

ALIMENTACIÓN DEL GANADO VACUNO EN EXTENSIVO COMO PILAR BÁSICO DE LA MEJORA

Los sistemas extensivos permiten aprovechar zonas que en ocasiones no tienen otra forma de producción posible, otra forma de aprovechamiento agrario. En el caso de la dehesa, además, suponen la conservación y el mantenimiento de un paisaje muy singular que es un prototipo de producción sostenible, de integración de la producción animal con el entorno; es decir, los sistemas ganaderos extensivos en zonas adehesadas son un tipo productivo acorde con las nuevas exigencias tanto de los consumidores como de las autoridades comunitarias y españolas.

Esto se debe a varias características de estos sistemas productivos, como por ejemplo el mantenimiento de razas autóctonas, más rústicas y por tanto más hábiles para la producción en este entorno; o el cuidado de los árboles para mantenerlos en producción; y también la alimentación basada en gran medida en recursos naturales (pastos, bellota, ramón...) que los rumiantes aprovechan muy bien debido a su capacidad para utilizar la fibra.

Se emplean también en estos sistemas residuos agrícolas (rastrojeras, restos de cultivos...) y también agroindustriales. No obstante, es necesaria una alimentación suplementaria, que se realiza con forrajes y concentrados; la variabilidad de los recursos naturales, aunque haya una movilización de reservas por parte del animal, supone una eficiencia reproductiva baja, que hace aconsejable cierta suplementación en épocas de escasez.



Necesidades nutritivas

Las necesidades de los animales proceden de dos tipos de procesos fundamentales: el mantenimiento de las funciones vitales y la síntesis de producciones (carne, leche, gestación...).

Para cubrir estas necesidades, el animal precisa sobre todo energía y proteína. La energía permitirá, por una parte, que puedan darse las actividades digestivas y metabólicas que mantienen la respiración, el funcionamiento del corazón, etc, es decir, la buena marcha de todos los procesos internos del animal; y por otro lado, la síntesis de los productos, como la leche o la carne que se va acumulando con el crecimiento del animal.

La proteína, por su parte, también permite el mantenimiento de las funciones vitales (por ejemplo a través de la renovación de las células) y la síntesis de las proteínas de las producciones.

Existen también otros componentes que son necesarios en una proporción mucho menor, aunque son también absolutamente vitales para el animal. Es el caso de los minerales y las vitaminas.

De todos los nutrientes que necesita un animal, una parte los puede sintetizar a partir de otros compuestos ingeridos. Otros, sin embargo, no los puede sintetizar a la velocidad adecuada, y por tanto debe aportarlos el alimento. A estos nutrientes se les llama esenciales, y deben ser tenidos en cuenta al planificar la alimentación. No obstante, en el caso de los rumiantes una gran parte de los nutrientes esenciales los sintetiza la población microbiana que está en el rumen del animal, a partir de otros nutrientes, y por tanto no tiene tanta importancia la consideración de los nutrientes esenciales en la alimentación.



Finalmente, en el caso de los rumiantes es fundamental administrar una cantidad de fibra larga que asegure que se mantiene el rumen correctamente. Por eso es vital que cuenten con una ración de volumen que aporte fibra larga a la ración.

Las **unidades** en las que se miden las necesidades pueden variar. La energía puede medirse en calorías o en julios. Generalmente se tiene en cuenta la energía que el animal emplea realmente, o *energía neta* (EN), que es la que resulta de descontar a la energía ingerida las pérdidas en las heces, la orina y los gases que resultan de la actividad ruminal (sobre todo metano), así como las pérdidas que proceden de la falta de

eficiencia de las reacciones metabólicas. Es posible prescindir de este último aspecto, y se habla entonces de *energía metabolizable* (EM).

Cuando se emplea energía neta, se puede utilizar la *unidad forrajera*, que es una unidad de referencia establecida en el sistema francés puesto en marcha por el instituto francés de investigaciones agrarias, el INRA. La unidad forrajera es la energía neta que contiene un kilogramo de cebada. Se puede emplear la *unidad forrajera leche* (UFl), que es la energía neta que contiene un kilo de cebada empleado por un animal en crecimiento lento o en lactación, y equivale a 1730 kcal. También existe la *unidad forrajera carne* (UFc), que es la energía neta que contiene un kilo de cebada cuando ésta es empelada por un animal en cebo, o crecimiento rápido, y equivale a 1855 kcal.

La proteína se mide en gramos de proteína bruta (PB) o digestible (PD), que también pueden denominarse con el nombre de *materias nitrogenadas totales* (MNT) o *materias nitrogenadas digestibles* (MND), aunque también se puede emplear como unidad la *proteína digestible en el intestino* (PDI), que es la cantidad de proteína que realmente tiene disponible el animal en el intestino, después de la actividad ruminal de utilización y síntesis de la proteína. No obstante, como la información disponible sobre los pastos en esta unidad es limitada, aún se mantiene la utilización de las materias nitrogenadas totales o digestibles como sistema de medida.

El primer paso para calcular una ración, por tanto, es la consideración de las necesidades del animal o más bien del grupo de animales. Se puede emplear un método factorial para calcular las necesidades, que consiste en tener en cuenta todos los aspectos que pueden generar necesidades e ir calculando éstas en cada uno de ellos, de forma que la suma final es el total de necesidades.



También es posible utilizar tablas de necesidades, que se han realizado generalmente siguiendo el proceso citado antes pero con las mejores fuentes de información posible y por parte de expertos. Este último método parece más aconsejable en ganado de tipo extensivo, teniendo en cuenta que en muchos casos hay muchos datos que no se conocen con exactitud, como el peso de los animales o su producción de leche, y que algunos factores pueden modificar en gran medida las necesidades, especialmente en el caso de las condiciones climatológicas, que modifican las necesidades de mantenimiento de las funciones vitales. Las tablas suelen ofrecer márgenes de seguridad amplios.

Es necesario tener en cuenta que las tablas deben aproximarse, no obstante, a la situación real para la que se trata de calcular la ración. Así, debe utilizarse una tabla para un peso vivo similar al del tipo medio de animales para los que se calcula la ración. Debe tenerse en cuenta, además, si los animales están en pastoreo o estabulados, porque las tablas de necesidades pueden tener esto en cuenta o no, y es un factor que afecta a las necesidades nutritivas en una medida importante.

Finalmente, aunque puede prescindirse de ello en el cálculo como margen de seguridad, hay que tener en cuenta que las necesidades bajan si los animales están movilizandando reservas corporales, situación que es muy frecuente en determinadas

épocas del año en el ganado extensivo; así, por ejemplo, en vacuno cada kilogramo de pérdida de peso supone un aporte de 2,2 UFL. Como se ha indicado antes, esto se puede evitar en el cálculo y emplearlo como margen de seguridad adicional; sin embargo, será necesario considerarlo si se quiere recuperar el peso de un lote de animales, y en ese caso cada kilogramo de aumento de peso supone un incremento de las necesidades de 4,2 UFL.



Tabla 1: Necesidades nutritivas de las vacas en pastoreo

Peso vivo (kg)	Estado fisiológico	Necesidades de energía (UFL/día)	Necesidades de proteína (gMND/d)
525	Mantenimiento	4,8	262
	Gestación (3 últimos meses)	6,5	297
	Lactación	8,1	605

550	Mantenimiento	4,9	267
	Gestación (3 últimos meses)	6,7	304
	Lactación	8,3	620
575	Mantenimiento	5,2	272
	Gestación (3 últimos meses)	7,1	312
	Lactación	8,4	360
600	Mantenimiento	5,3	277
	Gestación (3 últimos meses)	7,3	319
	Lactación	8,6	640

Fuente: Daza, 1999.

La movilización de reservas ha permitido en los sistemas extensivos tradicionales utilizar los recursos naturales cuando están disponibles, es decir, acumular reservas en primavera y otoño, y movilizarlas en invierno y verano. Este sistema es barato, pero supone una pérdida de eficiencia productiva (reproductiva en el caso de la mayor parte de las producciones en extensivo) que hace que se haya ido aumentando progresivamente la alimentación suplementaria. Además, la movilización de reservas tiene ciertos límites; en el caso del vacuno, son los siguientes:

1. Conviene que haya una buena alimentación entre el parto y la cubrición, y que el animal no llegue en mala condición corporal al parto, porque en caso contrario se retrasará el celo y se alargará el intervalo entre partos. Además, se resentirá la producción de leche y por tanto el crecimiento de los terneros.
2. En el resto del ciclo productivo, puede haber pérdidas hasta aproximadamente un 15% del peso vivo, salvo en animales en crecimiento, de forma que en estas fases sí puede compensarse en cierta medida la escasez de recursos naturales mediante la movilización de reservas.



Disponibilidad de alimentos

Las características naturales correspondientes al área de la dehesa son responsables en gran medida del desarrollo de su sistema de explotación. La climatología y la edafología, sobre todo, propias de estas zonas, limitan la utilización agraria, pues no permiten el mantenimiento de cultivos de manera rentable; la explotación diversificada basada fundamentalmente en la ganadería extensiva es una forma óptima de rentabilizar un potencial ecológico bastante restringido (Ceresuela, 1998). Es preciso recordar que sólo mediante este sistema de explotación se mantiene el entorno adehesado; sólo si la ganadería extensiva ligada a la misma se organiza de forma que sea económicamente rentable podrá conservarse la dehesa.

Las especies vegetales que forman los pastos están muy determinadas por el pastoreo, el cultivo cuando ha existido y los métodos de control del matorral; por otra parte, existe una marcada estacionalidad de la producción pascícola, de manera que en verano no hay pastos y también, sobre todo en la dehesa fría, que es la situada al norte del Sistema Central (Salamanca, Ávila, Zamora), existe una parada productiva en invierno bastante destacada, al menos en lo que se refiere a los pastos. Así, la vegetación herbácea que se encuentra en la zona adehesada es la típicamente

mediterránea, perfectamente adaptada al clima, sobre todo mediante el terofitismo (germinación en otoño, floración y fructificación en primavera y en forma de semilla en verano). La producción pascícola es limitada, como ya hemos señalado al principio, sobre todo por la baja disponibilidad de agua. Así, los pastos naturales producen entre 800 y 2500 kgMS/ha y año, siendo además ésta una producción muy variable en función de las condiciones climatológicas. La producción se acumula además en primavera, con un 70% de la misma, con un segundo pico productivo en otoño-invierno, con un 30%, y una producción nula en verano (Olea y Viguera, 1998). La producción otoñal es más insegura, sobre todo en la dehesa fría, donde la probabilidad de que la lluvia en otoño no llegue a tiempo para permitir un rebrote mientras no hay heladas fuertes es mayor que en zonas más meridionales.

Tabla 2: Estimación de la evolución mensual y el valor nutritivo del pasto de la dehesa en condiciones climatológicas extremeñas y andaluzas*

Mes	Producción diaria (kg de materia seca)	Riqueza energética (UFI/kgMS)	Riqueza proteica (gMND/kgMS)
Enero	0,5	0,9	140-150
Febrero	4,0	0,85	100-110
Marzo	11,0	0,8	80-90
Abril	14,0	0,75	70-80
Mayo	13,0	0,65	50-60
Junio	PS	0,5	25-30
Julio	PS	0,45	20-25
Agosto	PS	0,4	15-20
Septiembre	PS	0,4	15-20
Octubre	0,5	0,9	150-160
Noviembre	4,0	0,9	140-150
Diciembre	1,5	0,9	140-150

PS: pasto seco sobrante de primavera, habitualmente entre un 15% y un 40% de la producción total

Fuente: Daza, 1999.

***En Salamanca**, la vegetación lleva entorno a un mes de retraso respecto a la *dehesa caliente*, al sur del Sistema Central, por lo que la producción que debe considerarse en febrero será la que la tabla da para enero, y las producciones de la tabla entre febrero y mayo serán las que en Salamanca hay entre marzo y junio. En cambio, la *otoñada* si existe será en octubre, puesto que en noviembre ya hiela; así, la producción de octubre será de 4,0 kgMS/d y en cambio en noviembre será de 0,5 kgMS/d.

Dado que, como acabamos de ver, la producción de pasto se concentra en primavera, es posible también reservar una parte de la superficie de pasto en estos meses para segarla y conservarla para otras épocas del año. Esto se puede hacer así puesto que la carga ganadera habitual (en dehesa, 0,2-0,5 UGM/ha) es demasiado baja para los recursos disponibles en primavera, y por eso basta con una superficie menor a la total para esta fase, y se puede efectivamente destinar una parte a la conservación para otras épocas del año. Es posible calcular qué superficie es necesaria para los animales en esta época, contando con los datos disponibles sobre la producción de hierba en la dehesa y con la capacidad de ingestión de los animales. Mediante esta práctica, además, se favorece la producción de semillas, sobre todo de las plantas más apetecibles para el ganado, especialmente de las leguminosas. Olea y Viguera (1998) recomiendan evitar presiones de pastoreo fuertes en primavera, con este mismo objetivo, de manera que las plantas puedan florecer y fructificar correctamente.

Existen en las zonas adehesadas otros recursos naturales, como la bellota o el ramón, es decir, las ramas del monte bajo o la parte más baja de los árboles, consumida directamente o aprovechadas como restos de poda. No suponen un aporte nutritivo alto; en el caso de las bellotas, porque no se presentan en alta cantidad, ya que cuando es así no son utilizadas por el ganado vacuno, sino por otros animales que puedan conseguir una mayor rentabilidad, sobre todo el porcino Ibérico. Además, una elevada cantidad de bellota es peligrosa para el vacuno, tanto por la posibilidad de un consumo excesivo que puede provocar problemas digestivos como por las consecuencias indeseables que tiene, como el aumento de las retenciones de placenta posteriores al parto en animales que consumen mucha bellota. En el caso del ramón, se trata de un alimento con mucha fibra y por tanto con un valor nutritivo bajo. No obstante, tanto la bellota como el ramón suponen un complemento de interés en una época en la que hay poco pasto disponible.



Mejora de pastos

En función de diversos factores, sobre todo de rentabilidad económica, puede ser interesante realizar una mejora de los pastos, destinada tanto a aumentar la producción cuantitativa como la calidad nutritiva del pasto y por tanto la carga ganadera y la productividad animal por hectárea. Según Olea y col. (1987), se pueden emplear básicamente tres tipos de técnicas de mejora:

- mejora mediante manejo adecuado de los animales
- mejora por fertilización del pasto natural, junto con el manejo adecuado
- mejora por introducción de especies y variedades pratenses, fertilización y manejo adecuado.

La mejora mediante el manejo del ganado, por majadeo, según los mismos autores, permite aumentar la producción del pasto y mejorar su calidad, entendida ésta en términos de porcentaje de leguminosas. Se trata de un método especialmente aconsejable en suelos de menor potencial productivo y con clima más duro (menos precipitación y menores temperaturas), donde la respuesta a otros métodos de mejora puede ser limitada y no compensa los costes, y siempre que en la flora autóctona existan especies de interés, como las leguminosas. La utilización del redileo permite aumentar el contenido en materia orgánica y la fertilidad mineral del suelo, así como mejorar la

composición botánica del pasto. Cuando sólo hay vacas en una explotación, la utilización de especies animales de interés para esta mejora, como el ovino, se complica por razones sanitarias.

En las condiciones edáficas de la zona adhesionada, la fertilización más indicada para mejorar los pastos es la fosfórica. Mediante la aplicación de superfosfato de cal del 18% en dosis de 150 kg/ha los primeros años y de 100 kg/ha en años sucesivos, se aprecian también mejoras en la materia seca producida, así como en el contenido de leguminosas y proteína bruta y en la digestibilidad de la materia orgánica; puesto que el superfosfato de cal es un producto de síntesis, en caso de querer mantener un sistema *ecológico*, sería necesario emplear otros fertilizantes, como la roca fosfórica molida y peletizada. Crespo (1997) recomienda también administrar 20-25 kg/ha de K₂O, necesario especialmente en suelos con roca madre de granito, y en suelos de pH menor de 5,5 enmiendas con 600-1000kg/ha de caliza molida.

La tercera opción de mejora es la introducción de especies pratenses mediante siembra, que resulta interesante especialmente cuando se quiere mejorar la composición botánica de los pastos y así mejorar la calidad nutritiva. En este caso lo más recomendable es introducir leguminosas (*Trifolium*, *Medicago*, *Ornithopus*) y fertilizar también con fósforo. Es posible también que se haga una siembra de pratenses cuando se limpia el matorral, como cultivo de limpieza.

Cuando se introducen pratenses, es esencial que el manejo de la carga ganadera en pastoreo sea correcto para favorecer el mantenimiento de la pradera. Por otra parte, y como señalan Granda y col. (1991), es aconsejable para el mantenimiento correcto de la proporción de las leguminosas y las gramíneas tras una siembra de trébol subterráneo que haya pastoreo, pues en caso contrario se imponen estas últimas con gran rapidez.

Suplementación: tipos de alimentos y raciones

Cuando una parte de las necesidades se cubren en pastoreo, es difícil considerar con exactitud estos aportes, ya que se desconoce la producción real y también la calidad de los pastos, así como de otros recursos naturales que puedan estar disponibles. Sin embargo, para vacas en la zona de dehesa, en principio si las condiciones climatológicas son normales, y la carga ganadera no es excesiva, los aportes del **pasto** deben ser suficientes en primavera y en otoño (aunque la producción

en esta última estación es más incierta, sobre todo en la dehesa fría). Dada la evolución de la vegetación natural, la suplementación se realiza desde julio/agosto hasta marzo/abril, salvo 1,5-2 meses en otoño en los que se puede suprimir si hay *otoñada* (en este periodo, además, puede existir bellota).

Para la alimentación suplementaria, se suelen utilizar **alimentos concentrados** (generalmente piensos en forma de gránulos grandes) y **forrajes conservados**, frecuentemente henos de hierba (cuando procede de la propia explotación) o de avena, así como de mezclas cereal-leguminosa, sobre todo de avena y veza, o también heno de alfalfa. Será conveniente también que los animales tengan un **corrector vitamínico-mineral** añadido al pienso o disponible en el área de pastoreo, puesto que las deficiencias en determinadas vitaminas pueden provocar pérdidas de fertilidad. Las tablas FEDNA cuya referencia se ha citado al final de este texto, como enlace, permiten conocer la composición nutritiva de la mayor parte de las materias primas utilizadas en la composición de los piensos, así como de algunos ensilados y de la paja. La tabla siguiente aporta las características de algunos henos utilizados con frecuencia en la alimentación suplementaria del vacuno extensivo.

Tabla 3: Calidad nutritiva de algunos henos utilizados en extensivo

	Materia seca (%)	Riqueza energética (UFI/kgMS)	Riqueza proteica (gMND/kgMS)
Heno de avena	86	0,56	35
Heno de veza-avena	90	0,74	52
Heno de hierba	85	0,59	35
Heno de alfalfa	89	0,70	105

Fuentes: De Blas, 1983; Daza, 1999

Como se puede ver, en la tabla se utiliza un primer dato sobre la calidad nutritiva de los henos, que es el contenido en materia seca, expresado en porcentaje. En general, dado que el contenido de humedad es variable y en cambio la proporción del resto de componentes de un alimento se mantiene más uniforme, se suele dar el valor nutritivo considerando la *materia seca* de un alimento. Así, si un alimento tiene una proporción de agua, expresada en porcentaje, del 12%, el resto será materia seca, en este caso el 88%.

Es frecuente la utilización de **cultivos de apoyo**, bien ocupando las mejores zonas de la explotación y destinados a complementar la alimentación o bien como elemento adicional en el control del matorral. Se suelen emplear cereales -sobre todo avena y centeno- solos o mezclados con leguminosas, si bien se pueden utilizar también pratenses como el *ray-grass*, las mezclas adaptadas a los suelos y el clima de la dehesa, u otros cultivos como el altramuz, empleando variedades dulces. El aprovechamiento puede ser a diente o como heno; los cereales o las pratenses pueden también tener un aprovechamiento mixto, de forma que se pastan antes del encañado y después se siega el rebrote para henificarlo. Debe mencionarse también la posibilidad de contar con una zona de regadío en la explotación, lo que permitiría utilizar otros cultivos, como maíz forrajero o alfalfa, o implantar una pradera artificial.

Tabla 4: Calidad nutritiva de algunos forrajes utilizados a diente en verde

	Materia seca (%)	Riqueza energética (UFI/kgMS)	Riqueza proteica (gMND/kgMS)
Avena en espigado	21	0,83	43
Centeno en verde	12	0,95	154
Centeno en espigado	14	0,87	85
<i>Ray grass</i>	18	1,04	129

Fuentes: Lignon, 1981

Para calcular una ración, es necesario partir de la **capacidad de ingestión** de un alimento, sobre todo de pasto o un forraje. Para ello se puede hacer un cálculo basado en unidades específicas, o bien emplear un sistema más sencillo que permite aproximar la ingestión, en términos de kilogramos diarios de materia seca ingerida. Así, se pueden utilizar las siguientes ecuaciones:

$$\text{-vacas en gestación: MSi (kg/d) = 0,074 \cdot \text{peso}^{0,75}(\text{kg}) + 1,2}$$

-vacas en lactación: $\text{MSi (kg/d) = 0,068 \cdot \text{peso}^{0,75}(\text{kg}) + 0,2 \cdot \text{kg de leche} + 2,07$, siendo los kilogramos de leche la producción diaria, que se estima en vacas de carne españolas en unos 7 kg diarios.

Estas ecuaciones se han calculado para henos de calidad media, y se pueden emplear para los distintos tipos de forrajes de calidad intermedia. Para vacas en gestación que utilizan paja de cereal, pasto seco u otros forrajes de baja calidad, se puede considerar que ingieren 1,3 kg por cada 100 kg de peso del animal. Para los pesos entre 525 y 600 kg, los consumos así calculados son los siguientes:

Peso vivo (kg)	Peso^{0,75}	Ingestión en lactación (kgMS/día)	Ingestión en gestación (forraje de calidad media)	Ingestión en gestación (forraje de baja calidad)
525	109,68	10,9	9,3	6,8
550	113,57	11,2	9,6	7,1
575	117,42	11,5	9,9	7,4
600	121,23	11,7	10,2	7,8

Para el cálculo de raciones, se sigue el siguiente proceso:

- 1.-Cálculo del pasto disponible en función de la época del año y de la carga ganadera.
- 2.-Cálculo del pasto ingerido. Comparación con el pasto disponible. La ingestión real será el menor valor de los dos.
- 3.-Cálculo de los aportes nutritivos del consumo de pasto.
- 4.-Comparación de los aportes nutritivos y las necesidades de los animales.
- 5.-Si hay déficit, se elige un alimento suplementario. En el caso de elegir un forraje, debe calcularse la capacidad de ingestión de éste, teniendo en cuenta también la ingestión de pasto.
- 6.-Cálculo de las cantidades necesarias de alimentos suplementarios.



Así, si queremos calcular la ración **en Salamanca en febrero para unas vacas en mantenimiento** (ni criando ni al final de la gestación), considerando un peso medio de las vacas de 550 kg y una carga ganadera de 0,4 vacas/ha, el cálculo es el siguiente:

1.-Pasto disponible: tomamos la producción de enero de la tabla de producción de la dehesa (tabla 2): al tratarse de Salamanca, utilizamos los datos de la tabla correspondientes a enero, ya que la vegetación va retrasada respecto a las condiciones extremeñas y andaluzas para las que está hecha la tabla: 0,5 kgMS/ha y día. Como hay una carga ganadera de 0,4 vacas por hectárea:

$$\text{Pasto disponible} = \frac{0,5 \text{ kgMS} / \text{ha} \cdot \text{d}}{0,4 \text{ vacas} / \text{ha}} = 1,25 \text{ kgMS} / \text{ha} \cdot \text{d}$$

2.-Pasto ingerido: según las ecuaciones antes vistas, y como resultado de considerar un peso de 550 kg, la ingestión máxima es 9,6 kg/d. Como no está disponible, la ingestión será de 1,25 kg/d.

3.-Aportes nutritivos del pasto:

$$1,25 \text{ kgMS/d} \cdot 0,9 \text{ UF/kgMS} = 1,1 \text{ UF/d}$$

$$1,25 \text{ kgMS/d} \cdot 145 \text{ gMND/kgMS} = 181 \text{ gMND/d}$$

4.-Comparación de los aportes y las necesidades: según la tabla de necesidades (tabla 1), estos animales precisan 4,9 UF/d y 267 gMND/d. Por tanto, con el pasto existe un déficit de:

$$4,9 - 1,1 = 3,8 \text{ UF/d}$$

$$267 - 181 = 86 \text{ gMND/d}$$

5 y 6.-Suplementamos entonces con heno de veza-avena. Para cubrir las necesidades, sería precisa la siguiente cantidad:

$$\text{Heno necesario} = \frac{3,8 \text{ UF / d}}{0,74 \text{ UF / kgMS}} = 5,1 \text{ kgMS / d}$$

Como la suma de 5,1 kg y 1,25 kg es inferior a 9,6 kg, es posible para los animales la ingestión de esta ración. Las necesidades de proteína también quedan cubiertas:

$$5,1 \text{ kgMS} \cdot 52 \text{ gMND/kgMS} > 86 \text{ gMND/d}$$

Puesto que hemos obtenido el resultado en materia seca, la cantidad real de producto que deberemos emplear, suponiendo un 90% de materia seca como se indica en la tabla 3, será $5,1 \cdot 100/90 = 5,7 \text{ kg/d}$.

En el ejemplo que vamos a ver a continuación, vamos a utilizar pienso en tacos. Para saber el valor nutritivo de un pienso, se debe tener en cuenta su composición y los aportes nutritivos de cada componente. El valor del pienso será el resultado de considerar el aporte de cada uno de sus componentes teniendo en cuenta el peso que cada componente tiene en el pienso. Así, vamos a calcular, tomando los valores nutritivos de cada materia prima de las tablas FEDNA, el valor del siguiente pienso, según su etiqueta comercial:

Materias primas (*)	%	Energía MP (UF/kg)	Proteína MP (%PD)	Energía	Proteína
Cebada	47	1,01	8,1	0,47	38
Harinillas de trigo	26	0,94	12,1	0,24	31
Harina de girasol	10	0,70	27,6	0,07	28
Granos y solubles de destilerías	5	1,02	18,9	0,05	9

(DDG) de maíz					
Cascarilla de soja	4	0,89	7,9	0,03	3
Urea	1	0	228	0	23
TOTAL				0,86	132

(*) Faltan algunas materias primas minerales, que no se han incluido porque no tienen valor energético ni proteico.

El cálculo se hace multiplicando la participación de cada materia prima en el pienso por su riqueza. Así, el aporte de energía que supone la harina de girasol es el resultado de multiplicar 0,70 UF/kgMS por 0,1 (puesto que supone un 10% del pienso), y la riqueza de 1 kg de pienso es la suma de cada uno de estos aportes.

En el caso de la proteína, se toma el dato de proteína digestible de las tablas FEDNA, que vienen expresados en tanto por ciento, y hay que expresarlo en gMND/kg, que es un tanto por mil. Después, se realiza la misma operación que con la energía, y la suma es la riqueza proteica de 1 kg de pienso. La riqueza de la urea es la única que no está en la tabla FEDNA, y se ha utilizado el dato que se puede encontrar en otras fuentes bibliográficas, como por ejemplo De Blas (1987).

Vamos entonces a calcular la ración de **vacas de 550 kg en pastoreo a razón de 0,4 vacas/ha, en el mes de julio, y en los últimos 3 meses de gestación**. Se calculará en primer lugar el pasto seco que pueden emplear y después de suplementará la ración, si es necesario, con los tacos que se han analizado anteriormente.

1.-Pastor disponible: suponemos que queda un 25% de la producción total en forma de pasto seco, como valor intermedio entre el 15 y el 40% que propone la tabla 2. Puesto que la producción total es de 1500 kgMS/ha, quedan 375 kgMS/ha. La ingestión de los animales, al ser un alimento forrajero de baja calidad, será de 1,3 kg por cada 100 kg de peso, es decir:

$$1,3 \cdot 5,5 = 7,15 \text{ kgMS/d}$$

Puesto que cada vaca tiene disponibles 2,5 ha, el total disponible para cada animal es:

$$375 \text{ kgMS/ha} \cdot 2,5 \text{ ha/vaca} = 937 \text{ kgMS/vaca}$$

Como puede ingerir 7,15 kgMS/d, el pasto seco puede durar hasta unos 4 meses:

$$\frac{937 \text{ kgMS} / \text{vaca}}{7,15 \text{ kgMS} / \text{vaca-día}} = 131 \text{ días}$$

2.-Pasto ingerido: como ya hemos visto, 7,1 kgMS/d.

3.-Aportes nutritivos del pasto:

$$7,1 \text{ kgMS/d} \cdot 0,45 \text{ UF/kgMS} = 3,2 \text{ UF/d}$$

$$7,1 \text{ kgMS/d} \cdot 22,5 \text{ gMND/kgMS} = 160 \text{ gMND/d}$$

4.-Comparación de los aportes y las necesidades: según la tabla de necesidades (tabla 1), estos animales precisan 6,7 UF/d y 304 gMND/d. Por tanto, con el pasto existe un déficit de:

$$6,7 - 3,2 = 3,5 \text{ UF/d}$$

$$304 - 160 = 144 \text{ gMND/d}$$

5 y 6.-Suplementamos entonces con pienso en tacos. Para cubrir las necesidades, sería necesaria una cantidad muy elevada de pienso. Aportando 1,5 kg, se cubren la totalidad de las necesidades proteicas y queda un déficit de energía que el animal puede cubrir perdiendo entorno 1 kg diario de peso:

$$1,5 \text{ kg/d} \cdot 0,86 \text{ UF/kg} = 1,3 \text{ UF/d}$$

$$1,5 \text{ kg/d} \cdot 132 \text{ gMND/kg} > 144 \text{ gMND/d}$$

Debe tenerse en cuenta que se ha considerado que no existe más que pasto seco, cuando en la realidad hay otros nutrientes disponibles. Además, se ha supuesto que la totalidad del ganado tiene las necesidades de gestación, cuando muchas pueden no estar en el último tercio de la preñez y tendrán por tanto unas necesidades inferiores.

Conclusiones

Hemos visto algunas bases del cálculo de raciones en vacuno extensivo. Es necesario, no obstante, tener presente que es un sector en el que falta mucha información para poder hacer un cálculo preciso. En primer lugar, no hay datos concretos sobre peso, producción de leche, etc de las vacas, y ni siquiera se conoce exactamente su estado fisiológico. Y aunque se conozca con precisión, se sigue una alimentación por lotes en la que difícilmente se puede administrar a cada animal lo que necesita. Suele haber, además, una variación de peso a lo largo del año que no es fácil cuantificar.

En segundo lugar, la alimentación se basa en los recursos naturales disponibles. Tampoco éstos se pueden valorar correctamente, puesto que no se sabe la producción real de pasto ni la posibilidad de utilización de otros recursos, como la bellota o el ramón. Estos alimentos, además, presentan variaciones importantes de año en año.

Finalmente, y aunque en proporción es el factor de menor importancia, los alimentos que se emplean para suplementar los recursos naturales tampoco se conocen bien, no se sabe su riqueza nutritiva porque en general no se controlan.

Sin embargo, es interesante poder aproximar las raciones. Aunque no permita un cálculo preciso de la alimentación, como se hace en ganadería intensiva, puede ser de utilidad para la planificación y el manejo de las explotaciones extensivas.

Bibliografía

CERESUELA, J.L. (1998), “De la dehesa al bosque mediterráneo”, en C. G. Hernández Díaz-Ambrona (coord.), *Jornadas de Agronomía. La dehesa*. Madrid: Editorial Agrícola Española, S.A., pp. 45-52.

CRESPO, D.G. (1997), “Pastagens extensivas do sudeste da Península Ibérica: produzir mais conservando melhor”, *XXXVII Reunión Científica de la S.E.E.P.*, pp. 163-182. Sevilla: Junta de Andalucía.

DAZA, A. (1999), “Producción de vacuno de carne en la dehesa”, *Bovis* nº 87.

DE BLAS, C. (1983), *Producción extensiva de vacuno*. Madrid: Mundi-Prensa.

DE BLAS, C.; GONZÁLEZ, G.; ARGAMENTERÍA, A. (1987), *Nutrición y alimentación del ganado*. Madrid: Ed. Mundiprensa. 451 pp.

GRANDA, M.; MORENO, V.; PRIETO, P.M. (1991), “Pastos naturales en la dehesa extremeña”, *Colección Información Técnica Agraria, Serie Ganadería*, nº 4. Servicio de Investigación Agraria. Junta de Extremadura.

LIGNON, R. (dir.) (1981), “Tableaux de la valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sous-produits d’origine méditerranéenne », *Options méditerranéennes* CIHEAM IAMZ-81-11.

OLEA, L.; PAREDES, J.; VERDASCO, P. (1987), “Mejora de pastos de la dehesa”, en P. Campos y M. Martín (coord.), *Conservación y desarrollo de las dehesas portuguesa y española*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

OLEA, L.; VIGUERA, F.J. (1998), “Pastizales y cultivos”, en C. G. Hernández Díaz-Ambrona (coord.), *Jornadas de Agronomía. La dehesa*. Madrid: Editorial Agrícola Española, S.A., pp. 95-114.

Enlaces

Tablas FEDNA de composición de los alimentos:

www.etsia.upm.es/fedna/introtabla.htm