

EL CONSUMO DE MATERIA SECA EN EL VACUNO DE LECHE

INTRODUCCIÓN

La ingestión de materia seca (IMS) es una aspecto fundamental de la alimentación del vacuno lechero y de la producción de leche. Comúnmente, las raciones se formulan para conseguir unos ciertos porcentajes de nutrientes (i.e. 17% de proteína) y se asume que el animal ingerirá una cierta cantidad de materia seca (MS) suficiente para cubrir sus necesidades productivas. Ahora bien, que el animal supla sus necesidades nutricionales, dependerá, en último término, de que realmente consuma la cantidad de MS adecuada. Por lo tanto, conocer qué comen las vacas de una explotación, así como relacionarlo con el nivel de producción es un aspecto importante, no sólo para evaluar la calidad nutricional de la ración, sino para evaluar algunos aspectos del manejo de los animales, y poder valorar la rentabilidad de una explotación.

ÀLEX BACH*

* IRTA-Unidad de Rumiantes.

PREDICCIÓN Y MEDICIÓN DE LA INGESTIÓN

Conocer la cantidad de MS que consumen las vacas de una explotación permite:

1. Realizar un correcto control de stocks

de ingredientes:

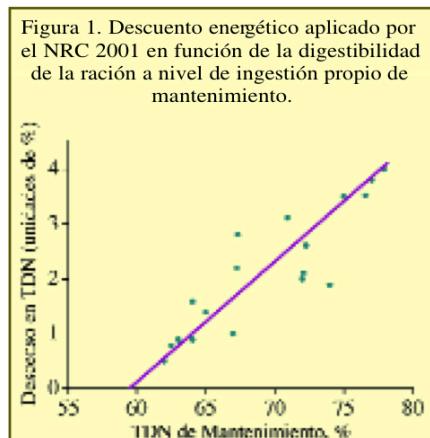
Conocer con precisión lo qué son capaces de ingerir las vacas de un rebaño permite maximizar y ajustar el uso de los forrajes propios de la explotación, lo que a su vez puede disminuir los costes de nutrición.

2. Asegurar el aporte de nutrientes y el

contenido energético de la ración:

Conforme aumenta la IMS, a paridad de peso corporal, el ritmo de paso de la ración a través del tracto digestivo aumenta. Por lo tanto, la cantidad de tiempo disponible para que las bacterias ruminantes y los enzimas intestinales puedan digerir los nutrientes disminuye conforme la ingestión aumenta. La consecuencia directa es, por tanto, un descenso de la digestibilidad de la

MS consumida. Por ejemplo, una ración con una densidad energética (considerando un nivel de ingestión propio de mantenimiento) de 1,69 Mcal/d, pasaría a tener una densidad real de 1,58 Mcal/kg como consecuencia de las diferencias en ritmo de paso. Si esta ración hubiese sido diseñada para una ingestión de 22 kg se podría calcular erróneamente que los aportes de energía serían de 37,2 Mcal/d, pero en realidad los animales que ingirieran 22 kg sólo podrían aprovechar 34,8 Mcal/d debido a la disminución en la digestión consecuencia del aumento del ritmo de paso asociado al aumento de ingestión respecto al nivel de mantenimiento. La diferencia de 2,4 Mcal/d vendrían a representar unos 3 kg/d de leche.



Además, el NRC 2001 asume que la disminución de la digestibilidad consecuencia de un aumento de la ingestión es mayor cuanto mayor sea la digestibilidad de la ración a niveles de ingestión propios de mantenimiento (Figura 1).

3. Calcular la eficiencia de conversión (clave en la rentabilidad de la explotación):

Los costes de alimentación del vacuno lechero representan un porcentaje muy elevado del total de los costes de una explotación y, a pesar de ello, en raras ocasiones los productores calculan la rentabilidad o el retorno en forma de leche sobre la inversión realizada en alimentación. Conocer con exactitud el consumo de MS y la producción de leche, permitirá calcular la eficiencia de conversión de la ración para la producción de leche.

La IMS en una explotación puede determinarse 1) usando modelos matemáticos de predicción, o bien 2) midiendo la ingestión real de cada grupo de animales. La utilización de modelos matemáticos es más cómodo y requiere menos horas de trabajo. Sin embargo, el grado de precisión obtenido suele ser inferior al que se obtiene con mediciones directas de consumo.

$$\text{IMS (kg/d)} = \frac{[(0,372 \times L4 + 0,0968 \text{ PV}^{0,75})] \times [1 - e^{(-0,192(\text{SEL}+3,67))}]}{100}$$

El NRC 2001 utilizó unos 17.000 datos de ingestión obtenidos de artículos publicados en el *Journal of Dairy Science* desde 1988 hasta 1998 y datos de las granjas experimentales de las

universidades de Ohio y Minnesota para validar una serie de ecuaciones propuestas anteriormente. La mejor estimación se obtuvo utilizando la ecuación de Rayburn y Fox (1993) aplicándole el ajuste por semana en lactación propuesto por Roseler et al. (1997):

donde L4 representa la producción (kg/d) de leche estandarizada al 4% de grasa, PV el peso vivo del animal (kg) y SEL semana en lactación. Sin

embargo, esta ecuación de predicción de la IMS tiende a sobre estimar ligeramente la ingestión. Otro problema de los modelos matemáticos es que usan el PV como variable independiente, y este dato no suele estar disponible por lo que se termina estimando. Errores de 50 kg en la estimación del PV representan desviaciones del 3% en la predicción de la IMS, así el modelo del NRC 2001 predeciría un consumo de 22,5 kg para animales de 600 kg de PV, y de 23,2 para animales de 650 kg de PV.

El método de medición directa de la IMS suele ser más preciso. La medición de la IMS se realiza mediante la comparación de la cantidad de ración ofrecida en MS con la cantidad de MS que sobra al día siguiente. Por tanto, requiere pesar con precisión tanto la oferta (se suele hacer) como las sobras (se realiza con menos frecuencia). Además, es necesario corregir por el

distinto grado de humedad que presenta la ración inicial y las sobras:

$$MS \text{ (kg/d)} = \frac{\text{Ración ofrecida, kg/d} \times \text{contenido en materia seca ración}}{\text{Rechazo, kg/d} \times \text{contenido en materia seca rechazo}}$$

La determinación de MS puede realizarse a nivel de granja usando un horno microondas. La técnica consiste en pesar y calentar repetidamente la muestra hasta conseguir un peso estable (fruto de la evaporación del agua o humedad de contenía la muestra). Se inicia el proceso con unos 100 g de material que se depositan en un plato o bandeja de plástico (cuya tara debe anotarse) y se calienta en el microondas durante inicialmente 7 minutos, luego se repite el proceso pero calentando la muestra como máximo 2

minutos (para evitar quemar la muestra), hasta conseguir un peso estable. mediante la ecuación:

$$\text{Materia seca, \%} = \frac{\text{Peso inicial}}{(\text{Peso final} - \text{Tara})} \times 100$$

tación es la constancia en la cantidad de comida que se prepara diariamente. Los productores suelen modificar con gran frecuencia la cantidad de ración que se ofrece cada día y no sólo como consecuencia de cambios en el número de vacas a alimentar, sino también para minimizar la cantidad de rechazos al día siguiente. Por tanto, cuando se pretende calcular la IMS de una explotación o lote de animales, es preciso conocer que rango de variación existe en la cantidad de comida ofrecida a lo largo del tiempo.

EFICIENCIA DE CONVERSIÓN LECHERA

Confeccionar una ración para una vaca que produzca 35 l/d con una ingestión de 21 kg/d de MS suele ser más difícil que confeccionar una ración para una vaca de 35 l/d con una ingestión de 22 kg/d. El “espacio” adicional

que otorga 1 kg de diferencia en MS, permitirá usar una densidad energética inferior (menos Mcal de energía neta de lactación por kg) y un menor porcentaje de proteína y del resto de nutrientes, lo que suele permitir hacer un mayor uso de los recursos forrajes propios de la explotación disminuyendo así el coste unitario (kg) de la ración. Es por ello que, por lo general, existe la creencia de cuanto más coman las vacas mejor. Es cierto que mayores consumos permiten reducir el coste unitario de la ración, pero el coste total de la alimentación aumenta conforme el consumo aumenta (aunque el aumento sea marginalmente inferior). Sólo cuando el aumento del consumo se vea compensado con un aumento en la producción de leche, función *reproductiva*, reducción de problemas metabólicos (entre otros factores) el resultado del aumento de la IMS será positivo para el beneficio económico de la explotación. Es decir, aumentos en el consumo de MS que no se acompañen de mejoras en la producción pueden disminuir la rentabilidad de la explotación.

$$\text{Eficiencia de conversión lechera} = \frac{\text{Leche corregida por grasa o energía, kg}}{\text{Ingestión de materia seca, kg}}$$

La eficiencia de conversión se calcula con la ecuación:

Leche corregida por grasa (4%), kg/d = 0,4 (kg de leche) + 15 (kg de grasa)

Alternativamente a la leche corregida por grasa, también puede usarse la leche corregida por la energía:

$$\text{Leche corregida por energía, kg/d} = 0,25 (\text{kg de leche}) + 12,2 (\text{kg de grasa}) + 7,7 (\text{kg de proteína})$$

a eficiencia de conversión a menudo se calcula de forma incorrecta dividiendo directamente la producción de leche (sin corrección por grasa)

por los kg de MS ingeridos. Este cálculo, si bien es orientativo, puede inducir conclusiones erróneas pues no se considera el distinto contenido en nutrientes en la leche. El uso de leche corregida por grasa, o mejor, por energía (considerando la proteína) permite comparar eficiencias entre distintas razas y distintos estados de lactación.

Tabla 1. Eficiencia de conversión lechera esperada en función del estado de lactación.

Días en leche	Eficiencia de conversión lechera
< 50 d	1,5-1,8
100-250 d	1,2-1,4
>250 d	>1,0

La ECL está positivamente correlacionada con el nivel de producción, puesto que a mayor producción, la proporción de nutrientes dirigidos a mantenimiento disminuye. La ECL suele oscilar entre 1,0 y 1,8 (Tabla 1).

Durante los primeros 50 días en leche el objetivo debería ser conseguir eficiencias de alrededor de 1,8. Este valor elevado de ECL es consecuencia básicamente de: 1) una dilución de las necesidades de mantenimiento ante la elevada producción de leche, y 2) una contribución energética y protéica a la producción de leche que no procede de la ración, sino de las reservas corporales del animal. Durante los primeros 50 días en leche, eficiencias medias por encima de 1,8 son posibles, pero no recomendables, pues indican una fuerte movilización de reservas corporales de los animales para sostener la producción de leche y pueden resultar en trastornos metabólicos o problemas reproductivos. A partir de los 100 días en leche, la eficiencia de conversión debería oscilar entre 1,2 y 1,4, y al final de la lactación cuesta mantener la eficiencia por encima de 1,0 (aunque éste debería ser el objetivo). Por lo general, ECL por debajo de estos objetivos son indicativas de problemas de balances nutricionales o de manejo de la alimentación. Estos valores son valores medios de lotes, y pueden ser mayores si se calculan las ECL de forma individual.

La mejor manera de evaluar la ECL sería descontando las necesidades de mantenimiento, para realmente conocer si las vacas de alta producción son más eficaces en el uso de la MS consumida por encima del mantenimiento que las vacas que producen poco. Pero para realizar este cálculo es preciso conocer el peso vivo de los animales, y este dato no suele estar disponible en muchas explotaciones.

FACTORES QUE AFECTAN A LA EFICIENCIA DE CONVERSIÓN LECHERA

El principal problema de la determinación de la IMS y la ECL es que resulta difícil saber lo que los animales están comiendo realmente. En la práctica, nunca se disponen de datos de consumo individual (excepto en las pocas explotaciones que tienen vacas atadas), y por tanto se trabaja con medias de lotes. El objetivo del nutrólogo debería ser minimizar la variación alrededor de la media para evitar colas de animales que coman muy por debajo o muy por encima de la media. La Figura 2 muestra la distribución de consumos de dos lotes de animales con la misma media de ingestión (23 kg/d), sin embargo un lote muestra una variación mayor que el otro. En el lote A hay bastantes animales que comen menos de 19 kg/d y otros tantos que comen más de 30 kg/d; mientras que en el lote B todos los animales comen entre 19 y 26 kg de MS. La calidad del manejo nutricional del lote B es superior a la del lote A, pues probablemente el lote A tenga animales de distintos pesos mezclados, con distinta producción, estados de lactación, etc. Si la ración está formulada por porcentajes difícilmente todos los animales del lote A cubrirán sus necesidades. Probablemente, las vacas con baja ingestión son vacas tímidas, cojas, etc., que no acceden al comedero y

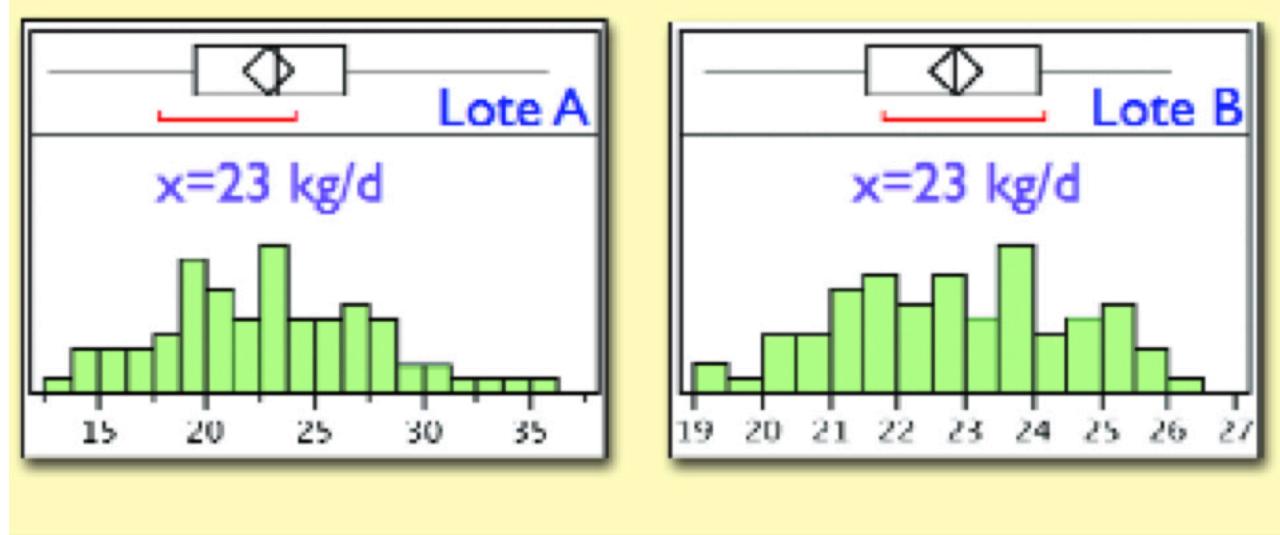
con muchos números de padecer un trastorno metabólico y un descenso de la producción.

La ECL viene determinada por tres factores principales:

1. Efectos relacionados con la ración.

Existe una relación positiva entre la digestibilidad de la ración y la ECL. Sin embargo, como se ha visto anteriormente, aumentos en la ingestión disminuyen la digestibilidad, y por tanto la ECL. Por ello es importante, asegurar que la digestibilidad es máxima y el consumo suficiente. Es preferible un consumo moderado con altas digestibilidades que consumos muy elevados. El uso de forrajes muy digestibles suele mejorar la eficiencia de conversión, pues las vacas son capaces de extraer una mayor proporción de nutrientes por unidad ingerida. A sí mismo, aditivos como las levaduras, tampones, alcalinizantes, etc., pueden mejorar la eficiencia de conversión a través de una mejora de la digestibilidad de la ración. Por otro lado, raciones acidogénicas disminuyen la digestibilidad de la fibra y resultan en un descenso de la ECL. Además, las raciones acidogénicas aumentan claramente la variación en la ingestión pues los animales comen y dejan de comer de manera cíclica. De todas formas, las raciones más eficientes suelen ser las que tienen contenidos totales de NDF entre 25 y 27%, y por tanto con alto riesgo de acidosis si no se presta atención a aspectos como la uniformidad del tamaño de partícula y la velocidad de fermentación de los carbohidratos no fibrosos.

Figura 2. Variación de la ingestión alrededor de la media de dos lotes de animales.



Raciones con nutrientes limitantes disminuirán la ECL, especialmente raciones con limitaciones en aminoácidos, que forzarán al animal a

metabolizar el exceso relativo de aminoácidos a urea (con su consiguiente gasto energético). Además, conforme mayores son los aportes de proteína al vacuno lechero menor es la eficiencia de utilización de la proteína para sostener la producción de leche. Este hecho, tendrá, claramente, repercusiones sobre la eficiencia de utilización de la MS total de la ración y por tanto sobre la ECL.

El tamaño de partícula de la ración está relacionado, también, con la ECL. A menor tamaño de partícula mayor digestibilidad y por tanto mayor ECL. Asimismo, el uso de ingredientes tratados térmicamente, como los copos de maíz, mejoran el aprovechamiento del almidón y potencialmente también pueden mejorar la ECL. Por el contrario, el uso de proteínas protegidas (o protegidas) (con baja digestión intestinal) suelen disminuir la ECL.

2. Efectos relacionados con el medio ambiente.

En general, temperaturas ambientales frías tienden a mejorar la ECL, mientras que temperaturas ambientales elevadas la disminuyen. Esto es debido a que las vacas necesitan más energía para combatir temperaturas elevadas que temperaturas bajas (gracias, en parte, al calor que genera la fermentación ruminal).

Otro factor importante, sobre todo en explotaciones de grandes dimensiones, es la distancia entre las zonas de descanso y la sala de ordeño (sobre todo si se realizan 3 ordeños/d), pues el consumo energético adicional consecuencia de la distancia a recorrer por las vacas disminuirá la ECL.

3. Efectos relacionados con el manejo de los animales.

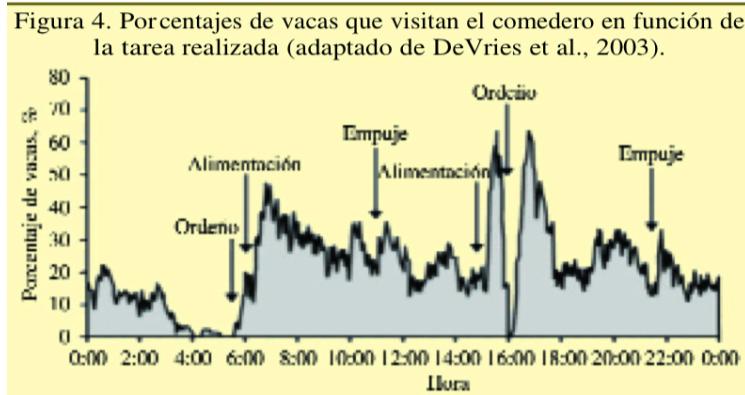


Las vacas lecheras presentan 3 momentos al día en los que prefieren comer (Figura 3). Estos momentos pueden ser ligeramente manipulables por el manejo, pero por lo general las vacas tienden a mantener estos momentos de forma bastante constante. Por lo tanto, es imprescindible asegurar que las vacas dispongan de comida en los momentos del día en que el número de visitas al comedero sea alto, es decir, después del ordeño de la mañana y de la tarde, y alrededor de media noche.

vistas al comedero sea alto, es decir, después del ordeño de la mañana y de la tarde, y alrededor de media noche.

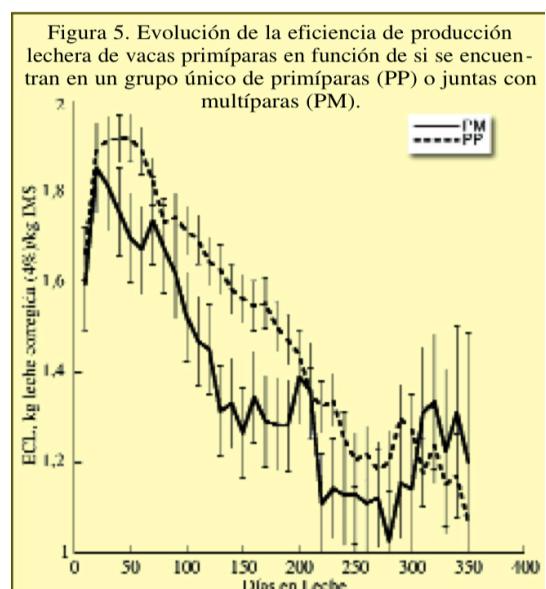
Estudios recientes parecen indicar que la aproximación de la comida no es una manera efectiva de aumentar la IMS. La Figura 4 muestra que cuando se acerca la comida no hay un aumento significativo de visitas al comedero, y

estímulos como el ordeño o la oferta de comida fresca ejercen un efecto mucho más marcado. Ahora bien, aquellas explotaciones cuyo comedero no tenga un escalón para mantener la comida próxima a los animales, empujar la comida será imperativo para que los animales puedan alcanzarla y consumirla.



Además, el vacuno lechero produce más leche cuando está tumbado que cuando está en pie. Si por motivos de manejo (número de ordeños diarios, número de cubículos, labores de limpieza...), los animales no disponen de suficiente tiempo para tumbarse, la producción de leche puede verse comprometida y con ella la ECL.

Finalmente, un factor más a considerar es el tamaño y composición de grupos de vacas en lactación. Por ejemplo, crear grupos únicos de primíparas separadas de vacas multíparas aumenta la ECL (Figura 5) en explotaciones con robots de ordeño (no hay datos en explotaciones convencionales). Parte de este aumento se debe a que las vacas en un grupo único de primíparas se ordeñan con mayor frecuencia que las vacas primíparas agrupadas con vacas multíparas.



CONCLUSIONES

La norma general de “cuanto más mejor” no siempre es válida cuando hace referencia a la ingestión de materia seca en el vacuno lechero. Sólo será cierta cuando el aumento de ingestión se acompañe de mejoras en la producción, o como mínimo en la función reproductiva.

Mejorar la eficiencia de conversión lechera debería ser un objetivo clave para mejorar la rentabilidad económica de las explotaciones y disminuir el

impacto ambiental de éstas. La eficiencia de conversión lechera dependerá de los días en leche medios de la explotación, de la calidad de la ración, de los cambios de la condición corporal de los animales, del ambiente, y de los criterios de manejo de la explotación. En general, explotaciones con baja eficiencia de conversión lechera suelen tener un problema de racionamiento (con algún nutriente limitante de la producción), o problemas de manejo, o de poco cow comfort.

El objetivo mínimo de eficiencia de conversión lechera medio de una explotación debería estar por encima de 1,4.

Fuente.

[http://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n150/A15004.pdf?
ver=2013-04-03-151122-857](http://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n150/A15004.pdf?ver=2013-04-03-151122-857)

Clic Fuente



MÁS ARTÍCULOS