MODELIZACIÓN DE LA RESPUESTA LECHERA DE LOS REBAÑOS OVINOS A DISTINTAS DIETAS

Oregui, L.M.; Ruiz, R; Pérez de Arenaza, A
NEIKER-Granja Modelo de Arkaute, Apdo. 46. 01080 Vitoria-Gasteiz

INTRODUCCIÓN

El conjunto de las ovejas productivas de un rebaño en un momento dado, es decir el rebaño en ordeño, generalmente se maneja de forma uniforme, independientemente de las diferencias de producción dentro del mismo. La variabilidad que ello conlleva varia a lo largo de la campaña de ordeño, y con otras características del rebaño, como la distribución de los partos (Ruiz, 2000). Todo ello plantea interrogantes sobre el plano de alimentación que debe de darse al conjunto del rebaño que permita maximizar su producción. El presente trabajo pretende evaluar, mediante un modelo informático, la respuesta del rebaño a diferentes dietas en cuanto a sus características energéticas, dependiendo de la consideración o no de la capacidad de ingestión de los animales.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se ha realizado utilizando la información proporcionada por 275 controles lecheros, correspondientes a 27 rebaños, en tres campañas consecutivas. Los rebaños se eligieron de forma que estuvieran representadas las cuatro tipologías de rebaños definidos por Ruiz (2000), considerando la distribución de la paridera. El control lechero permitió disponer de la producción individual de cada oveja presente y la composición media (porcentajes de grasa y proteína) de la leche producida en dicho control.

A partir de esta información se estimo la producción estándar en energía (PLEE) (Bocquier et al. 1993) y las necesidades en energía (NE) de cada animal (NE (UFL/día) = $0.033*PV^{0.75}$ + 0.00071*PLEE; Bocquier et al., 1987), considerando un peso vivo medio (PV) de 53 kg. (Oregui et al., 1997). Igualmente se estimó la capacidad de ingestión de cada oveja, a partir de la producción lechera y el PV (CI (UL/día) = 0.0255 PV + 0.755*PLEE; Caja et al., 1996). Estos datos individuales permitieron calcular la producción del conjunto del rebaño (PRER), y estimar su capacidad de ingestión media (CIM) y necesidades medias (NME), en cada uno de los 275 controles estudiados. A partir de estos últimos se calculó la concentración energética de la dieta que permitiría cubrir sus necesidades medias (CE_{100}=NME/ CIM).

Igualmente, y para cada caso, se estimaron las concentraciones energéticas de las dietas que permitirían cubrir el 80, 85, ..hasta el 130% de estas necesidades medias (CE_{80}= NME*0.8/ CIM; ...; CE_{130}= NME*1.3/ CIM).

Para cada una de estas 11 dietas así diseñadas para cada control, se calculó la producción lechera permitida para cada oveja. Para ello se considero la concentración energética de la dieta y la capacidad de ingestión de cada oveja, con el fin de disponer de la energía ingerida por cada animal, la cual, una vez descontada las necesidades de mantenimiento, permitió estimar la producción estándar potencial (PLEP) permitida por cada dieta. Se consideró que la producción controlada (PLEE) es la mejor estimación de la capacidad máxima de producción de cada oveja en cada momento, por lo que cuando la PLEP era superior a la (PLEE) se mantenía esta última como producción permitida. La suma de las PLEP para cada control y dieta permite calcular la producción de leche potencial del rebaño (PREPR). Esta se comparó con la producción registrada del rebaño mediante la relación 100*PREPR/PRER.

De forma paralela se realizo un segundo modelo similar al descrito pero en el que se considero que todos los animales eran capaces de ingerir la misma cantidad de alimento y por tanto de nutrientes. La dieta media, o 100, aportaba las necesidades medias del rebaño (CE'_{100}= NME) y a partir de ella se calcularon el resto de las dietas, de forma similar al caso anterior, lo mismo que las producciones potenciales del rebaño y su relación la producción medida del mismo.

Los resultados obtenidos de estos modelos se analizaron, separadamente, de acuerdo al siguiente modelo lineal generalizado (SAS, 1992):

$Y = a + b^*CE + c^*CE^2 + Gr_i + Contr_j + CE^*Gr_i + CE^2{}^*Gr_i + CE^*Contr_j + CE^2{}^*Contr_j$

Donde, Y=100*PREPR/PRER, resultante de los dos modelos descritos. CE y CE^2 corresponden al valor porcentual que define cada dieta (80, 85, ...130), y su cuadrado. Gr (i=4) es el grupo de rebaño, según sus características de la paridera. Contr (j=7), corresponde al numero de orden del control, dentro de cada campaña, con máximo de 7 por campaña.

Igualmente, para cada grupo de rebaños y número de control lechero se realizó un ajuste entre de Y respecto a CE y CE^2, utilizando un modelo no lineal de tipo segmentado (SAS, 1992), de acuerdo a:

$Y = a + b^* CE + c^* CE^2$; para valores de CE inferiores a CE=CE0

Y= kte; para valores de CE mayores de CE0

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En al Tabla 1, se resumen los resultados del análisis de covarianza descrito, para las distintas raciones, considerando o no la capacidad de ingestión de las ovejas. En ambos casos el modelo utilizado explica mas del 95% de la varianza, y se observa que la variable dependiente y los aportes de las dietas se ajustan a una ecuación cuadrática decreciente. Por otro lado la significación estadística del Gr y el Contr, indicaría que la respuesta productiva varía con la estructura del rebaño en ordeño, ya que ambas influyen la variabilidad de la producción lechera del mismo (Ruiz, 2000). El coeficiente de variación de la producción lechera es mayor a medida que avanza el período de ordeño, controles más tardíos, así como en los rebaños con una paridera mas dispersa (Grupos 3 y 4).

Tabla 1. Valor de F y significación de los distintos efectos y covariables, así como de sus interacciones, sobre la relación entre producción potencial y producción real (100*PREPR/PRER) del rebaño en ordeño.

	Gr	Contr	CE	CE^2	CE*Gr	CE^2*Gr	CE*Contr	CE^2*Contr
Considerando la capacidad de ingestión de las ovejas								
	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Valor F	21,98	57,88	11320,02	9073,88	17,37	14,06	44,59	35,31
Sin considerar la capacidad de ingestión de las ovejas								
	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
Valor F	22,82	39,81	4996,32	3472,6	18,12	14,46	29,96	23,59

El buen ajuste que resulta de análisis de covarianza, llevo a la realización del ajuste no lineal. Este relaciona la variable dependiente, 100*PREPR/PRER, y la CE de la dieta a un modelo cuadrático, hasta un determinado valor de CE=CE0. Este punto señala la dieta, las características de la misma, que permite una producción máxima, en nuestro caso igual a la producción controlada. A partir de este punto la relación 100*PREPR/PRER permanece constante. Este ajuste se realizó de forma separadamente para los distintos Grupos de rebaños, considerando toda sus controles, y para los distintos controles, independientemente del Grupo al que perteneciesen los rebaños.

Las ecuaciones obtenidas, considerando los resultados obtenidos en el modelo que tiene en cuenta la ingestión de los animales se representan en la Figura 1, para los distintos Grupos (Gr) y Controles (C). Se observa que la producción máxima se alcanza con dietas con una concentración energética del 112% de la que permite cubrir las necesidades medias del rebaño. Además, las diferencias entre Grupos o controles son escasas, situándose en todos los casos entre el 111,5% y el 112,2%. También se aprecia que las diferencias, especialmente entre Controles, tienden a ser mayores a medida que se reduce la concentración energética de la dieta. Siendo los controles más tardíos, los que se verían más afectados por la reducción relativa de la concentración energética de la ración. En estos controles en los que la variabilidad de la producción, a partir del coeficiente de variación, es mayor (Ruiz, 2000), la diferencia de producción entre la media del rebaño y las ovejas más

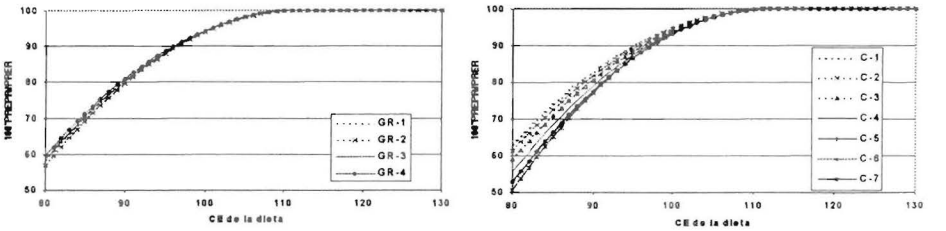


Figura 1. Evolución de la relación entre la Prod. Lechera Estándar Controlada (PRER) y la Prod. Lechera Estándar Permitida del rebaño (PREPR) con dietas de concentración energética creciente.

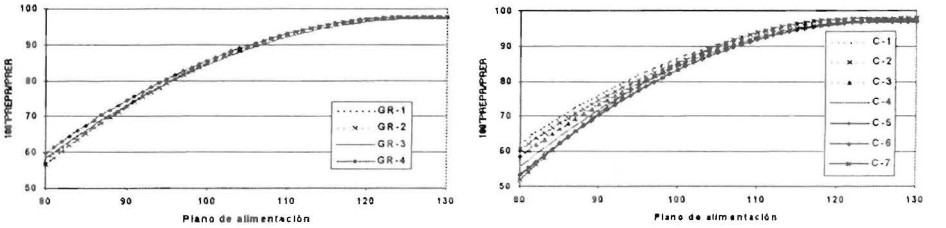


Figura 2 Evolución de la relación entre la Prod. Lechera Estándar Controlada (PRER) y la Prod. Lechera Estándar Permitida del rebaño (PREPR) respecto a aportes energéticos crecientes.

productivas es superior por lo que una reducción de concentración energética dieta supone una mayor reducción, porcentual, de la producción.

Estas diferencias son más marcadas cuando en el modelo no se tiene en cuenta la ingestión (Figura 2), debido a la relación positiva existente entre la producción lechera, y por tanto las necesidades, y la ingestión. Ello también explica que al no considerar la ingestión, el nivel de aportes necesario para conseguir una producción relativa máxima se sitúe en torno al 126% de las necesidades medias del rebaño.

Los modelos utilizados permiten definir un rango, relativo a las necesidades medias del rebaño, en el que situar los aportes de la dieta. Como todo modelo precisa su validación, bien a partir de información recogida en campo o mediante ensayos diseñados a tal fin. Por otra parte, indicar que el modelo no ha tenido en cuenta la capacidad de movilización de los animales para hacer frente a las necesidades de producción. Si bien la información al respecto es escasa, en el período de ordeño, en rebaños comerciales, se ha observado (Oregui et al., 2001) un incremento del nivel de reservas de los animales independientemente de su producción lechera. En este mismo sentido, Alvarez y Guada (1982) observan, que el nivel máximo de producción, como respuesta al incremento de los aportes en energía, conlleva incrementos del peso vivo. En consecuencia, la consideración de la capacidad de movilización no tendría un efecto importante sobre CE, o nivel de aportes, necesarios para alcanzar la producción máxima del rebaño, si bien podría modificar la forma de la curva por debajo de este punto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez P.J., Guada J.A., 1982. *ITEA*, vol Extra Nº1:202-208

Bocquier F., Theriez M., Brelurut A., 1987. *Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix*, 70: 199-201

Bocquier F., Barillet T., Guillouet P., Jacquin M.,1993. *Ann Zootech*, 42: 57-66

Caja G., Bocquier F, Barillet F., Oregui L.M., Guitard J.P. 1996. Informe final Proyecto CAMAR 8001-CT 91-0113. 25 pp.

Oregui L.M., Gabiña D., Vicente M.V., Bravo M.V., Treacher T., 1997. *Anim. Sci.*, 65:63-69

Oregui L.M., Bravo M.V., Gabiña D., 2001. *ITEA*, (Aceptado para su publicación)

Ruiz R., 2000. Análisis de los factores de explotación que afectan a la producción lechera de los rebaños de raza Latxa de la C.A.P.V. Tesis Doctoral. Fac. Veterinaria, Univ. Zaragoza. 328 pp.