1978).

La altura del pasto y el peso de los animales son dos variables determinantes del peso del bocado, que a su vez lo es de la ingestión diaria. Los animales de más formato fueron los más susceptibles a las variaciones de altura del pasto. La frecuencia de prehensión es un elemento modulador para que el ritmo de ingestión relativo al peso se mantenga constante para todas las alturas y clases de animales. Finalmente, el tiempo de pastoreo proporciona el ajuste necesario para que el balance energético diario se el óptimo. Aunque la digestibilidad esté en cierta medida correlacionada con la altura, estos resultados demuestran que también tiene un efecto propio sobre el comportamiento ingestivo.

Cuadro 3.- Modelos de predicción del peso del bocado (mg MO) con la altura del pasto, la digestibilidad y el peso de los animales.

	Ordenada en	Coeficientes de Regresión			
Animal	**el origen**	**Altura** (cm)	**Digestibilidad**	**Peso vivo** (kg)	**E.S.R. ‡**
Terneras	-112,9	7,68	-	0,74	61,2
	(±90,99)	*(±0,76)*		*(±0,374)*	
Novillas	-592,7	12,72	690	0,47	81,5
	(±299,32)	*(±1,40)*	*(±324)*	*(±0,303)*	
Vacas	-700,0	19,92	1230	-	136,5
	(±409,5)	*(±2,17)*	*(±540)*		

‡ Error standard residual.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración del equipo de la finca experimental INRA de Laqueuille (63, Francia) por su participación en esta experiencia. R. Ferrer agradece al CONAI (D.G. Aragón) la atribución de una beca predoctoral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLDEN W.G. AND WHITTAKER A.M. 1970. *Aust J Agric Res* 21, 755-766.

DUMONT B., D'HOUR P., PETIT M. 1995. *Appl Anim Behav Sci* 43:1-15.

FERRER R. (1995) Quantités ingérées et comportement d'ingestion des bovins au pâturage : influence du developpement ponderal des animaux et de la hauteur de l'herbe. Thèse de Doctorat ENSA de Rennes.

FERRER R., PETIT M. (1996). *Anim Sci,* 61: 497-506.

FERRER R., PETIT M., D'HOUR P. (1996). *Anim Sci,* 61: 511-518.

ILLIUS A.W., GORDON I.J. (1987). *J Anim Ecol* 56: 989-999.

JARRIGE R., MORAND-FEHR P., HODEN A. (1978). In *Alimentation des Ruminants*, (Ed. R. Jarrige). INRA Paris, 178-206.

LACA E.A., UNGAR E.D., DEMMENT M.W. (1994). *Appl Anim Behav Sci.* 39, 3-19.

S. A. S. 1988. *SAS/STAT user's guide, Release 6.03 edition*, pp. 549-640. Cary, NC.