

Calf Notes.com

Calf Note #71 – Requerimientos del Consejo Nacional de Investigación (NRC) para Becerros que Reciben Leche o Sucedáneos

Introducción. Todos los animales requieren energía para el mantenimiento de sus funciones corporales normales, su crecimiento, su producción y su reproducción. Los becerros jóvenes utilizan la energía para mantenimiento y crecimiento. Son muchas las maneras de expresar las necesidades de energía. La edición más reciente de los requerimientos del NRC utiliza el sistema de energía metabolizable (EM) para los becerros, que es el más popular para calcular tanto los requerimientos de energía de los animales como el contenido de ésta en los alimentos. En el caso de los becerros, la cantidad total de energía metabolizable por lo general se expresa en kilocalorías/día (Kcal/día) o en megacalorías/día (Mcal/día) y es la suma del requerimiento de EM para mantenimiento y el requerimiento de EM para crecimiento (o sea para la ganancia de peso). NOTA: Una caloría se define como 4.184 joules.

La energía que consume un animal se conoce como energía bruta. Cuando restamos la energía presente en el estiércol (energía fecal) de la energía bruta, el resultado es la energía digestible. Cuando a la energía digestible le restamos la energía que contiene la orina y la que se pierde en los gases, el resultado es la energía metabolizable. La energía metabolizable es nuestro mejor cálculo de la energía de la ración que realmente queda disponible para el metabolismo en los tejidos del animal.

Requerimiento de energía metabolizable para mantenimiento. La cantidad de energía que un animal utiliza para sus funciones corporales normales (digestión, locomoción, producción de calor, etc.) se denomina requerimiento de energía para mantenimiento y es la cantidad de energía que el animal necesita para mantener su peso corporal actual. El requerimiento de energía metabolizable para mantenimiento por lo general se abrevia como EMm (N. del T.: o bien en inglés MEm).

Requerimiento de energía metabolizable para ganancia. La cantidad de energía que un animal requiere para crecer, por lo general se considera como la energía metabolizable para ganancia, o EMg. Este valor por lo general se determina midiendo la cantidad de energía existente en 1 Kg de tejido corporal y después se calcula la eficacia con la que la energía se deposita en dicho tejido. La cantidad de energía que se deposita en los tejidos del cuerpo varía dependiendo del tipo de tejido de que se trate. Por ejemplo, hay más energía depositada en 1 Kg de tejido grasa que en 1 Kg de proteína. A medida que avanza la edad de los animales va cambiando la composición de la ganancia y, por lo tanto, el cambio de la EMg depende de la edad (y del tamaño) del becerro.

La guía del *NRC* divide a los animales en cuatro categorías y toma en cuenta los requerimientos de energía de cada una de ellas:

- becerras jóvenes de reemplazo alimentadas con leche o sustituto
- becerras jóvenes de reemplazo alimentadas con leche (o sustituto) y alimento iniciador
- becerros para carne de ternera
- becerros rumiantes (del destete hasta los 100 Kg de peso corporal)

Requerimientos para becerros que reciben sólo leche o sustituto de ésta. Los animales de esta categoría por lo general son jóvenes y pesan de 25 a 50 Kg. Esto se debe a que el método normal de desarrollar los becerros en Estados Unidos consiste en ofrecerles alimento seco desde una edad temprana para adelantar lo más posible el destete. El requerimiento de energía metabolizable para mantenimiento se calcula con la siguiente fórmula: $EM_m = 0.100 \times PC^{0.75}$ (PC = peso corporal). El requerimiento de EMg de los becerros que reciben sólo leche o sustituto se basa en la investigación publicada y para su cálculo se toma en cuenta fundamentalmente la composición de la ganancia de peso corporal (que está afectada por el tamaño del animal) y la tasa de ganancia. Este cálculo es: $EM_g = (0.84 \times PC [Kg]^{0.355} \times [GDP (Kg/día)]^{1.2})$ (GDP = ganancia diaria promedio). El Cuadro 1 muestra los requerimientos de energía metabolizable de los becerros de esta categoría.

Si conocemos la densidad energética de los alimentos que estamos administrando, podremos calcular la cantidad requerida de ración para lograr una tasa fija de ganancia de peso corporal. Por ejemplo, asumamos que la leche entera contiene aproximadamente 12.5% de materia seca (MS) y 5.37 Mcal de EM por Kg de MS. Si queremos alimentar a una becerro de 40 Kg (88 lb) a fin de que aumente 600 gramos de PC/día, su requerimiento de EM será de 3.28 Mcal/día. Por lo tanto, necesitaremos administrar $3.28 \div 5.37 = 0.611$ Kg de MS de leche al día, o sea $0.611 \div 0.125 = 4.89$ Kg de leche entera al día, lo cual equivale a 10.8 lb de leche entera al día.

PC (Kg)	GDP (g/d)	EM _m (Mcal/d)	EM _g (Mcal/d)	EM (Mcal/d)
30	200	1.28	0.41	1.69
30	400	1.28	0.94	2.22
35	200	1.44	0.43	1.87
35	400	1.44	0.99	2.43
40	200	1.59	0.45	2.04
40	400	1.59	1.04	2.63
40	600	1.59	1.69	3.28
45	200	1.74	0.47	2.21
45	400	1.74	1.08	2.82
45	600	1.74	1.76	3.50

Si usted está usando un sucedáneo (sustituto) de leche, el cálculo es un poco más difícil, porque el contenido de EM de los sustitutos varía dependiendo de la cantidad de proteína y grasa de la fórmula, así como de la digestibilidad de los ingredientes usados. Un cálculo aproximado del contenido de EM de los sustitutos de leche se puede obtener con la siguiente fórmula:

$$EM \text{ (Mcal/Kg de MS)} = [0.057 \times PC (\%) + 0.092 \times Grasa (\%) + 0.0395 \times Lactosa (\%)] \times 0.9312.$$

Veamos un ejemplo: Supongamos que tenemos un sustituto de leche que contiene 95% de MS, 20% de PC, 20% de grasa y 47% de lactosa. Los nutrimentos que aparecen en la etiqueta normalmente se expresan con base de la materia secada al aire, por lo que nuestra primera tarea será expresar todos los valores sobre un 100% de MS. Esto lo logramos dividiendo el contenido

del nutrimento entre el porcentaje de MS en la fórmula: $PC = 20/0.95 = 21.1\%$; $grasa = 20/0.95 = 21.1\%$; $lactosa = 47\%/0.95 = 49.5\%$. A continuación podemos calcular el contenido de EM:

EM (Mcal/Kg de MS = $[0.057 \times 21.1 + 0.092 \times 21.1 + 0.0395 \times 49.5] \times 0.9312 = 4.74$ Mcal/Kg de MS.

Para calcular la cantidad de sustituto de leche para proporcionar energía a una becerro de 40 Kg a fin de que aumente 600 gramos/día, necesitaremos $3.28/4.74 = 0.692$ Kg de MS del sustituto de leche al día, o sea $0.692/0.95 = 0.728$ Kg del polvo, con base secado al aire. Esto equivale a 1.61 lb del sustituto de leche en polvo al día.

El punto anterior es de gran importancia, pues todos los sustitutos de leche disponibles comercialmente en Estados Unidos contienen menos energía que la leche entera. El Cuadro 2 muestra el contenido calculado de EM de sustitutos de leche de varias formulaciones. Por lo general, estos productos

<i>Fórmula</i>	<i>MS, %</i>	<i>PC, %</i>	<i>Grasa, %</i>	<i>Cenizas, %</i>	<i>Lactosa, %</i>	<i>EM Calculada, Mcal/Kg</i>
1	95	20	10	10	55	4.15
2	95	20	15	8	52	4.48
3	95	20	20	8	47	4.74
4	95	18	20	7	50	4.74
5	95	18	22	7	48	4.85

Cuadro 2. Cálculo del contenido de EM de varias formulaciones de sustitutos de leche.

contienen de 75 a 90% de la EM que encontramos en la leche entera. Los ganaderos que acostumbran administrar leche entera (o leche de desecho) podrán apreciar la diferencia en el crecimiento de sus becerros si cambian a un sustituto de leche y dan una cantidad similar de materia seca. Resulta fácil calcular el contenido de grasa y proteína de la leche. La proteína en la leche representa aproximadamente $3.2\% \div 12.5\% = 25.6\%$ de proteína con base en la materia seca. De manera similar podemos calcular el contenido de grasa de la leche (asumiendo que sea un 3.5% de grasa) = $3.5 \div 12.5\% = 28\%$ de grasa con base en la materia seca.

Los becerros que reciben cantidades limitadas de sustituto de leche (en EE.UU. por lo general se les da 1 lb del polvo al día) podrán aumentar de peso sólo a niveles limitados dependiendo de la energía y la proteína que contenga el sustituto de leche. Por ejemplo, podemos calcular el crecimiento potencial de una becerro de 40 Kg (88 lb) que reciba 1 lb (454 g) de un sustituto de leche con 20% de proteína bruta y 20% de grasa. Asumamos que dicho sustituto contiene 4.74 Mcal de EM/Kg de MS y 95% de MS. La cantidad de EM que consumirá la becerro con este sustituto será:

$$4.74 \text{ Mcal/Kg de MS} \times (0.454 \text{ Kg} \times 0.95) = 2.04 \text{ Mcal/día}$$

$$\text{El requerimiento de EMm de esta becerro (que pesa 40 Kg)} = 0.100 \times 40^{0.75} = 1.59 \text{ Mcal/día}$$

Por lo tanto, si el animal come 2.04 Mcal de EM y necesita 1.59 Mcal para mantener su peso corporal, le quedarán 0.45 Mcal disponibles para crecer. Con esto, podemos calcular la cantidad de ganancia de peso corporal con 0.45 Mcal de EM con base en la ecuación de la EMg, que será de aproximadamente 200 gramos (aproximadamente 0.4 lb) al día. Por ende, si nuestra becerro

de 40 Kg consume *solamente* 1 lb de un sustituto de leche 20/20, *sólo* podrá aumentar 200 gramos de peso al día.

Esta es la razón por la que es tan importante para las becerras jóvenes consumir un alimento iniciador de alta calidad desde el principio. Bajo las prácticas de alimentación convencionales, los becerros comenzarán a crecer rápidamente cuando empiecen a comer el alimento iniciador.

Los cálculos de los requerimientos de energía de los becerros alimentados con leche se pueden realizar utilizando las fórmulas que aparecen en este número de Calf Notes. Para obtener mayor información visite el sitio de internet <http://books.nap.edu/catalog/9825.html>, donde encontrará una versión en línea de la guía del *NRC*.

Resultado. La publicación más reciente del *NRC* representa un mejoramiento dramático sobre las versiones anteriores, pues proporciona cálculos razonables de los requerimientos de nutrientes de los animales y es congruente con el resto de la publicación con respecto a los valores tabulares y a los cálculos de los requerimientos. Los valores de los requerimientos de energía para becerros jóvenes son más acordes con la literatura existente y pueden proporcionar a nutricionistas, médicos veterinarios y demás profesionales de la industria lechera maneras legítimas de modelar el crecimiento del ganado y seleccionar las estrategias de manejo para optimizar la rentabilidad. Los mejoramientos que haga el *NRC* en el futuro dependerán de la disponibilidad de publicaciones científicas relacionadas con los becerros jóvenes, como son sus requerimientos nutritivos bajo diferentes condiciones ambientales, nutricionales y de manejo, la composición de las dietas, las condiciones ambientales en las que se cría a los becerros y su estado inmunológico al ingresar a la operación.

Escrito por el Dr. Jim Quigley (29 de abril de 2001).

©2001 por: Dr. Jim Quigley

Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)