

CALOSTRO, LACTOREEMPLAZANTES Y PIENSOS DE ARRANQUE EN LA DIETA DEL TERNERO

Ricardo V. Torres A. 2009. Técnico Agropecuario, Pichincha, Ecuador.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Destete](#)

INTRODUCCIÓN

El calostro es el primer y el más importante de los alimentos que consumen los terneros. Tiene tres funciones básicas, ayuda al ternero a combatir posibles infecciones, debido a su alto valor energético aporta suficiente energía para combatir las posibles hipotermias y gracias a su elevado contenido en sales de magnesio posee acción laxante que ayuda al ternero a expulsar el meconio y facilitar el inicio del tránsito intestinal.

Los bovinos presentan una placentación epiteliocorial que impide el paso de las macromoléculas. Por ello esta especie es prácticamente agammaglobulinémica al nacimiento, necesitando la ingestión y absorción de calostro rico en anticuerpos y otros factores inmunes que aporten una inmunidad pasiva (Aldridge et al., 1982).

El calostro contiene una serie de inmunoglobulinas, componentes celulares y factores inmunológicos inespecíficos como lactoferrinas o lactoperoxidasas (Powel et al., 1984).

Las inmuno-globulinas calostrales proceden fundamentalmente de las proteínas plasmáticas, por transporte selectivo de la sangre a la leche sin modificación alguna (IgG y IgM) y en menor grado la producción local de IgA de los linfocitos de la glándula mamaria (Serratosa et al., 1993).

Un mes antes del parto se inicia la transferencia de IgG e IgM de la sangre al tejido mamario alcanzando el máximo nivel al momento del parto gracias a la gran vasodilatación existente. El contenido de inmunoglobulinas (Ig) del calostro depende de diversos factores: la edad, el número de parto, la raza, el estado nutricional, el programa de vacunación, el parto prematuro, la lactación prematura (pérdida de leche), el tiempo transcurrido después del parto, el estado sanitario general e individual de la mamá o factores de manejo del calostro como el tiempo y la temperatura de almacenamiento.

Las novillas poseen menores concentraciones de Ig que las vacas adultas. Esta diferencia es debida a que las vacas adultas han recibido una estimulación antigénica continua durante más tiempo, y además poseen una glándula mamaria con una capacidad secretora superior y un mecanismo activo de transporte de Ig más eficaz (Aldridge et al. 1982).

En cuanto a las diferencias de raza, Muller y Ellinger (1981) midiendo concentraciones en calostros de Ig en vacas de diferentes razas lecheras (Holstein y Jersey) en las mismas condiciones, encontraron mayores niveles en las vacas Jersey. Dietas bajas en proteína o energía durante el periodo seco provocan una menor producción de calostro y una menor concentración de Ig (Serratosa et al., 1998).

Debido a que la transferencia de inmunoglobulinas hacia el calostro se realiza durante las últimas 2 a 4 semanas de gestación, un parto prematuro o un periodo de secado excesivamente corto originan calostros bajos en Ig. Los partos inducidos tanto por glucocorticoides como por prostaglandinas reducen en general los niveles de Ig y específicamente los de Ig del tipo "G" (Fowler, 1998).

En el primer ordeño se libera la mayor cantidad de Ig, cuya concentración se reduce drásticamente en los siguientes (cuadro 1). Así en las primeras doce horas hay una reducción del 46,9% del nivel máximo de albúminas y globulinas. Así pues, un goteo excesivo o un ordeño antes del parto reduce sensiblemente la calidad del calostro.

Cuadro 1.- Evolución de composición del calostro de vaca (%)

Tiempo	Agua	Caseína	Albúmina Globulina	Grasa	Lactosa
Parto	66,4	5,57	16,92	6,5	2,13
12 horas	79,1	4,47	8,98	2,5	3,51
24 horas	84,4	4,23	2,63	3,6	4,24
36 horas	85,8	4,08	1,64	2,1	4,14
48 horas	86,3	3,91	1,23	3,7	4,51
60 horas	86,0	3,62	1,08	3,7	4,38
72 horas	86,0	3,55	1,06	3,9	4,63

A pesar de los conocimientos básicos que se tienen sobre el calostro y su importancia el "Sistema de monitorización sobre la salud animal" (NAHMS por sus siglas en Inglés) de EE.UU. informó que la mortalidad de los

terneros antes del destete se incrementó del 8,4% en 1991 al 11% en 1995 debido a fallos en el encalostro de los terneros.

A estas conclusiones llegaron después de analizar la sangre de 2.177 terneros entre las 24 a 48 horas de vida, observando que sólo el 60% de los animales tenían niveles superiores a 10 mg de Ig/ml de sangre, valor mínimo para tener una adecuada protección. En el cuadro 2 se muestra el resumen de los datos obtenidos.

En este estudio llama la atención que el 17,5% de los animales muestreados tenían un nivel de Ig inferior al que se considera como un mínimo adecuado. Otro hecho significativo que encontró el NAHMS, en otro estudio realizado específicamente en el estado de Washington, fue que el 14% tenían niveles inferiores a 6,2 mg/dl, nivel mínimo que detectaba el análisis de laboratorio utilizado en esta monitorización. Además este grupo de animales tuvo una mortalidad del 30% (Fowler, 1998).

Existen en el mercado algunos productos que tratan de cubrir estas deficiencias tanto de manejo como de calidad de calostro. (Zeremba et al. 1993) midieron los niveles de Ig utilizando un concentrado de calostro en polvo disuelto en leche frente al grupo control con calostro natural y fresco, y no encontraron ninguna diferencia.

Existen algunos otros productos como los mananoligosacáridos que se están utilizando para evitar que las bacterias patógenas se adhieran a los receptores de las células intestinales. Últimamente se han empezado a comercializar productos de huevos puestos por gallinas a las cuales se les ha sobreestimulado con un antígeno específico por ejemplo, el K 99 de la E. coli (Iburg, 1997) con resultados bastante prometedores. Por otro lado utilizar niveles elevados de vitamina A y E incrementan la actividad celular inmunológica (macrófagos y neutrófilos) (Eicher et al., 1994). Recientemente Rajaraman et al. (1998) encontraron que los terneros neonatos tienen una concentración muy baja de vitamina A y esto está muy relacionado con el correcto funcionamiento inmunológico.

Cuadro 2.- Datos productivos y sanitarios durante las primeras 4 semanas en función de la cantidad de Ig en sangre en terneros (n=2.016) (Fowler, 1998).

	Nivel de Ig en suero mg/ml				
	0 - 4,9	5,0 - 9,9	10 -14,9	15 -24,9	25+
Número de animales	129	224	323	592	748
% total de los animales	6,4	11,1	16,0	29,4	37,1
Ganancia total de peso	9,47c	10,61b	10,85ab	11,39ab	11,43a
Índice de conversión	2,70 ^a	2,15b	2,16b	1,96b	1,85b
Días con diarrea	7,31 ^a	5,66b	4,76c	5,07bc	4,86 c
% de mortalidad	29c	16b	11a	8 ^a	8 ^a
a,b,c Valores con diferente letra son diferentes significativamente P<0,05.					

MANEJO DEL CALOSTRO

El ternero deberá realizar su primera ingestión de calostro lo antes posible; existen autores que sitúan el tiempo máximo de ingestión dentro de los primeros 30 minutos de vida (Martino et al., 1987).

Un ternero debe ingerir, en las primeras 6 horas de vida, una cantidad equivalente al 6% de su peso vivo, o entre el 10 - 15% de su peso en las primeras 12 horas (Martino et al., 1987). Si es necesario debe practicarse una alimentación forzada, mediante sonda, para conferir suficiente inmunidad.

El hecho de que las proteínas del calostro no sean digeridas y se absorban exactamente igual a como son ingeridas por el ternero obedece a varias razones:

- ◆ Por un lado las células fúndicas del abomaso no secretan ácido clorhídrico durante las primeras 24 horas de vida, por lo tanto el pepsinógeno no es convertido en pepsina y no son atacadas las proteínas, además la renina sólo ataca y coagula a la caseína.
- ◆ Por otra parte el calostro posee un factor inhibidor de la tripsina que evita la digestión de las Ig y éstas pasan al intestino con el suero rápidamente (Longenbach et al., 1998).
- ◆ Además el calostro tiene una velocidad de tránsito mucho mayor que la leche entera (Yvon et al., 1993).

El calostro de la propia madre no siempre es el más indicado, ya que las vacas compradas o novillas no poseen anticuerpos específicos contra los gérmenes presentes en dicha explotación. El primer calostro dado por las vacas de 3º y 4º parto en la misma explotación puede ser congelado para emergencias. El calostro es relativamente lábil y puede mantenerse pocos días a temperatura de refrigeración. Sin embargo, es muy estable cuando se mantiene congelado a -20° C. Para evitar la desnaturalización de las proteínas, el recalentamiento se hará a una Tª máxima de 40°C en un baño maría.

La opción de dar calostro de otra vaca que no sea la madre quedará muy limitada si en la explotación o en la zona existen brotes de la enfermedad de "Johne" o paratuberculosis, debido a que es necesario seguir y en su caso sacrificar a las hijas de vacas positivas.

La inmunización pasiva puede valorarse entre las 24 horas y los 7 días de vida. El método más práctico a nivel de explotación es valorar las proteínas séricas por refractometría. Terneros con niveles inferiores a 5 mg/dl tienen muchas posibilidades de contraer infecciones.

No se debe administrar calostro a terneros mayores de 4 días porque puede provocarles diarrea, debido a su alto contenido en sales de magnesio.

¿COMO PREPARAR UN SUSTITUTO DEL CALOSTRO?

Cuando el recién nacido no dispone de calostro, se puede preparar un sustituto del mismo, mezclando un huevo batido con leche, agua y aceite de bacalao o aceite de ricino, en las siguientes proporciones:

- ◆ 0.3 litros de agua
- ◆ 1 huevo batido
- ◆ ½ cucharadita de aceite de hígado de bacalao o de ricino
- ◆ ½ litro de leche entera.

Esta mezcla debe proporcionarse durante los cuatro días de vida de la ternera, en las raciones recomendadas para el calostraje.

Otra forma para sustituir el calostro es extrayendo sangre de la madre u otra vaca, dejándola coagular y proporcionándola 15-20 cc de suero por vía endovenosa u oral mezclando este con un poco de leche.

Sin embargo ninguna de estas mediadas reemplaza con gran efectividad al calostro natural, ingiriendo en las primeras horas de vida de la ternera.

ALIMENTACIÓN A BASE DE LECHE COMPLETA

Es el único tipo de alimentación que permite la producción de un ternero de calidad "extra" de carne blanca en rendimiento superior 60% con grado de engorde suficiente (riñones cubiertos y grasa de cobertura bastante extendida).

Para conseguir esa carne blanca el animal deberá consumir únicamente leches (carencia de hierro), excluyendo cualquier otro alimento; esta es la razón por la cual a los terneros criados sobre cama de paja se les coloca una bozal de mimbre.

La leche puede ser mamada directamente de la vaca o bien suministrada en cubos al menos en dos veces diarias. Es evidente que el empleo de cubos permita un mayor control de las cantidades consumidas.

MATHIEU ha demostrado que el crecimiento es función de la cantidad de leche consumida y que los mejores resultados se logran con leches de 3.5% de materia grasa.

Las cantidades de leche consumidas son variables según la clase de animales criados puede indicarse como orientación 1/7 del peso vivo.

Son de temer siempre los trastornos intestinales cuando las cantidades de leche suministradas son excesivas porque en cada distribución de alimento se incluye demasiado volumen por no establecer el suficiente número de repartos.

En resumen habrá que tener muy en cuenta el apetito del ternero y vigilar la consistencia de las deyecciones.

Debemos calcular que se necesitan unos 10 o 12 litros de leche por cada Kg. de peso vivo ganado, o sea, con unos 1000 litros para pasar de los 40 a los 130 Kg. de peso vivo.

El método de engorde a que nos venimos refiriendo solo está justificado por una relación conveniente entre el precio de la leche y la carne del ternero.

Siendo esta un producto caro exige el logro de un animal de mucha calidad y por tanto bien cotizado.

ALIMENTACIÓN CON LECHE ARTIFICIALES

Con este método se realiza una crianza artificial, buscando aproximarse en lo posible a la realizada con leche entera. El alimento empleado es una leche artificial en polvo a base de leche descremada y otros constituyentes más económicos.

LACTORREEMPLAZANTES (LR)

Los primeros LR se elaboraron en los años 50 usando como materias primas leche descremada en polvo, suero en polvo, grasa butírica y grasa animal. Estos primeros productos tenían una utilización muy limitada, debido probablemente a su bajo contenido en grasa (10% respecto al 30% de la leche entera) y a los rudimentarios sistemas que existían para desecar la leche descremada.

Estos productos provocaban serios problemas digestivos debido a la imposibilidad de los terneros para digerir las proteínas desnaturalizadas resultantes de la aplicación de estos procesos. Durante los años 60 el precio de la caseína sufre un gran incremento debido a los fuertes reajustes del sector lácteo en países como Australia y Nueva Zelanda que habían sido los grandes productores. Esto provoca que se empiecen a utilizar otros ingredientes en la

elaboración de LR como solubles de harina de carne, harina de soja, levaduras de cervecería, concentrados solubles de pescado, harina de trigo, etc.

Es en los años 80 con el desarrollo de la tecnología de fabricación, que aumenta la utilización de materias primas alternativas, especialmente los subproductos de la soja que comienzan a ser económicamente interesantes. Esto solucionó el problema de los aportes de proteína y fue a principios de los 90 cuando se desarrollan en Europa sofisticados procesos de incorporación de grasas y se aprovecha para utilizar con mayor eficiencia materias primas como el aceite de coco, o el de pescado (Heinrichs, 1992).

Actualmente la industria de los LR continúa viéndose afectada por los rápidos cambios que ocurren tanto a nivel de producción de las granjas como en la manufacturación de la industria que los procesa. Al mismo tiempo, la leche y sus componentes encuentran nuevos segmentos en el mercado de consumo humano a través de nuevas tecnologías y de una creciente demanda. Debido a esto los precios de la leche descremada en polvo sufren una gran fluctuación, haciéndolos en determinados momentos poco atractivos para su uso.

El esfuerzo investigador sigue centrado en abaratar los precios de los LR y, en especial de la crianza del ternero, incluyendo el conocimiento de las necesidades nutricionales del ternero, el estudio del procesamiento y uso de fuentes de proteínas no lácteas y los programas de alimentación y manejo de los animales (Tomkins et al., 1994).

Se hace evidente que las necesidades nutricionales de los terneros no se conocen si las comparamos con las crías de otras especies zootécnicas (cerdos y aves). Sin tener completo conocimiento de estas necesidades es difícil interpretar los resultados de las investigaciones. Muchos de los trabajos publicados se realizaron con un número relativamente pequeño de animales y se confunden por la presencia de alimento seco en la dieta. En suma cuando se comparan los índices de crecimiento teóricos de los terneros, con los observados en la práctica, es evidente que el crecimiento está frecuentemente por debajo del potencial genético y es en parte atribuible a la alimentación.

Uno de los factores más significativos que afectan al coste de los LR son el nivel y la fuente de proteínas; por lo tanto mucha de la investigación se ha centrado en estas dos áreas. Desafortunadamente hay una estrecha relación entre estos dos puntos y no se ha solucionado suficientemente bien (Tomkins et al., 1994).

Los LR comerciales para criar terneros destetados a las 6-8 semanas de edad generalmente contienen niveles desde el 18 hasta 24% de proteína y pueden variar desde el 100% de proteína láctea hasta un 20%. El resultado que un criador puede esperar de estas dietas puede diferir significativamente. En un estudio realizado con 240 terneros en el que se estudiaban cuatro niveles de proteína láctea como porcentaje total de la proteína (100, 50, 40 y 30), el rendimiento medido como ganancia diaria de peso (GDP) durante los primeros días, del 1 al 14, disminuyó de 218 a 88 g/día para los grupos de 100 a 30% de proteína láctea. Igualmente la morbilidad y la mortalidad aumentó del cero al 16% respectivamente (Tomkins et al., 1994).

PROTEÍNAS LÁCTEAS

Cuadro 3.- Características químicas de algunos subproductos lácteos.

	Leche Desnatada	Suero Dulce	Suero Ácido	Suero Delactosado Proteína 24	Suero graso	Suero Concentrado Lactosa	Suero Concentrado Proteína 35	Suero Concentrado Proteína 70
Proteína	36,5	12,2	10,0	24,0	32,0	4,0	35,0	70,0
Grasa	0,7	0,8	0,8	1,5	6,0	1,0	2,5	5,0
Cenizas	8,0	8,0	11,0	17,5	8,0	9,0	7,0	5,5
Lactosa	50,0	71,0	65,0	45,0	48,0	82,5	50,0	15,0
Lisina	2,82	0,95	1,70	1,79	2,46	0,01	2,96	4,22
Met + Cistina	1,23	0,47	0,82	0,82	1,05	0,01	1,52	0,89
Treonina	1,61	0,75	1,37	1,37	1,39	0,01	2,17	3,10
Triptófano	0,48	0,17	0,33	0,33	0,40	0,01	0,52	0,73
Sodio	0,5	0,7	1,7	1,7	0,5	1,1	0,4	0,6
Potasio	1,5	2,0	4,5	4,5	1,5	2,5	1,6	1,2
Calcio	1,3	0,6	2,0	2,0	1,3	0,5	0,6	0,4
Fósforo	1,0	0,7	1,3	1,3	1,0	0,6	0,7	0,5
Cloro	1,1	1,6	3,8	3,8	1,1	1,7	1,2	0,9

A mediados de los 80 cuando los excedentes de leche descremada en polvo (LDP) disminuyeron, los precios de los LR aumentaron y se hizo necesario buscar alternativas. De todas ellas la utilización de sueros y especialmente los sueros concentrados en proteína (SCP) son los que mayor utilización tienen en el mercado. Los SCP se producen por ultrafiltración del suero líquido para quitar la lactosa y otros componentes solubles, en su mayoría

minerales. Debido a que estos procesos se pueden detener en distintas fases existe una variedad muy amplia en el mercado. En el cuadro 3 se exponen las características químicas de los más comunes en el mercado.

Las investigaciones realizadas por Tomkins y Sowinsky (1992) muestran que se puede sustituir totalmente la proteína de leche descremada en polvo por la del suero concentrado en proteína, en una serie de ensayos con 605 terneros, en los que se compararon rendimientos con LR formulados con LDP contra otros con SCP (cuadro 4).

Cuadro 4.- Ganancia media diaria (Kg.) en tres ensayos diferentes comparando LR formulados con 100% proteína de LDP y 100% proteína de SCP (Tomkins y Sowinsky, 1992)

	Leche	Suero
Ensayo 1 de 1 - 32 días	0,79	0,76
Ensayo 2 de 1 - 35 días	0,57	0,56
Ensayo 3 de 1 - 38 días	0,59	0,60
No se encontraron diferencias significativas.		

Conviene señalar que la proteína de suero (albúminas y globulinas en su mayoría) por definición no forma cuajo como sucede con la caseína cuando se expone a la renina y a la pepsina a un pH adecuado. Esto suscitó cierta controversia en la industria al comparar calidades. Sin embargo antiguas investigaciones Europeas demostraron que sí la leche desnatada en polvo es indebidamente calentada durante el proceso de secado, causa diarreas y retrasos en el crecimiento de los terneros, principalmente a causa de dos factores: uno es que no se formaba el cuajo debido a que el calor hace que interaccionen la kapa-caseína con la b-lactoalbúmina, y el otro, quizá el más importante, es que el material que pasa al intestino delgado tiene una digestibilidad muy baja y cualquier producto no digerido que pase al intestino grueso provoca irritación y ésta diarrea. De manera normal el cuajo se forma 3-4 minutos después de la ingestión, las proteínas del suero (20% del total) y la lactosa salen rápidamente por las contracciones del abomaso, mientras que la caseína y la grasa se digieren lentamente. También se demostró que no es indispensable la formación del cuajo en los LR siempre y cuando se formulen con materias primas de alta digestibilidad en el intestino delgado (Roy, 1980).

En el cuadro 7 se comparan lactorreemplazantes en los que se va sustituyendo la leche descremada en polvo por concentrados proteicos de sueros hasta llegar al 100% de sustitución, obteniéndose resultados muy parecidos en los cuatro grupos.

PROTEÍNAS NO LÁCTEAS

Distintos tipos de proteínas tanto de origen animal, como vegetal se han investigado como sustitutivos de las proteínas lácteas. Entre ellas las más usadas son: proteínas vegetales de soja (aislados de proteína de soja, concentrados, harinas de alta proteína y soja micronizada), trigo (concentrado de solubles de proteína de trigo), patata y guisante, y proteínas animales como la de sangre, plasma, carne, pescado. Los productos que actualmente tienen mayor importancia económica son los que provienen de la soja, trigo y plasma animal.

Cuadro 5.- Consumo, crecimiento y eficacia alimenticia de terneros alimentados con diferentes lactorreemplazantes desde el nacimiento hasta la 6ª semana de vida (Lammers, et al 1998)

Variable	Lactorreemplazantes			
	100% LDS	67% LDS 33% PSC	33% LDS 67% PSC	100% PSC
Consumo, g/d	588	584	587	589
Peso inicial, Kg.	42,5 ab	42,0 b	45,2 a	47,1 a
GMD, g/d	199 b	231 ab	260 a	258 ab
Eficacia alimenticia, g MS/g ganancia	3,00 a	2,52 ab	2,29 b	2,40 ab
Estatura inicial, cm	75,5	75,4	77,7	76,6
Crecimiento, cm/d	0,11	0,13	0,13	0,14
LDS = Leche descremada en polvo PSC = Proteína de suero concentrada (Suero delactosado). GMD = Ganancia media diaria				

Van Kempen y Huisman (1991) en su revisión informaron que la digestibilidad proteica de la mayoría de las fuentes no lácteas es menor que la de la leche desnatada en polvo. Una excepción es el concentrado de proteína modificada de trigo.

PROTEÍNAS DE SOJA

La utilización de proteínas de soja en los LR está claramente justificada por temas económicos, aunque la soja como tal contiene un número elevado de factores antinutritivos (FA) como los antitripsicos, los factores antigénicos de las proteínas, la conglucina y betaconglucina y los compuestos fenólicos.

Respecto a estos últimos Gardner et al. (1990) han visto que están implicados en las respuestas negativas de los LR que contienen soja como fuente proteica. Además, la soja contiene niveles altos de carbohidratos como la sacarosa, rafinosa y la sucrosa que presentan serias dificultades para su digestión en los terneros. Existen varios tipos de procesamientos industriales para reducir o en su caso suprimir completamente los efectos negativos de los factores antinutritivos.

El concentrado de harina soja se obtiene eliminando los carbohidratos solubles de la soja desengrasada con una solución de alcohol, y los aislados de proteína se obtienen por precipitación ácida y resolubilización alcalina.

Utilizando estas materias primas se han hecho intentos para subir el nivel de sustitución de proteína láctea a más del 50% pero los resultados no fueron favorables (Sowinski, et al; 1993). Es difícil establecer si el bajo rendimiento está en función de una interferencia con el metabolismo debido a los FA o a la baja calidad de las proteínas respecto de la digestibilidad de los aminoácidos o a una mezcla de ambas. Es también difícil de asumir que los niveles de FA finales sean estables sin un seguimiento continuo y sin la disponibilidad de técnicas rápidas y repetibles de análisis.

PROTEÍNAS DE TRIGO

Este producto se obtiene aplicando al trigo una hidrólisis ácida para la obtención de almidón. Estudios de crecimiento hechos con terneros mostraron buenos resultados cuando se sustituye la leche desnatada por proteína de trigo a niveles de hasta el 15%. En un estudio efectuado por Tolman y Demeersma (1991) terneros con una dieta que contenía 20% de proteína de trigo tuvieron una ganancia media diaria y una conversión alimenticia de sólo 4% menos que el control con leche desnatada. A su alta digestibilidad la proteína de trigo suma una alta solubilidad, al contrario que la harina y el concentrado de soja ambos insolubles y que sólo se mantienen en suspensión.

PROTEÍNAS DE PLASMA ANIMAL

En la actualidad el plasma animal, procedente tanto de origen porcino como bovino, está disponible para la industria. Cuando el plasma se pulveriza en seco bajo condiciones cuidadosamente controladas (en torre de atomización), produce una proteína soluble de alta calidad, con un perfil de aminoácidos comparable al de la leche descremada. Sin embargo existen más investigaciones sobre su utilización en piensos de arranque.

NIVEL ENERGÉTICO

El contenido energético de las leches maternizadas está determinado por el porcentaje de lactosa y de las diferentes fuentes de grasa (cuadro 8). Los niveles de esta última en los productos comerciales varían desde el 10 al 22%, sin embargo los efectos del nivel energético de la ración no están bien determinados, debido a las interacciones con el medio ambiente, la energía derivada del funcionamiento ruminal (si el ternero recibe alimento sólido) y la diferencia en la utilización metabólica, tanto de las grasas como de los carbohidratos. El tipo de grasa utilizada también es muy importante, los ácidos grasos de cadena corta y los insaturados se digieren mejor, dándoles teóricamente un valor energético más elevado. En el cuadro 6 se puede ver que la grasa butírica tiene del 20 al 31% de ácidos grasos de cadena corta y el 36% de insaturados.

Está medianamente claro que el ternero requiere un nivel más alto de energía cuando la temperatura del medio ambiente desciende por debajo del "punto crítico" (definido como la temperatura por debajo de la cual hay un marcado incremento en la producción de calor para mantener la temperatura corporal).

Las investigaciones demuestran que terneros que estén a una temperatura ambiental de - 4°C consumen aproximadamente un 30% más de energía para su mantenimiento que otros que se encuentren a 10° C (Scibilia et al., 1987).

En el trópico, un factor fundamental a tener en cuenta debería ser el manejo del estrés calórico al momento del destete. Es sabido que uno de los problemas de la época seca para los animales en general y para los terneros en particular es la exposición directa a la radiación solar sobre todo durante las horas pico de 11 a 15 horas. Los terneros tienen lo que se denomina temperatura crítica que se encuentra entre los 13 y los 25° C. Esto significa que por debajo de 10° C y por encima de 25° C el ternero pone en funcionamiento mecanismos fisiológicos que les permiten adaptarse a estas situaciones, cuanto más se aleja de los límites mayor es la adaptación a la que los animales tienen que acomodarse (Carrillo et al 2000).

El aumento de energía en los LR se puede realizar de varias maneras:

- ◆ Incrementar la concentración de lactorreemplazante en la dilución.
- ◆ Dar tomas más frecuentemente.
- ◆ Añadiendo una fuente extra de grasa digestible en la dieta.

Cuadro 6.- Composición en ácidos grasos de aceites y grasas animales (%).

	Aceite de soja	Aceite de coco	Aceite de Palma	Manteca	Sebo	Grasa Butírica	Pescado sudamericano	Pescado Arenque
C6		0,5-1				5-7		
C8		6-9				1-3		
C10		6-7				2-3		
C12		45-48	0-0,5	0-0,5	0-0,25	1-5		
C14		18-20	1-1,5	1-2	2-4	11-13	7,5	6,1
C16	10-11	8-10	41-45	23-27	23-26	25-30	17,5	10,8
C16:1			0-0,5	2-4	3-4	1-4	9	7,3
C16:2				0-0,25				
C18	4-5	2-4	4-6	5-8	17-25	9-13	4	1,4
C18:1	21-24	7-9	36-41	39-44	35-45	23-26	11,6	10,3
C18:2	53-56	2-3	10-12	17-24	2-4	1-3		
C18:3	7-9		0-0,5	1-2	0-0,5	2-3		
C20	0-0,5		0,25-0,5	0-1	0,25-0,5			
C20:1	0-0,5		0-0,5	0-1	0,5-1	1-2	1,6	13,4
C20:2				0-1	0-0,5			
C20:5							17	7,5
C22			0-0,25					
C22:1							1,2	21,3
C22:2								
C22:6							8,8	6,8
Insaturados	84	9	50	58	45	36	67	75
Saturados	16	91	50	41	55	64	33	25

Generalmente, el aumentar los niveles de grasa en las leches de 12 al 20 % incrementarán los índices de crecimiento en los terneros que no dispongan de suplementación sólida, sin embargo cuando tienen acceso a pienso de arranque de buena calidad, el aumento de los niveles de grasa tiende a disminuir la toma de concentrados retrasando la capacidad de rumia y comprometiendo los índices de crecimiento (Tomkins et al., 1994). El mejor sistema para la alimentación invernal es aumentar la ingestión de un LR nutricionalmente equilibrado incrementando, bien la frecuencia de las tomas o el porcentaje del sólido y asegurando que el pienso de arranque esté siempre disponible.

LOS LR Y LOS ELECTROLITOS

Se ha sugerido siempre como rutina normal que la leche sea retirada durante los procesos diarreicos en la creencia que las funciones digestivas están afectadas y la alimentación láctea solo agravaría esa condición. Se ha demostrado recientemente que la utilización de electrolitos junto con la retirada del aporte lácteo a los terneros con diarrea no da los resultados óptimos (Drackley y Garthwaite, 1994).

Últimamente se ha dejado bastante claro que mantener entera la alimentación láctea es crítica y los mejores resultados se obtienen cuando los terneros se les ofrece, la mitad de la dosis de LR y los electrolitos durante todo el día. La rehidratación oral con productos que contengan fibras solubles e insolubles y agentes gelificantes tienen ventajas en los tratamientos.

PIENSOS DE ARRANQUE

El primer pienso que consume el ternero tiene una importancia vital, ya que con él se sustituye definitivamente el lactorreemplazante, lo cual representa un notable ahorro en el coste de la alimentación. El tipo de pienso a seleccionar dependerá del tipo de explotación, destino zootécnico, momento del destete, etc.

El objetivo suele ser sustituir el lactorreemplazante (destetar) a partir de los 35 días en sistemas de destetes muy precoces y a los 60 en los tradicionales. El pienso de arranque se suministra dependiendo del manejo que se

les quiera dar a los animales desde los 10 días hasta las dos semanas después del destete o incluso con el mismo pienso se puede llegar hasta los cinco meses de vida.

En este tipo de manejo es conveniente definir el momento en el cual se les empezará a ofrecer forraje a los animales. Barmore (1994) recomienda un peso mínimo de 120 Kg. de peso vivo, en este momento podemos reducir la cantidad de energía que le ofrecemos a los animales y esta reducción dependerá de la calidad y cantidad de forraje. También recomienda que no se dé por separado el forraje y el pienso, sino mezclado, puesto que sería muy difícil llevar un control de los consumos. La cantidad de forraje que necesita el animal en estos momentos dependerá, también de la cantidad de fibra que contenga el pienso que estén consumiendo.

Un buen criterio a seguir para destetar a los terneros es el porcentaje de consumo de materia seca respecto del peso vivo al iniciar el consumo del pienso. Greenwood et al. (1997) recomiendan destetar a los terneros cuando el consumo sea del 1,5 al 2% del peso vivo inicial. Con este tipo de manejo los autores obtuvieron una reducción de días respecto al destete clásico de las 8 semanas de vida sin un efecto negativo en la ganancia de peso. Esto significa que un animal de 45 Kg. de peso vivo inicial puede ser destetado cuando tenga un consumo continuado durante tres días de 900 g/día.

Debido a lo delicado de los animales en esta etapa el pienso debe reunir una serie de condiciones teóricas:

- ◆ Apeticibilidad.
- ◆ Alta digestibilidad
- ◆ Un nivel energético y proteico adecuados para mantener el desarrollo necesario.

A pesar de que las ideas teóricas están claras, la dificultad radica en el racionamiento diario. Para ello contamos con las recomendaciones de los grandes centros de investigación, sin embargo en general la valoración de los alimentos se ha llevado a cabo en animales adultos. Como ejemplo podemos ver los datos de los valores energéticos de la grasa para vacuno:

- ◆ El NRC (1989) solo se da un dato de ENI 5,84 Mcal tanto para las grasas animales como para las vegetales.
- ◆ El NRC (1996) divide las grasas animales de las vegetales dándoles un valor superior a las primeras:

	Grasa animal Mcal	Grasa vegetal Mcal
ENm	6,00	4,75
Eng	4,75	3,51

- ◆ El INRA (1988) da un solo dato para todas las grasas UFI 2,76 y UFc 2,83.
- ◆ El sistema holandés (CVB, 1997) le da un mayor contenido energético a las grasas vegetales:

	Grasa animal	Grasa vegetal
VEM	3259	3509 (Leche)
VEVI	3837	4185 (Carne)

A nivel de investigación sobre necesidades nutritivas, la mayoría de los ensayos están realizados siguiendo el sistema de dosis respuesta, o sea, dando un valor determinado y observando los resultados productivos. Por ejemplo Akayezu et al. (1995) estudiando diferentes niveles de proteína observaron que el mejor nivel de proteína en piensos de iniciación (cuadro 7) fue el 19,6 %, en las condiciones del ensayo. Sin embargo, en otros trabajos de este estilo se encuentran respuestas óptimas para niveles más bajos y más altos.

Este tipo de ensayos presentan varios problemas de interpretación, uno de ellos es que se definen los resultados para condiciones y niveles de nutrientes muy concretos y en general no brindan una explicación de los fenómenos básicos, por lo que se hace difícil extrapolar los resultados al racionamiento práctico.

Cuadro 7.- Ganancia media diaria (Kg.) en cuatro tipos de piensos de iniciación de terneros, con diferentes niveles de proteína bruta (Akayezu et al., 1995).

	A	B	C	D
Contenido en proteína (%)	15	16,8	19,6	22,4
Predestete	0,37	0,39	0,38	0,44
Destete	0,71	0,75	0,86	0,79
4 - 56 días	0,54	0,56	0,62	0,61

INGREDIENTES

Los cereales constituyen la principal fuente de energía y son el componente más importante, en cuanto a porcentaje de inclusión en los piensos de iniciación de terneros. En este tipo de piensos es recomendable la utilización de cereales procesados térmicamente, especialmente el maíz, debido a que la aplicación de calor provoca la gelatinización del almidón, aumentando su digestibilidad, su desdoblamiento hasta AGV en el retículo-rumen y generalmente mejorando el consumo. Los otros cereales (cebada y trigo) de utilización más común se pueden utilizar directamente debido a que su almidón se aprovecha mejor. Sin embargo tienen compuestos como los β -glucanos que podrían disminuir su digestibilidad total, además que el valor energético de los cereales de invierno es inferior al del maíz. Como aportes proteicos el más utilizado es la harina de soja 44 y la soja integral tostada o extrusionada, aunque podríamos considerar la posibilidad de utilizar harina de pescado, principalmente porque los terneros en estas edades responden muy bien a los niveles altos de proteína no-degradable (35-40% sobre el total de la proteína bruta). Las otras fuentes de proteína vegetal disponibles en el mercado pueden ser utilizadas aunque, en general, en bajos porcentajes debido a su alto contenido en fibra muy lignificada o a la cantidad de factores antinutritivos.

Dentro de los productos fibrosos recomendables para utilizar en piensos de iniciación de terneros están los salvados de trigo. Estos tienen una doble ventaja, una fibra de buena calidad y un contenido en almidón medianamente alto y físicamente separado. La cascarilla de soja es otro subproducto fibroso que puede ser utilizado con ventajas debido a su tipo de fibra que tiene un alto aprovechamiento, con una degradabilidad teórica ruminal lenta, favoreciendo también el desarrollo de las papilas ruminales.

Otro de los factores importantes para que los terneros inicien el consumo de materia seca y en especial del pienso, es la presencia de agua fresca. Respecto a esto en un estudio clásico (cuadro 8), realizado en la Universidad de Utrecht en Holanda (1985), se encontraron diferencias significativas en el consumo y crecimiento entre grupos en los cuales la única diferencia fue la presencia de agua.

Cuadro 8.- Influencia del consumo de agua sobre los resultados productivos (Dutch Veterinary University of Utrecht, 1985).

	Grupo con LR + agua	Grupo sin agua
Peso al nacimiento (Kg.)	39,8	39,7
Peso a las 10 semanas (Kg.)	87,4	76,1
Crecimiento/día (Kg.)	0,68	0,52
Consumo total (Kg.)		
- LR	40,7	40,1
- Pienso	52,1	32,6

PRESENTACIÓN DEL PIENSO

El pienso de arranque se puede presentar tanto en harina como en gránulo, obteniéndose en ambos casos resultados similares siempre que se tenga en cuenta que:

Las harinas deben tener una θ granulometría grosera en donde predominen los granos troceados y las partículas de tamaño comprendidos entre 1,5 - 2,5 mm, sobre las de menor tamaño. Los piensos excesivamente molidos resultan menos apetecibles y pueden ocasionar problemas digestivos (acidosis).

Los gránulos pueden fabricarse de θ entre 3,5 a 4,5 mm de diámetro sin problemas de apetecibilidad, aunque se debe buscar una buena relación entre dureza y durabilidad. Durezas superiores a 15 puntos con medidores de tornillo (Bonals) suelen crear, frecuentemente baja apetecibilidad.

Como conclusiones prácticas podemos decir que en este tipo de piensos es fundamental el contenido y la calidad de almidón que se utilice, otro nutriente importante es la lactosa con la que aprovechamos la capacidad enzimática de los animales y al ser un disacárido su fácil desdoblamiento en el rumen hasta ácidos grasos volátiles. El nivel de proteína en los trabajos consultados se sitúa como mínimo en un 18% y parece ser que en los rumiantes la fuente no es tan importante, aunque responden muy bien a niveles altos de proteína no-degradable superiores al 35% de la proteína total.

TERNEROS DE DESTETE PRECOZ

Una vez destetados los terneros de 60 a 90 días y un mínimo de 60 kilos de peso, quedan encerrados en un corral para que aprendan a comer concentrados. De ser posible siempre es mejor dividir los terneros en dos lotes clasificados por tamaño desde el principio, a pesar de que se trabaja con terneros de la misma edad, facilita el manejo y el aprendizaje de los más chicos (no más de 30 kilos de diferencia).

Se requieren instalaciones adecuadas: corrales seguros (7 m²/ternero), agua permanente en los mismos, sombra, protección contra el viento, piso de tierra (sin verde) y batea suficiente es decir un mínimo 30 cm de frente por ternero. Los terneros deben tener fácil acceso al comedero. Los comederos pueden construirse con lona o bolsas o con medio tambor pero hay que tomar recaudos como ser evitar que se vuelen con el viento (los asusta) e impedir con un alambre central que puedan pisar dentro los terneros. Una persona capacitada puede atender 400 terneros.

El ternero a esa edad no es aún rumiante, por lo que la calidad de la dieta debe ser tal, que no puede ser obtenida ni de las mejores pasturas de nuestra zona. Deben entonces necesariamente ser suplementados.

Para aprender a comer, se les empieza dando 1 kilo de heno de alfalfa de muy buena calidad, sobre el que se pone 1 kilo de alimento balanceado peleteado especialmente formulado para DESTETE PRECOZ (18% PB). Es importante que el balanceado sea peleteado: facilita la aprehensión, mayor consumo, balance adecuado de los nutrientes ofrecidos, reducción del polvo durante el manejo y suministro y tiene un efecto físico que acelera el desarrollo del rumen.

El suministro se realiza desde el primer día del destete, resultando contraproducente "hambrear" los terneros por uno o dos días con el objetivo de facilitar luego la ingesta de ración. Si se procede de esta forma, se corre el riesgo de que una proporción importante de terneros se "aguachen".

La estadía en el corral con esta dieta, es de aproximadamente 10 días, dependiendo del estado de los terneros. Conviene dar la ración en dos comidas diarias y hacerlo siempre en los mismos horarios. Es importante no interrumpir la alimentación. Si el consumo es mayor debe aumentarse la cantidad de balanceado y no de heno para evitar un problema de distensión ruminal. No tiene sentido disminuir costos de alimentación en este período.

Al séptimo día de permanencia en el corral la ración debe adecuarse según el destino asignado a los terneros. Si la recría es a campo natural o pastura se comienza a suministrar heno a discreción fuera del comedero contra el alambrado a con acceso a comederos para rollos a todos los terneros. De la misma forma si la decisión empresarial es engordar a la totalidad de los animales a corral se continúa con la ración peleteada sin acceso a más fibra.

En caso de contar con las comodidades necesarias, a medida que van comiendo más balanceado se puede ir disminuyendo la alfalfa y llevar a pastorear al mejor campo que dispongamos. Esto se da alrededor del día 7 ó 8 coincidiendo con la "entregada" de los terneros, que permite manejarlos fuera del corral. Igualmente siempre vuelven al corral para comer su ración y dormir.

En cuanto a la cantidad de concentrado a suministrar hay dos tendencias: los que dan entre el 1 y el 1,5% del peso vivo del ternero y los que lo administran a voluntad, aumentándolo a medida que limpian el comedero. También según el criterio empresario (o las condiciones de mercado) se pueden seguir hasta alcanzar distinto peso, dependiendo de la calidad de pastura que se les va a ofrecer.

Es muy importante el control mensual del peso para corregir errores, relotear los terneros y ajustar la ración. Tan importante como la balanza es el ojo del responsable de la crianza. Exija que la formulación del alimento balanceado complemente al tipo de forraje que Ud. suministra a los terneros.

Se pueden esperar ganancias de alrededor de 500 gr./día el primer mes y 800 gr./día a partir del segundo, por supuesto depende del tipo de suplemento y pastura. Hay experiencia en nuestra zona de Bahía Blanca, de ganancias promedio de 1 kg GPD en un período de seis meses (del 1 de enero al 30 de junio) desde el DESTETE PRECOZ de los terneros (machos y hembras) hasta su venta a faena con 255-260 Kg. con excelente rinde (57%). Y consumiendo un promedio de alimento balanceado como suplemento sobre verdes de verano (sorgo) e invierno (trigo-avena) de 2,3 kg/cab/día (1,3% del peso vivo).

Las cantidades de alimento balanceado a consumir por ternero y por día, en promedio son:

Peso kg	Consumo diario kg	Aumento diario kg	Alimento por kg de aumento
70	1.5	0.65	2.3
100	2.25	0.75	3.0
150	3.25	0.82	4.0
200	5.0	0.91	5.5

Estos valores variarán en función de la calidad del alimento balanceado, calidad y cantidad de pasto y estado de los terneros al destete.

Algunas dietas utilizadas en diversos ensayos con destete a los 60 días y luego de 10 días en corrales:

- a) 85 días, 1 % PV/día
 pastura de festuca
 balanceado comercial (40% maíz, 60% expeller de girasol)
 aumento diario: 493 gr.
- b) 130 días

Base de pastura de agropiro alargado, festuca, trébol frutilla y lotus tenuis
 30 días: balanceado comercial de 18% PB
 30 días: balanceado comercial de 16% PB
 Hasta los 130 días pastura sin suplemento
 Aumento diario: 578 gr.

c) Base de pastura de alfalfa
 40 días: 1 Kg. balanceado comercial
 23 días: 1 Kg. maíz molido
 Aumento diario: 680 gr.

d) 50 % suplemento concentrado para ternero (18% PB) +
 50% heno de alfalfa 18.9% PB: 585 gr./día
 heno de avena (6.9% PB): 615 gr./día
 silaje de avena (8.5 %PB): 658 gr./día

e) 130 días
 62 días: suplemento concentrado (1.6 %PV) y verdeo de avena en pastoreo directo
 68 días: verdeo de avena en pastoreo directo
 Aumento diario: 490 gr./día

- a) Hidalgo et al. (1996)
- b) Sciotti et al. (1996)
- c) Facultad de Agronomía
- d) INTA Anguil (Pordomingo et al., 1996)
- e) INTA Anguil (Pordomingo et al., 1996).

MATHIEU precisa, por ejemplo que el orden decreciente de apetencia por los cereales es el siguiente: cebada, trigo, centeno, maíz y avena. Las tortas preferidas son las de soja y lino. Si decidimos incluir en la ración proteínas de origen animal preferimos la leche en polvo descremada a las harinas de carne y pescado.

Ejemplo de concentrado (empleado por MATHIEU en JOUY-JOSAS):

Cebada	26%
Trigo	30%
Torta de lino	30%
Leche en polvo	10%
Compuesto mineral	4%

El compuesto mineral incluye 2/3 de fosfato bicalcico y 1/3 de cloruro sódico, así como vitamina Ay D.

BIBLIOGRAFÍA

<http://www.lrrd.org/lrrd16/5/mahe16030.htm>
<http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/96capituloIV.pdf>
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050701.pdf>
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/695/69511012.pdf>
<http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v20n4/v20n4a05.pdf>

[Volver a: Destete](#)