

DESTETE HIPERPRECOZ

Guillermo Bavera. 2008. Cursos Producción Bovina de Carne, FAV UNRC.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Cría: destete](#) > [Curso P.B.C.](#)

IMPACTO BIOLÓGICO DEL DESTETE

Con el destete (a cualquier edad) el ternero es forzado a experimentar cambios profundos:

1. La fuente principal del alimento pasa de líquida a sólida
2. El ternero debe adaptarse de un tipo de digestión monogástrica a la fermentación y digestión de los rumiantes.

Por lo tanto, la clave del destete hiperprecoz es el destete muy temprano con la inducción del desarrollo rápido del rumen y la adaptación metabólica del ternero.

EL DESARROLLO DEL RUMEN

Al nacer, los terneros son prerrumiantes, porque si bien cuentan con los preestómagos (rumen, retículo y omaso), no son funcionales, su contenido es estéril y la digestión de los alimentos es solamente enzimática efectuada en el estómago verdadero (abomaso) que sí es funcional (etapa monogástrica).

Como el complejo retículo-rumen no es funcional, los alimentos líquidos al ser ingeridos pasan de largo, sorteándolo por la gotera esofágica gracias al acto reflejo que la regula. La fuente principal de nutrientes en esos primeros meses del amamantamiento es líquida. Después de la 2ª a 3ª semana de vida, la cantidad ingerida de alimento líquido proporcionado por la leche comienza a quedar en déficit respecto del potencial de crecimiento, por lo que el animal busca otra fuente de nutrientes.

A campo al pie de la madre, el desarrollo del retículo-rumen tiene lugar entre las 4 a 8 semanas de vida, motivado especialmente por el consumo de alimentos secos, principalmente forraje verde. Ese mayor ingreso de MS aumenta el consumo de energía, promueve el desarrollo de las funciones y la modificación de las proporciones de los órganos digestivos hacia las del rumiante adulto.

Para cuando los terneros son normalmente destetados (alrededor de los 6 meses), el rumen ya es el órgano primario del complejo estomacal. Ha ocurrido un incremento en tamaño, grosor muscular, actividad metabólica y riego sanguíneo del rumen, y el único origen de nutrientes es por fuentes sólidas (pasturas, concentrados, heno).

Antes de que comience el consumo de alimento sólido, el abomaso o cuajo es el compartimento principal del complejo estomacal y tanto los compuestos energéticos (glucosa y grasa) como las proteínas se obtienen en ese momento por digestión esencialmente enzimática de los componentes de la dieta.

Luego del destete, al haberse convertido el rumen en el compartimento principal del complejo estomacal, todo el alimento sólido consumido es expuesto al proceso de fermentación bacteriana antes de alcanzar el cuajo. El principal resultado de esto es un cambio en el tipo de energía y proteína disponible para los terneros, ya que la principal fuente de energía empiezan a ser los productos finales de la fermentación de los carbohidratos, los ácidos grasos volátiles, y la fuente de proteína, los cuerpos bacterianos y protozoicos.

Cuadro 1.- Cambios en la transición de prerumiante a rumiante

	prerumiante	transición	rumiante
dieta	líquida	líquida + sólida	sólida
órgano principal	abomaso	abomaso + rumen	retículo-rumen-omaso
fuentes de energía	glucosa	glucosa + AGV	ácidos grasos volátiles
fuentes de proteína	dietaria	dietaria + bacterias	bacterias + protozoos

Además de los cambios en la actividad de los compartimentos estomacales, también cambian el tamaño y las proporciones relativas de los mismos. La participación del retículo rumen crece del 38 % al 67 % a las 16 semanas de edad. Nótese en el cuadro que sigue que para la semana 4ª de edad, el complejo retículo rumen ya a llegado al 52 % de participación, mientras la participación del cuajar declino desde el 49 % al nacimiento hasta tan poco como el 11 % después de las 32 semanas de edad.

Cuadro 2.- Cambios en la proporción de los compartimentos del estomago de rumiantes en porcentaje (Church, 1976)

	Al nacer	semana de edad							Adulto
		1	4	8	12	16	20-26	34-38	
Retículo-rumen	40	38	52	60	64	67	64	64	80
Omaso (librillo)		13	12	13	14	18	22	25	13
Abomaso (cuajar)	60	49	36	27	22	15	14	11	7

VARIABLES QUE FAVORECEN UN RÁPIDO DESARROLLO RUMINAL

- 1- Microorganismos en el mar rumino-reticular:** Cuando los terneros nacen, el rumen es estéril, no hay bacterias presentes. Al día o dos de edad, empiezan a encontrarse bacterias, principalmente aerobias. Luego el número y tipo de bacterias va cambiando, a medida que el consumo de alimento seco aumenta y empieza a haber un sustrato disponible para la fermentación producida por bacterias anaerobias. Los cambios en el número de bacterias presentes son casi siempre función del consumo de sustrato. Antes del consumo de alimento seco, las bacterias que existen en el rumen vienen como consecuencia de la fermentación de pelo, ingesta de cama o de la fermentación del reflujo de leche desde el abomaso. El tipo de sustrato consumido determinará los tipos de bacterias que predominen en el rumen en desarrollo. Por ejemplo, terneros que son alimentados únicamente con heno, desarrollan una flora y fauna diferente de los que están alimentados con granos.
- 2- Agua en el rumen:** Para fermentar un sustrato (grano, heno) las bacterias ruminales precisan un ambiente acuoso. Sin suficiente cantidad de agua las bacterias no pueden crecer y no se multiplican, la fermentación bacteriana es inhibida generando como consecuencia un atraso en el desarrollo ruminal. La leche no reemplaza al agua libre debido a que no ingresa al rumen. El mecanismo reflejo de la gotera esofágica es activo hasta las 12 semanas de edad y direcciona la ingesta por acción de los lácteos en su paso por la garganta y del reflejo de succión, cerrando la gotera y haciendo que el líquido en cuestión siga de largo hacia el cuajo sin caer en el rumen. Con leche solamente no podemos generar la humedad necesaria en el retículo-rumen. En cambio, los sólidos y el agua no desencadenan el reflejo y entran en el retículo-rumen. Casi la totalidad del agua que ingresa al rumen proviene del consumo de agua libre, que como generalmente es bebida de la misma aguada que los animales adultos, está contaminada con microorganismos ruminales, y por lo tanto, contribuye a establecerlos en el rumen del ternero. La disponibilidad de agua para los terneros de todas las edades estimula el consumo, los ADPV y disminuye los índices de diarrea neonatales.
- 3- Transito de contenido ruminoreticular (actividad muscular):** El adecuado funcionamiento del rumen requiere que el material que entra pueda salir. Este mecanismo se produce por las contracciones del rumen, la presión y la regurgitación. Al nacimiento, el rumen tiene poca actividad muscular. Pocas contracciones y pocas regurgitaciones (rumiación) pueden ser observadas en la primera semana de vida. Con el incremento en el consumo de alimento seco, las contracciones del rumen comienzan, ya que la capa muscular mueve el contenido ruminal dentro del rumen. En terneros alimentados exclusivamente con leche, las contracciones ruminales no son detectables por periodos extensos de tiempo, pero cuando los terneros consumen, además de leche, grano y heno, las contracciones del rumen pueden ser medidas ya a las 2-3 semanas de vida.
- 4- Absorción de los nutrientes por la mucosa del rumen:** El estímulo primario para el desarrollo del epitelio son los ácidos grasos volátiles (AGV: acetato, propionato y butirato). Los alimentos ingresados al rumen, como el preiniciador, el iniciador y el heno, son fermentados por las bacterias presentes y degradados a AGV. Por lo tanto, son las bacterias las que proveen los AGV para el desarrollo epitelial. Los productos finales de la fermentación, particularmente los ácidos grasos volátiles, son absorbidos por el epitelio ruminal, donde incluso el propionato y el butirato son metabolizados en los adultos. Esta absorción es un importante criterio para definir el desarrollo retículo-ruminal, ya que en el ternero neonato, la capacidad de absorber o metabolizar AGV es prácticamente nula. Por ello, el retículo-rumen debe desarrollar esta habilidad antes del destete. La capa mucosa provee al rumen de una superficie de absorción, pero al nacimiento, las papilas ruminales son pequeñas y no funcionales, absorben pocos AGV y no los metabolizan adecuadamente. Varias sustancias tienen efectos sobre el desarrollo de la mucosa del rumen, básicamente en relación al tamaño y número de papilas y su habilidad para absorber y metabolizar AGV. En la siguiente tabla se pueden ver algunos con sus importancias relativas.

Cuadro 3.- Sustancias con efecto sobre el desarrollo de la mucosa ruminal

Sustancia	Efecto relativo
Leche	++
Acetato sal sódica	++
Propionato sal sódica	+++
Butirato sal sódica	++++
Grano	+++
Heno	++
Esponjas plásticas	-
Partículas inertes	-

Es evidente que los estímulos primarios para el desarrollo de la mucosa ruminal son los AGV, particularmente propionato y butirato. La leche, el heno y los granos que llegan al rumen y son fermentados por las bacterias allí residentes, contribuyen con AGV al estímulo de la mucosa. Las esponjas plásticas y las partículas inertes solo proveen acción mecánica y como no generan AGV finales su actividad estimulante es nula. Por lo tanto, el desarrollo del rumen, entendido como el desarrollo de su mucosa, es primariamente controlado por estímulos químicos, no mecánicos ni físicos.

- 5- **Sustrato:** Los 4 puntos anteriores, bacterias, líquido, motilidad ruminal y capacidad de absorción, se desarrollan rápidamente cuando el ternero comienza a consumir alimento sólido, lo que significa que el factor primario que determina el desarrollo ruminal es el consumo de alimento sólido. Esta es la clave para lograr un desarrollo ruminal precoz. Como los granos proveen carbohidratos no estructurales que son fermentados principalmente a propionato y butirato, son la mejor alternativa para asegurar un pronto desarrollo del rumen. Por otro lado los carbohidratos estructurales de los forrajes tienden a ser fermentados hacia acetato, el cual es menos estimulante para el desarrollo de la mucosa, pero la fibra es necesaria por su contribución a mantener el pH ruminal.
- 6- **Nutrientes:** Hay un cambio en los disponibles para los terneros a medida que el rumen se desarrolla. Por ejemplo, la glucosa que inicialmente es disponible a partir de la digestión intestinal de la lactosa de la leche, con el desarrollo del rumen es reemplazada por los AGV, ahora disponibles a partir de la fermentación ruminal. Puesto que la glucosa era el principal metabolito energético, la disminución en la disponibilidad de la misma requiere de un considerable cambio en los sistemas enzimáticos del hígado, intestino, músculo, tejido adiposo y otros para adaptarse a la disminución de la glucosa como combustible e incrementar su dependencia de los AGV y de la glucosa generada por la gluconeogénesis, que como vía metabólica no era necesaria en la etapa previa. Hay una correlación directa entre estos cambios y el consumo de alimento sólido.
- 7- **Sistema enzimático intestinal y páncreas:** Crecimiento de las células secretoras intestinales y de las fracciones endocrina y exocrina del páncreas.
- 8- **Forma física de la dieta:** Hemos visto que el desarrollo del rumen es guiado primordialmente por un estímulo químico, dado por los AGV, fundamentalmente aquellos que resultan de la fermentación de granos, pero en algún punto de la alimentación debe entrar el heno, sobretodo porque a partir de su actividad física, el llamado efecto de rascado, ayuda al desarrollo de la capa muscular del rumen y al mantenimiento del pH y de la sanidad de la mucosa del rumen. Las papilas ruminales pueden crecer excesivamente en respuesta a niveles exagerados de AGV y los terneros terminan sufriendo hiperqueratosis de la mucosa. El efecto de rascado es necesario para evitar un círculo vicioso, porque niveles exagerados de queratina, van a disminuir la absorción de AGV, que a su vez se acumulan en el contenido ruminal. En el destete hiperprecoz (30 días) dado el gran potencial de generación de AGHCV que tienen los preiniciadores (prestarter) utilizados, y en sistemas mas convencionales, como ser el destete precoz (2 meses), los terneros ya vienen comiendo algo de forraje a campo al pie de la madre, y simultáneamente con el destete, el heno se debe poner a su disposición. En el destete hiperprecoz se debe dar una cantidad limitada de heno, de excelente calidad, pero no mas de 0,5 kg día, para no deprimir el consumo del preiniciador. Por otra parte, muchos terneros no comen cantidades significativas de heno, aunque sea de buena calidad, al tener en disponibilidad un buen iniciador.

AMBIENTE

Con respecto a los comederos de preiniciador y a los bebederos hay casos en los que pasan meses antes de que sean limpiados, con concreciones de alimento, hongos y micotoxinas en los comederos y algas, nitratos, nitritos y microorganismos en los bebederos.

Es necesario el uso de cantidades medidas de alimento sólido, que permita muy poco o nada de remanente después de 24 horas. La limpieza frecuente, a mano, de los comederos y bebederos son las mejores acciones para evitar problemas.

Para el ambiente, la mejor alternativa es la exposición a luz solar y la falta de humedad durante un adecuado tiempo de descanso de la superficie del corral (tiempo de exposición al proceso).

El principal problema para el uso de desinfectantes en el ambiente (suelo) son las interferencias de la materia orgánica sobre la acción de los mismos. Desinfectantes que actúan en presencia de materia orgánica, como los del tipo de cresoles y fenoles, si bien actúan disminuyendo la carga de patógenos en presencia de materia orgánica, por ejemplo sobre heces diarreicas en pisos de tierra, tienen el problema de su persistencia en el ambiente durante muchísimos años. El espolvoreo con cal sobre este tipo de fecas, es indicado por su propiedad secante de las mismas, aunque su actividad desinfectante es casi nula.

Otro punto que merece reflexión, es el asociado a los tratamientos antibióticos. Los gérmenes, ya sea en los cuadros digestivos como en los pulmonares, por lo general aumentan en número al tener pasajes por un organismo. Es decir, que una cantidad dada de gérmenes patógenos por lo general enferma y una cantidad mayor que esa dosis inicial es diseminada por el animal convaleciente. Si el veterinario recetó un modo de ataque a esos gérmenes con antibioticoterapia, es necesario concientizar al productor para que complete el tratamiento como fue indicado, porque de esa manera se disminuye la carga de patógenos en el ambiente.

CARGA DE FACTORES ESTRESANTES SOBRE LOS TERNEROS

Una definición del estrés lo focaliza como los efectos adversos del ambiente o del sistema de producción que fuerzan cambios en la fisiología o en la conducta animal. Estos cambios ocurren para evitar el mal funcionamiento del organismo y asistir al animal en su interacción con el medio ambiente.

El animal responde a los cambios en su medio ambiente inmediato por varios mecanismos que incluyen cambios fisiológicos, bioquímicos, anatómicos y de conducta.

Identificar y minimizar las situaciones de estrés, permite un mejor bienestar animal, mayor crecimiento y eficiencia de conversión, con mayores beneficios económicos para el productor.

En un ambiente satisfactorio para los terneros se deben considerar:

- ◆ el confort térmico
- ◆ el confort físico
- ◆ máxima salud y mínima enfermedad
- ◆ manejo

Cada una de estas áreas son potencialmente un origen de estrés para los terneros

Confort térmico (estrés térmico)

El estrés por frío o por calor puede afectar a los animales jóvenes mucho más severamente que a los adultos. La **zona termoneutra** es el rango de temperatura ambiental en la cual la cantidad de calor producido es balanceada por las pérdidas de calor desde el cuerpo. En el ternero este rango está entre 10 °C a 29 °C si no corre viento.

Este rango de temperaturas óptimas promueve la mejor performance y minimiza el estrés del ternero. Dentro de esta zona termoneutra, el ternero puede mantener su temperatura corporal constante por la contracción o dilatación de sus vasos sanguíneos, por cambios en sus posturas corporales, en sus conductas, en el manto piloso o por adaptaciones de la respiración.

A medida que la temperatura del aire cae por debajo de los 10 °C (**temperatura crítica inferior**), el ternero debe dirigir energía del alimento que originalmente era para mantenimiento o para crecimiento, a producir calor metabólico adicional para mantener la temperatura corporal. Esto lleva a una reducción en la eficiencia de conversión alimenticia.

Los mecanismos de respuesta al estrés térmico pueden involucrar 2 tipos de plazo. La respuesta al estrés térmico de corto plazo o **adaptación**, que involucra metabolismo aumentado a través de temblores, gasto de la grasa marrón (grasa que rodea a los riñones, abundante en el recién nacido y reserva de energía para el mismo), el erizamiento de los pelos y el incremento del apetito. En la respuesta de largo plazo o **aclimatación**, aumenta el crecimiento en largo y densidad del manto piloso y los depósitos de grasa subcutánea.

Debe tenerse en cuenta la **temperatura efectiva** o **sensación térmica**, que es la determinada por la acción conjunta de radiación solar, viento, humedad relativa y temperatura ambiente. La realidad indica que en las condiciones predominantes en nuestros campos, los terneros están expuestos 100 % a la combinación azarosa de estos factores ambientales, con poca o ninguna infraestructura para atenuar los efectos de esas combinaciones.

Probablemente la mejor herramienta para lograr mayor calor metabólico en estas situaciones es lograr cuanto antes el funcionamiento pleno del rumen, que con la generación de calor a partir del proceso fermentativo ayuda al mantenimiento de la temperatura corporal en situaciones por debajo de la temperatura efectiva crítica inferior.

La importancia del calor de fermentación en la resistencia de los rumiantes al estrés por frío, se evidencia en las susceptibilidades diferentes de los terneros que están en plena etapa de transición o en los ya rumiantes, que

tienen mayor resistencia que los terneros en fase prerumiante. De allí que los mas expuestos son los terneros menores de 30 días de edad.

Con los preiniciadores el consumo de alimento sólido esta incrementado al punto que los terneros, a los pocos días de destetados, ya están comiendo 0,5 kilogramos de alimento sólido, dependiendo solo de este alimento, lo que significa un proceso fermentativo instaurado y produciendo calor .

En el rango superior de la zona termoneutra, esta la temperatura critica superior (29 °C), que es alcanzada cuando el ternero no puede disipar suficiente calor metabólico hacia el ambiente para mantener la constancia de su temperatura corporal. Entonces el consumo de alimento disminuye para así disminuir la producción de calor generado por la digestión y absorción de nutrientes. Esto a su vez disminuye las tasa de crecimiento.

Otros factores como viento, humedad relativa y radiación solar influyen sobre las temperaturas criticas, por lo que es necesario el uso de sombras (naturales o artificiales) en los corrales para llevar el ambiente de los terneros a la zona termoneutra durante los momentos cálidos del verano.

Estrés físico ambiental

Los componentes físicos del ambiente incluyen la disponibilidad de espacio y las superficies con que el animal esta en contacto.

La recomendación es simple: los pisos secos, drenados y expuestos a la luz solar.

Salud y manejo

El mantenimiento de los terneros destetados libres de enfermedades es un hecho obvio para evita el estrés. Está muy relacionado con el manejo, ya que hay numerosas causas de estrés como marcación, señalada, castración, caravaneo, descornado, vacunaciones, desparasitaciones, movimientos, transporte, etc. que pueden predisponer a enfermar al animal. Las practicas de manejo deben se ideadas de manera de minimizar la suma de efectos estresantes aditivos para mantener el bienestar animal.

EXPANSIÓN Y EXTRUSIÓN

La **extrusión** se ha convertido en una importante herramienta para procesar alimentos y mejorar su digestibilidad y otros aspectos nutricionales, tales como el peleteado. Durante la extrusión, el alimento en sus constituyentes moleculares está sujeto a una sucesión de tratamientos casi instantáneos, siendo uno de los principales efectos, por acción de la cocción, la gelatinización, la cual es el principal factor que mejora notablemente la digestibilidad.

Las principales variaciones en el proceso incluyen humedad, temperaturas, estructura de la extrusionadora, velocidad de rotación del tornillo y acondicionamiento del material antes de la extrusión.

La **expansión** mejora la calidad del alimento aumentando el input de energía antes del peleteado. Es un preacondicionamiento con vapor que hidrata y calienta la masa de alimento y un expander que produce calor adicional. Los expanders siguen el mismo principio de la extrusión seca, utilizando una descarga ajustada hidráulicamente para controlar presión e input de energía mecánica.

La humedad presente en la masa de alimento se evapora cuando el material se expande a la salida de la extrusionadora.

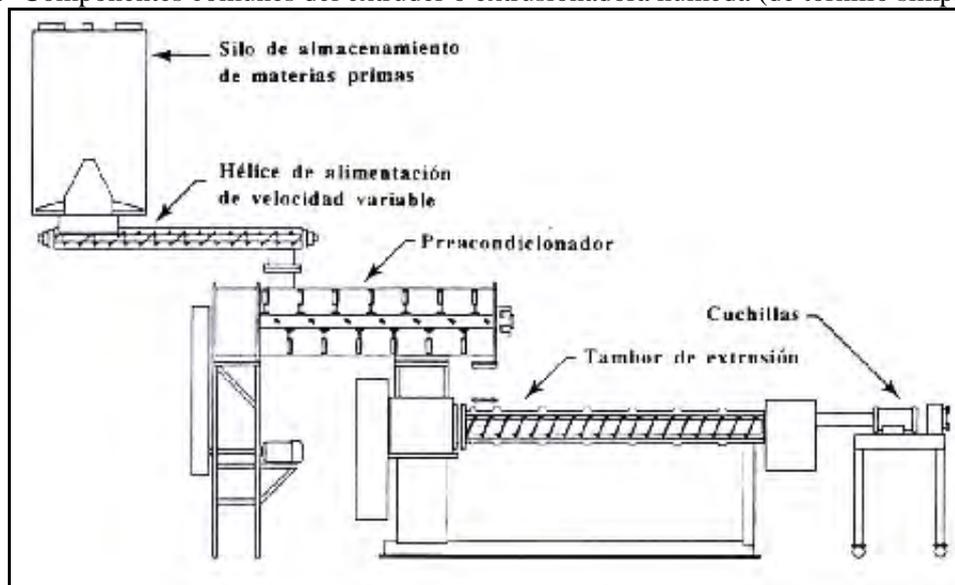
A la descarga, el material expandido tiene normalmente una temperatura de 70-80° C y una humedad de 16-18 % (Heidenreich, 1994). Para alcanzar las temperaturas suficientes para gelatinizar el almidón y conseguir la pasteurización del producto, se requiere una cantidad de energía que depende de la eficacia de la instalación y de la capacidad del proceso para transferir energía al producto.

La **extrusión seca**, con niveles de humedad por debajo del 20 %, se aplica en ingredientes tales como la soja integral y dietas completas sin granular.

Las **extrusionadoras o prensas de tornillo** tienen elementos comunes en diseño y función pero no todas son iguales, al existir diferencias que tienen efectos importantes sobre las características del producto final.

La masa de alimento a procesar entra a un preacondicionador de doble camisa calentada por vapor, con inyección de vapor directo y paletas de agitación y conducción. De allí pasa a la cámara del tornillo de extrusión, calentado por vapor por doble camisa. El preacondicionador hidrata la masa hasta un 18-25 % de humedad, y simultáneamente la calienta hasta los 80-95° C en un plazo de tiempo de hasta 2,5 minutos. Esta fase, unida a hélices de conducción positiva en la extrusión, permite procesar alimentos con hasta un 27 % de grasa. El tornillo de extrusión tiene una serie de hélices segmentadas y de cierres en cizalla que conducen y extrusionan el material a través de los orificios de la matriz, que controlan el tamaño y la forma del peleteado o gránulo final. Se inyecta vapor en la cámara de extrusión para alcanzar las condiciones de procesado. El tiempo de retención en el mismo puede ser tan bajo como 12 segundos. Este principio de combinar altas temperaturas con cortos tiempo de procesado ha hecho de la extrusión un método efectivo de tratamiento de ingredientes individuales y dietas completas.

Figura 1.- Componentes comunes del extruder o extrusionadora húmeda (de tornillo simple o doble)



Las extrusionadoras de doble hélice son las más utilizadas cuando se da alguna de las siguientes condiciones:

- ◆ Niveles de grasa en las dietas por encima del 17 %
- ◆ Ingredientes húmedos por encima del 35 %
- ◆ Diámetro final del gránulo por debajo de 1,5 mm

En el proceso los cereales se han ido humedeciendo hasta alcanzar una humedad entre el 22-30 % y la temperatura se va incrementando por la transformación de la energía mecánica en calor en el mismo cañón del extruder, por la configuración del equipo que asegura condiciones de fricción y cizallamiento adecuado. El agua es sometida a temperaturas muy superiores a las de su vaporización, pero permanece en estado líquido porque se encuentra sometida a elevadas presiones (varias decenas de atmósferas). En el momento en que el producto sale por el agujero de la matriz, el agua que está íntimamente mezclada con el producto sufre un brusco cambio de presión y se evapora instantáneamente. Es por ello que el producto se seca y sufre una expansión y las cadenas proteicas y las de almidón son modificadas.

La acción sobre el almidón se basa en la desorganización de su estructura interna, gracias a la combinación del efecto del calor, la humedad y la presión, transformándose en una fase de gel. Este es el fenómeno que se conoce como gelatinización. El almidón gelatinizado aumenta su superficie y es más fácilmente atacable por los enzimas, facilitando su digestión. Así, está claramente indicado para dietas de animales en primeras edades, cuya capacidad enzimática no está suficientemente desarrollada.

El método analítico para determinar la calidad del producto procesado en forma cuantitativa es el método enzimático de la glucoamilasa. Este método mide el porcentaje de gelatinización (grado de cocción), que es la cantidad de almidón gelatinizado en la muestra expresada como un porcentaje del total del almidón.

El cambio sufrido en la estructura de los cereales durante la extrusión es de tal magnitud que podríamos decir que el producto resultante es un nuevo producto.

PROCESADO DEL POROTO DE SOJA

El poroto de soja se procesa para destruir sus factores antinutritivos y para aumentar la digestibilidad de la grasa, preservando la alta calidad nutricional de su proteína. El principal factor antinutritivo de la soja integral es el inhibidor de la tripsina. Es una proteasa que es tóxica para la mayoría de los animales.

Esta enzima puede ser inactivada por tratamiento térmico. Es necesaria una reducción de al menos un 85 % del inhibidor de la tripsina para evitar problemas nutricionales. Niveles más altos de inactivación son beneficiosos siempre y cuando se mantenga inalterada la calidad de la proteína y, especialmente, la de aminoácidos sensibles al calor, como la lisina.

Las granuladoras no son capaces de procesar soja integral debido a su alto contenido en grasa (18-20 %). Los expanders destruyen un 70 % de la actividad antitripsina cuando procesan la soja a 120° C. La extrusión húmeda y la seca destruyen un 95%.

La ureasa, otra enzima presente en la soja cruda, se inactiva también por el calor. La medida de la actividad ureásica se usa como un criterio de control de calidad del procesado de la soja. La disminución de la actividad ureásica está correlacionada con la reducción de la actividad antitripsina.

El test de actividad ureásica es sencillo, barato y rápido y es utilizado a menudo para determinar si la soja ha sido bien procesada, pero no indica si se ha producido un procesamiento excesivo. Existen también métodos para la determinación directa de la actividad antitripsina.

La soja integral puede ser extrusionada por vía húmeda para destruir alrededor de un 95 % de su actividad antitripsina sin dañar a la lisina. La corta duración de la extrusión, junto con niveles moderados de humedad, aceleran la destrucción del inhibidor de la tripsina manteniendo la calidad proteica. Altos niveles de humedad influyen positivamente en la destrucción del inhibidor, dando lugar a un mayor valor nutritivo que la extrusión seca o el tostado.

PASTERIZACIÓN Y CONTROL DE SALMONELLA

La industria de alimentos es cada vez más consciente de la necesidad de eliminar las enfermedades que por contaminación microbiana pueden producirse en cualquier punto de la cadena alimentaria. El gobierno de EE.UU. incluso consideró la posibilidad de ordenar la esterilización de todos los alimentos por procesamiento para asegurar la salud pública. Aunque la viabilidad de esa medida sea cuestionable, las técnicas de procesamiento necesarias se encuentran ya disponibles.

Ya en 1965 numerosos ensayos indicaban que la extrusión húmeda era más eficaz que la granulación para controlar la proliferación de *Salmonella*.

PELETEADO O GRANULACIÓN

El procesamiento de los alimentos en una peleteadora o granuladora ha mostrado ciertas ventajas con respecto a su suministro molido, ya sea en forma húmeda o seca:

- ◆ Menor desperdicio de alimento
- ◆ Menor segregación de ingredientes y nutrientes
- ◆ Menor formación de polvo
- ◆ Mayor facilidad de manejo del pienso; se administra tal cual.
- ◆ Mayor densidad de nutrientes, permitiendo reducir el tiempo de ingestión
- ◆ Mayor palatabilidad, mejor prehensión y masticación.
- ◆ Mayor digestibilidad de los nutrientes
- ◆ Menor actividad microbiológica

Muchas de estas ventajas son debidas a la forma en la que el alimento es suministrado al animal y al tratamiento térmico. Si el tratamiento es con calor seco unido a la presión producida por la prensa, se obtienen gránulos que a menudo se deterioran después de enfriarse y durante el transporte y manejo, lo que indica que los animales sólo estarían consumiendo alrededor de un 40 % del pienso en forma de gránulo.

La presentación física, el micropeleteado o el peleteado, provoca diferencias significantes en el consumo de alimento sólido. Por ello el preiniciador o prestarter debe tener un peleteado especial, que aumenta el costo del alimento, y que puede ser de muy pocos milímetros o de mayor tamaño, para luego pasar a suministrar iniciadores de costo mas bajo.



Foto 1.- Preiniciador comercial micropeleteado (Bioway) y peletado (Ruter).

Cuadro 4.- Resumen de la acción de los distintos procesos (adapt. de Rokey, G., 1995)

Proceso	Temperatura °C	Presión máxima BBL	Humedad %	Grasa máxima %	Cocción * %
Prensa granulación	60 – 100	---	12 – 18	12	15 – 30
Expander + granulación	90 – 130	35 – 40	12 – 18	12	20 – 55
Extrusión seca	110 – 140	40 – 45	12 – 18	12 **	60 – 90
Extrusión húmeda hélice simple	80 – 140	15 – 30	15 – 35	22	80 – 100
Extrusión húmeda hélice doble	60 – 160	15 – 40	10 – 45	27	80 – 100
* Gelatinización del almidón medida enzimáticamente					
**Procesa eficazmente la soja y otros ingredientes cuando la durabilidad final no es un problema					

PREINICIADORES O PRESTARTER

Son dietas sólidas suministrada de una determinada manera, que logran desarrollar totalmente el rumen en un lapso de tiempo breve, logrando una rápida transición de lactante a rumiante. El alimento preiniciador aprovecha las bondades del extrusado en algunos ingredientes (no en todos), provee niveles correctos de minerales y vitaminas, utiliza proteína de la mejor calidad y tiene aditivos de acción específica para el desarrollo de la mucosa del rumen.

Hay en el mercado varias marcas disponibles.

INDICACIONES DE USO

Dado que el alimento tiene poca humedad, es normal que el animal ingiera mayor cantidad de agua luego del destete, por lo que debe asegurarse que disponga de agua limpia y fresca en todo momento.

El preiniciador se debe suministrar en dos o tres comidas diarias (dependiendo del clima). El consumo orientativo estimado debe ser para cada semana de crianza el recomendado por la tabla de consumo del fabricante.

INGREDIENTES MAS COMUNES

Maíz - Trigo - Harina de vísceras de aves - Suero de queso en polvo - Leche en polvo - Leche descremada en polvo - Soja micronizada - Pellets de soja - Poroto de soja desactivado - Arroz - Gluten meal - Fosfatos mono y dicálcicos - Metionina - Lisina - Treonina - Monensina - Vitaminas - Minerales - etoxiquina - tartrazina.

Cuadro 5.- Composición centesimal de algunos productos comerciales

Parámetro	Ruter	Bioway
	% sobre sustancia tal cual	
Proteínas	25	26 (mín.)
Grasa (mín.)	8	8
Fibra Bruta (máx.)	3	3
Humedad (máx.)	10	10
Ca (mín./máx.)	1,1 - 1,6	1,35 (prom.)
P (mín./máx.)	1,1 - 1,3	1,20 (prom.)
Cenizas (máx.)	6 - 7	
Metionina (mín.)	0,5	
Lisina (mín.)	0,8	
Treonina (mín.)	0,7	
Monensina (máx.)	0,015	
Materia Seca	92	
Digestibilidad	93	
Energía Metabólica	4200 cal.	

MANEJO

- 1- Llevar las madres y los terneros al corral. Dejar los terneros y regresar las madres al campo. Los terneros no deberán tener menos de 25 días de vida ni pesar menos de 40 Kg.
- 2- EL **1º día** los terneros deben recibir agua únicamente.
- 3- El **2º día** colocar 100 grs de preiniciador por ternero en los comederos. A partir de aquí se continúa con las cantidades sugeridas en el plan de alimentación del producto. Para favorecer el consumo, colocar algo de fardo en el fondo del comedero y agregar alimento arriba.
- 4- Es ideal colocar los comederos perpendiculares al alambrado del corral.
- 5- Controlar que al **3º día**, estén comiendo todos los terneros. Si alguno no consume, sacarlo del corral y ponerlo en otro corral a comer.
- 6- A partir del **9º día**, si los terneros se encuentran consumiendo lo sugerido en el plan de alimentación del producto, dejar a disposición rollo o fardo a discreción, controlando que esto no perjudique el consumo de ración. En caso de dejasen de comer ración, restringir el consumo de rollo / fardo a 3 ó 4 horas por día.

- 7- El **día 15** deberán ser llevados a la pastura, cambiando el preiniciador por un alimento de iniciación de terneros con no menos de 18 % de proteínas, hasta el día 30.
- 8- El **día 30** termina el proceso de destete. Los animales continuarán su proceso de invernada tradicional.
- 9- Es recomendable continuar con una suplementación al 0,8 % del peso vivo durante 30 días más para asegurarse la ausencia de problemas, pudiendo utilizar un balanceado para terneros, preparar una ración con las materias primas disponibles en el campo, o bien utilizar maíz entero con un concentrado peleteado para terneros.

PLAN DE DESTETE HIPERPRECOZ

MANEJO DIETARIO

Ejemplos de distintos manejos dietarios para destetes hiperprecoz (30 días de vida o 40 kg de peso) indicados por los fabricantes del preiniciador:

Cuadro 6.- Preiniciador Ruter, de A.C.A.

Día posdestete	Preiniciador Ruter	Ración 22 %	Ración 18 %	Rollo	Pastura
1					
2	100 gr			fondo comedero	
3	200 gr			fondo comedero	
4	300 gr			fondo comedero	
5	400 gr			fondo comedero	
6	500 gr			fondo comedero	
7	600 gr			fondo comedero	
8	700 gr	200 gr		fondo comedero	
9	700 gr	300 gr		a voluntad	
10	600 gr	500 gr		a voluntad	
11	600 gr	700 gr		a voluntad	
12	400 gr	900 gr		a voluntad	
13	200 gr	110 gr		a voluntad	
14	200 gr	1300 gr		a voluntad	
15		1500 gr		a voluntad	
16-30		0 gr	1500 gr 1/2 por la mañana y 1/2 por la tarde.	a voluntad	a voluntad
Consumo total	5,5 kg.	6,5 kg.	22,2 kg.		

Cuadro 7.- Preiniciador Bioway, de Biofarma

Día posdestete	Preiniciador Bioway	Iniciador* Conc. 25 %	Agua	Heno de calidad	Observaciones
Primeros 8 días, suministro progresivo	400 g	Nada	A voluntad	250 g molido	Suministrar el heno luego del consumo del preiniciador
9° y 10 días	600 g	200 g	A voluntad	250 g molido	Suministrar el heno luego del consumo del preiniciador
11° y 12° días	700 g	350 g	A voluntad	A voluntad	A voluntad junto con ración
13° y 14° días	600 g	500 g	A voluntad	A voluntad	A voluntad junto con ración
15° y 16 días	500 g	800 g	A voluntad	A voluntad	A voluntad junto con ración
17° a 30° días	Nada	1500 g	A voluntad	A voluntad	A voluntad junto con ración
Consumo total	8 kg	24,7 kg			
*Alimento iniciador: 25 % Concentrado superternero + 75 % maíz molido					

INSTALACIONES MÍNIMAS NECESARIAS

- ◆ Corrales adecuados al grado de crecimiento de los terneros a fin de apartarlos en grupos.
- ◆ Comederos o bateas para el suministro de las raciones balanceadas, 30 cm lineales / animal. Es preciso que no estén apoyados directamente sobre el suelo a fin de evitar que los terneros se metan adentro y lo ensucien.
- ◆ Distribución adecuada de aguadas y bebederos con agua muy buena limpia.
- ◆ Calles internas y caminos laterales de fácil acceso.
- ◆ Factibilidad para realizar pesadas con cierta frecuencia sin movilizar excesivamente la hacienda. Con esto se buscará armar lotes homogéneos para el engorde.
- ◆ Si el destete se realiza en verano, los corrales deberán disponer de sombra, y en invierno reparos del lado de mayores vientos.

PLAN SANITARIO

1. Es conveniente que el día de entrada al corral se les administre un complejo vitamínico ADE.
2. Antiparasitarios
3. Las demás medidas son similares a las de un manejo tradicional.

ALIMENTACIÓN RECOMENDADA

- ◆ Pradera de buena calidad, base consociada de gramíneas y leguminosas o campo natural de buena calidad.
- ◆ Heno (fardo o rollo), con adecuada relación tallo / hoja.
- ◆ Ración balanceada, con aporte energético, nivel proteico y relación de microelementos adecuada.
- ◆ Concentrados proteicos que permitan al productor emplear sus propios cereales.

BIBLIOGRAFÍA

- A.C.A., Asociación de Cooperativas Argentinas. 2003. Ruter, Sistema de Alimentación para la Crianza de Terneros de Tambo
- A.C.A. División Nutrición Animal. 2003. Ruter, radiografía de un emprendimiento. Acaecer, Bs. As., 320:14-18.
- Biofarma S.A. Dpto. Técnico. 2004. Fundamento técnico lactoreemplazante BioWay. Córdoba, Argentina.
- Pané Ripoll, A. 1993. El proceso de extrusión en cereales y habas de soja. II. Experiencias prácticas. IX° Curso de Especialización FEDNA, Barcelona.
- Peralta, C., C. Beltramino, G. Barra, G. Osacar, C. Arakaki, F. Barra y O. Ruani. s/f. Ruter, la mejor forma de criar a sus terneros. A.C.A., San Nicolás, Bs.As.
- Rokey, G.. 1995. Tecnología de la extrusión e implicaciones nutricionales. XI Curso de Especialización FEDNA, Barcelona.
- Valls Porta, A.. 1993. El proceso de extrusión en cereales y habas de soja, I. Efecto de la extrusión sobre la utilización de nutrientes. IX° Curso de Especialización FEDNA, Barcelona.

Volver a: [Cría: destete](#) > [Curso P.B.C.](#)