

## CRIANZA DE TERNEROS DE TAMBO

J. A. García Tobar<sup>1</sup>

### R E S U M E N

Considerando la competencia que se plantea entre la "actividad tambo" y la "actividad crianza" por la leche producida se discuten los aspectos nutricionales y de manejo más importantes - que hacen al diseño y operación de sistemas de crianza técnica y económicamente eficientes.

La anatomía y fisiología digestivas del ternero determinan el manejo nutricional, siendo el objetivo básico, en sistemas de producción de bovinos esencialmente pastoriles, lograr un bajo consumo de alimento líquido (leche o sustitutos) y un pronto - desarrollo de la capacidad de utilizar forrajes.

El consumo de calostro resulta fundamental. La composición de los sustitutos de leche cuando se utilizan afecta significativamente el desarrollo de los animales.

El consumo de concentrados parece ser la vía más eficiente para transformar el ternero pre-rumiante en un verdadero **rumiante** desde el punto de vista funcional.

El alto potencial de crecimiento de los terneros exige el suministro de raciones de alta concentración energética y a la luz de este hecho se discuten los requerimientos para los principales nutrientes.

Por último se describen las principales características, se - discuten los coeficientes técnicos y se comentan las ventajas e inconvenientes de los sistemas de crianza de terneros de tambo habitualmente utilizados.

---

<sup>1</sup> La primera parte de este trabajo fue originalmente presentada en el 3er. Congreso Argentino de Ciencias Veterinarias, Buenos Aires, Argentina, 1980  
Prof. Titular, Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina.  
Director, G.A.P. Consultores Agropecuarios, Buenos Aires, Argentina.

## Introducción

La actividad tambera convierte a la leche, cuyo destino biológico es la alimentación de la cría, en producto final y principal fuente de ingresos.

Por otra parte la necesidad de contar con hembras de reposición y el potencial de los machos como productores de carne hacen que las crías de las vacas lecheras no sean lisa y llanamente "prescindibles".

Resulta necesario criar, al menos, una cierta cantidad de los terneros-nacidos y ello plantea, en principio, una competencia por la leche disponible.

Dependiendo de la estructura de producción esta competencia entre tambo y crianza puede darse también en otras áreas como uso de la mano de obra, -afectación del capital disponible, etc.

Hay muy diversos métodos de criar terneros de tambo que van desde el ordeño con ternero hasta los sistemas intensivos de producción de terneros "lechales".

Al margen de esta gran divergencia en los sistemas empleados, todos aquellos que crían terneros tienen los mismos objetivos básicos y enfrentan, esencialmente, los mismos problemas.

El objetivo de criar terneros de tambo es lograr animales capaces de reproducirse y producir leche ó capaces de producir carne.

En sus intentos por alcanzar este objetivo y para mantener una actividad viable, el productor debe no sólo emplear el sistema de menores costos en -- en términos de los insumos que utiliza, sino que debe también satisfacer los requerimientos nutritivos del ternero y lo que es aún más importante, debe preservar el estado sanitario de los animales. Sólo de esta forma el sistema podrá considerarse económico, en término de sus resultados.

La información procedente del sector de la producción lechera, las tendencias que se detectan a nivel nacional é internacional, en fin la evolución general de la actividad indican claramente la necesidad de aumentar la eficiencia técnica y económica.

El objetivo de esta presentación es, justamente, revisar los principios básicos y establecer los fundamentos que permitan desarrollar sistemas de -- crianza de terneros de tambo, técnica y económicamente eficientes.

Conviene anticipar que el tema que, esencialmente, nos ocupará, será el de la nutrición y alimentación de los terneros. Este enfoque, ó si se prefiere "sesgo", obedece no sólo a la orientación del expositor, sino a la convicción de que alimentación y sanidad son la base de toda crianza exitosa y que es imposible lograr un adecuado nivel sanitario si no se alimenta correctamente.

A fin de ordenar su tratamiento el tema ha sido dividido en dos grandes capítulos. En primer lugar se considerará todo lo que hace a aquella fase -- inicial de su vida en que el ternero no puede ser aún considerado un rumiante. Luego se cubrirá el resto del período de crianza que, en la práctica, se extiende desde el destete ó desleche hasta que el ternero alcanza el desarrollo necesario como para "salir al campo", es decir continuar su evolución bajo las condiciones pastoriles que son las habituales en nuestros sistemas de producción.

## Ira. PARTE

Anatomía y fisiología digestiva del ternero "pre-rumiante"

Al nacer el ternero tiene el estómago dividido, tal como el rumiante - adulto, en cuatro compartimientos, sin embargo, sólo el abomaso es funcional.

El volumen relativo del abomaso es significativamente mayor en el ternero que en el rumiante adulto (Figura N°1). Por otra parte y también como prueba de su importancia relativa y de la evolución de la misma, es interesante considerar los datos sobre porcentaje del peso total del tejido estomacal correspondiente a cada compartimento en función de la edad (cuadro N°1).

En este breve recordatorio también conviene señalar que en el ternero - el alimento líquido puede llegar directamente al abomaso, a través de la gotera esofágica.

El reflejo de cierre de la gotera esofágica ocurre cuando se suministran proteínas solubles y sales que forman, normalmente, parte de la leche. Otros estímulos, físicos y/o químicos, pueden provocar el cierre reflejo de la gotera. Sin embargo la capacidad de respuesta disminuye a medida que el animal crece.

Hasta aproximadamente las 10 - 12 semanas la leche, suministrada en -- balde ó mamadera, es un estímulo eficaz, pero después de esta edad el suministro con mamaderas resulta en un mejor cierre de la gotera.

La importancia de la composición del alimento líquido también debe ser tenida en cuenta. Algunas proteínas no lácteas, incluidas en la elaboración de sustitutos de leche, parecen no estimular, en forma satisfactoria, el -- cierre de la gotera esofágica.

El pasaje de cantidades significativas de alimento líquido al retículo-rumen da origen a fermentaciones indeseables cuyo efecto es fácil de imaginar.

La saliva de los terneros contiene una lipasa, la estearasa pregástrica, que actúa preferentemente sobre los triglicéridos de la grasa butirosa.

La producción de esta lipasa es estimulada cuando el ternero mama ó bebe leche, pero un ritmo de consumo más lento, como habitualmente ocurre -- cuando el ternero mama, parece resultar en un mayor estímulo.

El efecto de la estearasa pregástrica es importante. Por un lado cierta información experimental demuestra que alrededor del 50% de la grasa de la leche aparece hidrolizada, en el abomaso, 30 minutos después de la ingestión. Por otra parte hay evidencia en el sentido de que, en el abomaso, no se produce ninguna lipasa (Toothill et al, 1976).

Cuando la leche llega al cuajar, en 3 - 4 minutos, se produce la coagulación de la caseína. El coágulo se contrae y el suero, debido a la motilidad del abomaso, pasa al duodeno.

Aproximadamente el 85% del suero, que contiene la lactosa, ciertas proteínas, incluyendo las inmunoglobulinas presentes y muchos de los minerales, pasa al duodeno dentro de las 6 horas que siguen a la ingestión del alimento líquido (Hill et al, 1970).

La caseína es degradada por acción de la renina, pepsina y ácido clorhídrico. Los productos finales de este proceso son liberados lentamente durante las primeras 6 horas después de la comida pero luego, cuando el coágulo comienza a desintegrarse, el pasaje al intestino es más rápido.

Existe clara evidencia, como luego veremos, que una inadecuada coagulación es uno de los principales factores predisponentes en las infecciones intestinales.

Conviene recordar el rol del ácido clorhídrico en la formación del coágulo protéico y en la obtención de un sustrato adecuado para la acción de la renina y pepsina. Además debemos destacar que el tipo y/o composición del alimento afecta la secreción de ácido clorhídrico.

Por su efecto sobre la secreción eszimática y la de ácido clorhídrico la composición de la dieta afecta el flujo abomaso-intestinal y la composición del material que llega al intestino (Ternouth et al., 1974, 1975).

A muy temprana edad los únicos carbohidratos que el ternero es capaz de utilizar son lactosa, galactosa y glucosa.

Las enzimas amilasa, maltasa é isomaltasa, son segregadas por el páncreas é intestino, en cantidades muy limitadas y durante su primer mes de vida el ternero no es, practicamente, capaz de digerir cantidades significativas de almidón ó sus productos de degradación, dextrina y maltosa (Dollan y Porter, 1959).

La actividad amilolítica de la secreción pancreática aumenta unas seis veces entre el 7 y 24 días de vida y 42 entre el día 24 y 63 (figura N°2).

La inclusión de almidón en la dieta no tiene mayor efecto sobre el ritmo de desarrollo de esta actividad amilolítica (Huber et al, 1967).

Sin embargo, la calidad de la proteína de la dieta y/ó el tenor graso de la misma afectan la actividad proteolítica y lipolítica de la secreción pancreática.

La secreción de maltasa é isomaltasa también aumenta significativamente entre la primera y cuarta semana de vida.

Las concentraciones de lactasa son altas al nacimiento y tienden a disminuir con la edad.

Digamos por último que el ternero pre-rumiante no es capaz de utilizar sucrosa, no habiéndose demostrado la presencia de ninguna disacarasa específica. (Velu et al 1959).

De esta manera y en breve síntesis quedan expuestas las principales características anatómicas y fisiológicas del ternero pre-rumiante que son, en definitiva, las que condicionan el tipo de alimentación y el sistema de crianza susceptibles de ser aplicados durante esta etapa.

#### Consumo de calostro

Un adecuado consumo de calostro es la base de una buena crianza.

El ternero neonatal es extremadamente susceptible a las infecciones entéricas, particularmente durante el primer mes de vida y a las que afectan el aparato respiratorio. Su principal medio de protección es la inmunidad pasiva obtenida a través del calostro. Si el criador no reconoce este hecho y no toma todas las medidas necesarias para asegurar un consumo de calostro suficiente y a tiempo el ternero se verá seriamente perjudicado.

En la práctica debe recomendarse enfáticamente que el ternero mame de su madre durante los primeros 3 ó 4 días de vida.

En condiciones normales el ternero realiza su primer mamada dentro de las 3 hs. de haber nacido y lo hace unas 5 veces durante las primeras 24 hs. El número de mamadas suele aumentar a 6 durante el segundo día y 8 el tercer día.

El consumo de calostro ha sido estimado en 7-8 kg. el primer día de vida para aumentar a 10 - 12 kg. hacia el cuarto día (Walker, 1950).

Existen, sin embargo, una serie de razones que muchas veces demoran, limitan ó impiden el consumo de calostro.

Excluyendo erróneas decisiones de manejo que separen al ternero de su madre prematuramente, los partos dificultosos, que resultan en marcado ~~stress~~ y/ó shock para la cría ó la madre y una conducta atípica por parte ésta, más común en el caso de vaquillonas, son las causas más frecuentes que afectan negativamente el consumo de calostro.

El tenor protéico del calostro es particularmente elevado y refleja la alta concentración de inmunoglobulinas. Conviene señalar que la concentración protéica disminuye en forma exponencial durante los primeros ordeños (figura N°3).

A esta disminución en el contenido de globulinas del calostro debe agregarse que el pasaje de las mismas, sin sufrir cambios, a través de la pared intestinal, sólo ocurre durante las primeras 24 - 36 hs. de vida.

Se desconoce la razón por la cual el epitelio intestinal permite el pasaje de estas grandes moléculas protéicas y si bien se han propuesto varias teorías, el hecho relevante, a nuestros fines, es que la capacidad de adquirir inmunidad pasiva se reduce, también en forma exponencial, durante las primeras horas de vida.

El resultado de varios estudios demuestra claramente el rol del calostro en la adquisición, por parte del ternero, de esta inmunidad pasiva.

La concentración relativa de proteínas en el suero sanguíneo, en especial la de gamma-globulina, aumenta significativamente en las primeras horas de vida como consecuencia y en función del consumo de calostro (cuadro n°2).

En la práctica se registra un sensible aumento de la mortalidad y de la incidencia de diarreas y neumonía cuando los terneros no reciben ó reciben cantidades limitadas de calostro (cuadro N°3).

Cuando por cualquier razón el ternero no pueda recibir calostro de su propia madre se recomienda suministrarle, preferentemente en mamera, calostro de otra vaca, obviamente, durante las primeras 24 - 48 hs. de vida. De no ser ello posible convendrá recurrir al uso sistemático de antibióticos.

### Alimento líquido

La leche constituye, obviamente, el mejor alimento para el ternero pre-rumiante. Sin embargo y por las razones señaladas al comienzo, en nuestras condiciones de explotación, interesa que el consumo sea el mínimo posible.

Este objetivo puede alcanzarse de dos maneras que no son excluyentes entre sí. Suministrando cantidades de leche limitadas a los niveles mínimos compatibles con un adecuado desarrollo de los terneros y/ó utilizando substitutos.

### Composición de los substitutos

#### Calidad de la leche en polvo.

La mayoría de los substitutos utilizados, se preparan en base a leche entera ó descremada, en polvo. Este ingrediente constituye el 50% a 60% de los substitutos convencionales y por lo tanto su calidad resulta de la mayor importancia.

Si en la preparación de la leche ó leche descremada en polvo la relación tiempo-temperatura es tal que las proteínas resultan desnaturalizadas los efectos pueden ser de gran importancia y muy negativos.

La tasa de coagulación de la leche en polvo reconstituida se verá sensiblemente reducida y en vez de un coágulo firme se formará un precipitado floculoso en el abomaso. Al mismo tiempo se producirá una reducción en la secreción de ácido clorhídrico que, como sabemos, resulta de fundamental importancia en el control de la proliferación bacteriana y en la proteólisis en el cuajar. Esta menor proteólisis significa que una mayor proporción de proteína no digerida llegará al intestino.

La situación se complica debido a la reducción en el volumen de la secreción pancreática y de la actividad enzimática en el intestino, en general. La digestibilidad de la proteína y las grasas disminuye significativamente.

El sobrecalentamiento de las proteínas en presencia de lactosa resulta en la formación de complejos carbohidratolisina no digeribles por el ternero pre-rumiante.

Estos complejos, las proteínas no digeridas y la limitada -- cantidad de ácido clorhídrico componen un medio de cultivo ideal para la proliferación bacteriana. Además las proteínas no digeridas actúan "per se" como irritantes de la pared intestinal (Hinks y Barber, 1978, com. pers.)

No deben sorprender, en consecuencia, las altas tasas de mortalidad y la marcada reducción en la tasa de crecimiento (cuadro N°4).

#### Substitutos "no lácteos"

En ciertas circunstancias y bajo determinadas condiciones -- económicas ha resultado y podría resultar de interés reemplazar, parcial ó totalmente, los ingredientes normales de la leche, principalmente la caseína y la grasa, por otros de menor precio.

En lo referente al reemplazo de las proteínas lácteas los -- han sido, en general, desalentadores.

Los materiales más estudiados han sido las proteínas deriva-- das de la soja y los concentrados protéicos de pescado.

En general, aún en el caso de los reemplazos parciales, se nota una reducción de la actividad digestiva (cuadro N°5), de la dige-- sibilidad y de la ganancia diaria (cuadro N°6).

Como nota aclaratoria conviene aquí señalar que las altas ga-- nancias de peso que se han registrado en algunas de las experiencias a las que se hace referencia se deben al suministro de alimento líquido a voluntad.

Considerando que, actualmente, el tema es de muy limitada importancia, en nuestras condiciones de explotación, concluiremos diciendo que la mayoría de los resultados experimentales indican que no hay un reemplazante de las proteínas lácteas totalmente satisfactorio, especialmente para los terneros menores de 25 - 30 días.

- Otros componentes.

Si bien la calidad de la proteína utilizada en los substitutos de leche debe considerarse prioritaria la importancia de otros componentes de la dieta no debe ser ignorada.

El contenido de grasa del alimento líquido es importante desde dos puntos de vista.

Un alto contenido graso (18-20%, base M.S.) aumenta el valor energético de la dieta y contribuye a la formación de depósitos grasos. - Estos depósitos son importantes pues permitirán que el ternero disponga de una fuente energética de reserva en períodos críticos como, por ejemplo, el destete ó desleche.

Por otra parte un alimento líquido con alto nivel de grasas, cuando está adecuadamente preparado, resulta en una menor incidencia de diarreas (cuadro N°7) Ello se debe al menor contenido relativo de proteínas y carbohidratos y al aumento en la secreción pancreática y actividad enzimática que estas dietas inducen.

El tipo de grasas utilizadas es un factor a tener en cuenta. La actividad relativa de la estearasa salivar varía considerablemente -- (cuadro N°8) y la digestibilidad final de los diferentes compuestos -- oscila dentro de un amplio rango.

Cuando se utilizan grasas no lácteas, de origen animal ó vegetal debe lograrse una correcta homogenización y/ó emulsificación, generalmente adicionando lecitina (Hamada et al, 1965), a fin de reducir la incidencia de diarreas y alopecia (Roy et al, 1961).

Algunos de los trastornos digestivos que se presentan en terneros alimentados con substitutos de leche tienen su origen en la inclusión en los mismos de cantidades importantes de carbohidratos no utilizables.

Ya señalamos que el ternero pre-rumiante es capaz de utilizar solo lactosa y glucosa y aún un consumo muy elevado de éstos puede producir diarrea fermentativa (Blaxter y Wood, 1957). Conviene reiterar -- que durante el primer mes de vida el ternero no es capaz de digerir el almidón.

- Reconstitución del substituto.

La mayoría de los substitutos comerciales se reconstituyen en -- proporciones de 1 parte de substituto y 9 partes de agua, resultando en dietas con aproximadamente 11% de M.S.

Hay alguna evidencia que indica que, durante las primeras semanas de vida las dietas reconstruídas al 15% de M.S. dan mejores resultados en términos de ganancia diaria (cuadro N°9).

Cuando el tenor de M.S. es menor a 10% la concentración de ácido en el abomaso se reduce, probablemente debido a un efecto de dilución; cuando la M.S. supera el 15% la incidencia de diarreas aumenta, probablemente debido a la menor digestibilidad y la ganancia diaria se reduce (Gorrill et al, 1972).

A modo de conclusión podemos resumir las condiciones que debe reunir un sustituto de leche para ser considerado adecuado (cuadro N°10).

En nuestro medio la principal limitante en la calidad de los sustitutos comerciales es la calidad de su ingrediente básico, es decir, la leche entera y/o descremada, en polvo.

#### Uso de calostro fermentado

Es habitual que en los tambos se produzcan excedentes de calostro que, tanto fresco como fermentados, pueden ser utilizados en la alimentación de los terneros.

El grado de aceptación y en consecuencia los niveles de producción los grados, a través del uso del calostro fermentado son muy variables y este factor es probablemente el que ha limitado la difusión del método (Swannack, 1971; Yule, 1971).

El calostro, tanto fresco como fermentado, puede usarse diluido ó sin diluir. En este último caso parecería suficiente el suministro de 2-2,5 lts/día.

#### Cantidad de alimento líquido

Existe evidencia experimental y práctica que indica que, cuando la cantidad del alimento líquido es la adecuada, puede limitarse sensiblemente la cantidad que se suministra, sin afectar significativamente la ganancia de peso promedio. Obviamente la ganancia es menor para el primer período (5 a 32 días de edad) en que el animal depende del alimento líquido en mayor medida (cuadro N°11).

La incidencia de diarreas, algo más alta en los terneros que consumían mas leche, podría explicarse debido al método de suministro usado en esta experiencia (una sola toma diaria).

#### Frecuencia de suministro

El suministro del alimento líquido en una sola toma diaria ha sido propuesto como un método capaz de reducir la necesidad de mano de obra.

A nivel experimental y cuando el alimentolíquido se suministra en cantidades limitadas, para estimular el consumo de concentrados y lograr un "desleche" anticipado, el método no ha mostrado efectos negativos. Sin embargo se han notado reducciones en el consumo que se recomienda compensar con una menor dilución del sustituto (Anónimo, 1952-53, 1955-56).

#### Temperatura del alimento líquido

La importancia de suministrar el alimento líquido a una temperatura constante es hoy un hecho reconocido. Bajo condiciones experimentales la temperatura de la leche ó sustituto parece afectar muy poco la ganancia de peso de los terneros (cuadro N°12) y es común encontrar quienes abogan por el suministro de leche "fría" como método para lograr constancia en la temperatura.

Existen, sin embargo, dos objeciones que no pueden dejarse de lado.



Por una parte ocurren marcadas diferencias individuales en la aceptación de la leche fría. Más importante aún es la interacción entre temperatura y calidad del sustituto, cuando no se usa leche propiamente dicha.

El efecto negativo de sustitutos de baja calidad, que coagulan mal a 37°C es probable que sea aún mayor a 8°C. En efecto hay alguna evidencia que indica que la secreción gástrica y pancreática es menor cuando el alimento líquido se suministra frío y en consecuencia la probabilidad de diarrea se hace mayor (Ternouth y Roy, 1978).

### Destete ó desleche

Un elemento importante entre los que contribuyen a definir un sistema de crianza es el criterio en base al cual se decide suspender la provisión de alimento líquido.

Existen al respecto dos criterios básicos. Mantener el suministro durante un período de tiempo fijo ó suprimirlo cuando el consumo de concentrados alcanza un nivel determinado (cuadro N°13). Este último permite reducir el consumo de alimento líquido, sin afectar la ganancia de peso. Requiere, en cambio, un control individual del consumo.

Si bien los datos experimentales indican que puede "deslecharse" cuando el consumo de concentrado es relativamente bajo, en la práctica, se prefiere hacerlo a niveles intermedios ó altos (cuadro N°14). Es importante -- controlar, además, que la ingestión de concentrado se mantenga al nivel deseado, ó por encima de él, durante 2 ó 3 días, antes y después de suprimir el alimento líquido.

### Conclusiones

Teniendo en cuenta la información disponible y que parcialmente hemos expuesto pueden derivarse ciertas normas básicas que deberán cumplirse si se desea operar con éxito, en la etapa "lechal" ó de "pre-rumiante", un sistema de crianza "artificial" de terneros (cuadro N°15);

- asegurar un suficiente consumo de calostro, cuidando que la primer "mamada" se produzca lo antes posible después del nacimiento;
- usar, después del período "calostral", leche ó un sustituto de alto tenor graso, elaborado en base a leche en polvo de buena calidad;
- diluir el sustituto para lograr, en el alimento líquido, un contenido de M.S. del 10 al 15%;
- suministrar el alimento líquido en cantidades limitadas, preferentemente dos veces por día y en mamadera y siempre a la misma temperatura;
- deslechar en función del consumo de concentrado;
- prestar atención a los detalles de manejo, higiene, etc.

## 2da. PARTE

### Desarrollo del rumen

La transición de la etapa de rumiante a la de pre-rumiante depende, fundamentalmente, del tipo de dieta que el ternero recibe.

El momento en que se inicia el consumo de alimento sólido y la cantidad consumida dependen de la cantidad de leche que los animales reciban.

Existe información que indica que el consumo de alimentos sólidos, en terneros alimentados con dietas líquidas ad-libitum es, durante los primeros 90 días de vida, insignificante (Roy et al, 1971). Por otra parte animales que reciben cantidades limitadas de leche son capaces de comenzar a consumir pasto y alimento seco, si éste es palatable, a los 7 días de vida.

El alimento sólido llega al rumen donde se comienza a establecer la microflora y microfauna características que fermentan el alimento con formación de ácidos grasos volátiles, síntesis de vitaminas B y proteína.

Los alimentos sólidos tienen un doble efecto sobre el retículo-rumen. Por una parte aumenta la capacidad de estos compartimentos debido, básicamente, a un estiramiento de los tejidos (Blaxter et al., 1952) y simultáneamente aumenta el peso de los tejidos (Stobo, 1966).

Este aumento de peso se debe, fundamentalmente, a un aumento en el grosor de la mucosa debida al desarrollo de las papilas que es mucho mayor en los animales alimentados con concentrados (Brownlee, 1956).

El desarrollo de las papilas es estimulado por los productos finales de las fermentaciones ruminales y no por la naturaleza fibrosa del alimento (Warner et al., 1953; Flatt et al, 1958).

El proceso de rumia también se establece a temprana edad -- cuando el animal recibe, vía la dieta, los necesarios estímulos para registrarse contracciones normales de rumen (Roy, 1959). La mayoría de los terneros rumia normalmente hacia el mes de edad y el tiempo diario de rumia aumenta rápidamente para alcanzar 5 h/día a las 6 - 8 semanas de edad.

Por último resulta interesante destacar las diferencias que el tipo de dieta produce (cuadro N°16). Los concentrados son consumidos en mayor cantidad que los voluminosos. Ello resulta en una mayor concentración de ácidos grasos volátiles en el rumen, una mayor proporción de AGV de cadena larga, una glucemia más alta, mayor retención de nitrógeno y ganancia diaria (Stobo et al., 1966).

#### Tasa de crecimiento

El potencial de crecimiento de los terneros resulta particularmente alto ya que son capaces de triplicar su peso en sus primeros 100 días de vida.

En la práctica, sin embargo, puede resultar técnica y/o económicamente más conveniente lograr ganancias de peso que se ubiquen por debajo del máximo pero que resultan igualmente altas.

En realidad el nivel de ganancia de peso "objetivo" durante el período de crianza debe establecerse teniendo en cuenta la -- conveniencia de interrumpir el suministro de alimentos líquidos a la menor edad posible y considerando los objetivos generales del sistema de producción.

Existen pruebas concluyentes sobre las ventajas económicas de dar servicio a las vaquillonas a los 14 - 16 meses de edad para que inicien su producción a los 24 meses. Ello supone un peso, para la raza Holstein, de 320 - 340 kg., que representa un ritmo de ganancia diaria promedio, desde el nacimiento, de 0,600 kg.

Existe evidencia que indica que cuando el nivel de nutrición es muy bajo durante los primeros 3 meses de vida los animales no son capaces de "compensar" y el efecto es aún notable a 1 año de edad (Wardrop, 1966).

Por último señalemos que, en el caso de las vaquillonas de reposición, conviene establecer objetivos parciales de peso para las diferentes etapas y que las mayores ganancias diarias deberían obtenerse antes que los animales alcancen la pubertad. Un nivel de alimentación demasiado alto, para recuperar ó compensar, después de la pubertad y/ó durante la gestación pueden afectar negativamente la producción de leche (Gardner et al., 1977; Swanson, 1960).

### Consumo

Resulta obvio que los animales satisfacen sus requerimientos a través del consumo de alimentos. La concentración de nutrientes de éstos y la cantidad consumida determinan el total de nutrientes de que el animal dispondrá para atender sus requerimientos.

El desarrollo de una alta capacidad de consumo resulta importante por dos razones. Resulta en una mayor disponibilidad de nutrientes ó bien permite satisfacer los requerimientos con alimentos de menor concentración y por ello generalmente de menor costo.

Esta capacidad de consumo depende, en gran medida del tipo de alimento que se suministra, tal como lo demuestra la figura N°3 (Roy, 1980).

Como puede verse hasta los 70 kg. de peso vivo aproximadamente el máximo consumo de materia seca se da utilizando dietas líquidas. A partir de dichos pesos el suministro de dietas sólidas induce consumos mayores.

Los consumos máximos de materia seca aumentan de aproximadamente 2.2% del peso vivo en los animales de 50 kg a 3.0% del peso vivo en los animales de 120 kg.

El tipo de alimento sólido, más concretamente la relación concentrado: voluminoso, también afecta el consumo. Hasta los 150 kg. de peso vivo aproximadamente la inclusión de voluminosos en la dieta tiende a reducir el consumo máximo de materia seca se da con dietas de 80% de concentrados y 20% de heno, si bien el consumo máximo de energía metabolizable se obtiene cuando el concentrado constituye el 95% de la dieta.

### Requerimientos nutritivos

Los requerimientos nutritivos de los terneros han sido, en general, exhaustivamente estudiados y se los puede encontrar tabulados en varias publicaciones tales como las del National Research Council, de los E.E.U.U. que a modo de ejemplo y en forma parcial, se consignan en el cuadro N°17 ó las del Agricultural Research Council del Reino Unido.

### Energía

Los requerimientos de energía para mantenimiento de los terneros deben considerarse, en principio, relativamente altos debido al mayor ritmo metabólico de los animales jóvenes (A.R. [76] 1965). Estos requerimientos pueden

verse aumentados si la temperatura ambiente efectiva (temperatura, movimiento del aire y humedad) se ubica por debajo de la temperatura crítica, la que a su vez varía según el nivel de alimentación.

El cuadro N°18 ilustra sobre los requerimientos de energía y sobre la porción del consumo máximo total que debería destinarse a tal fin, según calidad del alimento.

Los requerimientos de producción, en este caso ganancia de peso, son -- función de la cantidad y calidad del producto, es decir el tejido sintetizado ó depositado.

El valor calórico de la ganancia de peso y por lo tanto el requerimiento de energía es función del peso del animal y de su ritmo de deposición de energía ó aumento de peso (cuadro N°19), incrementándose en la medida que -- cualquiera de estos dos aumenta.

A modo de conclusión podemos decir que el límite en el consumo, por un lado y el alto requerimiento producto de un elevado ritmo metabólico y de crecimiento, por otro, definen la necesidad de suministrar a los terneros -- alimentos de alto valor energético.

### Proteína

En el ternero pre-rumiante los requerimientos de aquellos aminoácidos -- que el organismo no es capaz de sintetizar deben ser satisfechos a partir de la proteína de la dieta. La situación varía cuando el retículo-rumen se torna funcional ya que el aporte de aminoácidos a los tejidos del animal reconoce dos vertientes, la proteína sintetizada por los microrrganismos ruminales y la proteína dietética que escapa a la acción de éstos y llega al abomaso.

En el ternero pre-rumiante, en consecuencia y como ya señaláramos, la calidad ó valor biológico de la proteína de la dieta resultan críticos.

En términos generales se acepta que los substitutos de leche deben con tener 22-24% de proteína bruta (base M.S.) mientras que el tenor protéico -- de los concentrados de iniciación debe ubicarse en 16-18% (N.R.C., 1978; -- Roy, 1980). Para animales de más de 100 kg. de peso vivo estos valores pueden reducirse a 12-14%, en especial si, como es habitual en las hembras de reposición, no se desean ganancias de peso máximas.

La importancia de la calidad de la proteína que se incluye en los con centrados para terneros es aún tema de discusión entre los diferentes auto res que han estudiado el tema. En la práctica, sin embargo, se acepta que pueden lograrse tasas de crecimiento satisfactorias utilizando fuentes con vencionales de proteína de origen vegetal tales como expellers de oleagino sas (Hibbs et al., 1953; Harrison et al, 1960). La única excepción la cons tituye el expeller de algodón que no se aconseja utilizar en terneros meno res de 3-4 meses de edad, debido al peligro de toxicidad por gossipol.

Existe asimismo evidencia (Brown et al., 1960) de que ya a la sexta -- semana de vida los terneros son capaces de derivar una parte significativa de sus requerimientos de nitrógeno de la urea y que, a partir de las 6 -- 8 semanas, éstas pueden ser la fuente del 30 al 40% del nitrógeno total de la dieta sin que los ritmos de crecimientos se vean afectados (Leibholz y Naylor, 1971. Leibholz y Kanq, 1973).

### Otros nutrientes

Los requerimientos de otros nutrientes, tales como minerales y vitaminas, son también bien conocidos. En este caso, sin embargo, no serán considerados en detalle por entender que, en condiciones prácticas la inclusión de suplementos o núcleos vitamínico-minerales en las raciones permite obviar, a muy bajo costo, la posibilidad de deficiencias.

En lo referente a minerales conviene señalar que cuando el suministro de leche es restringido y no se usan fuentes de proteína de origen animal - se recomienda adicionar al concentrado 2% de harina ó cenizas de hueso.

En general la leche es deficiente en magnesio. Por otra parte las -- diarreas reducen la absorción de este elemento debido a mayor velocidad de pasaje y saponificación.. En consecuencia el ternero pre-rumiante es sus-- ceptible a las deficiencias de magnesio. El peligro de tales deficiencias tiende a desaparecer cuando el animal comienza a consumir concentrados.

Con respecto a vitaminas debe anotarse que el ternero nace con muy escasas ó nulas reservas de vitaminas liposolubles pero el consumo de calostro soluciona este problema.

Si bien la alimentación de la hembra afecta el contenido de vitaminas del calostro bajo las condiciones habituales de manejo de nuestros -- países es poco frecuente que se presenten deficiencias tan agudas como pa-- ra afectar, indirectamente, a los terneros.

Si bien, en general, es común adicionar vitaminas del complejo B a -- los substitutos de leche, en condiciones prácticas es muy poco común que se presenten deficiencias en el ternero pre-rumiante. Obviamente el tema carece de relevancia a partir de las 2 - 3 semanas, cuando el rumen se desarrola.

El cuadro N°20 define, a modo de ejemplo, los requisitos que según N. R.C. (1978) debe satisfacer una ración de "iniciación" para terneros.

#### Sistemas de crianza

En la práctica los conocimientos antes revisados respecto a alimentación deben ser integrados con los de manejo y sanidad en sistema de crianza.

Pese a que estos son diversos y suele ser habitual oír debatir sobre sus pro y contras es escasa, al menos en la Argentina, la información objetiva de que se dispone sobre los coeficientes técnicos que definen cada sistema (consumo de leche, consumo de alimentos secos, pesos logrados, mortandad, etc.).

El cuadro N°21 muestra una clasificación de los sistemas de crianza -- más comunes.

Tal como se anticipar todos presentan ventajas é inconvenientes y no resulta posible, "a priori., recomendar ninguno, sin conocer las circunstancias en que será aplicado.

El cuadro N°22 ilustra sobre algunos coeficientes técnicos de aquellos sistemas para los que se dispone de información. Se destacan la gran variación en la edad al desleche y en la mortalidad.

Resulta obvio que salvo en los sistemas individuales (jaulas ó estacas) donde el criterio de "desleche" es el consumo de alimento sólido, en todos los otros la decisión de suprimir el suministro de alimentos líquidos se toma en forma más ó menos empírica ó si se prefiere "artesanal".

Resulta inútil destacar el impacto de la tasa de mortalidad sobre la eficiencia de los sistemas de crianza y en este sentido los individuales pa-- recen también presentar algunas ventajas.

El cuadro N°23 muestra datos sobre consumos de diferentes tipos de alimentos, registrados ó estimados para cada sistema. Los sistemas "naturales" presentan consumos de leche más altos que los sistemas artificiales. Entre estos es en los sistemas individuales [78] donde se registran los menores consu--

mos de alimentos líquidos. El consumo de concentrados presenta, obviamente, una tendencia inversa.

En general los sistemas "naturales" resultan de más difícil manejo. -- Otro gran inconveniente particularmente en el caso de las amas permanentes, lo constituye el hecho probado de que el estímulo del ternero al mamar ejerce un efecto negativo sobre la reanudación de la actividad ovárica post-parto (Oxenreider y Wagner, 1974).

El sistema de amas temporarias, en el cual las vacas pasan períodos de tiempo variables (15 a 60 días) en el criadero amamantando terneros antes de pasar al tambo, recibió un fuerte impulso en Nueva Zelanda cuando Everitt et al., (1968) mostraron que tales vacas pueden producir más leche, durante toda la lactancia, que aquellas que ingresan directamente a ordeño.

En la práctica, sin embargo, el sistema tropieza con dos graves inconvenientes. En primer lugar, a menos que se opere con personal capacitado y muy responsable, el "ordeño" a ternero que se realiza en el criadero tiende a ser incompleto y afecta negativamente la producción y persistencia. No menos importante resulta el hecho de que habitualmente, por razones de manejo y organización, el nivel de alimentación de las vacas amas tiende a ser subóptimo.

En definitiva, una serie de razones técnicas y económicas tienden a señalar a los sistemas de "crianza artificial" como los más eficientes para la mayoría de las explotaciones lecheras de cierta dimensión y nivel técnico.

En estos sistemas el manejo del alimento líquido resulta fundamental, - en especial si se usan substitutos de leche, como hemos visto en la primera parte de esta presentación.

La calidad de la ración, en especial del concentrado que se ofrece, es también importante en tanto el objetivo y ventaja de estos sistemas lo constituye la posibilidad de lograr altos consumos de alimento sólido a temprana edad.

En general y en base a la experiencia reunida hasta el momento los sistemas individuales aparecen como los más recomendables. Este tipo de manejo presenta notables ventajas desde el punto de vista de la alimentación y sanitario.

El beneficio de realizar un "desleche" individual y en función del consumo de alimento sólido resulta obvio. Por otra parte la posibilidad de poder cambiar frecuentemente la ubicación de los alojamientos ó reparos para los terneros, como las jaulas o estacas permiten y el relativo aislamiento de los terneros entre sí, resulta de gran importancia, como lo demuestran los bajos índices de mortalidad registrados.

A modo de resumen podemos decir que, en general, el objetivo básico de cualquier sistema de crianza debe ser producir, al menor costo posible, animales con el potencial de seguir desarrollándose bajo las condiciones pastorales predominantes en nuestros países. En dos cifras eso significa, según nuestra experiencia y para la raza Holando, terneros sanos, de 120 kg. de peso a los 4 meses de edad.

El principio rector, al recomendar ó diseñar un sistema de producción en general ó de crianza en este caso particular, debería ser, hacerlo en función de los objetivos deseados, adaptando las prácticas, que deben ser flexibles, a los principios biológicos, que son constantes y valederos bajo cualquier circunstancia y considerando las características de la empresa y del empresario a los que la técnica debe servir.

## SUMMARY

Considering the competence between "dairy activity" and "breeding activity" for the produced milk, the principal and management aspects about the desing and operation of technical and economically efficient breeding systems are discusse.

The anatomy and physiology of the calf determine the nutritional management beign the basic objective, in cattle production systems -- (essentially pastoral), to obtain a low intake of fluid feed (mil or - replacers) and a quick development of the capacity of fodder utilization.

The colostrum intake results essential. The composition of the - replacers of milk when utilized affects significatively the development of the animals.

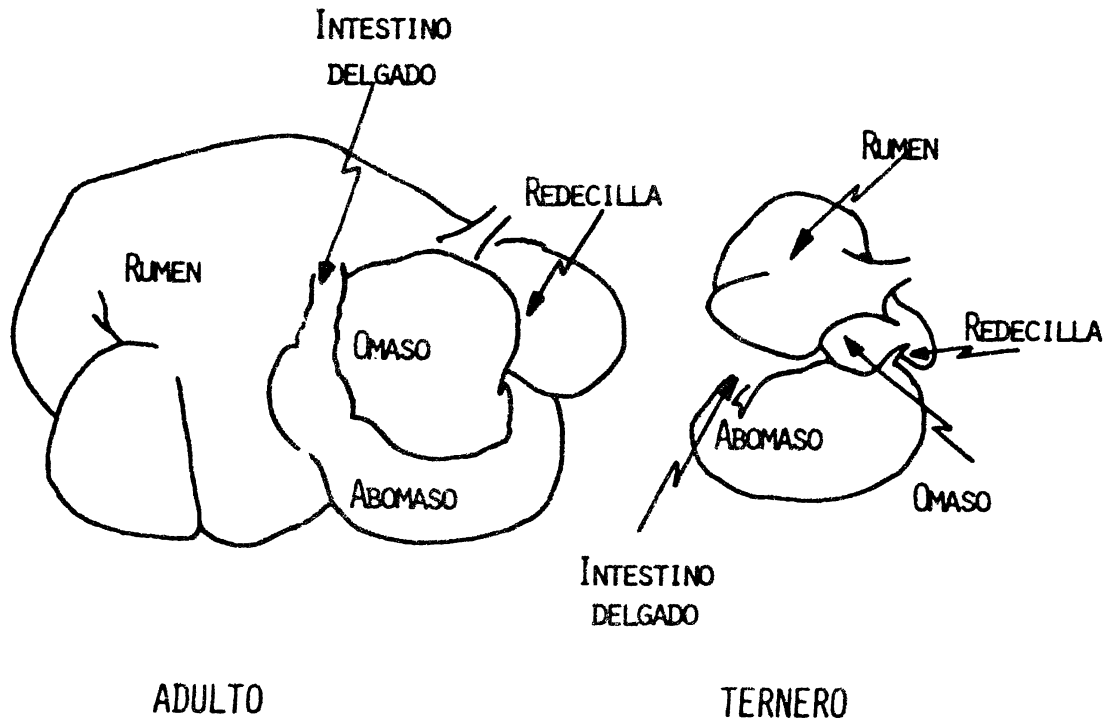
The concentrzate intake appears to be the most efficient way to transform the pre-ruminant calf in a real ruminant from a functional point of view.

The high potential of growth of the calves requires the supply of high energy rations and the requirements for the main nutrients discussed from this stand point.

Lastly, the principal characteristics are described, the technical coefficients are discussed and the advantages and disadvantages of the rearing systems of dairy calves costumarily utilized are commented.

\* \* \*

DESARROLLO RELATIVO  
DEL ESTOMAGO



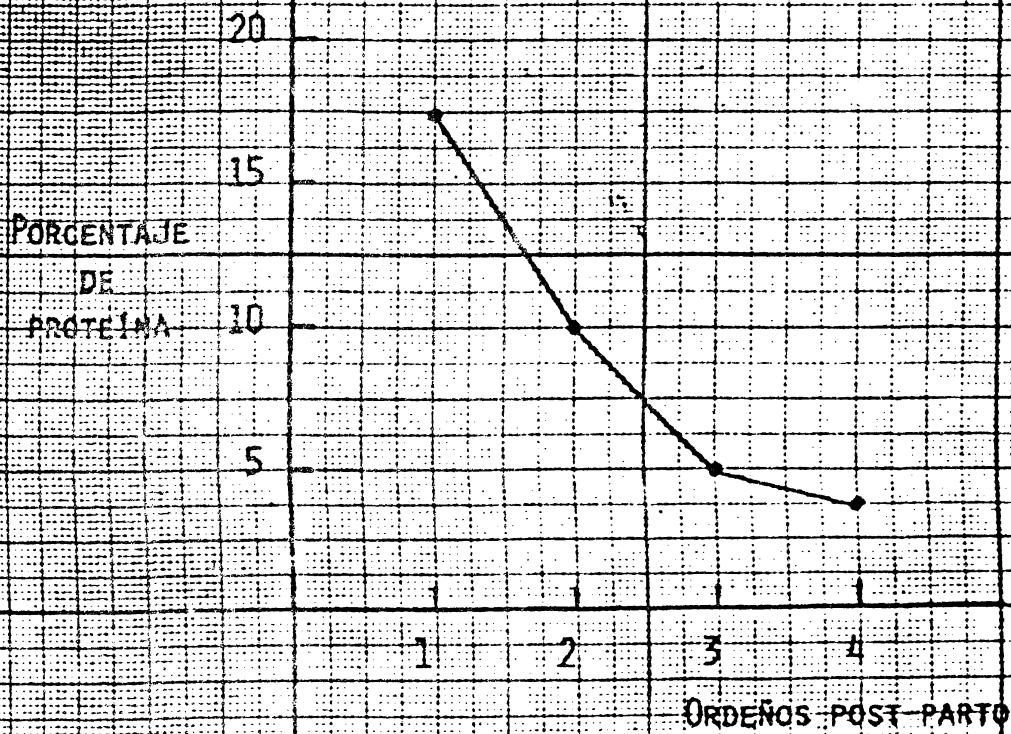


PORCENTAJE DEL PESO TOTAL DEL  
TEJIDO ESTOMACAL CORRESPONDIENTE  
A CADA COMPARTIMENTO

	EDAD, EN SEMANAS						
	<u>0</u>	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>12</u>	<u>16</u>	<u>20-26</u>	<u>34-38</u>
RETÍCULO-RUMEN	38	52	60	64	67	64	64
OMASO	13	12	13	14	18	22	25
ABOMASO	49	36	27	22	15	14	11

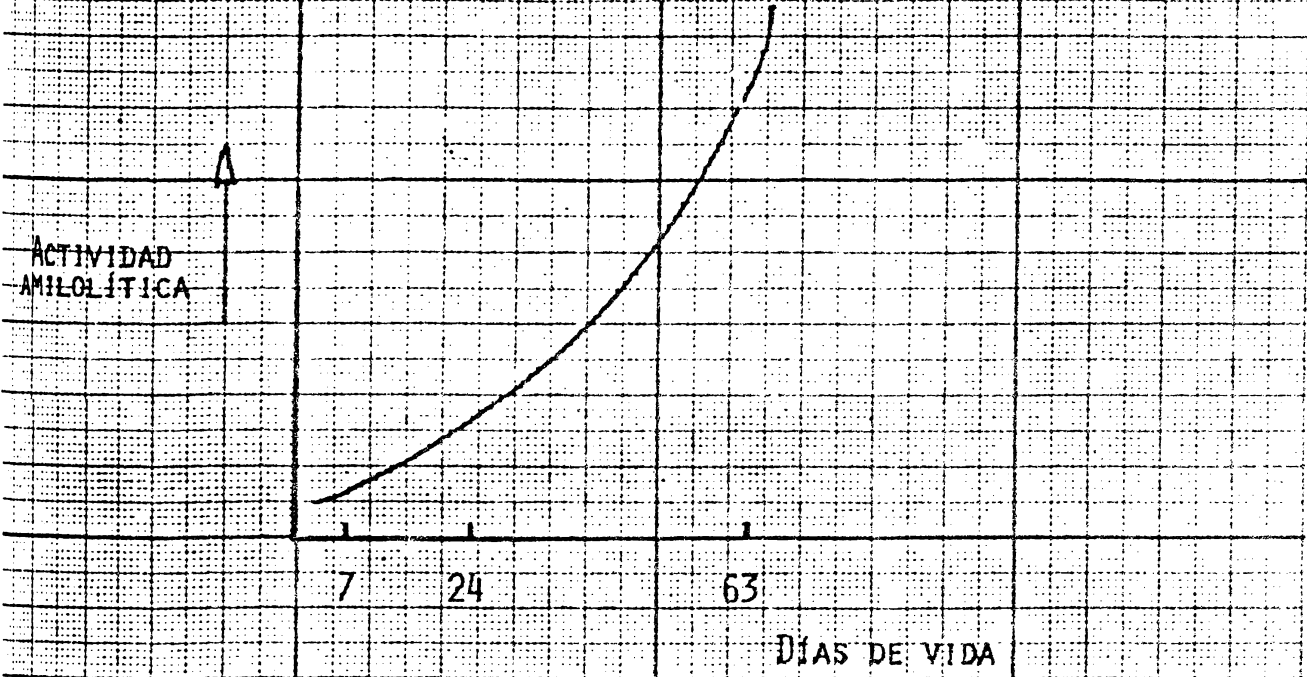
(CHURCH, 1969)

# CONCENTRACION PROTEICA DEL CALOSTRO



(PARRISH ET AL - 1950)

# ACTIVIDAD AMILOLITICA DE LA SECRECION PANCREATICA



(Roy, 1980)

CONCENTRACION DE PROTEINAS SERICAS ANTES Y DESPUES  
DE LA INGESTION DE CALOSTRO  
(% DE LAS PROTEINAS SERICAS TOTALES)

	<u>ALBÚMINA</u>	<u>GLOBULINA</u>		
		<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
AL NACIMIENTO	55	44	10	.8
24 HS. POST-PARTO (2.3 KG. DE CALOSTRO EN BALDE)	38	30	10	22
36 HS. POST-PARTO (AMAMANTADO)	30	22	7	42

(HANSEN Y PHILLIPS, 1947; JAMESON ET AL., 1942; PIERCE, 1955)

EFECTO DEL CONSUMO DE CALOSTRO  
SOBRE LA SANIDAD DE LOS  
TERNEROS

CONSUMO DE CALOSTRO	PRUEBA DE TURBIDEZ (1)	TERNEROS, %		
		MORTALIDAD	DIARREA	NEUMONÍA
Poco ó NINGUNO	0 - 4.9	7.9	42.2	5.2
INADECUADO	5 - 8.9	3.0	24.2	3.2
ADECUADO	9.0 - +	1.3	15.4	1.4

(1) PRUEBA DE TURBIDEZ DEL SUERO, SULFATO DE ZINC, UNIDADES

(KILKENNY, 1975)

EFFECTO DE LA CALIDAD DE LA LECHE DESCREMADA EN POLVO  
 USADA PARA PREPARAR EL SUBSTITUTO  
 (TODOS LOS VALORES SON INDICES)

	CALIDAD	
	<u>"ADECUADA"</u>	<u>"INADECUADA"</u>
VOLUMEN SECRECIÓN GÁSTRICA	100	86
ACTIVIDAD DIGESTIVA		
ESTÓMAGO	100	76
INTESTINO	100	67
DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEÍNA	100	87
MORTALIDAD	100	225

(ADAPTADO DE ROY Y STOBO, 1976, COM. PERS.)

EFECTO DEL TIPO DE PROTEÍNA  
USADO EN EL SUBSTITUTO

	TIPO DE PROTEÍNA			
	LECHE	SOJA		PESCADO
	100%	40%	70%	70%
MORTALIDAD	0	0	40	0
GANANCIA DIARIA A LAS 3 SEMANAS, KG.	1.11	.85	.67	.70
DIGESTIBILIDAD DEL NITRÓGENO, %				
1 SEMANA	86	71	60	71
3 SEMANA	94	84	66	75
10 SEMANA	92	84	66	77

(ADAPTADO DE ROY ET AL., 1977, COM. PERS.)

E F E C T O   D E L   C O N T E N I D O   D E  
G R A S A   D E L   S U B S T I T U T O

	S U B S T I T U T O	
	LECHE ENTERA 17-21% GB / MS	LECHE DESCREMADA 1% GB / MS
CONTENIDO DE M.S. DE LAS HECES	14	10
NÚMERO DE DÍAS CON DIARREA	2	16
DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEÍNA, %	94	94

(TERNOUTH ET AL, 1974)



ACTIVIDAD RELATIVA DE LA  
ESTEARASA PRE-GASTRICA

	<u>ACTIVIDAD RELATIVA</u>
GRASA CALOSTRAL	87
GRASA BUTIROSA	87
ACEITE DE COCO	71
MANTECA DE CERDO	29
ACEITE DE SOJA	23
ACEITE DE MAIZ	18
GRASA DE CERDO	14
GRASA VACUNA	14

(SIEWERT Y OTTERBY, 1971)

EFECTO DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS  
EN EL SUBSTITUTO

	CONTENIDO DE SÓLIDOS, %		
	10	15	20
CONSUMO DE M.S. GR./KG. DE PESO	24	29	29
GANANCIA DIARIA, KG.	.949	1.099	.840
DÍAS CON DIARREA, PROMEDIO	1.2	5.0	6.2
DIGESTIBILIDAD			
M.S., %	82	79	79
N, %	70	61	62

(GORRILL ET AL 1979)

CONDICIONES DE UN SUBSTITUTO  
ADECUADO .

- BUENA ACEPTABILIDAD
- SOLUBLE O DISPERSABLE
- ESTABLE EN SOLUCION
- ALTA DIGESTIBILIDAD (.8 - .9)
- ADECUADO NIVEL, BALANCE Y DISPONIBILIDAD DE AMINOACIDOS
- SIN EFECTOS NOCIVOS SOBRE
  - . APARATO DIGESTIVO
  - . SANIDAD
  - . CRECIMIENTO

# EFECTO DE DIFERENTES CONSUMOS DE LECHE

(1 TOMA DIARIA A 38° C DURANTE 28 DÍAS)

	CONSUMO DE LECHE, LTS./DÍA		
	2.4	3.5	4.6
GANANCIA DIARIA, KG.			
5 A 32 DÍAS	0.24	0.32	0.42
33 A 60 DÍAS	0.75	0.75	0.74
5 A 60 DÍAS	0.49	0.53	0.58
 CONSUMO TOTAL DE LECHE, LTS.	67	98	128
 CONSUMO TOTAL DE CONCENTRADOS, KG.	51	53	52
 TERNEROS CON DIARREA %	9	18	23

(LEAVER Y JARROW, 1972)

GANANCIA DE PESO DE TERNEROS  
ALIMENTADOS CON LECHE CALIENTE  
Y FRIA

<u>CONSUMO DE LECHE</u>	<u>GANANCIA DIARIA, KG.</u>	
	<u>38° C</u>	<u>8° C</u>
A VOLUNTAD (NACIMIENTO - 4A. SEMANA)	.682	.664
3.4 LTS./DÍA (NACIMIENTO - DESLECHE)	.399	.426

(ADAPTADO DE TAYLER, 1966 Y BRIDGETS E.H.F., 1968)

# EFECTO DEL "CRITERIO DE DESLECHE"

	CRITERIO DE DESLECHE	
	FECHA FIJA	CONSUMO 0,4 KG./DÍA DE CONCENTRADO
CANTIDAD DIARIA DE LECHE, LTS.	3	3
DÍAS AL DESLECHE	28	19
AUMENTO DIARIO A 56 DÍAS, KG.	0.56	0.53
CONSUMO TOTAL		
DE LECHE, KG.	84	58
DE CONCENTRADO, KG.	59	60
DE HENO, KG.	7,2	6,5

(LEAVER Y JARROW, 1972)

EFFECTO DE 3 NIVELES DE CONSUMO DE CONCENTRADO AL DESLECHE  
 (CONSUMO DE LECHE 3.5 KG. / DÍA EN 1 TOMA)

	CONSUMO DE CONCENTRADO AL DESLECHE, KG. / DÍA		
	<u>.45</u>	<u>.6</u>	<u>.9</u>
DÍAS AL DESLECHE	23	29	33
CONSUMO TOTAL DE LECHE, LTS.	80	101	115
GANANCIA DE PESO			
5 DÍAS-DESLECHE, KG.	.428	.479	.543
5 DÍAS-60 DÍAS, KG.	.554	.547	.589
CONSUMO DE CONCENTRADO			
5 DÍAS-60 DÍAS, KG.	55	52	53

(LEAVER Y JARROW, 1972)

# CRIANZA ARTIFICIAL

## FACTORES DE MAYOR IMPORTANCIA

- CONSUMO DE CALOSTRO
- CALIDAD DE LA LECHE O SUBSTITUTO
- DILUCION DEL SUBSTITUTO
- FRECUENCIA DE SUMINISTRO
- TEMPERATURA
- ATENCION A LOS DETALLES

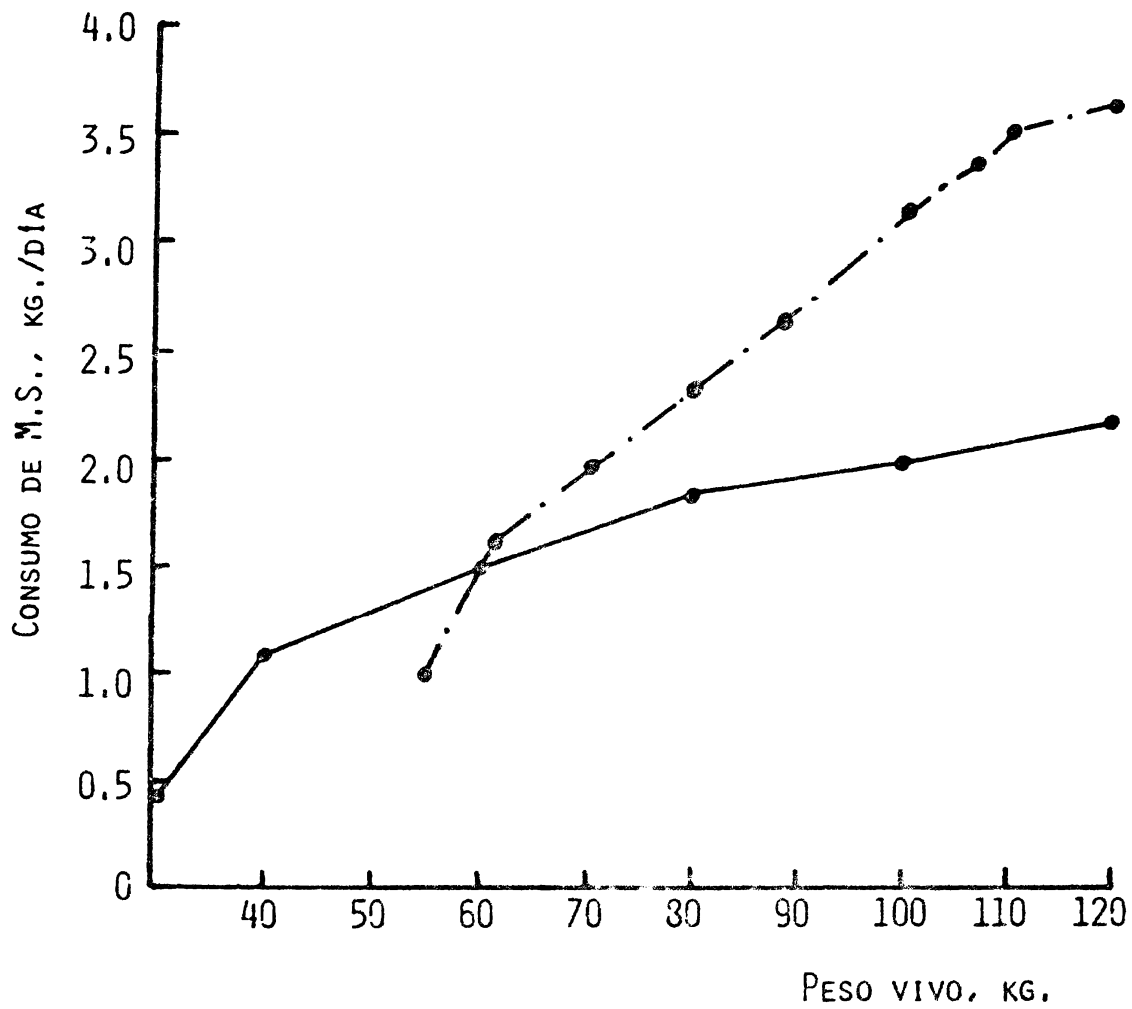


Cuadro n° 16 - Efecto del tipo de dieta (terneros de 16 semanas de edad).

	<u>Tipo de dieta</u>	
	<u>Conc. ad-lib</u>	<u>Heno ad-lib</u>
Consumo de M.S., kg./día	2.5	1.6
Digestibilidad de la M.S., %	81	58
A.G.V. totales en el rumen (nM)	110	50
Proporción de A.G.V. (molar, %)		
Acético	47	74
Propiónico	31	19
Butírico	18	7
Valérico y otros	4	-
Ganancia diaria (kg./día)	930 0.65	560 0.17

(Stobo, I.J.F. et al., 1966)

CONSUMO DE MATERIA SECA EN RELACION  
CON EL PESO VIVO



DIETA LÍQUIDA A VOLUNTAD

DIETA SÓLIDA A VOLUNTAD (CONCENTRADOS Y HENO)

(Roy, H.H.D., 1980)

Cuadro n° 17 - Requerimientos nutritivos de terneros alimentados con dietas mixtas.

<u>Peso vivo</u> <u>kg.</u>	<u>Ganancia</u> <u>diaria,</u> <u>kg.</u>	<u>Consumo</u> <u>M.S., kg.</u>	<u>Energía</u> <u>metabolizable</u> <u>Mcal/día</u>	<u>Proteína</u> <u>bruta</u> <u>g/día</u>
50	.5	1.45	4.82	198
50	.7	1.45	5.36	243
75	.5	2.10	5.96	275
75	.7	2.10	6.71	318
100	.5	2.80	7.17	360
100	.7	2.80	8.09	402
150	.5	4.00	9.42	474
150	.7	4.00	10.49	510

(N.R.C., 1978)

Cuadro n° 18 - Requerimientos de mantenimiento y distribución del alimento.

Peso vivo	Req.de mant. EM, Mcal/día	Consumo de M.S. kg./día	% del consumo total destinado a mantenimiento según concentración energética del alimento		
			5.2 Mcal EM/kg (*)	3.6 Mcal EM/kg (**)	2.3 Mcal EM/kg (***)
100	4.06	2.8	28	40	63
150	5.26	4.0	-	36	57
200	6.45	5.2	-	34	54

(\*) leche entera

(\*\*) concentrados

(\*\*\*) heno

(en base a datos de Roy, J.H.B., 1980 y N.R.C., 1978)

Cuadro n° 19 - Efecto del peso vivo y del nivel de retención de energía sobre el valor calórico de la ganancia de peso.

<u>Peso vivo</u>	<u>Valor calórico de la ganancia de peso (C)</u>
100	$C = 1.800 + .24 \text{ E.R.}$
200	$C = 2.150 + .25 \text{ E.R.}$
300	$C = 2.500 + .27 \text{ E.R.}$

E.R. = energía retenida por día, kcal.

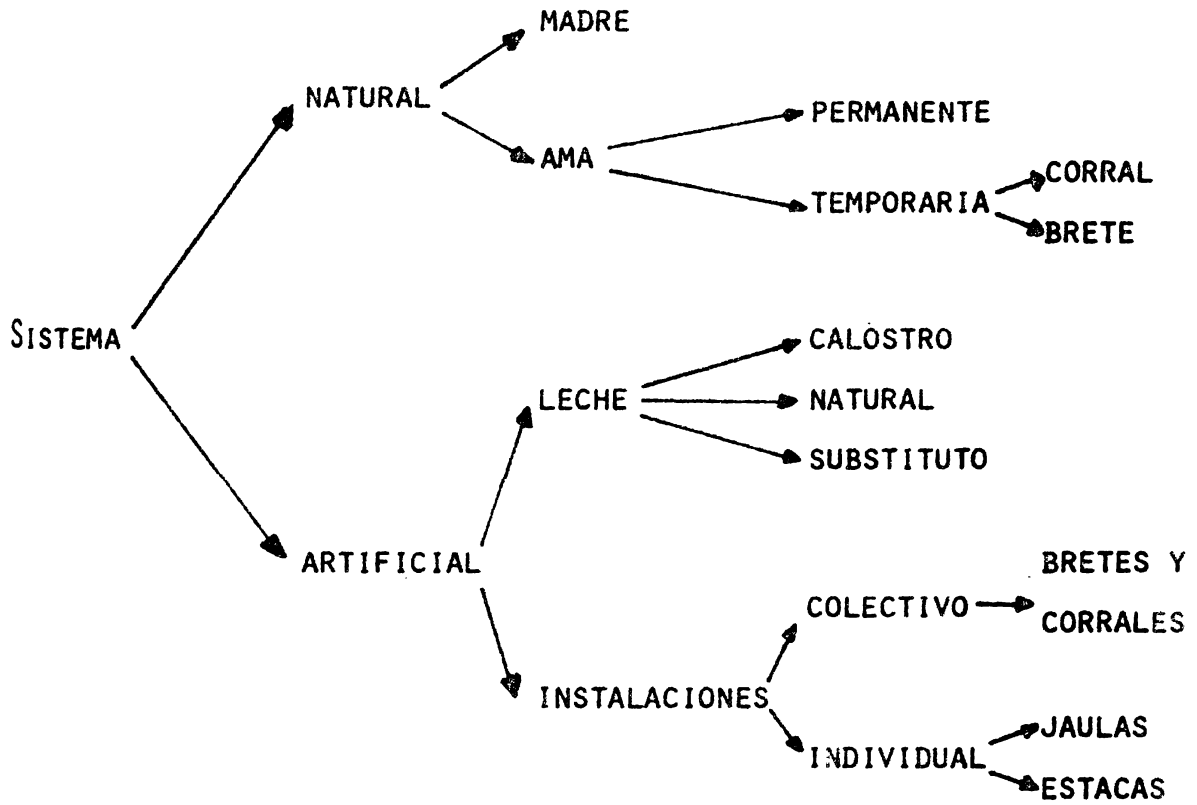
(A.R.C., 1965)

Cuadro n° 20 - Contenido de nutrientes recomendados para raciones de "iniciación" para terneros.

Proteína cruda, %	16.0
Energía digestible, Mcal/kg.	3.53
Calcio, %	0.60
Fósforo, %	0.42
Magnesio, %	0.07
Cloruro de sodio, %	0.25
Hierro, ppm	100
Cobalto, ppm	0,1
Cobre, ppm	10
Vitamina A, U.I./kg.	2.200
Vitamina D, U.I./kg.	300

(N.R.C., 1978)

SISTEMAS DE CRIANZA DE TERNEROS



Cuadro n° 22 - Coeficientes técnicos para algunos sistemas de crianza, en Argentina (1).

<u>Sistema</u>	<u>Edad al desleche, días</u>	<u>Edad final, días</u>	<u>Peso final, kg.</u>	<u>Mortandad, ‰</u>
Madre	120-150	120-150	s/d	s/d
Ama permanente	90-120	s/d	s/d	2-12
Ama temporaria	45-60	120-150	110-130	s/d
Artificial colectivo	45-60	120-150	110-130	3.5-9.7
Artificial individual	28-35	120-150	130-140	1.5-6

(1) de Tellechea, 1964; Lefebvre, 1976; Ledesma Arocena, 1980; García Tobar, 1981.



Cuadro n° 23 - Consumo de leche y alimentos sólidos según sistema de crianza.

<u>Sistema</u>	<u>Leche ó sustituto, kg.</u>	<u>Concentrado,kg.</u>	<u>Pastura</u>	<u>Heno, kg.</u>
Madre	320-350 (1)	Opcional	Si	Opcional
Ama permanente	300 (2)	-	Si	-
Ama temporaria	250-300 (3)	140-150	Si	Opcional
Artificial colectivo	180-240 (4)	140-150	Si	35 kg.
Artificial individual	100-120 (4)	170-180	Si	30 kg.

(1) Tellechea, 1964; Preston y Ugarte, 1972.

(2) estimado, 10 terneros por lactancia de 3.000-3.500 kg.

(3) estimado, 60 días de "leche" a 4-5 kg./día.

(4) Ledesma Arocena, 1980  
García Tobar, 1981.

## BIBLIOGRAFIA

- Agricultural Research Council (1965) The nutrient requirements of farm livestock. N°2. Ruminants. H.M.S.O., Londres.
- Anónimo (1952- 53). Rep. Dep. Agric., N.Z., Pág. 43
- Anónimo (1955- 56). Rep. Dep. Agric., N.Z., pág. 58
- Blaxter, K.L. et al (1952) Br. J. Nutr. 6:1
- Blaxter, K.L. y W.A. Wood (1957) Vet. Rec. 65:889
- Bridget's E.H.F. (1968) Citado por Zubizarreta, J. (1978) Producción Animal 6:44
- Brown, L.D. et al (1960) J. Dairy 43:1313
- Brownlee, A. (1956) Br. Vet. J. 112.369
- Church, D.C. (1969) Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants, volume I. O.S.H. Book Stores Inc., Corvallis, Oregon, E.E.U.U.
- Dollar, A.M. y J.W.G. Porter (1959) Int. Dairy Congr. XV, London 1:185
- FLATT, W.P.. et al (1958) J. Dairy Sci. 41:1593
- García Tobar, J.A. (1981) Com. pers.
- Gardner, R.W. et al (1977) J. Dairy Sci. 60:1941
- Gorrill, A.D.L., J.W.G. Nicholson and H.E. Power (1972) Can J. Animal Science, 52:321
- Hamada, T., K.Kameoka y H. Morimoto (1965) Agric. biol. Chem. 29.998
- Hansen, R.G. y P.H. Phillips (1947) J. Biol. Chem. 171.223
- Harrison, H.N. et al (1960) J. Dairy Sci 43.1084
- Hibbs, J.W. et al (1953) J. Dairy Sci. 36.717
- Hill, K.J., D.E. Noakes y R.A. Lowe (1970). En Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant. Oriel Press, Newcastle-upon-Tyne, R.U.
- Huber, J.T., Natrajan y C.E. Polan (1967) J. Dairy Sci. 50.1161
- Jameson, E., C. Alvarez Fostado y H.H. Sostor (1942) Proc. Soc. exp. Biol. Med. 51:163
- Kilkenny, J. (1975) Meat and Livestock Commission Reprt
- Leaver, J.D. y N.H. Jarrow (1972). Citado por Zubizarreta, J. (1978) Producción Animal 6:44
- Ledesma Arocena, M. (1981) La alimentación del ternero durante la etapa de crianza. 3er. Congreso Argentino de Ciencias Veterinarias, -- Buenos Aires.

- Lefebvre, E. (1976) Crianza artificial de terneros de tambo. Fascículo de -  
Orientación Técnica N°4. Revista Nuestro Holando, Buenos Aires
- Leibhola, J. y R.W. Naylor (1971) Austr. J. agric. Res. 22:655
- Leibholz, J. y H.S. Kang (1973) Anim. Prod. 17:257
- National Research Council; (1978) Nutrient requirements of dairy cattle. -  
N.R.C., N.A.S., Washington D.C.
- Oxenreider, S.L. y W.C. Wagner (1974) J. Anim. Sci. 33:1026
- Parrish, D.B., G.H. Wise, J.S. Hughes y F.W. Atkeson (1950) J. Dairy Sci. -  
33:457
- Pierce, A.E. (1955) J.Hyg. Cam. 53:247
- Preston, T.R. y J. Ugarte (1972) Rev. mundial Zoot. 6:28
- Roy, J.H.B. (1959) Outl. Agric. 2:219
- Roy, J.H.B., K.M.G. Shillam, S.J. Thompson y D.A. Dawson (1961) Br. J.Nutr.  
15:541
- Roy, J.H.B. et al (1971) Br. J. Nutr. 26:353
- Roy, J.H.B. (1980) The Calf, 4th. ed. Butterworth, London, R.U.
- Seannack, K.P. (1971) Anim. Prod. 13:381
- Siewert, K.L. y D.E. Otterby (1971) J. Dairy Sci. 51:1305
- Stobo, I.J.F. et al (1966) Br. J. Nutr. 20:171
- Stobo. I.J.F. et al (1966) Br. J. Nutr. 20:189
- Swanson, E.W.J. (1960) J.Dairy Sci. 43:377
- Taylor, J.C. (1966) Grassl. Res. Inst. Tech. Rep. N°3
- Tellechea, H.C. (1964) I.D.I.A. 197:32
- Ternouth, J.H., J.H.B. Roy y R.C. Siddons (1974) Br. J. Nutr. 31:13
- Ternouth, J.H. y J.H.B. Roy (1978) Br. J. Nutr.
- Ternouth, J.H., J.H.B. Roy, S.J.Thompson, J. Toothill, C.M. Gillies, J.D. -  
Edwards - Webb (1975) Br. J. Nutr. 33:181
- Toothill, J., S.J.Thompson y J.D.Edwards - Webb (1976) Br. J. Nutr. 36:439
- Velu, J.G., K.E. Gardner and K.A. Kendall (1959) J. Dairy Sci 42:920
- Walker, D.M. (1950) Bull. Anim. Behav 8:5
- Wardrop, I.D. (1966) Austr. J. agric. Res. 17:373
- Warner, R.G. et al (1953) J. Dairy Sci. 36:599
- Yule, A. (1971) Bridget's E.H.F. Ann. Rep. 12:27

\* \* \*

PREGUNTAS FORMULADAS AL DR. GARCIA TOBAR AL  
FINALIZAR LA EXPOSICION DEL TEMA

PREGUNTA N° 1: ¿Puede dar una fórmula de calostro-sustituto para usarse en terneros que han perdido la madre al nacer?

RESPUESTA: He visto algunas fórmulas de calostro-sustituto y las he visto en literatura que no me parece demasiado seria, ya que prepara calostro-sustituto a partir de albúmina de huevo y, en definitiva, lo que nos está importando del calostro son las globulinas, exactamente las gamma-globulinas. O sea, que creo que el mejor sustituto para el calostro de la madre es el calostro de otra vaca y si, por casualidad, no se llega a disponer en el tambo en ese momento, entonces creo que la solución viene por el lado probablemente de vigilar muy de cerca ese ternero que no ha tomado calostro y tratar de apoyarlo con antibióticos; con medidas de prevención con respecto al manejo sanitario general, porque es candidato a contraer infección de tipo entérico o respiratorio. Ahora, fórmulas concretas yo no puedo darlas en este momento pero las hay. En este momento recuerdo trabajos de autores italianos, pero creo que no sirva para nada, ya que no le ponen gamma-globulina, que es lo que interesa.

PREGUNTA N° 2: ¿Qué experiencia tiene Ud. o conoce de segundas manos sobre el uso de gamma-globulina como proveedora de anticuerpos en animales privados de calostro?

RESPUESTA: Primero, sería útil, si se dispusiese de gamma-globulina específica para terneros y si el costo permitiese hacerlo (no tengo experiencia personal ni conozco ninguna experiencia de segunda mano). Pero pienso que la limitante es el precio de las gamma-globulinas. Por supuesto, las gamma-globulinas bovinas deben ser más baratas que las humanas, pero creo que la limitante del uso de las gamma-globulinas es el precio.

PREGUNTA N° 3: ¿Qué concepto tiene, en valor biológico, de raciones proteicas derivadas de vegetales o animales por cuanto hasta ahora no hay criterios uniformes al respecto?

RESPUESTA: El valor biológico de las proteínas está dado por el contenido de aminoácidos; en esos aminoácidos que llamamos esenciales porque los animales no son capaces de sintetizarlos. En los rumiantes, ahora hablo funcionalmente rumiantes, este criterio de valor biológico pierde totalmente validez -- porque la microflora y microfauna ruminal son grandes productores de proteínas, son grandes homogeneizadoras de calidad de proteínas. Uds. le pueden dar la mejor proteína en cuanto a valor biológico -la que se toma como patrón es la albúmina de huevo- y la esperan después de pasado el rumen y pueden darle urea, cuyo valor biológico es 0, porque es nitrógeno no proteico, y esperan el material que sale del rumen y vamos a tener una proteína que tiene el valor biológico de aproximadamente 65 a 70% por el trabajo de las bacterias. O sea que, en [109] medida en que el animal sea rumiante,

el valor biológico como tal, salvo en casos de vacas lecheras de muy alta producción, no tiene gran importancia. En el ternero no rumiante el valor biológico sí tiene importancia. La albúmina de huevo es de las proteínas que se usan como patrón y la de más alto valor biológico; por lo tanto, va a ser seguida en el "ranking" por la caseína. Si Uds. -- dan sustitutos de leche donde la caseína ha sido tratada -- por fabricantes de leche en polvo con el debido "cariño" o -- dan leche entera donde la caseína aparece sin modificaciones, Uds. tienen un alto valor biológico.

Después le siguen las proteínas de origen animal en general, en cuanto a valor biológico. Particularmente, las proteínas de pescado, y luego las proteínas de carne y, en menor medida, un poco más abajo, las proteínas de sangre. Todo esto -- siempre que los procesos industriales a que son sometidos -- los productos originales, para obtener estos concentrados -- proteicos, no sean tales que desnaturalicen la proteína. -- Luego vienen las proteínas de origen vegetal y, dentro de éstas, la única que es excepción es la de soja, con muy alto valor biológico, comparable al valor biológico de algunas -- proteínas de origen animal.

Si tuviéramos que hacer un "ranking", yo haría: albúmina de huevo, caseína, harina de pescado, harinas de carne de buena calidad, harina de sangre, junto con la harina de carne -- la harina de soja y, luego, las proteínas de origen vegetal; habitualmente, las "tortas", "expeller" de girasol, de lino, "expeller" de maní, "expeller" de algodón, etc. Yo haría, -- más o menos, un "ranqueo" en cuanto a valor biológico de -- proteínas, que les repito me parece importante en el caso -- de los pre-rumiantes que ya no tiene importancia cuando el ternero ha desarrollado un rumen funcional.

PREGUNTA N° 4: ¿No hay relación entre el peso vivo del ternero y consumo -- de concentrados? ¿El peso, como criterio de desleche, es -- mal indicador? ¿Por qué?

RESPUESTA: Ese gráfico, justamente, muestra la relación entre el consumo de materia seca y el peso vivo y, evidentemente, ya sea para alimentos líquidos, que sería el caso de la línea sólida o para alimentos sólidos, concretamente para concentrados -- que sería el caso de la línea punteada -- muestra que hay una muy estrecha relación entre el peso corporal, de alguna manera el desarrollo, digamos así, del aparato digestivo, que es el que importa, pero medido aquí en términos de peso corporal, y el consumo de materia seca, o sea, que creo eso contesta la primera parte de la pregunta.

¿El peso, como criterio de desleche, es mal indicador? ¿Por qué? No, no creo que el peso como criterio de desleche sea un mal indicador pero es un indicador indirecto porque, de alguna manera, el peso está determinado por el consumo. Si Uds. tienen la cantidad de leche más o menos fija, que esa -- es la pauta general en la práctica, que el consumo de leche sea más o menos fijo, digamos 4 lts. por día, el peso -- de alguna manera -- va a ser el indicador de consumo de concentrados. Los animales de más peso van a ser los animales que -- más concentrado están consumiendo y, por lo tanto, van a -- ser los primeros en estar listos para ser deslechados. Lo -- que pasa es que yo no sé si en la práctica es habitual de -- que en los criaderos se disponga de balanza y que sea, digamos así, una práctica sencilla o más o menos aplicable, el -- pesar periódicamente a los animales. Mientras tanto, si Uds.

tienen un balde más o menos graduado, donde ponen el concentrado todos los días y Uds. se fijan una meta de 800 grs. y hacen la marca del balde en 800 grs. y le dicen, a la persona encargada del criadero: "Llena un poquito por encima de esto" y, cuando se lo comen todo empezamos a pensar en deslechar, me parece que es una mejor solución práctica. Pero, teóricamente, el peso podría ser un criterio válido de desleche aunque indirecto, repito.

**PREGUNTA N° 5:** Referido al consumo de forraje, al comienzo de la etapa de transición, el ternero debería regular su consumo todavía como un monogástrico; es decir, por factores tales como la glucemia elevada luego de la ingestión de leche. ¿No cree que la cantidad de veces en que se administra leche por día podría influir en el consumo de pastura, por ejemplo, retrasando la etapa de rumiante?

**RESPUESTA:** No hay ninguna duda de que los rumiantes, cuando ya son rumiantes funcionales, integran dos mecanismos diferentes de regulación de consumo. El primer mecanismo es de carácter físico y es, a llenado, ellos tratan de comer o comen de alguna manera, y hay evidencias experimentales que lo demuestran, a llenado constante del retículo-rumen. Y, por lo tanto, si el forraje es de baja digestibilidad, si el alimento cualquiera que sea, es de baja digestibilidad y tiene un marcado efecto de llenado porque queda un gran residuo, ¿no es cierto?, este efecto físico es el que limita el consumo. Si Uds. trabajan con alimentos de alta digestibilidad donde el residuo que queda es bajo y entonces no hay un llenado físico, digamos así, del retículo-rumen, comienza a actuar como limitante del consumo un segundo mecanismo o una serie de mecanismos que son los que llamamos mecanismos metabólicos o regulación metabólica, que es el nivel de algún metabolito en sangre -que no estoy muy convencido de que en los rumiantes sea la glucemia porque los rumiantes son medio particulares respecto al tema de glucemia. Pero, sin duda, esto no creo que tenga importancia, es un poco como el tema del ácido clorhídrico antes -a este nivel quiero decir que no tiene importancia; no es que no tenga importancia; si no es la glucemia será el nivel de ácido acético, una mezcla de acético y propiónico, el nivel de ácido graso no esterificado, es el nivel de aminoácidos. Hay una serie de datos, de pruebas, de teorías, que dicen que algún metabolito en sangre en algún momento limita el consumo.

En el ternero pre-rumiante es cierto que hay algún componente metabólico en la limitación del consumo. Pero hay también, un componente físico; una vez que empieza a desencadenarse el mecanismo de consumo, el ternero -Uds. recuerdan que yo dije que evolucionaba, en términos de consumo, en el primer mes, mes y medio de vida, del 2,2% al 3% de consumo de materia seca en función de su peso vivo -¿ué pasa?; que la limitante física se va levantando paulatinamente a medida que el retículo-rumen se va desarrollando; o sea, que integra mecanismos de los dos tipos. ¿Cómo puede afectar el consumo de leche y la cantidad de tomas diarias que Uds. dan? Bueno, pienso que en condiciones prácticas no lo afecta. Y digo que en condiciones prácticas no lo afecta por lo siguiente: yo no creo que, en condiciones prácticas, el dar 2 lts. a la mañana y 2 lts. de leche a la tarde, o dar 4 lts. en una sola toma, llegue a producir niveles de algún metabolito en sangre, llámese glucosa o cualquier otro, lo suficientemente alto como para actuar como limitante del consumo del alimento que Uds. le están dando al ternero como opción.

E.

Es decir, en este caso, de pasturas o de concentrados, etc., porque con esos 4 lts. de leche Uds. no llegan a cubrir los requerimientos del animal o sea, que el animal siempre va a quedar con su perfil metabólico, digamos así, respecto a los metabolitos que indican el nivel de alimentación, relativamente bajo.

PREGUNTA N° 6: ¿Las dietas hiperproteicas, qué efectos tienen en la pubertad?

RESPUESTA: Uds. saben que la pubertad aparece relacionada con dos factores. Por un lado hay un efecto del peso sobre la pubertad; es decir, no aparece la pubertad. Pero la pubertad también aparece relacionada con la edad. Hay una edad por debajo de la cual no aparece la pubertad aunque el animal haya alcanzado el peso; o sea, que actúan en forma combinada edad y peso. El peso depende del nivel de alimentación. Y dentro del nivel de alimentación, la ganancia de peso en condiciones prácticas, para los bovinos, depende fundamentalmente del aporte de energía. Es muy difícil que Uds. se encuentren con dietas que estén por debajo, en condiciones pastoriles estoy hablando, del nivel de proteína que se considera más o menos mínimo como requerimiento para animales en crecimiento. Es decir, en las condiciones templadas de nuestras ganaderías es poco probable que haya forrajes que estén por debajo del 10% de proteína bruta como para limitar el aumento de peso. Por encima de ese valor, lo que determina la ganancia de peso es la energía; concretamente, lo que estoy diciendo es que el hecho de adicionar más proteína a la dieta no tiene efecto sobre la edad de pubertad. Es decir, hiperproteicas, entiendo yo, que son por encima de los requerimientos establecidos. De esto no hay evidencia de que actúe como estimulante de la pubertad. Importa la edad y la ganancia de peso y la ganancia de peso relacionada, básicamente, al nivel de energía.