

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA

BOVINOS PRODUCTORES DE LECHE

M.Sc. RUPERTO CALDERON E.

N.L. JACOBSON- 1969 - ENERGY AND PROTEIN

REQUIREMENT OF THE CALF. J - DAIRY SCI. 52: 1316.

Cuando se trata de delinear los requerimientos, lo primero que debemos establecer es el objetivo. ¿Con cual o que rango de edad o peso nos interesa? ¿Estamos interesados en los requerimientos para mantenimiento, para máximo crecimiento, para algún rango intermedio de crecimiento, o para todos ellos?

La meta debería ser el más alto porcentaje de retención de nutrientes ingeridos, al mínimo costo por unidad de producto, o cualquiera de muchas otras medidas.

Las necesidades de energía y proteína de las becerras han sido discutidas por Blaxter (2) y Roy (22). Roy enfatiza que, exceptuando la etapa de pre-rumiantes, las recomendaciones varían ampliamente.

La cantidad total de energía y proteína, y la relación proteína-energía son afectados por numerosos factores, incluyendo tasa de crecimiento, tamaño del cuerpo, edad y composición de la dieta. Crecimiento precoz involucra depósitos de calcio fósforos, proteínas y agua. En altas tasas de ganancia la acumulación de grasa es acelerada: A bajas tasas de ganancia, la acumulación de minerales y proteína pueden ocurrir mientras la grasa es realmente perdida. En la becerro joven el balance de nitrógeno usualmente es positivo sin ninguna ganancia de peso.

Los principales propósitos por los cuales la becerro deberá ser criada son: Producción de terneros y reemplazos futuros del hato.

El sistema de alimentación óptimo para uno no es siempre el mejor sistema para otro u otros.

Para la producción de terneros de alta calidad, la rápida tasa de ganancia de peso es esencial. Un becerro de una de las mejores razas productoras de leche debería ganar peso en un rango de 1.0 a 1.4 kg. diariamente, desde el nacimiento hasta las ocho semanas de edad; mientras que un becerro destinado para el hato no debe ganar más de .5 kg. diariamente durante el mismo período. Además, la dieta de los becerros permanece constante, mientras que la de los reemplazos es cambiada de leche o reemplazos de leche por alimento sólido (no líquido). Consecuentemente, los terneros son animales no rumiantes a las 8 semanas, mientras que en los de reemplazos es rápidamente lograda la madurez funcional del rumen en este tiempo.

Aunque el más conveniente sistema de alimentación para los terneros no ha sido claramente definido, probablemente se encuentra entre los dos extremos delineados.

En éste reporte, primero examinaremos las recomendaciones generales basadas en experimentos de alimentación. Luego los requerimientos específicos para mantenimiento y finalmente de crecimiento serán discutidas. Marcada atención será dada a los requerimientos de la becerro que está siendo criada para reemplazo del hato.

La digestibilidad varía grandemente entre alimentos que deberían ser incluidos en la dieta de la becerro, por consiguiente la digestibilidad de proteína es más significativa que la proteína cruda. La digestibilidad y utilización de los componentes de la leche son altos. El mismo principio se aplica para los productos usados en reemplazo de leche, sin el proceso los productos mantienen la alta calidad.

La importancia del procesamiento, ha sido ampliamente demostrada por la marcada reducción del valor nutricional de la leche descremada, resultado del sobrecalentamiento (26).

Otros factores (pH) están similarmente involucrados.

En general, los ingredientes para reemplazo de leche de origen diferente a la leche son usados menos eficientemente que los productos lácteos, cuando ambos productos y métodos de procesamiento el valor final se ve afectado. Hay una marcada diferencia, por ejemplo, entre el valor proteico de la harina de soya usada en terneros comparándola con la proteína de la soya procesada especialmente para reemplazos (10, 25).

En contraste con los efectos del tipo de proteína sobre la respuesta a sustitutos de leche, la fuente de proteína en las beceras principiantes tiene comparativamente menos efecto excepto a altas tasas de alimentación (y ganancia de peso) donde la alta calidad proteica parece ser usada más eficientemente (28). La urea puede ser para reemplazar una parte del nitrógeno de la proteína en beceras principiantes, principalmente cuando la urea es agregada en menos del 12% de la proteína total (6, 27). La utilización de la urea algunas veces es menos eficiente a más altos niveles de proteína cruda (16, 20, 27).

Algunos estudios (12, 15, 17, 18) han indicado que los reemplazos de la leche (en base seca) deberían contener cerca del 20% de proteína de alta calidad. Hay indicaciones, no obstante, que el mejor crecimiento puede ser obtenido con niveles de 23 hasta 25% (9, 11, 17, 18). Brisson Cunningham, y Haskell (5) reportaron crecimiento óptimo cuando la proteína adicionada era cerca del 25% de energía total digerida por becerros alimentados sustancialmente más alto, sin embargo, cuando la proteína formaba el 31.5% de la energía ingerida. Similarmente, Bowman et al (4) reportó que la canal de terneros alimentados con sustitutos contenían del 25% de proteína contenían significativamente más proteína (19.4% vs. 18.7%) y significativamente menos grasa (6.8% vs. 8.6%) que la canal de terneros alimentados con reemplazos con el 20% de proteína. La tasa de ganancia, sin embargo, tuvo más efecto en el monto total de grasa que el

nivel de proteína.

El nivel óptimo de proteína para los concentrados iniciadores depende de otros constituyentes de la dieta, edad, tasa de ganancia, y otros factores. Usualmente 16% de proteína cruda es adecuada y bajo algunas circunstancias niveles iguales al 12% parecen satisfactorios (7, 13, 14).

Recientemente, Gardner (14) presentó datos sobre los requerimientos de proteína de becerros alimentados con raciones altas en energía dadas ad libitum. Un limitado sistema de alimentación de leche fué usado desde los 4 a los 42 días de edad. La mayoría de los ingredientes usados, desde el nacimiento hasta los 91 Kgs. en beceras principiantes fué: cebada, heno de alfalfa, harina de soya, melaza.

El heno siempre estuvo a un 20% del iniciador, los ingredientes fueron combinados en pellet de 5 mm para asegurar una relación constante de heno y grano.

Las ganancias diarias de peso desde el destete (60kg) hasta los 91 kgs. para becerros alimentados con 8.5, 11.3, y 12.5%, de proteína digestible fueron .72, .72, y .73 kgs. respectivamente, el consumo fué de 2.0 kgs. diarios por becerro. Donde todos los niveles de proteína parecían satisfactorios.

Los resultados de éste estudio indican que 170 g. de proteína digestible es adecuada bajo el régimen de alimentación usada.

Algunos estudios han estimado los requerimientos de energía y proteína para becerros con varias tasas de crecimiento (D.E.), datos obtenidos de 4 estudios involucrando dietas de leche o sustitutos de leche. Donde hubo algunas variaciones entre experimentos por los diferentes pesos de los becerros.

Los datos han sido convertidos en base a 50 kgs. de peso del becerro, el procedimiento usado (50 X D.E. necesidades del becerro por kg. de peso del cuerpo) pudo haber introducido menor error dado que la conversión fué directamente proporcional al peso del cuerpo.

Roy, Stobo, y Gaston (24) reportaron requerimientos de energía digestible para mantenimiento de becerros de 50, 75 y 100 Kgs. de 2, 427, 4,130 y 5,662 Kcal, respectivamente. Por ésta razón, los requerimientos por kg. de peso aumentan con los incrementos de peso, además, la ecuación de regresión presentada por Bryant et al (8) y McGillyard et al (19) indican que los requerimientos para mantenimiento no decrecen para energía digestible por kg. entre becerros pesando cerca de 44 kgs. y lo mismo cuando son destetados cerca de 58 kgs.

En el Cuadro 1, los datos originales fueron en base a becerros de 30 kgs. Los datos del cuadro 1 han sido invertidos (Cuadro 2) para requerimientos de mantenimiento por kg. de peso y requerimientos de crecimiento por gms, de ganancia de peso, en vista de las diferencias en laboratorio, tiempo, tamaño de becerros, dietas y otros factores, las diferencias en las estimaciones de requerimientos no son esperadas.

En el Cuadro 3, las medias para becerros alimentados con dietas líquidas (del cuadro 1) son comparadas con las recomendaciones por la NRC (21) y con valores recomendados para becerros en rumiantes (etapa) (23, 24). Las dietas dadas a becerros de 60 a 91 kgs. de peso por Gardner (14) contenían 3,000 Kcal. por kgs., los becerros consumieron en promedio de 2.0 kgs. diariamente o un total de 6,000 Kcal. La aplicación de las medias en el cuadro 2 para becerros alimentados con dietas líquidas, para los becerros de Gardner resulta en una estimación de requerimientos diarios de cerca de 5,900 Kcal. Por lo tanto, requerimientos de energía digestible en los becerros de Gardner (recibiendo un iniciador solamente) estaban ligeramente por arriba de los estimado y sustancialmente por abajo de las recomendaciones de NRC. (cuadro 3) y de las mínimas sugeridas por Roy, Stobo y Gaston (24) (cuadro 4) la cual puede ser estimada para cerca de 7,100 Kcal. por un becerro rumiante de 75 kgs. ganando .72 kg. por día.

En el cuadro 5 se presentan las estimaciones de los requerimientos de proteína digestible para un becerro no rumiante de 50 kgs. Hay diferencias sustanciales entre las diferentes estimaciones, principalmente para mantenimiento. La mínima variación están los requerimientos para "mantenimiento + .5 Kgs. de ganancia de peso por día". Lo cual es satisfactorio, porque esto representa una buena tasa de ganancia para los becerros de reemplazo con éste peso. En el cuadro 6 las medias para becerros alimentados con dietas líquidas (de la tabla 5) son comparadas con las recomendaciones de la NRC con estimaciones obtenidas para becerros no rumiantes (23) y (24). Los datos de Roy, Stobo y Gaston (24). Cuadro 4 y 6, están basados en características de alimentación, por lo cual, las características balanceadas en éstos estudios dan esencialmente los mismos resultados. Una discusión preliminar con datos de Gardner sugieren que un nivel de proteína digestible de 8.5% en la ración de becerros alimentados con iniciador en pellet es adecuado.

"Aquellos becerros que recibieron un promedio de 170 gms. de proteína digestible por becerro diariamente desde el destete (60 Kgs.) hasta los 91 kgs." Un becerro no rumiante de similar peso (75 Kgs.) ganando una tasa similar (.7 kgs. diariamente) requerirían de 164 gms. de proteína diariamente de acuerdo con las medias presentadas en el cuadro 6.

El mínimo calculado de los datos de Roy, Stobo y Gaston (4) es moderadamente más alto (aproximadamente 197 gms.) y estimados de las recomendaciones de Roy (3) y la NRC (21) son mucho más altas. The Agricultural Research Council (1) propone requerimientos de proteína digestible, que están ligeramente más altos para los becerros rumiantes de 50 kgs. que para los becerros no rumiantes de 50 kgs. Ambos están sustancialmente por abajo de las recomendaciones de proteína digestible de la NRC (21).

Parecería de éstos datos, que las recomendaciones de proteína digestible de los becerros no rumiantes pueden ser ligeramente mayores por unidad de pe-