

# ¿COMO CONTRIBUYE LA NUTRICION A LA PRODUCCION DE LECHE Y A SUS COMPONENTES?

**E**l objetivo de muchos tamberos alrededor del mundo es producir un volumen con una composición adecuada de leche con vacas sanas y con un uso eficiente de los alimentos.

Esta es la base de la producción eficiente de leche. Las raciones bien balanceadas van de la mano de una óptima producción de leche. Ese óptimo varía de un tambo a otro, dependiendo de las condiciones específicas que cada tambo enfrenta. El precio de la leche, las posibilidades de pastoreo, el costo de los ingredientes de la ración, y la posibilidad de suministrar alimentos de producción propia son sólo algunas de estas condiciones. De todas maneras, en cada situación es esencial para la búsqueda de ese óptimo el conocimiento sobre nutrición y su influencia tanto en la producción de leche como en su composición.

## COMPONENTES DE LA LECHE

Tres de los principales componentes de la leche son grasa, proteína y lactosa. En muchos países el precio de la le-

che esta actualmente determinado por los porcentajes de grasa y proteína. La producción de lactosa es importante ya que regula el flujo de agua del tejido secretor de la ubre. Así, el volumen de leche esta altamente correlacionado con la producción de lactosa.

La concentración de lactosa en la leche es bastante constante, generalmente alrededor de 4.5%. La Tabla 1 muestra los precursores responsables de la síntesis de los componentes de la leche.

**TABLA 1**

### FORMACION DE LOS COMPONENTES DE LA LECHE

COMPONENTE DE LA LECHE	FORMADO A PARTIR DE
Grasa	Ácido butírico / Ácido acético / Ácidos grasos de cadena larga
Proteína	Aminoácidos
Lactosa	Ácido propiónico / Glucosa / Aminoácidos glucogenéticos



**La producción de leche de las vacas y los niveles de los componentes están influenciados por la nutrición. En este artículo se da una explicación sobre la forma en que la alimentación de las vacas afecta la producción y composición de la leche.**

## RENDIMIENTO DE LECHE

**Lactancia temprana:** Durante los primeros 2 meses de lactancia, los requerimientos de energía para la producción de leche exceden al nivel energético de la ingesta. Esto da como resultado un balance energético negativo en este período de la lactancia. Para alcanzar el nivel de requerimientos energéticos que demanda la producción de leche el animal moviliza las reservas corporales. Es esencial minimizar el déficit energético en la etapa de lactancia temprana y tener un nivel aceptable para una óptima performance productiva. Por esta razón, la calidad de la ración es muy importante. Para inducir la ingesta de alimento, se debe suministrar a las vacas en lactancia temprana, forrajes de elevado valor energético. La palatabilidad y alta digestibilidad de un forraje contribuyen a aumentar su ingesta. Debe evitarse la contaminación del forraje con bosta o arena.

No sólo el nivel energético de la ingesta es importante, también lo es la composición de la energía (ver Tabla 2). Las vacas en lactancia temprana necesitan grandes cantidades de aquellos nutrientes que pueden ser empleados para producir glucosa (nutrientes glucogenéticos). Estos componentes a su vez también son requeridos para la síntesis de lactosa. El ácido propiónico, la glucosa y los aminoácidos glucogenéticos son los precursores más importantes de la lactosa. Los alimentos que contienen almidones degradables en el rumen tales como silo de maíz, y subproductos de cereales son transformados por los microorganismos del rumen en ácido propiónico. Los almidones by-pass, es decir, no degradados en el rumen, son digeridos en el intestino y transformados en glucosa. La absorción de glucosa y ácido

**TABLA 2**

**Transformación de componentes de la ración en componentes de la leche.**

Componente de la ración	Fuentes	Rumen	Intestino delgado	Componente de la leche
<b>HIDRATOS DE CARBONO</b>				
Celulosa	Forrajes y derivados	Ácido acético	-	Grasa
Hemicelulosa	Forrajes y derivados	Ácido acético	-	Grasa
Pectinas	Pulpa de remolacha Pulpa de cítricos	Ácido propiónico	-	Lactosa
Almidón				
- Degradable en rumen	Silo maíz Maíz ensilado en bolsa Cereales Derivados de papa	Ácido propiónico	-	Lactosa
- by-pass	Silo maíz Forrajes	-	Glucosa	Lactosa
Azúcares	Remolacha forrajera Pulpa remolacha	Ácido butírico Ácido propiónico	-	Grasa
<b>PROTEINA</b>				
-degradable en el rumen	Silo de forraje Pellet oleaginosas Subproductos de destilación Gluten feed	Proteína microbiológica (NH3)	Aminoácidos	Proteína
- by-pass	Soja by-pass Subproductos de destilación	-	Aminoácidos Péptidos	Proteína
<b>GRASA</b>	Concentrados		Ácidos grasos Glicéridos	Grasa



**Para inducir la ingesta de alimento se debe suministrar a las vacas, en lactancia temprana, forrajes de elevado valor energético.**

propiónico a partir de la digestión del almidón evitan la utilización de aminoácidos para la síntesis de glucosa. De esta manera, habrá una mayor cantidad de aminoácidos disponibles para la síntesis de proteína de la leche.

Las raciones que contienen al menos un tercio de silo de maíz son muy adecuadas para aquellas vacas que están dentro de los primeros 100 días de lactancia debido al efecto favorable del maíz sobre la producción de leche. Si no se dispone de silo de maíz, pueden utilizarse otras fuentes de almidón. También juega un papel importante la tasa de degradación del almidón. En general, el almidón de los cereales (trigo o cebada) se degrada más rápido que el almidón contenido en el maíz. Cuan-

do se suministra demasiada cantidad de este tipo de almidón fácilmente degradable en poco tiempo, o se distribuye en forma irregular en el transcurso del día, pueden ocurrir dificultades a nivel del funcionamiento del rumen (acidosis).

La cantidad de concentrado en la ración debe ser aumentada gradualmente en el período posterior al parto. Se aconseja un período de 14 días para aumentar gradualmente el nivel de concentrados hasta el nivel máximo. Los desórdenes digestivos, tales como la acidosis ruminal y desplazamiento del abomaso pueden ser el resultado de suministrar raciones con cantidades insuficientes de forraje de alto contenido de fibra cruda (fibra de bajo nivel estructural).

**Mitad y Fin de Lactancia:** La ración para las vacas que pasaron los 100 días de lactancia, debe ajustarse a los requerimientos de energía y proteína. Las vacas que tienen una condición corporal pobre deben recibir una ración con nivel energético levemente superior al de los requerimientos de esta etapa de manera de ganar peso y depositar reservas corporales (por ejemplo 1 Kg. extra de concentrado por día).

Desde los 200 días en lactancia en adelante la producción de leche decae, mientras que el consumo de materia seca se mantiene en un nivel relativamente alto. Por esta razón, deben suministrarse raciones de bajo nivel de energía, con un alto contenido de fibra y bajo contenido de hidratos de carbono fácilmente degradables (almidones). Los alimentos energéticos deberían limitarse a las vacas de alta producción en lactancia temprana y media, para propender una eficiente producción de leche. El exceso de condición corporal debe evitarse bajo todo punto de vista. Debe tenerse en cuenta que en esta etapa de la lactancia, las vacas deben alcanzar su condición corporal óptima antes del secado.

**DIETAS MIXTAS**

Cuando los alimentos difieren mucho en sus características nutricionales, se recomienda suministrarlos a las vacas alternando raciones durante el día. Otra posibilidad es proveerlos en una ración mixta. De esta manera se logra suministrar una mezcla homogénea de hidratos de carbono, grasa y proteína a los microorganismos ruminales lo cual es de gran importancia para lograr una gradual fermentación ruminal.

El suministro de una TMR (total mixed ration) puede generar una mayor ingesta cuando se suministran grandes cantidades de concentrado o cuando se incorporan alimentos

de baja palatabilidad. De esta manera, se evita que las vacas seleccionen ciertos alimentos. En la mayor parte de los casos, el suministro de una ración TMR no resulta en una mayor producción de leche. Si se suministran altas cantidades de concentrados en poco tiempo, disminuye la producción de grasa (menor porcentaje de grasa). Este efecto sobre la composición de la leche puede evitarse suministrando una ración TMR. Pero este mismo efecto de la TMR puede lograrse efectuando un suministro parejo de los concentrados a lo largo del día, y esto puede lograrse con alimentadores automatizados. La TMR es adecuada para la alimentación de rodeos grandes separados en grupos de producción, ya que posibilita la adecuación de la ración a los requerimientos de cada grupo. Una ventaja de este sistema es la posibilidad de pesar los ingredientes que conforman la ración mixta. Cuando se usan otros sistemas de alimentación, los productores deberían cada tanto pesar los distintos ingredientes de las raciones, lo que, junto con la información de la ingesta de las vacas, es muy útil para la correcta formulación de las raciones.

### SISTEMAS DE PASTOREO

En muchos países, el pasto es uno de los ingredientes básicos de las raciones para rumiantes. Cuando se consideran los costos y la mano de obra, el pastoreo es la forma más atractiva de uso del forraje para muchos tambos. La posibilidad de aplicar un sistema de pastoreo apropiado

depende básicamente de la ubicación de las parcelas, el número de animales por hectárea (carga) y el tipo de tambo. La ingesta de pasto es mayor cuando se le provee a las vacas pasto fresco y tierno (aproximadamente 1700 Kg. MS / ha). En la práctica, un sistema rotativo de 3-4 días en cada parcela da muy buenos resultados.

En condiciones no tan buenas de pastoreo, la ración debería suplementarse con otros alimentos (tales como silo de maíz), para mantener la ingesta en MS en niveles constantes. Esto es esencial para obtener una producción óptima de leche.

### INCREMENTANDO EL CONTENIDO DE GRASA

En general los alimentos responsables de la formación de ácido acético y butírico en el rumen incrementan el contenido de grasa de la leche. Además, la grasa de los alimentos y las reservas corporales movilizadas de los tejidos del cuerpo también son transformadas en grasa de la leche. Las pasturas ensiladas o henificadas, paja y pastos fibrosos contienen relativamente grandes cantidades de pared celular, que básicamente es transformada en ácido acético y como consecuencia se incrementa el porcentaje de grasa de la leche. La degradación de los azúcares resulta básicamente en ácido butírico. En la práctica las raciones que contienen grandes cantidades de celulosa (por ejemplo forrajes) o las raciones con altos contenidos de azúcares (remolacha forrajera) van de la mano de producciones con altos contenidos de grasa.

Estas raciones no son tan apropiadas para vacas en lactancia temprana porque carecen de nutrientes glucogénicos que son requeridos para la producción de cantidades adecuadas de lactosa.

### INCREMENTANDO EL PORCENTAJE DE PROTEÍNA

La producción con elevados niveles de proteína puede lograrse sólo cuando el rumen se encuentra trabajando en condiciones óptimas. La proteína microbiana puede aportar más del 60% de los aminoácidos disponibles en el intestino delgado. Allí es donde se absorben los aminoácidos y son transportados a la ubre por el torrente sanguíneo para la síntesis de proteína de la leche. Para asegurar un buen funcionamiento del rumen, la ración debe contener suficiente fibra. De esta manera los microorganismos ruminales pueden efectuar la digestión y fermentación de proteína del alimento y materia orgánica de una manera más eficiente. Además, la energía y proteína degradables en el rumen deben estar disponibles en el rumen en todo momento, para asegurar una fermentación ruminal continua. Luego de los aminoácidos aportados por los microorganismos ruminales, la otra fuente de aminoácidos son las proteínas no digeribles del alimento. Para evitar que los aminoácidos sean empleados en la síntesis de lactosa en vez de proteína de la leche, la vaca debe suplementarse con suficiente cantidad de alimentos glucogénicos, por ejemplo es bien sabido que cuando la porción de concentrados de la ración se incrementa la relación GRASA:PROTEÍNA se hace similar.

Las fuentes de proteína son, en muchos tambos, las pasturas y productos derivados. Hay sin embargo, diferen-

**Los tamberos que suministran raciones con gran cantidad de alimentos ricos en almidón, como silo de maíz, o silo de planta entera, deberían complementar la ración básica con concentrados ricos en proteína, como pellet de soja.**



**Las raciones que contienen al menos un tercio de silo de maíz son muy adecuadas para aquellas vacas que están dentro de los primeros 100 días de lactancia.**



***En muchos países, el pasto es uno de los ingredientes básicos de las raciones. Cuando se consideran los costos y la mano de obra, el pastoreo es la forma más atractiva de uso del forraje para muchos tambos.***


suministrarse también.

Asimismo, deben tenerse en cuenta las tasas de degradabilidad de la energía y la proteína. La relación entre energía rápidamente degradable y energía de menor degradabilidad debe corresponderse con la relación entre proteína rápidamente degradable y proteína de menor degradabilidad. Además, los alimentos de alta digestibilidad y los de menor deben mezclarse en forma adecuada en la ración. Una ración con demasiados nutrientes fácilmente degradables puede ocasionar problemas digestivos, mientras que una ración con demasiados nutrientes de menor degradación

podrían generar mermas en la producción de leche. Algunos ejemplos de alimentos de rápida degradabilidad son los pastos de pasturas jóvenes, la generalidad de productos ricos en azúcares, silo de maíz húmedo y los cereales. Ejemplo de alimentos de degradación lenta son pastos fibrosos y derivados, silo de maíz seco y cereales para destilación.

podrían generar mermas en la producción de leche. Algunos ejemplos de alimentos de rápida degradabilidad son los pastos de pasturas jóvenes, la generalidad de productos ricos en azúcares, silo de maíz húmedo y los cereales. Ejemplo de alimentos de degradación lenta son pastos fibrosos y derivados, silo de maíz seco y cereales para destilación.

## FINALMENTE

Para preparar raciones óptimas para vacas lecheras todo tambo debe apuntar a obtener forraje de alta calidad para la ración básica. De esta manera se puede lograr una óptima fermentación ruminal lo que constituye la base de una alta producción de leche con vacas sanas. La producción de cantidades suficientes de proteína microbiana y la alta digestibilidad de la ración son factores esenciales para una producción de leche eficiente. Los parámetros de utilidad para evaluar la ración son la producción de leche, la composición de la leche, la concentración de nitrógeno ureico en la leche y la consistencia y estructura fibrosa de la bosta. Nunca está de más enfatizar que la nutrición de los animales tiene un gran efecto sobre la rentabilidad de los tambos. Por esta razón, es fundamental el conocimiento de las características de los alimentos y su contribución a la producción y composición de la leche. 

**Por Ir Pert van Duinkerken,  
Nutricionista, Veeopro Holland.**