

14.- I. N. L. Anuario Instituto Nacional de la Leche 1976.

FORMULACION DE RACIONES PARA GANADO LECHERO

MVZ MSc. RUPERTO CALDERON E.

- A) Determinación de los requerimientos.
- B) Determinación de cantidad de forraje a suministrar.
  - 1) Forraje constituye la mayor parte de la ración.
  - 2) Nuestra meta es usar la mayor parte de forraje porque es lo más barato.
  - 3) El forraje puede determinarse de la siguiente manera:
    - a) Como un porciento del peso del cuerpo.
      - 1) Forraje de pobre calidad 1%
      - 2) Forraje de buena calidad 1 - 1.5%
      - 3) Forraje de excelente calidad 2% ver apéndice 1
    - b) De acuerdo a disponibilidad
      - 1) Silo 10 kg y heno 5 kg.
  - 4) Proporciones de grano y forraje.
    - 1) Alta producción 1/3 forraje 2/3 grano
    - 2) Baja producción 2/3 forraje 1/3 grano.
  - 5) Recordar
    - a) Al menos 30% de la ración, en base a materia seca, debe ser forraje.
    - b) Mínimo de fibra cruda 13% (preferible 15 - 18%)
    - c) Muchas vacas de baja producción llenarán sus requerimientos solamente con forraje de buena calidad.
    - d) La energía es la necesidad nutricional más difícil de llenar en vacas de alta producción.
    - e) Grano a libertad es necesario para vacas de muy alta producción.

f) Generalmente 0.5 - 1% de minerales traza con sal y 0.5 - 1% Ca - P son requeridos en la suplementación.

**A) Requerimientos**

Las necesidades nutritivas de ganado lechero para mantenimiento, crecimiento, producción y gestación pueden ser determinadas en las tablas del N.R.C. de ganado lechero de 1978. Nº 3 de la National Academy of Science, 2101 Constitution Av. N.W. Washington, D.C. 20418.

En estas tablas, los requerimientos para mantenimiento, crecimiento, mantenimiento y gestación están dadas para diferentes pesos; aquellos para producción de leche están dados por unidad de leche de un valor específico.

Vaca de 1,400 lbs. que produce 60 lbs de leche con 3.5% de grasa.

	NE Kcal.	C.P.	Ca.	P.	Vit A.
Mantenimiento	10.12	1.12	.048	.038	50,000
Actividad	1.01	-	-	-	
Producción	18.60	4.92	.156	.108	
	29.73	6.04	.204	.147	50,000

Añadir 20% de los requerimientos de mantenimiento para crecimiento cuando la vaca tiene 2 años de edad y 10% cuando tengan 3 años.

El N.R.C. recomienda 5% más de lo de mantenimiento para cada 1.5 km.

Cálculo para los Requerimientos de Leche

$$\begin{aligned}
 NE_L &= .31 \times 60 = 18.6 \text{ Mcal.} \\
 CP &= .082 \times 60 = 4.92 \text{ Lbs} \\
 Ca &= .0026 \times 60 = .156 \text{ Lbs} \\
 P &= .0018 \times 60 = .108 \text{ Lbs}
 \end{aligned}$$

B) Uno de los principales problemas en la alimentación de las vacas es la de determinar la cantidad de materia seca (M.S.) que va a consumir el animal ya que el consumo variará de acuerdo a la etapa de lactación, comida y programa de alimentación, estado de salud, capacidad genética y otros factores de menor importancia.

La siguiente tabla nos da un valor estimado del consumo de materia seca como un porcentaje del peso y considerando a la leche como un 4% de grasa llamada factor de corrección de leche al 4% (FCM 4%).

		Consumo Máximo de Materia Seca (%)					
PESO	Lbs Kg	800 (363)	1000 (454)	1200 (544)	1400 (635)	1600 (726)	1800 (816)
(Kg)	Lbs*						
9	20	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0
13.6	30	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2	2.3
18.1	40	3.1	2.8	2.7	2.6	2.4	2.3
22.7	50	3.4	3.1	3.0	2.8	2.6	2.5
27.2	60	3.6	3.3	3.2	3.0	2.8	2.7
31.8	70	3.9	3.6	3.4	3.2	3.0	2.9
36.3	80	4.1	3.8	3.6	3.4	3.2	3.1
40.8	90		3.9	3.7	3.5	3.3	3.2
45.4	100		4.1	3.9	3.7	3.5	3.4

\*FCM 4%

Para corregir producción con diferente porcentaje de grasa se usa la siguiente fórmula para ajustar al 4%.

$$\begin{aligned}
 4\% \text{ FCM} &= .4 (\text{Lb leche}) + 15 (\text{Lb grasa}) (\text{Lb leche}) \\
 &= (.4) (60) + (15) (60) (.035) \\
 &= 55.5
 \end{aligned}$$

CAPILLA ALFONCINA

UNIVERSIDAD U.A.N.L.

En las tablas el valor está entre 50 y 60 con 2.9% al interpolar el valor.

$$1400 \times .029 = 40.6$$

Se puede decir como nota adicional que si solo forraje es suministrado al ganado, este puede consumir hasta 3.0% de su peso vivo.

C) Determinación del rango de consumo forraje: concentrado.

Determinación de energía de acuerdo a necesidades.

El total de energía necesitada es 29.73 Mcal. La vaca consumirá 40.61 lbs de MS/día por lo tanto

$$\frac{29.73}{40.6} = .732 \text{ Mcal/Lb M.S.}$$

Si damos 50% de la M.S. como alfalfa en floración con .56 Mcal/Lb y 19% P.C. y 50% de silo de maíz de etapa tardía con .70 Mcal/Lb y 8% P.C. tendremos

$$.5(.56) + .5(.70) = 6.3 \text{ Mcal/Lb de forraje de M.S.}$$

Si usamos grano de maíz con olote el cual tiene .89 Mcal/Lb y 9% P.C. y harina de soya con .90 Mcal/Lb y 50% P.C. tendremos una mezcla con

$$.5(.89) + .5(.90) = .89 \text{ Mcal/Lb de grano}$$

Posteriormente podemos calcular el rango de forraje concentrado de la siguiente manera

$$\begin{aligned}
 X &= \text{forraje} \\
 1 - X &= \text{grano} \\
 0.63x + 0.89(1 - X) &= 0.732 \\
 0.63x - 0.89X &= 0.732 - 0.89 \\
 -0.26X &= -0.158 \\
 X &= 0.608 \text{ (forraje)} \\
 1 - X &= 0.392 \text{ (grano)}
 \end{aligned}$$

Visto de otra manera considerando la M.S. tendremos:

M.S.

$$40.6 \times .603 = 24.68 \text{ Lb de forraje}$$

$$40.6 \times .392 = 15.92 \text{ Lb de mezcla de grano}$$

Corroboración de energía suplementada

$$24.68 \times .63 = 15.55 \text{ Mcal. del forraje}$$

$$15.92 \times .89 = *14.17 \text{ Mcal. del grano* (página 7)}$$

$$29.72$$

29.72 cubre en 99.97% los requerimientos de energía.

Al fin de hacer más entendible esto a la persona que suministra el alimento se lo tenemos que expresar tal y como se da el alimento, es decir en verde.

Si lo estamos dando en una proporción del 50% y el heno tiene 90% M.S. y silo 35% tendremos.

$$\frac{.5 \times 24.68}{.9} = 13.7 \text{ Lbs de heno}$$

$$\frac{.5 \times 24.68}{.35} = 35.3 \text{ Lbs de silo}$$

D) Determinación de la cantidad de proteína necesitada

$$\text{Requerimientos } 6.04 \text{ Lb}$$

$$\text{Alfalfa } 2.34$$

$$\text{Silo } .99$$

$$\text{Requerido } 2.71$$

Cómo sabemos que estamos dando 2.34 Lb en alfalfa y .99 Lb en silo?

Forr  $24.68 \div 2 = 12.34$  (50%)

$12.34 \times .19 = 2.34$

$12.34 \times .08 = .99$

$3.33$

$+ 2.71$

$6.04$

La manera de determinar los requerimientos son muchos, sin embargo, aquí usaremos tres, los cuales son:

1) Cuadrado de Pearson

Debido a que tenemos una necesidad de 2.71Lb de protefina y estamos usando 15.92 Lb de grano, tenemos una necesidad de 17% de P.C.

$\frac{2.71}{15.92} = .17 \times 100 = 17\%$

Maíz con otole 9% P.C.  $33 = 80.4\%$  Maíz

Harina de Soya 50% P.C.  $\frac{8}{41} = 19.6\%$  Soya

	1.00	$15.92 \times .804 =$	<u>12.799</u>
41	<u>.804</u>	$15.92 \times .196 =$	<u>3.120</u>
	.196		15.919

Si checamos, tenemos

$.09 (80.4) + .50 (19.6) = 17.04$

$12.80 \times .09 = 1.152$

$3.12 \times .50 = 1.56$

2.71

2) Método de ecuaciones simultáneas para energía y protefina.

donde X = Lb de maíz con olote el cual tiene .89 Mcal/Lb y 9% de P.C.

Y = Lb de soya con .90 Mcal/Lb y 50% de P.C.

Maíz	Soya		
.89 X	+ .90 Y	= 14.17 *	(Energía dada por concentrado)
.09 X	+ .50 Y	= 2.71	(Protefina)
$1.8 (.09 X) + 1.8 (.5 Y) =$		$1.8 (2.71)$	

$.162 X + .90 Y = 4.88$

Esto se logró dividiendo  $.90 \div .50 = 1.8$   
A fin de multiplicarlo por el renglón de abajo y así igualar el valor de la soya y eliminarlo momentáneamente.

.82	X	+ .9	Y	=	14.17
.162	X	+ .9	Y	=	4.88
<u>.728</u>		X		=	9.30

X = 12.77 Lb de maíz  
12.79 Lb de maíz por cuadrado de Pearson

Si substituímos 12.77 en la primera ecuación tendremos.

$.89 (12.77) + .9 Y = 14.18$

$.9 Y = 14.18 - 11.17$

$.9 Y = 2.81$

Y = 3.13 Lb de harina de soya

3.12 Lb de harina de soya

por cuadrado de Pearson