



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE AGRICULTURA  
Y PESCA

INFORMACION  
TÉCNICA

2 / 87

**IMPORTANCIA DEL MANEJO DEL REBAÑO SOBRE LA  
PRODUCTIVIDAD DE LAS VACAS DE CRIA.**

Koldo Osoro Otadui  
CENTRO DE EXPERIMENTACION AGRARIA  
VILLAVICIOSA



# **IMPORTANCIA DEL MANEJO DEL REBAÑO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS VACAS DE CRIA**

## **INTRODUCCION**

La complejidad de los sistemas de producción animal que se basan en la utilización de la hierba en pastoreo exige de los técnicos y ganaderos el conocimiento del efecto de cada una de las variables de manejo sobre la productividad del sistema. La búsqueda ansiosa de recetas carece de sentido en los sistemas basados en la utilización de recursos forrajeros a clientes dado que la fuerte variabilidad interanual en las condiciones climáticas, unida a las diferencias en textura, pendiente, etc.. de los suelos, limita la extrapolación de resultados de un año o de un área geográfica a otra sin asumir un grave riesgo de error.

No obstante, a pesar de la complejidad de los sistemas de producción animal basados en el pastoreo, estos son los más eficientes en la utilización de recursos naturales forrajeros, en especial en las áreas de montaña o marginales. Por otra parte, la utilización ganadera de las zonas de montaña reduciría en gran medida, el grave riesgo de incendios y erosión al que están sometidas las mismas. En este trabajo se trata de discutir algunas de las variables más importantes (le manejo del rebaño, con el propósito de contribuir al entendimiento y mejora de los sistemas de producción de carne con vacas de cría e incrementar su productividad.

## La productividad del sistema.

La productividad del sistema está determinada por tres parámetros multiplicativos

- El peso alcanzado por los terneros en el momento del destete.
- El número de terneros destetados por vaca en el rebaño.
- El número de cabezas manejadas por unidad de superficie o carga ganadera.

Los dos primeros determinan la eficiencia productiva por animal, que al multiplicarla por la carga ganadera (tercer parámetro) se obtiene la productividad por unidad de superficie.

## PESO ALCANZADO POR LOS TERNEROS EN EL MOMENTO DEL DESTETE

El peso alcanzado por los terneros en el momento del destete (8-9 meses de edad), depende fundamentalmente de la producción lechera de la madre. Existe una estrecha correlación ( $r = 0,60$ ) (1,2) entre las ganancias y peso al destete de los terneros y la producción láctea de sus madres. Esta es la razón fundamental por la cual vacas madres (cruces), que tienen genes procedentes de razas lecheras, son más productivas que las razas puras de carne (3,4).

Las vacas que producen unos 10-12 litros de leche diarios, manteniéndolas el mayor tiempo posible a lo largo de la lactación, serían más eficientes que otras con mayores picos de lactación y producciones, pero en una lactancia más corta (5). Ello se debe, por una parte, a que la eficiencia de utilización de los litros adicionales ingeridos por el ternero, a partir de los 5-6 litros, se reduce significativamente (6), y por otra parte, al mayor stress que sufren los terneros, que tienen madres que dan mucha leche, pero de una lactancia corta (7), debido al menor desarrollo en estos, de la conducta de pastoreo.

Otras variables propias de los animales que componen el rebaño también pueden incidir en el peso alcanzado por los terneros en el momento del destete. Estos son:

- El peso al nacimiento del ternero.
- El sexo del ternero.
- El peso o tamaño de la vaca.

**CUADRO 1**  
**EFFECTO DEL TAMAÑO DE LA VACA EN LA EFICIENCIA PRODUCTIVA**  
**(Olson y colaboradores 1982)**

	Pequeño	Mediano	Grande	Muy grande
Peso vaca (kg)	451	517	567	647
PAD terneros/vaca cubierta	155	152	175	147
PAD terneros/peso vaca <sup>0,75</sup>	1,63	1,39	1,51	1,15
PFTA/peso vaca <sup>0,75</sup>	4,10	3,47	3,77	2,90

PAD = Peso ajustado al destete  
PFTA= Peso final del ternero acabado

De los ensayos realizados en el antiguo CRIDA-01 de Mabegondo, Galicia; se deriva que, la respuesta de 10-16 Kg. más en el peso alcanzado por los terneros en el destete por cada 100 Kg. más de peso de la vaca en el momento del parto (13) está más influenciado por las reservas corporales y edad de la madre e» dicho momento que por el timarlo de la vaca en si.

Estos resultados cuestionan la linease durante las últimas decidas, concediendo premios a las vacas por su mayor tamaño y por el fenotipo, lo cual ha originado que razas de vacas carniceras (Pirenaica, Asturiana y Rubia Gallega) con 400-425 Kg. de peso adulto hace dos o tres décadas, en la actualidad tengan unos 600 Kg. de peso adulto.

Además de las variables mencionadas, propias del animal, existen otras referidas al manejo como es la fecha de nacimiento y edad al destete, y por supuesto el grado de suplementación, que pueden afectar al peso alcanzado por el ternero en el momento del destete.

Los terneros nacidos a final del invierno (marzo-abril) suelen alcanzar mayor peso a los 5-6 meses de edad que los nacidos a final del verano-principios

Los terneros tienden a pesar entre 1,7 a 2,2 Kg. más en el momento del destete (8-9 meses de edad), por cada Kg. más que pesen al nacimiento. Sin embargo, el incrementar el peso al nacimiento de los terneros, con el propósito de alcanzar mayores pesos en el momento del destete, presenta serios inconvenientes en el conjunto del sistema, dado que existe una relación positiva entre el peso de los terneros en el momento del nacimiento y las dificultades en el parto (8). A su vez las mayores dificultades en el parto están asociadas a un incremento en la mortalidad peri natal de los terneros y a una prolongación en la duración anoestro (9), - con lo cual los beneficios derivados "a priori" del mayor peso alcanzado en el momento del destete por los terneros más grandes, podrían traducirse en una reducción de los rendimientos y de los beneficios en el conjunto del rebaño.

Es evidente, que los terneros machos, a partir de los 5-6 meses de edad tienden a crecer significativamente más que las hembras. Las diferencias en el momento del destete suelen ser importantes, de 20-30 Kg. e incluso más.

La influencia del tamaño de la vaca, sobre el peso alcanzado por los terneros a los 8-9 meses de edad y la eficiencia del sistema, es un tema complejo y que precisa de una discusión seria. Por otra parte es bien patente el cambio sufrido a lo largo de las últimas décadas por las vacas de razas carniceras autóctonas (Pirenaica, Asturiana, Rubia Gallega) en cuanto al incremento en su peso adulto. No obstante, este incremento parece no estar, justificado por las conclusiones derivadas de los trabajos realizados en otras razas sobre la influencia en la eficiencia productiva del tamaño de la vaca, dentro de una misma raza. Así, por ejemplo, Olson y col. (10), compararon rebaños de raza Hereford diferenciados en el tamaño de las madres: pequeñas, medianas, grandes y muy grandes, y observaron que las más eficientes fueron las de pequeño tamaño, 950 Kg. de peso en el momento del parto (cuadro 1). Similares pesos y tamaños han sido aconsejados como madres más eficientes en otros trabajos más recientes (11,12) realizados sobre diferentes razas.

Parece lógico, que en sistemas en los que las necesidades de mantenimiento de las madres representan el 70-80% de las necesidades totales del rebaño, las vacas más pequeñas sean más eficientes que las grandes. Por otra parte, la ausencia de una relación positiva entre el tamaño de la madre y su producción láctea en las razas de carne, constituye otro argumento que limite la elección de - vacas de gran formato para los sistemas basados en la utilización de los pastos de montaña.

## NUMERO DE TERNEROS DESTETADOS POR VACA EN EL REBAÑO

El número de terneros destetados por vaca en el rebaño, puede verse reducido por:

- Las vacas que quedan vacías al final del periodo de cubrición.
- Los terneros que mueren entre el nacimiento y el destete.

La primera de las causas es la que mayor incidencia tiene en el número de terneros destetados por vaca en el rebaño.

El porcentaje de vacas que quedan vacías es básicamente el producto de tres factores:

- a) El índice de vacas en celo al comienzo del periodo de cubriciones (primeros 20 días).
- b) Índice de fertilidad de las hembras.
- c) Índice de fertilidad del toro.

Basta que cualquiera de los tres índices sea bajo, para que el porcentaje de hembras vacías al final del periodo de cubriciones sea elevado.

Generalmente los dos primeros factores, que están relacionados con la eficacia reproductiva de las vacas madres, son los que mayor repercusión tienen en los resultados reproductivos de las vacas de cría.

En este apartado, más ampliamente desarrollado en otro trabajo (9), se va a realizar una discusión crítica sobre el efecto de algunas de las principales variables de manejo del sistema como son el nivel de alimentación antes y después del parto, y la condición corporal en el momento del parto, la época y fecha de paridera, la intensidad de amamantamiento y la edad de la madre sobre la duración del anoestro, principal determinante de la eficiencia reproductiva de las hembras.

### El Nivel de Alimentación y Condición Corporal.

El plano de alimentación de las vacas durante los dos meses de la gestación incide significativamente en la duración del anoestro. Las vacas que son bien ali

de otoño (septiembre--octubre). No obstante, cuando el ternero se desteta al final de la lactación (270-300 días) los pesos logrados por los segundos son significativamente mayores que los primeros. Ello se debe, a que los terneros nacidos a final de verano-otoño, llegan a la primavera siguiente con un desarrollo corporal y edad apropiados para realizar una eficiente utilización del pasto y obtener ganancias medias diarias de unos 1.200 g durante todo el periodo de primavera (abril a julio; 90-120 días) (14). Las diferencias entre los terneros procedentes de una y otra época de paridera variarán con las áreas geográficas, dependiendo de la climatología y estación de crecimiento del pasto. Los inviernos duros y prolongados afectarán negativamente a los terneros de la paridera otoñal, mientras que el mayor grado de sequía estival reducirá los incrementos ponderales de los terneros nacidos a final de invierno (15).

Los terneros de la paridera otoñal y destetados en julio tienen un buen acabado, puesto que han estado ganando del orden de los 1. 200 gr. /día durante los 3-4 últimos meses, presentando una muy buena conformación, mientras que los de la paridera invernal, cuyo periodo previo al destete coincide con el verano-otoño obtienen incrementos relativamente bajos (600 gr. /día) durante esta última frise, por lo que en el destete presentan una conformación y acabado mediocres, siendo su precio de venta menor, respecto a los de paridera otoñal.

En el cuadro 2 se presentan las diferencias en las ganancias diarias entre los terneros nacidos en otoño y los nacidos en invierno.

CUADRO 2  
INFLUENCIA DE LA EPOCA DE PARIDERA EN LAS GANANCIAS DIARIAS DE LOS  
TERNEROS ENTRE EL NACIMIENTO Y EL DESTETE

	E p o c a   d e   p a r i d e r a			
	Otoño		Invierno	
Fecha de nacimiento	18/10		24/2	
Peso al nacimiento (kg)	45		40	
Ganancias diarias (g/día)				
desde 18/10 al 10/11	972	desde 24/02 al 15/04	589	
10/11 " 21/12	807	15/04 " 19/06	740	
21/12 " 10/04	603	19/06 " 23/07	889	
10/04 " 19/06	1070	23/07 " 27/08	713	
19/06 " 20/07	1194	27/08 " 5/11	766	



## Edad de la Madre

Las madres más jóvenes, en especial las primerizas suelen tener anoestros más prolongados, sobre todo cuando el nivel de alimentación es bajo. Cuadro 5 (21).

CUADRO 5  
EFECTO DE LA EDAD DE LA VACA Y DEL NIVEL DE ALIMENTACION  
PRE-PARTO SOBRE LOS PARAMETROS REPRODUCTIVOS POST-PARTO  
(Bellows et al 1982)

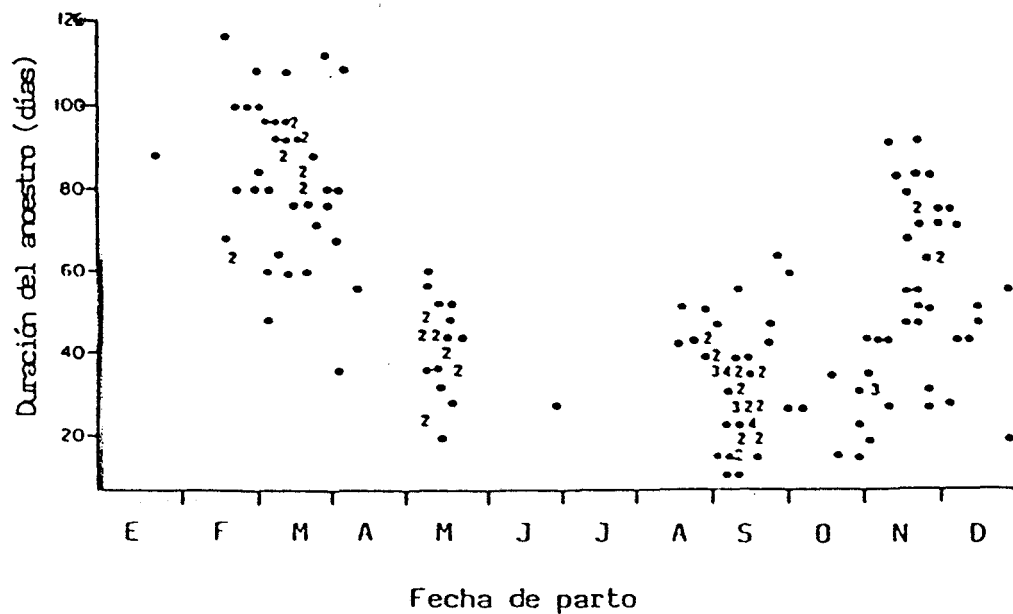
Edad de la vaca .....	Multíparas		Primíparas	
	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Intervalo del parto al primer celo (días)	59	60	100	77
Celos al comienzo del período de cubrición (%)	93	88	17	47
Gestantes en octubre (%)	83	81	50	78

Las vacas más jóvenes además de cubrir las necesidades de mantenimiento y lactancia están en crecimiento con el fin de alcanzar el peso adulto por lo que sus necesidades son superiores a las de las vacas adultas.

Por otra parte, la incidencia de las dificultades en el momento del parto suelen ser mayores, lo cual también afecta negativamente prolongando la duración del anoestro.

En resumen, en el propósito de conseguir que el número de terneros destetados por vaca y año sea lo más próximo a uno se ha de tener en cuenta el efecto de todas estas variables sobre la fertilidad del rebaño.

FIG. 1. Relación entre la fecha de parto y la duración del anoestro (Peters y Riley 1982).



Las diferencias debidas a la época son mayores cuando el nivel de alimentación es bajo y en las vacas más lecheras y más jóvenes (9).

En resumen, independientemente de la interacción de otras variables, la mayor duración del foto período parece acortar el período anoestro.

#### La intensidad de amamantamiento.-

131 amamantamiento retrasa la aparición del celo, en unos 15 días en las condiciones más favorables (lo nivel de alimentación y foto período o en unos 70 días en las menos favorables. El incremento de la intensidad de amamantamiento tiende aún a prolongar más la duración del anoestro.

El destete precoz y la reducción de la posibilidad de acceder a mamar a una sola vez al día, durante un periodo de tiempo, favorecen la salida en celo de las madres. No obstante, estas medidas suponen una disminución en el peso alcanzado por los terneros en el momento del destete o en los incrementos ponderales a lo largo del período de lactancia.

## Edad de la Madre

Las madres más jóvenes, en especial las primerizas suelen tener anoestros más prolongados, sobre todo cuando el nivel de alimentación es bajo. Cuadro 5 (21).

CUADRO 5  
EFECTO DE LA EDAD DE LA VACA Y DEL NIVEL DE ALIMENTACION  
PRE-PARTO SOBRE LOS PARAMETROS REPRODUCTIVOS POST-PARTO  
(Bellows et al 1982)

Edad de la vaca .....	Multíparas		Primíparas	
	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Intervalo del parto al primer celo (días)	59	60	100	77
Celos al comienzo del período de cubrición (%)	93	88	17	47
Gestantes en octubre (%)	83	81	50	78

Las vacas más jóvenes además de cubrir las necesidades de mantenimiento y lactancia están en crecimiento con el fin de alcanzar el peso adulto por lo que son superiores a las c1c las vacas adultas.

Por otra parte, la incidencia de las dificultades en el momento del parto suelen ser mayores, lo cual también afecta negativamente prolongando la duración del anoestro.

En resumen, en el propósito de conseguir que el número de terneros destetados por vaca y año sea lo más próximo a uno se ha de tener en cuenta el efecto de todas estas variables sobre la fertilidad del rebaño.

## LA CARGA ANIMAL

La carga ganadera, definida como el número de animales mantenidos por unidad de superficie, y mejor expresada, por cantidad de pasto disponible, es la variable controlable por el ganadero que mayor incidencia puede tener en la productividad del sistema (14).

La teoría de incrementar la productividad de la explotación mediante el aumento de la carga, requiere ciertas observaciones sobre la rentabilidad económica de la decisión, en especial en los sistemas de cría. Aumentando la carga, 1,1 cantidad de Kg. de ternero destetados por unidad de superficie y año puede ser máxima, a expensas de la movilización de reservas corporales de las madres, la cual tendrá como consecuencia malos resultados reproductivos y rendimientos mínimos al año siguiente. Por lo tanto, las cargas altas no parecen tener ningún sentido en los sistemas de producción con vacas de cría.

En el cuadro 6 (22) podemos observar como con el incremento de la carga aumenta la cantidad de Kg. de ternero destetado por unidad de superficie, sin embargo las recuperaciones ponderales de las vacas disminuyen significativamente.

**CUADRO 6**  
**EFFECTO DE LA CARGA SOBRE LAS VARIACIONES PONDERALES POR**  
**UNIDAD DE SUPERFICIE**

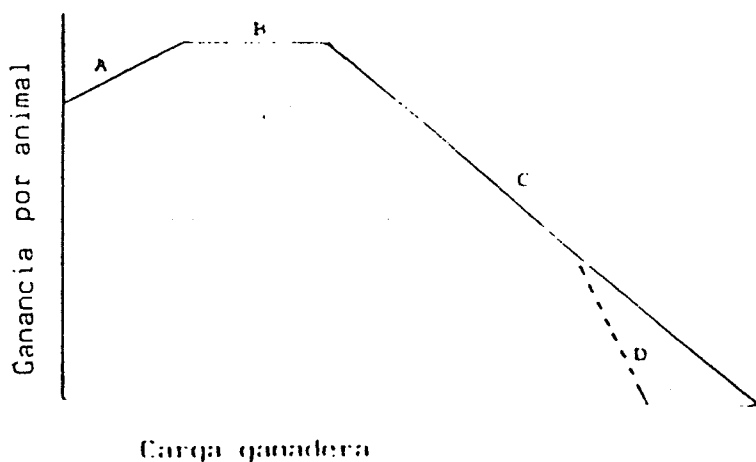
Carga (vacas/ha)	3,3	3,8	4,4
Kg de ternero destetados/ha	627	659	747
Kg de peso recuperados por las vacas/ha	246	179	30
Kg peso vivo vaca+ternero producido/ha	873	838	777

Es decir, los incrementos de la carga ganadera traerían consigo una reducción en la posibilidad de acumular reservas corporales durante aquellos períodos en los que la cantidad de alimento disponible es abundante y barata (período de pastoreo) y movilizarlas en los momentos en que la cantidad de alimento disponible es escasa y costosa (período de invernada), principio fundamental en el cual se basa la reducción de los costes en los sistemas de producción de carne con vacas madres.

Por lo tanto, resulta peligroso establecer la carga óptima teniendo únicamente en cuenta el rendimiento en Kg. de ternero destetado. La evaluación de la producción debe llevarse a cabo tomando en consideración tanto los incrementos de peso obtenidos; por los terneros durante la lactación, como la posibilidad de que las vacas pueden movilizar y a su vez recuperar para la paridera siguiente el peso y el estado de carnes requeridos. Este es un requisito básico e indispensable si se desea mantener elevado el índice de terneros destetados por vaca en el rebaño, tal como se ha podido comprobar en el apartado anterior.

Las cargas bajas posibilitarán maximizar la producción por animal, pero si estas fueran inferiores a las del umbral crítico originarían un deterioro del pasto, dada la aptitud selectiva de la dieta que tienen los animales, rechazando las especies menos apetecibles. Esta conducta produciría unos cambios desfavorables en la composición botánica de la cubierta vegetal, y consiguientemente en - el nivel de producción y calidad de las praderas, afectando progresivamente y de manera negativa en los resultados productivos del rebaño. En la figura 2(23) se presenta el efecto de la carga sobre la producción por animal.

FIG. 8 - Generalización de la relación entre ganancia por animal y carga ganadera (Jones 1981).



La preferencia generada en los años 60 por el pastoreo rotacional, no está justificada, y menos cuando dicho manejo supone un incremento considerable en mano de obra (labores de fertilización, ensilado y cambios de parcela del rebaño) y en inversiones de infraestructura (cercados, abrevaderos, etc.) (25). Morley (27) señala que la preferencia por el pastoreo rotacional en muchas ocasiones se debe simplemente a la sensación de control de la situación que despierta -ti los ganaderos el hecho de mover los animales de unas parcelas a otras.

La acumulación neta de pasto, debido a los mecanismos compensatorios que se dan en su dinámica, es relativamente insensible en un amplio campo, entre 750 y 2» Kg. de MS/ha en el rechazo- lo que equivaldría a una altura de la hierba después del pastoreo de 2,5 a 8 cm. (figura 3) (28). Por lo tanto en situaciones de un manejo normal las variaciones en la carga y en el método de pastoreo no afectarían a la acumulación neta de pasto.

## VARIACION INTERANUAL EN LOS CAMBIOS PONDERALES

Además de las variables anteriormente descritas con su efecto sobre los parámetros que definen la productividad del sistema, y cuya decisión de elección la puede realizar el ganadero, existe otra variable, la climatología, no contratable por el ganadero, y que tiene grandes cambios interanuales.

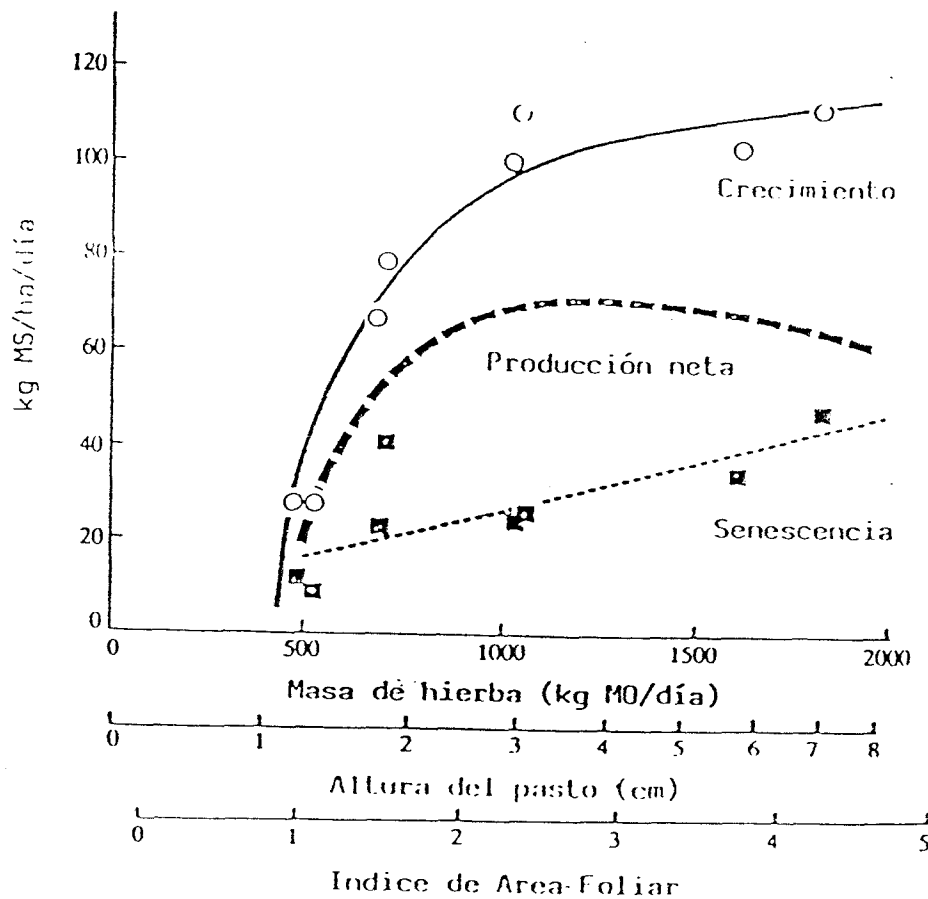
La producción forrajera puede variar en un 100% de unos años a otros sin tener en cuenta las diferencias en la distribución estacional. Estas variaciones entre años en la acumulación neta de pasto y su distribución dan lugar a considerables diferencias en los cambios ponderales del rebaño (15). Por tal motivo, una carga ganadera que es adecuada para un año puede ser excesiva o insuficiente al año siguiente.

Para la amortiguación de los consiguientes efectos de la variación climática interanual sobre la producción animal y dinámica del pasto, se necesita conocer las respuestas que pueden darse en el pasto y en el animal como consecuencia de las decisiones de manejo que se tomen.

Podría estar en mente de, muchos la importancia del método de pastoreo en la producción animal.

Revisiones realizadas por Marsh (24) y Ernst et al (25) muestra la escasa influencia que tiene el método de pastoreo: rotacional o continuo sobre la producción animal. Para el conjunto de los numerosos ensayos comparativos del método de pastoreo sólo se ha apreciado un incremento del 5 , 8% en la producción de carne , manejando el rebaño en pastoreo rotacional y 1, 5% en la producción de leche. Las diferencias tienden a incrementar, cuando se manejan rebaños a cargas muy altas y sobre praderas mixtas con alto contenido en leguminosas, o ser nulas, cuando el rebaño se maneja a cargas moderadas o sobre praderas de gramíneas que reciben abundante fertilización nitrogenado (400 Kg. de N /ha y año) (26).

FIG. 3 Generalización de la variación de masa de hierba (kg MO/ha) sobre el nivel de crecimiento de la hierba, senescencia y producción neta (kg ms/ha/día) en parcelas pastadas por ovejas en pastoreo continuo (Bircham y Hodgson 1982).



Cucado las posibilidades de modificar la carga aumentando o disminuyendo el número de animales en el rebaño según se incremente o reduzca la disponibilidad de pasto estiro limitadas, las decisiones de incrementar el porcentaje de superficie destinada para la obtención de forraje para ensilar podría ser una medida apropiada a fin de evitar el deterioro del pasto cuando el crecimiento de éste es superior al previsto. Sin embargo, cuando el crecimiento de la hierba es inferior al previsto, el destete temprano de los terneros o la suplementación del rebaño, serían las decisiones más adecuadas para evitar que el estado de carnes de las vacas caiga por de bajo de la condición requerida en cada momento del ciclo productivo, fundamentalmente en el parto y durante el período de cubriciones.

En resumen, el estado de carnes de las vacas puede ser el punto de referencia para la toma de decisiones de manejo, y en cuanto al pasto, sería su altura por su relación con la ingestión y consiguientemente con la producción animal (26).



12. Gurnett L.R., Waterhouse A. 1985. The management and performance of beef cattle in the hills and uplands. Hill and Upland Production (Eds. T.J. Maxwell & R.G. Gunn) Occ. Publ. Nº 10 BSAP pp: 67-76.
13. Sineiro F., Osoro K., Díaz Nieves. 1984. Development of systems of production with beef cows in the hill country of Galicia. Hill land Symposium. (ed. M. O'Toole). p.300-329. Irlanda.
14. Osoro K. 1985. Producción de ganado vacuno en zonas húmedas. Bovis. Monografía nº 7.
15. Osoro K. 1986. Utilización de las áreas de montaña por vacas de cría: posibilidades, limitaciones y alternativas de manejo. Xornadas Agrarias (Orense-Galicia) (En prensa).
16. Wiltbank J.N., Anderson R., Fillmore H.L. 1984. Beef cattle reproduction and management. Beef cattle Science handbook. (Ed. F. H. Baker & M.E. Miller) Vol 20:405-416.
17. Nicoll G.B. 1979. Influence of pre and post-calving pasture allowance on hill country beef cow and calf performance. N.Z. J. Agric. Res. 22:417-424.
18. Smeaton D.C., Wadams T.K., Hockey H-U.P. 1982. The influence of an extra flush of pasture before and during mating on the performance of beef cows on hill country. Proc. N.Z. Soc. An.Prod. 42:-79-81.
19. Smeaton D.C., McCall D.G., Wadams T.K. 1983. Effects of pasture allowance level after calving on performance of beef cows on hill copuntry. N.Z.J. Exp. Agric. 11:303-308.
20. Peters A.R., Riley G.M. 1982. Is the cow a seasonal breeder?. Br. Vet. J. 138:533-537.
21. Bellows R.A., Short R.E. 1978. Effects of precalving feed level on birth weight, calving difficulty and subsequent fertility. J. Ani. Sci. 46:1522-1528
22. Baker R.D., Le Du Y.L.P., Alvarez, F. 1981b. The herbage intake and performance of set-stocked suckler cows and calves. Grass and Forage Sc. 36:201-210.
23. Jones J.R. 1981. Interpreting fixed stocking rate experiments. Forage evaluation: concepts and techniques. (Eds. J.L. Wheeler & R.D. Mochrie R.D.) pp.419-430.

24. Marsh R. 1975. Systems of grazing management for beef cattle. In: Pasture Utilisation by the grazing animal. (Eds. J. Hodgson & D.K. Jackson) Occ. Symp. No 8 Br. Grassld Soc. pp.119-128.
25. Ernst P., Le Du Y.L.P, Carlier L. 1980. Animal and sward production under rotational and continuous grazing management-a critical appraisal. On the role of nitrogen intensive grassland production. Wageningen. Proc. Int. Symp. Europ. Grassld Fedn. pp: 119-125.
26. Osoro K. 1986. El manejo del pastoreo con especial referencia a los sistemas de producción de carne con vacas de cría. Monografías ONE: Vacuno de carne p. 32-45.
27. Morley F.H.W. 1981. Management of grazing systems. Grazing Animals (Ed. F.H.W. Morley) Amsterdam; Elsevier Scientific. Publishing Company pp.379-400.
28. Hodgson J., Maxwell 1984. Grazing studies for grassland sheep systems at the hill farming research organisation, U.K. Proc. N.Z. Grassld Ass. 45:184-189.

