



6) ALIMENTOS PARA VACAS LECHERAS

Michel A. Wattiaux

Instituto Babcock

W. Terry Howard

Departamento de Ciencia de Ganado Lechero

INTRODUCCION

Los alimentos se clasifican en las siguientes categorías:

- Forrajes;
- Concentrados (alimentos para energía y proteína);
- Minerales y Vitaminas.

Esta clasificación es un poco arbitraria y no es tan importante, lo importante es saber cuales alimentos se encuentran disponibles, su valor nutritivo y los factores que afectan su utilización en una ración.

FORRAJES

En general, los forrajes son las partes vegetativas de las gramíneas o de las leguminosas que contienen una alta proporción de fibra (más de 30% de fibra neutro detergente). Los forrajes son requeridos en la dieta en una forma física grosera (partículas de más de 1 o 2 mm. de longitud).

Los forrajes pueden ser pastoreados directamente, o cosechados y preservados como ensilaje o heno. Según la etapa de lactancia, deben estar formando parte de casi un 100% (en vacas no-lactantes) a no menos de un 30% (en vacas en la primera parte de lactancia) de la materia seca en la ración. Las características generales de los forrajes son las siguientes:

- **Volumen:** El volumen se encuentra limitado por lo que puede comer la vaca. La ingestión de energía y la producción de leche pueden estar

limitadas si hay demasiado forraje en la ración. Sin embargo, los alimentos voluminosos son esenciales para estimular la rumia y mantener la salud de la vaca.

- **Alta Fibra y Baja Energía:** Los forrajes pueden contener de 30 hasta 90% de fibra (fibra neutro detergente). En general, cuanto más alto es el contenido de fibra, más bajo es el contenido de energía del forraje.
- **Contenido de proteína variable:** Según la madurez, las leguminosas pueden tener 15 a 23% de proteína cruda, las gramíneas contienen 8 a 18% proteína cruda (según el nivel de fertilización con nitrógeno) y los residuos de cosechas pueden tener solo 3 a 4% de proteína cruda (paja).

Desde un punto de vista nutricional, los forrajes pueden variar desde ser alimentos muy buenos (pasto joven y succulento, leguminosas en su etapa vegetativa) a muy pobres (pajas y ramoneos).

Gramíneas y Leguminosas

Forrajes de alta calidad pueden constituir dos tercera partes de la materia seca en la ración de vacas, que comen 2.5 a 3% de su peso corporal como materia seca (ejemplo, una vaca de 600 kg. puede comer 15 a 18 kg. de materia seca en un forraje bueno). Forrajes de buena calidad, suministrados en raciones balanceadas, proveen mucho de la proteína y energía necesarias para la producción de leche.

Las condiciones de suelos y clima determinan por lo general los tipos de forrajes más comunes de una región. Tanto gramíneas (raygrass, bromo, bermuda, festuca y orchard) y leguminosas (alfalfa, trébol, lespedeza) son ampliamente conocidos alrededor del mundo. Los pastos necesitan fertilizantes nitrogenados y condiciones adecuadas de humedad para crecer bien. Sin embargo, las leguminosas son más resistentes a la sequía y pueden agregar 200kg de nitrógeno /año/hectárea al suelo porque conviven asociadas con bacterias que pueden convertir nitrógeno del aire en fertilizantes nitrogenados.

El valor nutritivo de los forrajes depende mucho de la etapa de crecimiento en que se encuentran cuando son cosechados o pastoreados. El crecimiento puede ser dividido en tres etapas sucesivas:

- 1) Etapa vegetativa;
- 2) Etapa de floración;
- 3) Etapa de formación de semillas.

Usualmente, el valor nutritivo de un forraje es más alto durante el crecimiento vegetativo y más bajo en la etapa de formación de semillas. Con la madurez, la concentración de proteína, energía, calcio, fósforo y materia seca digestible en la planta se reducen mientras la concentración de fibra aumenta. Cuando aumenta la fibra, aumenta el contenido de lignina, haciendo a los carbohidratos menos disponibles a los microbios del rumen. Como resultado, el valor energético del forraje se reduce.

Así, cuando los forrajes son producidos con el propósito de alimentar ganado, deben ser cosechados o pastoreados en una etapa joven. El maíz y el sorgo, cosechados para ensilaje son dos excepciones, porque a pesar de que el valor nutritivo de las partes vegetativas de la planta (tallos y hojas), es menor durante la formación de semillas una cantidad alta de almidón digestible se acumula en los granos.

El rendimiento máximo de materia seca digestible de una cosecha forrajera se obtiene:

- Durante la primera parte de madurez en el caso de gramíneas;
- En la etapa de medio a botón maduro para leguminosas;
- Antes de que los granos estén completamente indentados en el caso de maíz y sorgo.

Poco se puede hacer para prevenir la pérdida de valor nutritivo de un forraje con el avance de su madurez. Por cada día de atraso en la cosecha después del momento óptimo de madurez, la producción lechera potencial de las vacas que comen el forraje será penalizada. Sin embargo, hay varias estrategias para mantener la disponibilidad de forrajes con buen valor nutritivo:

- 1) Desarrollar una estrategia de pastoreo que corresponda al número de animales en los potreros y a la tasa de crecimiento del pasto;
- 2) Sembrar una mezcla consociada de gramíneas y leguminosas que tengan tasas diferentes de crecimiento y madurez;
- 3) Cosechar en una etapa temprana de madurez y preservar como heno o ensilaje;
- 4) Sumistrar los forrajes de menor calidad a las vacas secas o las vacas en las últimas etapas de lactancia y los forrajes buenos a las vacas iniciando su lactancia.

Residuos de cosechas y sub-productos agroindustriales de baja calidad nutritiva

Los residuos son las partes de las plantas que se quedan en el campo después de cosechar el cultivo principal (por ejemplo panca de maíz, paja de cereales, bagazo de caña de azúcar, heno de maní). Los residuos pueden ser pastoreados, procesados como un alimento seco, o convertidos a ensilaje. Estos:

- Son un alimento barato y voluminoso;
- Son altos en fibra indigestible debido a su contenido alto de lignina (trata-

mientos químicos pueden mejorar su valor nutritivo);

- Son bajos en proteína cruda;
- Requieren suplementación adecuada especialmente con proteína y minerales;
- Deben picarse durante su cosecha o antes de ser suministrados;
- Pueden ser incluidos en las raciones de vacas no-lactantes que tienen demandas menores de energía.

CONCENTRADOS

Usualmente "concentrado" se refiere a:

- Alimentos que son **bajos en fibra y altos en energía**.
- Los concentrados pueden ser altos o bajos en proteína. Los granos de cereales contienen <12% proteína cruda, pero las harinas de semillas oleaginosas (soja, algodón, maní) llamados **alimentos proteicos** pueden contener hasta >50% de proteína cruda.
- Los concentrados tienen **alta palatabilidad** y usualmente son **comidos rápidamente**. En contraste con los forrajes, los concentrados tienen bajo volumen por unidad de peso (alta gravedad específica).
- En contraste con los forrajes, los concentrados **no estimulan la rumia**.
- Los concentrados usualmente **fermentan más rápidamente que los forrajes en el rumen**. Aumentan la acidez (reducen el pH) del rumen lo cual puede interferir con la fermentación normal de la fibra.
- Cuando el concentrado forma más de 60-70% de la ración puede provocar problemas de salud.

Las vacas lecheras de alto potencial para la producción lechera también tienen altos requerimientos de energía y proteína. Considerando que las vacas pueden comer solo cierta cantidad cada día, los forrajes solos no pueden suministrar la cantidad

requerida de energía y proteína. El propósito de agregar concentrados a la ración de la vaca lechera es el de proveer una fuente de energía y proteína para suplementar los forrajes y cumplir con los requisitos del animal. Así los concentrados son alimentos importantes que permiten formular dietas que maximizan la producción lechera. Generalmente, la máxima cantidad de concentrados que una vaca puede recibir cada día no debe sobrepasar 12 a 14 kg.

Ejemplos de Alimentos Concentrados

Granos de cereales (cebada, maíz, sorgo, arroz, trigo) son alimentos de alta energía para las vacas lecheras, pero son pobres en proteína. Granos de cereales aplastados o rotos son fuentes excelentes de carbohidratos fermentables (almidón) lo cual aumenta la concentración de energía en la dieta. Sin embargo, demasiado grano de cereales en la dieta (más de 10 a 12 kg./vaca/día) reduce la masticación (rumia), interfiriendo con la función del rumen y reduciendo el porcentaje de grasa en la leche.

Los tratamientos industriales de granos de cereales producen numerosos subproductos cerealeros que tienen valores nutritivos diversos:

- **Harina de gluten de maíz** producida por la molienda húmeda del almidón de maíz. Es una fuente excelente de proteína (40 a 60%) y energía. **Los salvados** de granos de cereales (arroz y trigo) agregan fibra a la dieta y contienen de 14 a 17% de proteína. El salvado de trigo es una fuente buena de fósforo y funciona como laxativa. Las cascavas de algunos granos de cereales (cebada, avena, trigo) contiene solo 3 a 4% de proteína y 85 a 90% de fibra altamente indigestible.

- **Subproductos de cervecería y destilería** de granos de cereales son buenas fuentes de carbohidratos lentamente digestibles y de proteína (20 a 30%).

Rebrotos de malta (granos germinados de cebada) tienen un sabor amargo y usualmente se mezclan con otros alimentos.

- **Raíces y tubérculos** (zanahorias, mandioca, remolacha, papas y nabos) son usualmente palatables y buenas fuentes de carbohidratos fácilmente fermentables (energía) pero bajos en proteína (menor de 10%).

- **Subproductos de la industria azucarera** (melaza, remolacha azucarera) usualmente son altos en fibra fácilmente digestible (remolacha) o azúcares sencillos (melaza) que los hacen alimentos palatables.

- Ciertas plantas acumulan lípidos en sus semillas (semillas oleaginosas). Muchas de estas crecen en el trópico y subtrópico (soja, maní, algodón) pero algunas son producidas en los países templados (lino, canola -o colza-, girasol). Las semillas oleaginosas enteras pueden servir como alimentos de alta energía pero usualmente contienen sustancias anti-nutricionales. Con más frecuencia las harinas de semillas oleaginosas, producidas como subproducto de la extracción del aceite y que contienen 30-50% de proteína, son usadas como alimentos protéicos.

- **Semillas de leguminosas** (habas, garbanzos, guisantes) contienen sustancias anti-nutricionales, pero después de procesamiento adecuado son una buena fuente de energía y proteína.

- **Proteínas de origen animal** (harinas de carne o hueso, de plumas y de pescado) usualmente son resistentes a la degradación en el rumen y pueden servir como buenas fuentes de fósforo y calcio. Deben ser manejadas con cuidado para evitar riesgos de transferencia de infecciones. El suero de leche, un subproducto lácteo, contiene alta cantidad de lactosa (azúcar de la leche) y además contiene algo de proteína y minerales. Sin embargo estos nutrientes pueden estar muy diluidos si no se seca el suero.

MINERALES Y VITAMINAS

Los minerales y vitaminas son de gran importancia en la nutrición. Las deficiencias de los mismos pueden resultar en pérdidas económicas grandes. En las vacas lactantes, los macro minerales de principal importancia son cloruro de sodio (NaCl), calcio (Ca), fósforo (P), y a veces magnesio (Mg) y azufre (S). La fiebre de leche en los primeros días de la lactancia se debe a un desequilibrio en el metabolismo del calcio. El fósforo es esencial para mantener una buena fertilidad en el hato.

Casi todos los alimentos, con excepción de urea y grasa, contienen al mínimo cantidades limitadas de minerales. Debido a que las leguminosas contienen más calcio que las gramíneas, las raciones basadas en leguminosas requieren menos suplementación con calcio. La melaza es rica en calcio y los subproductos de origen animal son buenas fuentes de calcio y fósforo. El cloruro de sodio es el único mineral que se puede ofrecer *ad-libitum* (en bloques). La suplementación mineral de la dieta de la vaca lechera es usualmente entre 0 y 150 g/vaca/día. Una mezcla de minerales que contiene calcio, fósforo o ambos (por ejemplo fosfato dicálcico) puede ser requerida según los ingredientes de la ración. Los forrajes verdes usualmente contienen bajos niveles de fósforo en relación a las necesidades de la vaca. El ensilaje de maíz contiene poco calcio y fósforo y requiere suplementación con ambos minerales.

Los microminerales son requeridos en cantidades muy pequeñas y usualmente son incluidos como un premezclado en el concentrado.

Las vitaminas A, D y E son de suma importancia. La vitamina A es muy probable que este en cantidades deficientes en un invierno largo o durante una sequía prolongada. Los microbios del rumen sintetizan vitaminas del complejo B, C y K y, en consecuencia, normalmente no hay que suplementar estas vitaminas.