

## Alimentación de terneros

JUAN I. SANTAMARIA. VETERINARIO ESPECIALISTA EN RUMIANTES. DPTO. NUTRICION ANIMAL. ROCHE VITAMINAS.

**D**urante las primeras semanas de vida del ternero, la digestión de los alimentos se realiza como un monogástrico. El estómago verdadero de los terneros recién nacidos, o abomaso, es la única parte funcional. La leche o los sustitutivos lácteos, succionados de un pezón o tetina o bebidos en cubo, son conducidos por el esófago a través de la gotera esofágica, formada a tal fin como respuesta a diversos estímulos.

Cuando la leche o el sustitutivo lácteo, con una elevada cantidad de leche descremada en polvo entra en el abomaso, en pocos minutos forma un coágulo duro por efecto de las enzimas renina y pepsina. Los fragmentos residuales de la toma anterior son englobados en el nuevo coágulo. Se produce así la separación del suero de las proteínas y lactosa.

Dentro de este coágulo se encuentran las proteínas y la grasa. Se considera que existe una digestión parcial de esta grasa por efecto de la lipasa. Esta enzima es producida en la saliva e incorporada en la leche a medida que es deglutida.

Esta digestión de la grasa en la fase pre-gástrica es más eficiente con la grasa de la leche que con las demás grasas utilizadas en la elaboración de sustitutivos lácteos.

Se ha podido comprobar que la producción de saliva es mayor cuando los terneros succionan una tetina, que cuando beben rápidamente en un cubo.

De las dos enzimas que actúan coagulando la proteína láctea, es más eficaz la renina, especialmente a pH casi neutro del estómago, inmediatamente antes de la comida.

Después de la ingestión de leche, el pH del estómago se acidifica rápidamente por efecto de la secreción de ácido clorhídrico.

La formación del coágulo en el abomaso puede no realizarse adecuadamente, cuando la leche descremada en polvo haya sido sobrecalentada en el proceso de su elaboración.

Los sustitutivos lácteos elaborados sin leche descremada en polvo o con escasa cantidad de ésta, ya que son fabricados con sueros y suplementos proteicos tipo sojas, pescados, etc, no forman coágulo en el abomaso; si bien se ha podido comprobar que los terneros son capaces de adaptarse a este alimento no coagulable, obte-



Fig. 1. Representación esquemática del tracto digestivo de un ternero de 10 semanas de edad.

niéndose también buenos resultados con su utilización.

La digestión final de la proteína y de la grasa tienen lugar en el intestino delgado, bajo el efecto de los enzimas producidos por el páncreas.

La lactosa liberada rápidamente del coágulo en el abomaso es degradada por el enzima lactasa para formar glucosa y galactosa, que son absorbidos rápidamente en el intestino.

Los terneros jóvenes no están preparados para digerir almidón durante las primeras semanas de vida.

Las proteínas son degradadas hasta los aminoácidos que las constituyen. Las grasas son reducidas hasta ácidos grasos y glicerol, después de ser emulsionados por las sales biliares.

La digestión que continúa en el duodeno se realiza bajo condiciones de alcalinidad, como consecuencia de la secreción pancreática.

Alrededor de las 4 semanas de edad, el ternero es capaz de conseguir en el abo-

maso niveles de pH próximos a 2, en los que la pepsina y el ácido clorhídrico empiezan a ser más eficaces en la digestión de proteínas de origen no lácteo.

### Desarrollo de los preestómagos

Como se ha indicado anteriormente, en las primeras tomas de leche, ésta pasa directamente al cuajar por efecto del reflejo del cierre de la gotera esofágica. Los preestómagos no son funcionales y, como consecuencia, están poco desarrollados.

El peso vacío del rumen y el retículo no representa más del 12% del peso de aparato digestivo total, en el momento del nacimiento.

Cuando el ternero empieza a consumir alimentos sólidos y se instauran las fermentaciones en el rumen, éste empieza a desarrollarse rápidamente, de tal manera que a la edad de 3 meses el conjunto rumen-retículo representa el 30% del peso del aparato digestivo.

Con los sistemas de destete precoz, el tamaño del rumen aumenta rápidamente durante las primeras semanas de vida.

El desarrollo de la pared y papilas ruminales tiene lugar por el efecto de los ácidos grasos volátiles y el amoníaco y por la acción mecánica de las partículas del alimento sobre la mucosa.

Así pues, el desarrollo de la pared del rumen es casi nulo si no se consumen alimentos sólidos y forrajes.

En los sistemas de cría de terneros con alimentación láctea a voluntad no existe estímulo para el consumo de alimentos sólidos, aunque los tengan a su disposición, ya que el ternero satisface su apetito con los líquidos ingeridos. Es por tanto necesario un período de restricción de leche para estimular el consumo de pienso.

Son los ácidos grasos volátiles, principalmente el propiónico y butírico, los que estimulan el desarrollo del rumen. Ambos proceden de la digestión de los alimentos concentrados.

La presencia de material fibroso, ya sea consumido a discreción, es beneficiosa y colabora con el mantenimiento del pH óptimo del rumen, de manera que esta acidez afecta positivamente al desarrollo y eficiencia de las papilas.

Los mejores resultados para conseguir un buen desarrollo y crecimiento del rumen se consiguen mediante la administración a voluntad de piensos compuestos formulados adecuadamente, además de heno o paja de buena calidad a libre disposición.

La población bacteriana del rumen se instaura de forma natural, estando compuesta por bacterias y protozoos. Esta población aumenta lentamente a medida que el pH del rumen se acerca a la neutralidad y con el aumento de la ingestión de forraje.

Con el proceso de la fermentación en el rumen se produce anhídrido carbónico y metano, gases que han de ser eliminados. Si por alguna causa se impide su eliminación, se produce el timpanismo.

En los terneros jóvenes, el momento más habitual para la presentación del timpanismo es a los pocos minutos de la ingestión de alimento líquido. Esto se debe a que el sustitutivo lácteo es rápidamente fermentado en el rumen.

## El calostro

Se llama calostro a la leche producida

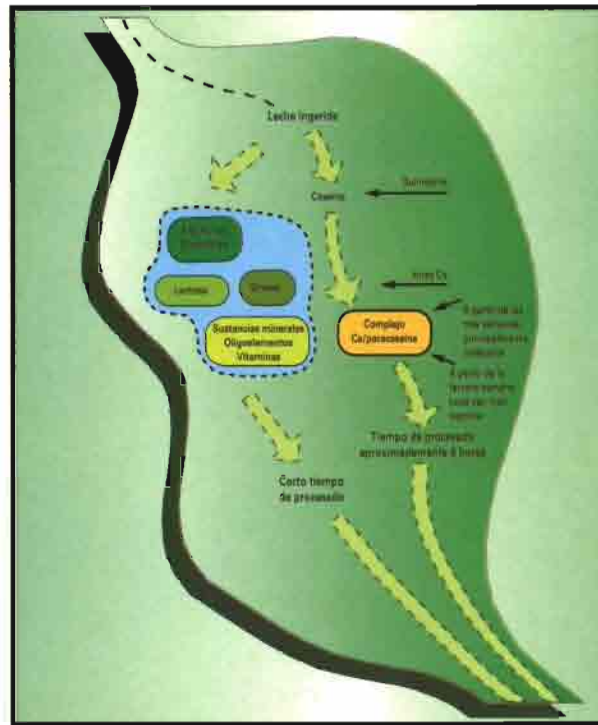


Fig. 2. Conversión y fragmentación de la leche en el abomaso.

inmediatamente después del nacimiento del ternero. El primer calostro es muy diferente a la leche, siendo más denso y de color amarillento.

Inicialmente, el calostro es rico en sólidos totales, grasa, vitaminas, proteínas y minerales, pero contiene poca lactosa.

La principal diferencia con la leche es su alto contenido en inmunoglobulinas, disminuyendo éstas muy rápidamente en los sucesivos ordeños. A los 3 ó 4 días del parto, la leche es muy semejante a la leche normal (cuadro I).

Las vacas tienen un tipo de placentación que no permite el paso de moléculas

grandes como lo son las inmunoglobulinas; de esta manera, cuando el ternero nace no tiene anticuerpos, no tiene defensas. La toma del calostro produce una transferencia pasiva de la inmunidad.

El calostro, además de la inmunidad transferida mediante su absorción en el intestino, también actúa a nivel de la luz intestinal protegiendo el ternero de las infecciones intestinales, evitando así las diarreas infecciosas.

Tiene todos los elementos necesarios para nutrir al ternero en los primeros días de vida, actuando también como laxante para expulsar el meconio.

Es importante que el ternero tome el calostro durante la primera hora de vida y nunca más tarde de la tercera. A las 12 horas la segunda toma para conseguir el máximo de inmunidad.

Como norma general, podemos considerar adecuada una cantidad de dos litros en la primera toma y otros dos en la segunda. Como guía, podemos utilizar el criterio de que en las primeras 12 horas de vida debe tomar el 10% de su peso (cuadro II).

La inmunidad transferida al ternero es mayor si conseguimos un tiempo de administración de calostro de dos días o más.

Después del ordeño y con las máximas medidas de higiene, el calostro se puede conservar por refrigeración durante un máximo de dos semanas o bien por congelación, empleando para ello bolsas o recipientes de dos litros.

La descongelación se hace con agua caliente, pero nunca a más de 55 °C, ya que a partir de ésta se destruyen las inmunoglobulinas.

## Necesidades nutritivas de los terneros

### Energía

La energía necesaria para mantener la temperatura corporal y las funciones orgánicas de los terneros se llama mantenimiento. La energía consumida por encima de estas necesidades es destinada al crecimiento o aumento de peso.

Las necesidades de mantenimiento aumentan en proporción directa a la edad y al peso y se expresan como necesidades por unidad de peso metabólico, siendo ésta una estimación de la superficie corporal del animal.

Las necesidades energéticas de aumento de peso por cada kg. aumentado no sólo aumentan con la edad y el peso, sino que también varían con la concentración energética de la ración. Las raciones de alta energía son considerablemente más efica-

CUADRO I. COMPOSICION DEL CALOSTRO Y DE LA LECHE NORMAL

Constituyentes (%)	Calostro				Leche normal
	Inmediatamente después de nacer	Después de 12 h	Después de 24 h	Después de 48 h	
Sustancia seca	33,0	20,9	5,6	14,0	12,8
Grasa	6,5	2,5	3,6	3,7	3,7
Proteína	23,1	13,7	7,1	4,9	3,5
Caseína	5,6	4,5	4,2	3,6	2,8
Albúminas y globul.	16,9	9,0	2,6	1,1	0,7
Lactosa	2,1	3,5	4,2	4,4	4,8
Cenizas	1,4	1,1	1,0	0,9	0,8
Vitamina A (UI)	12.000,0	8.000,0	4.000,0	3.000,0	700,0

CUADRO II. ADMINISTRACION DE CALOSTRO

Ingestión de calostro durante las primeras horas de vida		Ingestión de calostro durante el primer día de vida	
Peso corporal en kg / 100 x 6		Peso corporal en kg / 100 x 10	
Peso al nacimiento: 40 kg	Peso al nacimiento: 30 kg	Peso al nacimiento: 40 kg	Peso al nacimiento: 30 kg
$\frac{40}{100} \times 6 = 2,4 \text{ l}$	$\frac{30}{100} \times 6 = 1,8 \text{ l}$	$\frac{40}{100} \times 10 = 4,0 \text{ l}$	$\frac{30}{100} \times 10 = 3,0 \text{ l}$

# INFORME

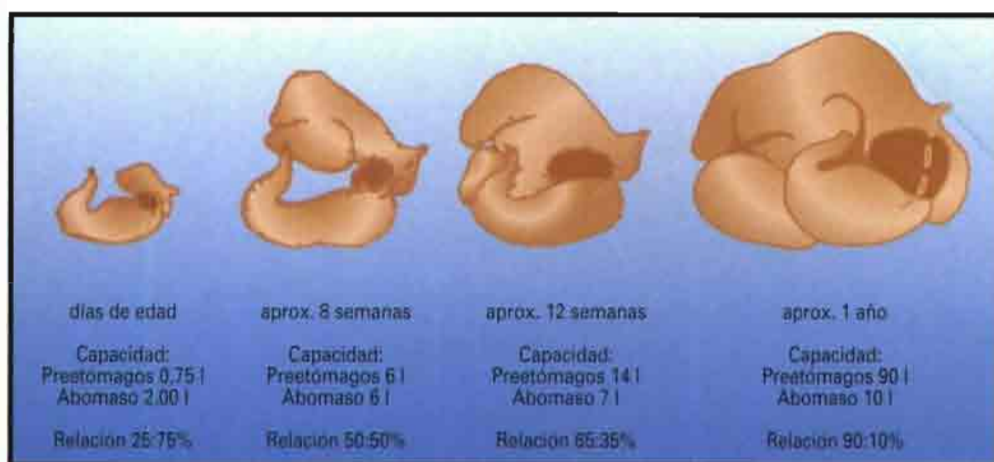


Fig. 3. Desarrollo de las diferentes áreas del estómago del ganado bovino, desde ternero lactante hasta rumiante alto.

ces para el crecimiento que las de baja energía. Dicho de otra manera, se necesitan más kcal. por kg. de peso aumentado al consumir un alimento de baja energía que con uno de alta.

Así pues, la concentración energética de la ración total para un mayor ritmo de aumento de peso, también deberá ser mayor.

En el **cuadro III** se reflejan los porcentajes de la energía total de la ración utilizados para cubrir las necesidades de mantenimiento en función del peso de los terneros para crecimiento diario de 0,5 y 1 kg./día.

Los cambios en la eficiencia pueden establecerse, asimismo, sobre los índices de transformación (I.T.) del pienso (**cuadro IV**).

Esto nos lleva a la conclusión de que los aumentos de peso iniciales son más económicos con piensos energéticos y de que la mayor eficiencia energética de las primeras edades debe aprovecharse al máximo.

El coste por kg. de aumento de peso no sólo depende de la eficacia energética, sino también del precio de la energía.

De esta manera, las primeras semanas de vida cuando consumen sustitutivo lácteo más un pienso de iniciación, se convierten en el período más caro. A pesar de ello es esencial conseguir que los terneros tengan un buen arranque.

Después del destete, una vez suprimido

el sustitutivo lácteo, pero continuando con un pienso adecuado de iniciación, se consigue un abaratamiento del coste de reposición.

A partir de los 100 kg. de peso vivo, el coste por kg. repuesto vuelve a aumentar y dependerá de las cantidades y calidades de los alimentos suministrados.

### Proteína

Las proteínas, además de ser necesarias para mantener los procesos biológicos, lo son para reposición de tejidos y sangre y para la formación del tejido muscular.

El nitrógeno es un componente esencial de las proteínas, y se encuentra presente en ellas aproximadamente en un 16%, variando ligeramente de unas a otras. Por esta razón, cuando se analiza el contenido en proteína bruta de los alimentos, se determina el contenido en nitrógeno y se multiplica por 6,25 (100/16).

Una vez instaurado el proceso de la rumia y ya implantadas las bacterias y protozoos en la panza, son capaces de usar fuentes de nitrógeno sencillas, principalmente el amoníaco, para formar su propia proteína celular.

Este amoníaco empleado por los microorganismos procede de la degradación de las proteínas y otros compuestos de nitrógeno como la urea.

Las bacterias que han crecido en el rumen pasarán a porciones posteriores del

tracto digestivo, siendo digeridas de la misma manera que las proteínas del alimento para proporcionar aminoácidos.

Este crecimiento y desarrollo microbiano requiere un aporte de energía, que es proporcionada por la degradación microbiana de los azúcares, almidones y fibra del alimento.

Esta energía del alimento actúa como limitante del crecimiento microbiano y, por tanto, de la producción microbiana de proteína, siendo así insuficiente para el rápido crecimiento de los terneros.

Estos conocimientos han dado lugar a un nuevo concepto sobre la proteína de la ración, que debe aportar al rumen la cantidad suficiente de nitrógeno para los microorganismos, lo que se denomina proteína degradable en el rumen.

El resto de la proteína de la ración, que por ser resistente escapa a la degradación en el rumen, se denomina proteína no degradable (PND).

En la formulación de piensos se seleccionan las diferentes materias primas de manera que aporten las cantidades suficientes de ambos tipos de proteína.

En las primeras semanas de vida de los terneros, la producción de proteína microbiana en el rumen es mínima, ya que al administrar sustitutos lácteos, éstos van directamente al abomaso por medio de la gotera esofágica y toda la proteína es PND.

En los sistemas de destete precoz, se limita la ingestión de proteína láctea para estimular a los terneros a consumir pienso en la mayor cantidad posible y evitar parones del crecimiento en el momento del destete. Este pienso ha de estimular la producción de proteína microbiana, a la vez que proporciona las cantidades necesarias de PND. Dicho pienso deberá tener un mínimo del 18% de proteína bruta, de lo que la tercera parte será PND, además de ser muy apetecible para los terneros.

Una vez que los terneros alcanzan un consumo mínimo de 3 kg./día, el aporte de proteína microbiana será suficiente como para permitir reducir la proteína bruta del pienso al 16%.

### Fibra bruta

Bajo esta denominación se engloban una serie de sustancias que son digeridas total o parcialmente por la actividad de los microorganismos y son principalmente celulosa y hemicelulosa, que pueden estar ligadas a tejidos leñosos (lignina).

Los terneros no tienen necesidades nutritivas de fibra, en el sentido empleado para las necesidades de energía y proteína. Su interés viene determinado para la fermentación microbiana del rumen.

**CUADRO III. PORCENTAJE DE LA ENERGÍA TOTAL EMPLEADA PARA EL MANTENIMIENTO A DISTINTOS PESOS**

Peso vivo (kg)	1,0 kg/día (%)	0,5 kg/día (%)
50	30	36
100	45	59
300	51	68
500	55	71

**CUADRO IV. INDICES DE TRANSFORMACION A DISTINTOS PESOS**

Peso vivo (kg)	I.T. (kg de MS por kg aumento de peso)
50	2:1
100	3:1
300	5,5:1
500	8,5:1

# ESPORAFEED

EL ADITIVO BIOLÓGICO  
NATURALMENTE RENTABLE



**NOREL**  
CALIDAD NOREL  
CALIDAD CONSTANTE

Jesús Aprendiz, 19 - 1º A y B  
28007 MADRID

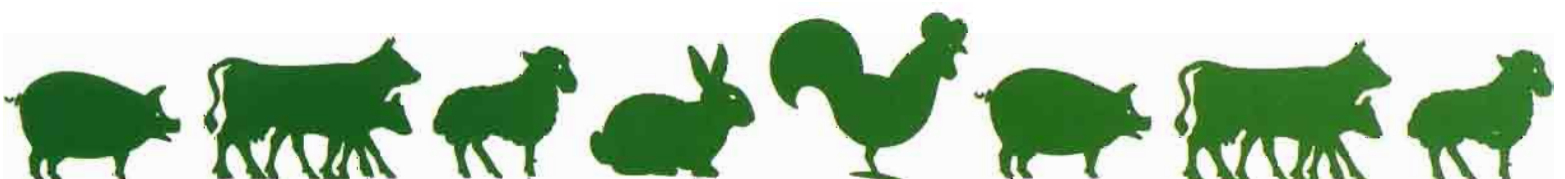
Tels: 501 39 55

501 43 26

552 77 17

552 80 28

Fax: 501 93 00



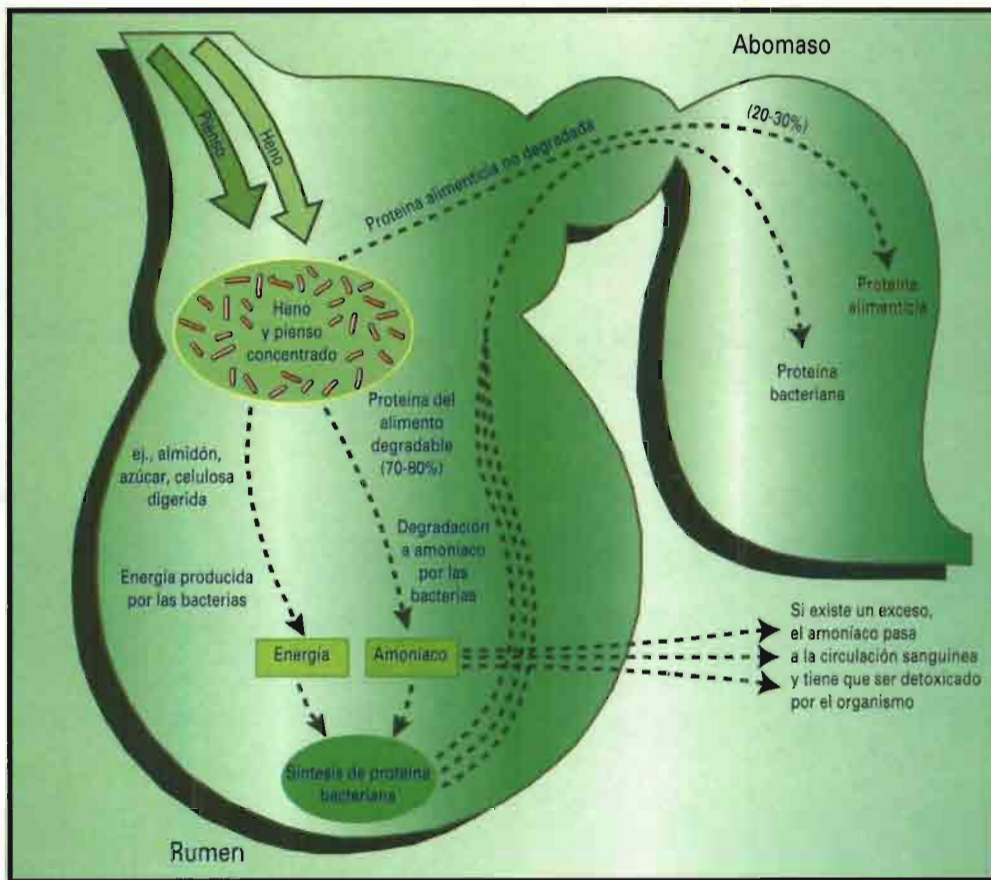


Fig. 4. Tránsito y degradación de la proteína en el rumen.

La fibra participa hasta cierto punto para cubrir las necesidades energéticas de los terneros destetados, pero su interés radica en el desarrollo del rumen. Es decir, está en relación con el aumento de tamaño del rumen, la capacidad de absorción y el mantenimiento de un pH óptimo. Además, la ingestión de fibra estimula las glándulas salivares.

Los terneros alimentados a base de sustitutivos lácteos consumen una ración casi exenta de fibra, pero cuando comienza a desarrollarse la actividad ruminal, se hace necesaria cierta cantidad de fibra larga en su ración. Es a partir de los 100 kg. de peso vivo cuando el heno, la paja o bien los ensilados, empiezan a formar parte importante de la alimentación del ternero.

La cantidad adecuada de fibra en la alimentación actúa controlando la velocidad de fermentación en el rumen, evitando así una acidez excesiva (pH 5,5) que nos conduciría a una peor digestión de la celulosa, menor ingestión de alimento y deterioro del ritmo de crecimiento.

Otra opción para mantener el pH del rumen por encima de 5,5 consiste en incluir tampones de tipo de bicarbonato sódico, entre el 1 y 2% del alimento. Esta práctica es más eficaz cuando los piensos son muy ricos en almidones y azúcares fácilmente fermentescibles.

La utilización de tampones siempre es más eficaz cuando se contemplan unos mínimos de fibra digestible en la alimentación.

## Vitaminas

Los terneros recién nacidos no tienen el rumen funcional y deben obtener todas las vitaminas esenciales con los alimentos. Al recibir una cantidad de calostro suficiente, se cubre buena parte de sus necesidades vitamínicas.

Es conocido que las reservas de vitaminas A, D ó E en hígado son muy escasas en el ternero recién nacido, de manera que la forma más rápida de satisfacer las necesidades es vía calostro.

La deficiencia en vitamina A se relaciona con enfermedades como la neumonía, diarrea y trastornos oculares, especialmente cuando se sufre un estrés del traslado.

Una falta de vitaminas del grupo B se traduce en riesgos de necrosis de corteza cerebral. Tratando de evitar cualquier situación de deficiencia y la aparición de síndromes carenciales, es importante asegurarse la suplementación vitamínica adecuada de los sustitutivos lácteos, así como de los piensos de iniciación.

A pesar de que las cantidades de vitaminas del grupo B producidas por los microorganismos del rumen pueden ser sufi-

cientes para satisfacer las necesidades de terneros con más de 100 kg. en condiciones de un pH bajo del rumen, ligado a una importante ingestión de alimento concentrado, en las que no se favorece la síntesis de estas vitaminas, pueden aparecer deficiencias.

## Minerales

Las necesidades de los terneros en macrominerales y microminerales u oligoelementos es un aspecto de la nutrición que se considera suficientemente conocido, de tal manera que su suplementación en los sustitutivos lácteos y en los piensos compuestos es una práctica imprescindible.

La única diferencia que existe en los minerales para su clasificación en el grupo de los macro o de los micro, son las cantidades que necesitan diariamente los animales.

Dentro del grupo de los macrominerales son el calcio y el fósforo los que tienen una actividad principal en la formación del esqueleto, además de tener actividad en otras funciones vitales para el desarrollo del ternero.

Dentro de este grupo de minerales se consideran también al magnesio, sodio, potasio y cloro, los cuales deben ser aportados en cantidades adecuadas a través de los concentrados.

Dentro del grupo de los microminerales o aquellos en que es suficiente su suplementación a nivel de g/t de alimento se pueden citar: cobre, hierro, manganeso, cobalto, zinc, yodo, selenio y azufre.

Para todos y cada uno de ellos se conocen bien sus necesidades y cuadros carenciales. Así, por ejemplo, la necesidad del yodo para sintetizarse en el tiroides una hormona relacionada con el crecimiento.

El hierro y el cobre son necesarios para la formación de hemoglobina. La deficiencia en zinc es rara y va asociada a problemas de la piel. La función del cobalto se relaciona con la síntesis de la vitamina B12 por los microorganismos del rumen.

La importancia que tienen las suplementaciones vitamínico-minerales es un aspecto de la nutrición animal que cada vez se la va dando más importancia.

Son bien conocidas las interrelaciones que existen entre ciertas vitaminas y los minerales o de éstos mismos entre sí. La vitamina D y la eficacia en la fijación del calcio, de la vitamina E y el selenio en la prevención del músculo blanco.

Como interrelación mineral más conocida se considera la del calcio con el fósforo. Los niveles altos de calcio en la dieta

pueden aumentar las necesidades de algunos oligoelementos, como el zinc y el manganeso.

Muchas de las interacciones aún no tienen suficientemente conocido su mecanismo, aunque una de las formas más importantes por la que algunos elementos afectan a otros consiste en modificar su absorción. **(Cuadro V).**

## Sustitutivos lácteos

Durante las primeras semanas de vida de los terneros es imprescindible el uso de leche natural o bien un sustitutivo lácteo adecuado. La mayoría de los sustitutivos lácteos contienen un elevado porcentaje de componentes de la leche, como subproductos de la industria láctea, unidos a grasas animales y/o vegetales.

La experiencia ha demostrado que, cuando un buen sustitutivo lácteo se maneja de forma adecuada, se pueden obtener los mismos resultados que utilizando leche natural.

A la utilización de los sustitutivos lácteos se le han asociado una variedad de problemas clínicos, especialmente aumentos en la incidencia de diarrea e incremento de la mortalidad como consecuencia de cuadros de caquexia.

La mayor parte de estos problemas pueden tener como causa distintas situaciones, las cuales desde un punto de vista general se pueden enumerar en:

- Utilización de un sustitutivo lácteo de formulación no adecuada, con una concentración de ingredientes inferior a la adecuada.
- Administración diaria de una cantidad inadecuada.
- Deficiencias en el manejo y en las condiciones ambientales del animal.

Un concepto que es preciso tener claro es la necesidad de que el ternero gane peso desde el primer momento. Esto es



Es importante que el ternero tome el calostro durante la primera hora de vida y nunca más tarde de la tercera.

importante no sólo por motivos económicos, sino para que alcance una adecuada maduración de sus mecanismos inmunitarios.

Así pues, un ternero de 4 semanas ha de estar en excelente estado corporal y haber ganado por lo menos 10 kg. No obstante, durante los primeros 7 días es previsible que no gane mucho peso.

Por otra parte, para evitar la aparición de diarreas, la cantidad administrada durante los primeros días de vida no puede ser excesiva.

Como norma general, podemos indicar que inicialmente la cantidad de leche o sustitutivo lácteo diaria debe representar el 6% del peso al nacimiento para, al cabo de pocos días, aumentar hasta llegar al 10 % del peso al nacimiento, para ir reduciéndose al cabo de la tercera y cuarta semana, hasta llegar al destete.

Cuando decidimos la utilización de un sustitutivo lácteo, bien por tener ventajas económicas o bien por falta de disponibilidad de leche completa, habrá que procurar que su formulación esté lo menos alejada posible de las características de la leche.

Así pues, como norma general, podemos indicar unos mínimos por kg. de materia seca de 22% de proteína bruta, deseable toda ella de origen lácteo, principalmente a base de leche en polvo desnatada. Entre 18 y 20 de grasa bruta y 0,7% de calcio y 0,5% de fósforo.

Además de la composición cualitativa, un buen sustitutivo lácteo llevará incorporada una serie de materias primas adecuadas y sometidas a un riguroso control de calidad. De las que las más frecuentes son:

- **Proteínas de origen lácteo:**
  - Leche en polvo desnatada. Contiene un 33% de proteína bruta.
  - Suero de la industria quesera desecado. Contiene un 11% de proteína bruta y un 70% de lactosa.
  - Concentrado de proteína del suero, con un 25% de proteína (lactoalbúmina).
  - Caseína obtenida por coagulación de la leche desnatada. Con un 80-90% de proteína bruta.

• **Proteínas de origen no lácteo:**  
Se recurre a la utilización de estos productos con el objetivo de abaratar el coste de alimentación, esto hace que se alteren algunos mecanismos enzimáticos y no se produzca la coagulación del alimento en el abomaso, aunque este mecanismo no es imprescindible para el ternero, ya que se adapta a él.

**CUADRO V. SINTOMATOLOGÍA CARENCIAL EN VACUNO**

Manifestaciones	Macrominerales responsables	Microminerales responsables
Trastornos óseos: • Deformación esqueleto • Cojeras, fracturas	Calcio Fósforo	Manganeso, Cobre, Zinc
Retención de placenta		Selenio
Trastornos de la fertilidad	Fósforo	Manganeso, Zinc, Iodo, Cobre
Anomalías de la piel: • Dermatitis • Calvas • Decoloración		Zinc, Cobre
Mortalidad terneros	Fósforo	Selenio, Cobalto, Iodo, Manganeso
Trastornos nerviosos, tetania	Calcio, Magnesio	Manganeso, Cobre
Modificaciones del apetito	Fósforo, Sodio	Zinc, Cobre
Caída de producción	Fósforo, Calcio, Sodio, Magnesio	Zinc, Cobalto, Cobre, Iodo
Anemia, adelgazamiento		Hierro, Cobalto



En los terneros procedentes de los rebaños lecheros se pueden distinguir tres periodos durante la fase de iniciación.

Generalmente, estos productos conducen a un aumento de la morbilidad y la mortalidad. Los más utilizados son:

- Proteínas procedentes de la soja, en las que el principal problema consiste en la obtención de una proteína soluble. Por otra parte, la mala digestión de los hidratos de carbono que aportan también se convierte en un inconveniente.
- Proteínas de pescado, con las que se ha visto que se puede llegar a sustituir el 30% de la proteína total sin perjudicar de forma importante el crecimiento.

Por todo esto, se ha visto que el ternero tendrá un crecimiento más adecuado y será más resistente a las enfermedades cuando el sustitutivo lácteo utilizado contenga toda su proteína de origen lácteo.

## Grasas

En general, la capacidad de los terneros jóvenes para utilizar las grasas y azúcares no lácteos es mejor que la de los almido-

nes y proteínas vegetales. Pero estas grasas utilizadas en los sustitutivos lácteos deben ser solubles, muy estables y fácilmente digestibles por los terneros.

Los tipos de grasas utilizadas suelen ser mezclas de origen animal y vegetal. Las de origen animal más utilizadas son el sebo o la manteca de cerdo que presentan una digestibilidad entre el 87 y el 92%. En cuanto a las de origen vegetal, se suelen utilizar las de palma o bien aceite refinado de coco, con digestibilidad entre el 94 y 95%.

Normalmente, cuando el contenido en ácidos grasos insaturados es alto, se añade un antioxidante. Cuando se utiliza sebo, se suele adicionar lecitina para mejorar la digestibilidad.

## Pienso de iniciación

En los terneros procedentes de los rebaños lecheros se pueden distinguir tres periodos diferenciados durante la fase de iniciación.

1.º Período de lactancia, durante el

cual el ternero consume fundamentalmente leche entera o sustitutivo lácteo, pero recibe también a voluntad un alimento concentrado y forraje a partir de la segunda semana de vida.

2.º Período de destete, que comprende las dos últimas semanas de la fase de lactancia, en el curso de las cuales se reduce progresivamente la cantidad de leche distribuida. El ternero aumenta el consumo de alimento sólido, fundamentalmente pienso, cuanto menor sea su ingestión de leche y cuanto mayor sea su edad.

3.º Período de post-destete, donde el ternero alcanza una capacidad de ingestión de alimento sólido (en relación a su peso vivo) relativamente constante.

De esta manera, vemos que estos tres periodos se cubren con la aplicación de dos piensos bien diferenciados.

El pienso de pre-iniciación para utilizar hasta después del destete y teniendo en cuenta que es complementario del sustitutivo lácteo y el incipiente desarrollo de los preestómagos, deberá tener unas características y composición muy definidas:

- Inclusión de productos lácteos.
- Alta digestibilidad.
- Gran apetencia.
- Prevención de diarreas, etc.

Una vez suprimida la leche y alcanzado un consumo suficiente de este pienso (mínimo 1 kg/cabeza/día), se aconseja hacer transición a un pienso de iniciación que podrá ser diferente, tanto en las características nutricionales como en las materias primas que lo componen, pudiéndose así formular con un mayor número de ingredientes y utilizando para ello productos más baratos. Este pienso se aplicará hasta alcanzar un peso vivo de 150 kg.

En cuanto a la presentación de estos piensos se refiere, continúa la controversia sobre cuál es la que proporciona los mejores resultados.

Los ingredientes utilizados para las mezclas en harina deben ser elegidos cuidadosamente y ser todos muy apetecibles. El fallo más frecuente en los piensos en harina suele estar en el exceso de polvo o partículas muy finas.

La presentación en gránulo, además de evitar el polvo, permite la inclusión de materias primas que, por su escasa apetencia, no podían utilizarse en harina; es por esto que muchas veces los piensos granulados tienen un precio más bajo.

Otra opción que se presenta es la aplicación de un sistema mixto, que nos permita aprovecharnos de las ventajas de ambos. Es decir, ciertas materias primas con los derivados lácteos, copos de cereales, etc., en harina, y en los gránulos los complementos, minerales, vitaminas, promotores, etc. ■

**CUADRO VI. DESTETE PRECOZ DE TERNEROS (terneros de 40-45 kg de peso vivo)**

Semana	Cantidad de leche (l)		Consumo de pienso de preiniciación (kg)	
	Mañana	tarde	Diario	Acumulado
1ª	1,5	1,5	0,07	0,49
2ª	2,0	2,0	0,20	1,40
3ª	2,0	-	0,60	4,20
4ª	1,0	-	1,00	7,00
<b>Total</b>				<b>13,09</b>

En estas cuatro semanas el consumo de leche es de 7 kg/ternero.