

[CÁLCULO DE NECESIDADES]

Recomendaciones INRA para la alimentación del ganado Caprino 2007

Miguel Ángel Majano
Vicente Jimeno

Dpto. Producción Animal UPM

Desde el año 1988 INRA no había publicado en formato libro, unas recomendaciones para la alimentación de ruminantes. Muchos, creo, que lo estábamos esperando. Dentro de las novedades más interesantes, para nosotros, es el capítulo dedicado al ganado caprino.

Uno de los aspectos que cambian de una forma importante el enfoque del racionamiento, en esta edición en relación al ganado caprino, es el paso de utilizar ecuaciones para el cálculo de necesidades, en lugar de usar tablas.

Al utilizar estas recomendaciones, no debemos trasponer directamente los datos que en él figuran pues debemos tener en cuenta que los estudios están realizados sobre unas razas de cabras muy diferentes a las nuestras y por tanto habrá que hacer correcciones, tanto en el peso de los animales como en la calidad de la leche que producen.

[Necesidades energéticas

En el libro tenemos varias alternativas para el cálculo de la energía. Una primera ecuación para el cálculo, expresada como UFL (Unidad Forrajera de Leche), que considera unos valores de grasa, proteína y lactosa fijos de 35, 31 y 43 g/l respectivamente.

$$\text{UFL} = 0,79 + 0,01 (\text{PV}-60) + (0,40 \times \text{PL}_{35})$$

Siendo PL_{35} la producción de leche con 3,5% de TB (35 g/l). (TB: Contenido en materia grasa).

Ellos consideran un peso medio de cabras de 60 kg. Siendo PV el peso medio de nuestro rebaño, si el peso es superior se incrementarán las necesidades y si el peso es inferior disminuirán. Por cada 10 kg de peso que aumente o disminuya habrá una variación de 0,1 UFL.

Las necesidades, por tanto, de un litro de leche es de 0,40 UFL para la calidad estándar descrita.

Ajustando por grasa UFL/ kg leche = $0,4 + 0,0075 (\text{TB}-35)$ de esta forma se incrementan las necesidades energéticas si el contenido en grasa es mayor de 35 g/l y se disminuyen si es menor.

También podemos ajustar las necesidades si conocemos el contenido en grasa, TB, y proteína de la leche, TP.

$$\text{UFL / Kg leche} = 0,4 + 0,0055 (\text{TB} - 35) + 0,0033 (\text{TP} - 31)$$

En la ecuación anterior TB y TP están expresadas en g/l.

También tiene en cuenta la menor eficiencia del concentrado cuando se usa en niveles elevados. En caso que el nivel de concentrado sea elevado, deberán incrementarse las necesidades de energía según la ecuación:

$$E = 2,5 \times \text{PL}_{35} / \text{PV}$$

[Necesidades nitrogenadas

En este apartado hay una única ecuación para el cálculo para cualquier calidad de leche, aunque si tiene en cuenta el peso vivo de nuestros animales. PDI es la proteína digestible en el intestino.

$$\text{PDI} = 50 + 0,62 (\text{PV}-60) + 45 \text{ PL}_{35}$$





La relación PDI/UFL debe estar en torno a los 90 o 95 g en los animales de más producción

Uno de los apartados donde esperábamos mayor información es el tema de aminoácidos donde se limita a decir que no hay mucha información, pero que los valores mínimos serían similares a los usados en vacuno de leche.

Necesidades en minerales

En minerales incluyen un nuevo aspecto, no hablan de calcio, Ca, y fósforo, P, totales sino de absorbibles (abs).

El cálculo de las necesidades para animales en lactación sería:

$$P_{abs} \text{ (g/d)} = 0,905 \text{ MSI (Kg)} + 0,30 + 0,02 \text{ PV} + 0,95 \text{ PL}_{35}$$

$$Ca_{abs} \text{ (g/d)} = 0,67 \text{ MSI (Kg)} + 0,01 \text{ PV} + 1,25 \text{ PL}_{35}$$

En primíparas estas necesidades se deben aumentar, para cubrir las necesidades de crecimiento.

$$P_{abs} \text{ (g de crec.)} = 1,2 + (3,188 \times PV_{ad}^{0,28} \times PV^{-0,28})$$

$$Ca_{abs} \text{ (g de crec.)} = 6,75 \times (PV_{ad}^{0,28} \times PV^{-0,28})$$

Siendo en la ecuación MSI la materia seca ingerida y PVad el peso vivo adulto esperado.

En el caso de las hembras en gestación:

$$P_{abs} \text{ (g/d)} = 2,8 \text{ UFL} - 0,5$$

$$Ca_{abs} \text{ (g/d)} = 3,3 \text{ UFL} - 1,07$$

Ingestión

En este apartado proponen dos formas de calcular la capacidad de ingesta, CI, y quizás sea donde haya una diferencia mayor que lo publicado, ya que por un lado, el cálculo se hace igual que en la edición pasada en unidades lastre leche (UEL en el original) pero por otro, y esta es una novedad importante se calcula en materia seca, como en el caso de vacuno lechero .

1. Ingestión en UEL

$$CI = 1,17 + 0,016 (PV - 60) + 0,24 \text{ PL}_{35}$$

En inicio de lactación, IL, hay que reducir esta ingesta multiplicando por 0,72 - 0,85 - 0,92 - 0,95 o 0,98 según estemos en la primera, segunda, tercera, cuarta o quinta semana de lactación.

Estos coeficientes se obtienen de la ecuación

$$IL = 0,5 + [0,5 \times (1 - \exp(-0,6 \times SL))]$$

Siendo SL la semana de lactación.

Para usar el sistema de unidades lastre, las cabras deben disponer de forraje a libre disposición, calculando además que habrá alrededor de un 15% de rechazo de forrajes y que la ración ingerida tenga una densidad energética de al menos 0,70 UFL por kilo de materia seca.

Para el cálculo de la ración hay que utilizar el valor de sustitución del concentrado según la relación:

$$VE_C = Sg \times VE_F$$

Tabla 1:

Concentrado Kg MS/día	Valor UEL _F /MS del forraje				
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
0,25	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12
0,50	0,17	0,19	0,21	0,23	0,24
0,75	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37
1,00	0,34	0,38	0,41	0,45	0,49
1,25	0,42	0,47	0,52	0,56	0,61
1,50	0,51	0,56	0,62	0,68	0,73

Fuente: Alimentation des bovins, ovins et caprins, INRA 2007

Siendo VEC valor de lastre del concentrado, VEF valor lastre del forraje y Sg el coeficiente de sustitución global, que depende exclusivamente del nivel aportado de materia seca del concentrado, y que se calcula según:

$$Sg = 0,38 \text{ Ql}_C$$

Siendo Ql_C la cantidad de concentrado utilizado.

La **Tabla 1** muestra el valor lastre de concentrado (VE_C) en función de los kilos de concentrado y Unidades lastre del forraje.

2. La otra forma de calcular la capacidad de ingesta del ganado caprino es calcular la materia seca ingerida

Una cabra de 60 kg con una producción de 3,0 kg de leche puede ingerir del orden de 2,4 kg/MS día

Por cada 10 kg de variación de peso tendrá un aumento o disminución de entre un 0,1 y 0,17 kg de MS ingerida
Por cada 1 kg de variación en la pro-



ducción de leche habrá un aumento o disminución de entre 0,3 a 0,4 kg de MS ingerida.

También dan una ecuación para valorar la capacidad de ingesta de forrajes

$$\text{Kg MS}_F = 0,31 + 0,0015 \text{ PV} + 0,26 \text{ PL} - 0,065 \text{ Kg MS}_C$$

Siendo MS_F : la materia seca de forraje ingerida y MS_C la materia seca de concentrado.

Para ver cómo afectan estos cambios al cálculo de necesidades de un determinado animal podemos comparar lo que obtendríamos si usamos el sistema de tablas INRA 1988

contra las ecuaciones 2007. En el caso de que tomemos como base una cabra de 60 kg, inicio de lactación 4,0 litros de producción y $\text{TB}=35 \text{ g/l}$ obtendremos los datos recogidos en la **Tabla 2**.

Como se puede ver en dicha tabla, comparando los datos calculados por tablas del 1988 y ecuaciones de la actual edición, disminuye la capacidad de ingesta y aumenta la energía, por lo que las raciones calculadas teniendo en cuenta las recomendaciones 2007, tendrán una mayor densidad energética, por otro lado las necesidades proteicas no aumentan, por lo tanto la relación PDI/UFL es baja. La relación Calcio/Fósforo no es comparable puesto que en un caso hablamos de valores absolutos y en el otro de absorbibles.

sición directa de los nuevos datos pues también se han modificado los análisis de las materias primas, variando las ecuaciones de valoración y por lo tanto no podemos usar los valores de necesidades, si no hacemos también un reajuste en nuestras tablas de alimentos. Sin embargo, creo que sí podemos ajustar los valores en energía y proteína subiendo los primeros y bajando los aportes nitrogenados, siempre sin hacer cambios drásticos pero buscando los perfiles según lo descrito en esta última edición. En cuanto al tema de aminoácidos, si bien siempre que intentemos cubrir los niveles de lisina y metionina se suele producir un encarecimiento de la ración, lo cierto es que los resultados son realmente buenos y al bajar en parte los niveles nitrogenados puede haber una compensación económica no encareciéndose de una forma significativa el costo final de la ración.

Tabla 2:

INRA 1988 (Tablas)	INRA 2007 (Ecuaciones)
CI = 2,42 ULL	CI = 2,13 ULL (-13,6%)
UFL = 2,33	UFL = 2,56 % (+9,0%)
PDI = 230 g	PDI = 230 g (=)
PDI/UFL = 99	PDI/UFL = 90 (-10,0%)
Ca = 19,0 g	$\text{Ca}_{\text{abs}} = 7,4 \text{ g}$
P = 9,0 g	$\text{P}_{\text{abs}} = 6,7 \text{ g}$
Ca/P = 2,11	$\text{Ca}_{\text{abs}} / \text{P}_{\text{abs}} = 1,1$

[Conclusiones

Lo publicado por INRA 2007 es una buena herramienta que nos permite valorar mejor las necesidades de los animales, pero no debemos hacer una traspo-

[Bibliografía

Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA 2007

Para cualquier pregunta sobre el artículo se pueden dirigir a:

Miguel Ángel Majano

Nutricionista

miguelangel.majano@upm.es

Tel.: 659 50 40 62