

## **REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LAS VACAS EN PRODUCCIÓN**<sup>/1</sup>

Ing. Jorge Elizondo Salazar<sup>/2</sup>

El objetivo principal de la producción animal es convertir alimentos como granos, forrajes, residuos de cosecha, etc., en productos que puedan ser consumidos por el ser humano, como leche y carne. Por esta razón, la meta de la alimentación animal debe estar orientada a proporcionar los nutrimentos para que el animal llene sus necesidades y pueda producir. La cantidad de nutrientes requeridos por el animal depende de: peso corporal, tasa de crecimiento, nivel de producción, estado de gestación y actividad diaria. Estas necesidades se han estimado a través de diversas investigaciones, las cuales han contribuido a la elaboración de las tablas de requerimientos de nutrientes del NRC (National Research Council).

El propósito de este escrito es brindar al productor los principios básicos que le ayuden a determinar cuales son los requerimientos de energía y proteína de las vacas en producción.

Para iniciar, se debe saber que, del alimento consumido, una porción es digerida y absorbida para ser usada por el animal. La otra porción que no se ha digerido, es excretada. Todos los animales, incluyendo al hombre, utilizan una porción de los nutrientes absorbidos para llevar a cabo funciones esenciales, como el metabolismo, mantener la temperatura corporal, reponer y reparar células y tejidos, entre otros. Estos usos se refieren a los requerimientos de mantenimiento. Aquella porción de nutrientes digeridos utilizados para crecimiento, engorde y producción de leche son conocidos como requerimientos de producción. Por otra parte, la porción de nutrientes usada para el desarrollo y crecimientos del feto se refieren a los requerimientos reproductivos.

### ¿Qué se debe saber de la vaca?

Lo primero que se requiere conocer de la vaca es su peso corporal. Luego se debe saber si está preñada o no. En caso de estarlo, hay que determinar si está en los últimos dos meses de gestación. También se debe saber cual es la producción diaria de leche y el nivel de grasa. Con esos datos a mano, podremos determinar los requerimientos nutricionales del animal, ayudados de las siguientes ecuaciones.

---

<sup>/1</sup>Publicado en: Revista Lista de Toros Jersey para Inseminación Artificial de la Asociación de Criadores de Ganado Jersey. San José, Costa Rica. Agosto. 2003.

<sup>/2</sup>Investigador-Docente. Estación Experimental Alfredo Volio Mata. Universidad de Costa Rica. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Tel/Fax: 279-5850/279-5840 e-mail: jaelizon@cariari.ucr.ac.cr

## 1) REQUERIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO

Ecuaciones de predicción de mantenimiento estimadas, dependiendo del peso vivo (PV) del animal en kilogramos.

$$1.1) \text{ Energía Digestible (Mcal/kg)} = 1,0273 + 0,0053 \text{ PV}$$

$$1.2) \text{ Energía Neta lactancia (Mcal/kg)} = 2,3579 + 0,0122 \text{ PV}$$

$$1.3) \text{ Proteína Cruda (g)} = 152,11 + 0,4217 \text{ PV}$$

## 2) REQUERIMIENTOS PARA MANTENIMIENTO Y GESTACIÓN

Ecuaciones de predicción para mantenimiento de vacas secas en los últimos dos meses de gestación.

$$2.1) \text{ Energía Digestible (Mcal/kg)} = 5,9896 + 0,0310 \text{ PV}$$

$$2.2) \text{ Energía Neta lactancia (Mcal/kg)} = 2,9580 + 0,0161 \text{ PV}$$

$$2.3) \text{ Proteína Cruda (g)} = 292,76 + 1,5147 \text{ PV}$$

## 3) REQUERIMIENTOS PARA PRODUCCIÓN DE LECHE

Adicionalmente a los requerimientos de mantenimiento y gestación hay que considerar las necesidades nutricionales para producción láctea. A continuación se presentan las ecuaciones de predicción por kilogramo de leche producida, considerando el porcentaje de grasa (%G).

$$3.1) \text{ Energía Digestible (Mcal/kg)} = 0,6701 + 0,1874 \%G$$

$$3.2) \text{ Energía Neta lactancia (Mcal/kg)} = 0,3569 + 0,0949 \%G$$

$$3.3) \text{ Proteína Cruda (g)} = 43,610 + 11,543 \%G$$

Así por ejemplo, ¿Cuáles son los requerimientos de Energía Neta lactancia para una vaca de 350 kilogramos de peso vivo, que está en su cuarta lactancia, produce 7 kilos de leche con 3.6% de grasa y tiene 5 meses de gestación?

Haciendo uso de las fórmulas 1.2 y 3.2 obtenemos:

$$2,3578 + (0,0122 * 350 \text{ kg}) = 6,628 \text{ Mcal}$$

$$7 \text{ kg de leche} * (0,3569 + (0,0949 * 3,6\%)) = \frac{4,890 \text{ Mcal}}{11,518 \text{ Mcal}}$$

Eso significa que la vaca debe consumir 11,518 Mcal de EN<sub>i</sub> por día, para llenar sus requerimientos energéticos.

Ahora si se quiere saber cuantos gramos de proteína cruda requiere por día, se utilizan las fórmulas 1.3 y 3.3.

$$152,11 + (0,4217 * 350 \text{ kg}) = 299,705 \text{ gramos}$$

$$7 \text{ kg de leche} * (43,610 + (11,543 * 3,6\%)) = \frac{596,154 \text{ gramos}}{895,859 \text{ gramos}}$$

¿Qué tal si otra vaca, con el mismo peso, en lugar de 7 kilogramos de leche produce 21 kg con el mismo nivel de grasa ?. ¿Cuánto aumentan los requerimientos?

Energía:

$$\begin{aligned} 2,3578 + (0,0122 * 350 \text{ kg}) &= 6,628 \text{ Mcal} \\ 21 \text{ kg de leche} * (0,3569 + (0,0949 * 3,6\%)) &= \underline{14,669 \text{ Mcal}} \\ &21,297 \text{ Mcal} \end{aligned}$$

Proteína:

$$\begin{aligned} 152,11 + (0,4217 * 350 \text{ kg}) &= 299,705 \text{ gramos} \\ 21 \text{ kg de leche} * (43,610 + (11,543 * 3,6\%)) &= \underline{1788,460 \text{ gramos}} \\ &2088,165 \text{ gramos} \end{aligned}$$

Nótese como los requerimientos para mantenimiento se mantienen iguales, ya que el peso es el mismo, pero los requerimientos de producción si aumentan considerablemente. Esto quiere decir que las vacas de alta producción presentan una serie de desafíos que no se presentan en vacas de menor producción. Es decir, vacas altas productoras deben consumir y digerir altas cantidades de alimento para proveer los nutrientes necesarios para la producción láctea.

Para visualizar mejor esta información, imaginemos que esta vaca se va a alimentar exclusivamente con un concentrado de 83% de humedad y 1,7 Mcal de EN<sub>1</sub>/kg de materia seca. Esto quiere decir que la vaca debería consumir 14,4 kilogramos de ese concentrado para llenar sus requerimientos de energía, mientras que la que produce 7 kilogramos solamente requerirá de 7,78 kg.

Bibliografía

Elizondo, J. 2002. Estimación lineal de los requerimientos nutricionales del NRC para ganado de leche. *Agronomía Mesoamericana* 13(1): 41-44.