



# Soy Excellence Center

## SEC Dairy Programme





**La versión original en inglés de este documento fue desarrollada  
por Dr. John Bonnier**

Capítulo IV – Parte 3

# Nutrición Animal

por

Fabián Vargas Rodríguez



# Sección Cuatro

## Formulación de Raciones

### Signos Animales

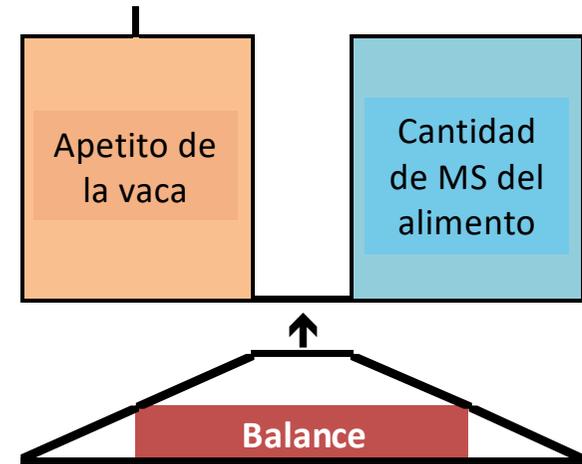


# Formulación de Raciones

¿Cómo cumplimos con los requerimientos de nuestras vacas?

# Balanceando una Ración

- Una ración está balanceada cuando la vaca ingiere todos los nutrientes requeridos durante un periodo de 24 horas.
- Cuando una ración no está balanceada, la vaca ingiere algunos nutrientes en exceso o en cantidad insuficiente. Esto puede provocar enfermedades (por ejemplo, fiebre de la leche, acidosis) o, en cierta medida, pérdida de producción.
- A medida que aumenta el potencial genético de las vacas, se vuelven más sensibles a los efectos negativos de tales desequilibrios.

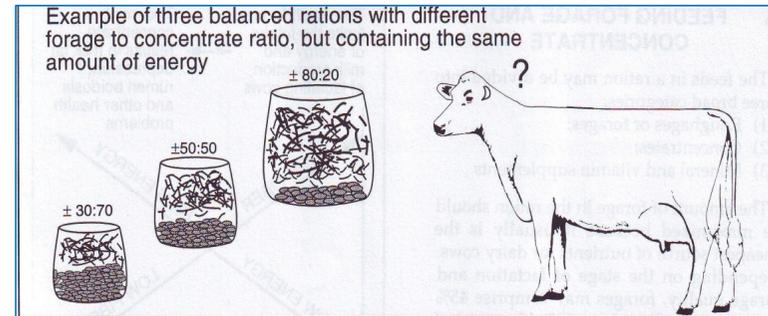


## Lo que la vaca necesita...

Factores que afectan el requerimiento de nutrientes son:

- Peso corporal;
- Producción de leche;
- Composición de la leche (% grasa);
- Etapa de lactancia de la vaca;
- Etapa de gestación (días de embarazo).
- Número de lactancias (la novilla del primer parto todavía tiene necesidades de crecimiento corporal).

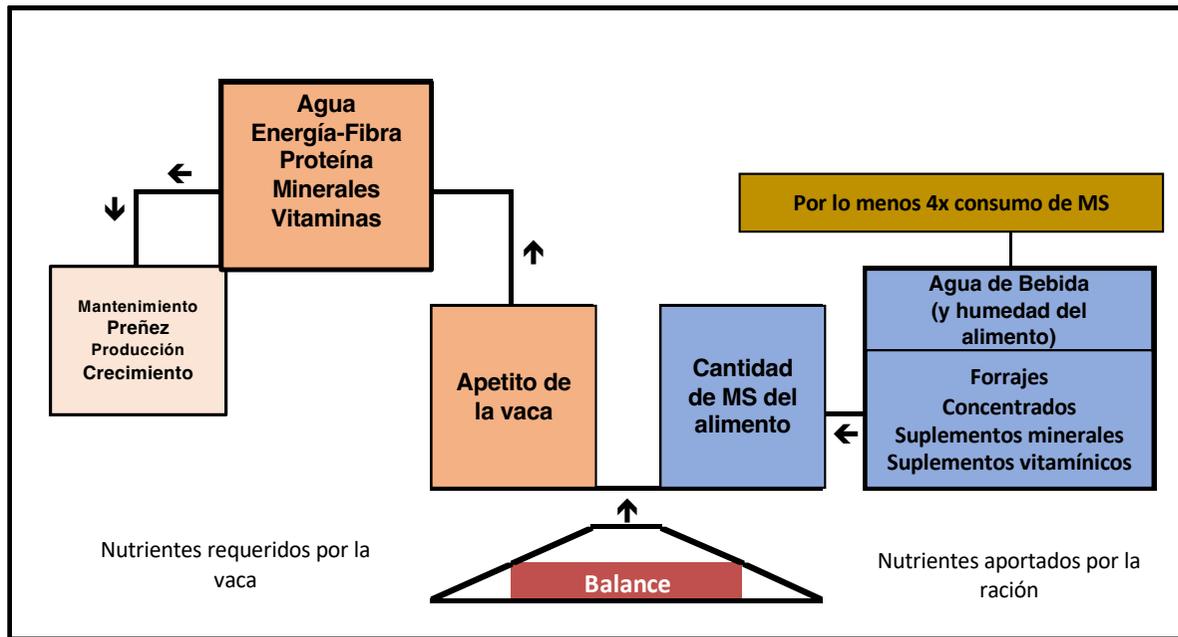
Las raciones se pueden equilibrar calculando la **cantidad de concentrado** necesaria para satisfacer las necesidades de energía y proteínas **que no aporta el forraje**.



*Para determinar los requerimientos de nutrientes de un grupo de vacas, estos factores se pueden agrupar en dos categorías principales:*

*Mantenimiento y producción de leche.*

# Balancendo la Oferta y la Demanda



## Requerimiento de Nutrientes

- La cantidad de energía, proteínas, minerales y vitaminas que necesitan las vacas de distintos pesos corporales en **mantenimiento**.
- La cantidad de nutriente requerida **por kg de leche** de diversas concentraciones de grasa. Más grasa en la leche significa que se necesita más energía.
- Agua: a voluntad. La ingesta depende de la temperatura ambiental y de la producción de leche.



# ¿Qué Alimentamos?

## Preguntas:

- ¿Cuáles son los alimentos más importantes utilizados por los agricultores de su región?
- ¿Cuál es el valor alimenticio de estos alimentos?
- ¿Cuál es el precio de estos alimentos?
- ¿Estos alimentos están disponibles todo el tiempo?
- ¿Podemos identificar mejores alternativas?



King grass picado, Indonesia

# Agua

El **agua** es el nutriente **más importante** para el ganado y especialmente para una vaca lechera de alta producción. El agua ayuda a:

- Ingesta de materia seca
- Digestión
- Absorción de nutrientes
- Excreción de desechos
- Regulación de la temperatura

El 59% del peso corporal de una vaca es agua y entre el 85 y el 88% de la leche es agua.

**Una vaca bebe de 4 a 5 veces su ingesta de MS y se le debe proporcionar agua a voluntad.**



*Agua: Ad-lib!*

## Consideraciones Básicas

Aunque el agua es muy importante, es la **Materia Seca** la que contiene los **Nutrientes** que necesita una vaca.

Una ración suele formularse en base a materia seca. Antes de equilibrar una ración, es necesario considerar:

- La cantidad de alimento disponible;
- La composición del alimento;
- Los requerimientos de los animales para los cuales se formula la ración;
- El método por el cual se alimenta la ración.



Pasto fresco: ¿Cuál es el contenido de MS?

## Pasos en una Formulación de Raciones

- Paso 1: Determinar los requerimientos de la vaca;
- Paso 2: Determinar el suministro de nutrientes de los forrajes;
- Paso 3: Determinar el suministro de nutrientes requerido a través del concentrado;
- Paso 4: Determinar la composición y el volumen de la mezcla concentrada;
- Paso 5: Convertir la ración de materia seca a “tal como ofrecido”;
- Paso 6: Verifique la aceptabilidad del consumo total de materia seca (CMS).



*... and do we mix it all together as a TMR*

# Nuestro Grupo de Vacas

Se balancea una ración para un grupo de vacas en media lactancia con los siguientes promedios:

- Peso corporal = 600 kg
- Producción de leche = 24 kg de leche
- Porcentaje de grasa en la leche = 4%
- En este ejemplo usaremos ENL Mcal y CP

## Paso 1:

¿Cuáles son los requerimientos de nutrientes para estas vacas?



# Como Estimar el Peso Corporal

La circunferencia del corazón proporciona una estimación justa del peso corporal y se puede medir fácilmente.

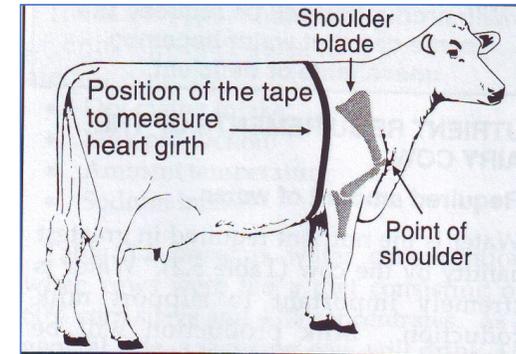
Los pesos varían según la raza, así que verifique y compare.

Hay cintas especiales disponibles.



Heart girth		Body weight	Heart girth		Body weight
(cm)	(inches)	(kg)	(cm)	(inches)	(kg)
170	67	395	203	80	645
173	68	412	206	81	666
175	69	430	208	82	687
178	70	448	211	83	708
180	71	466	213	84	729
183	72	485	216	85	753
185	73	504	218	86	777
188	74	523	221	87	800
191	75	543	224	88	824
193	76	563	229	90	847
196	77	583	231	91	871
198	78	604	234	92	896
201	79	625			

*Pesos corporales estimados de las vacas lecheras basados en la medición del perímetro cardíaco*



*Estimación del peso por medida.*

# Requerimientos de Nutrientes

Valores usados en el cálculo de raciones

Requerimientos básicos	EN <sub>L</sub> (Mcal)	EN <sub>L</sub> (MJ)	UA <sub>L</sub>	LUA	PC	PCD	PID
Mantenimiento (600kg)	8.33	34.8	383	5013	475	390	114
+/- 50 kg LW	0.53	2.2	24	320	30	25	5
Por kg de leche (4%)	0.73	3.1	34	440	85	63	47
+/- 0,5% grasa	0.05	0.2	2	30	5	4	3
1° mes seco	2.82	11.8	130	1700	500	350	270
2° mes seco	4.98	20.8	229	3000	700	500	370

Para vacas secas los requerimientos de energía y proteína se basan en 8 kg de leche (CMS disminuye, especialmente en las últimas semanas)

Energía: Mantenimiento  
 $8.33 + \text{Leche } (24 \times 0.73 = 17.52) = \mathbf{25.85 \text{ EN}_L \text{ Mcal}}$

Proteína: Mantenimiento  
 $475 + \text{Leche } (24 \times 85 = 2040) = \mathbf{2515 \text{ gr PC}}$

## Consumo de MS del Forraje

Las vacas lecheras deben recibir todo el forraje que puedan consumir, pero existen límites en cuanto a la cantidad de forraje que pueden comer:

- El consumo máximo de MS de forraje de alta calidad es de alrededor del 2,5% del peso corporal cuando no se alimenta con concentrado (una vaca de 600 kg puede comer un máximo de  $600 \times 2,5/100 = 15,0$  kg de MS de forraje).
- Se puede esperar un consumo (mucho) menor de forrajes de menor calidad
- Un hato promedio consumirá alrededor del 1,8% del peso corporal como MS de forraje si se alimenta con concentrado para satisfacer las necesidades. En nuestro cálculo hemos utilizado el 2%.



## Valores Alimenticios (por kg MS)

FEEDSTUFF	DM	Energy	Protein	Fiber			Minerals		
	(%)	NEL (Mcal/kg)	CP (%)	CF (%)	ADF (%)	NDF (%)	Ca (%)	P (%)	K (%)
Alfalfa hay, mid bloom	89	1.3	17	30	36	47	1.40	0.24	2.0
Alfalfa hay, full bloom	88	1.2	16	34	40	52	1.20	0.23	1.7
Alfalfa silage wilted	39	1.3	18	28	37	49	1.40	0.29	2.6
Corn silage milk stage	26	1.5	8	26	32	54	0.40	0.27	1.6
Corn silage mature	34	1.7	8	21	27	46	0.28	0.23	1.1
Corn grain whole	88	2.2	9	2	3	9	0.02	0.30	0.4
Soybean meal solvent 44% CP	91	2.0	49	6	10	15	0.38	0.71	2.3
Wheat bran	89	1.6	17	11	13	46	0.13	1.29	1.4

En la práctica, el lechero puede tener una elección mucho más amplia.

Entonces hay que determinar la mejor combinación.

- En nuestro ejemplo el forraje disponible es heno de alfalfa, plena floración (88% MS) y ensilaje de maíz maduro (34% MS). De cada uno se alimenta la misma cantidad de MS.
- Otros ingredientes disponibles son el salvado de trigo y la harina de soja. Fuentes minerales que se proporcionarán según sea necesario.

## Paso 2: Suministro de Nutrientes a Partir del Forraje

Calcule la energía suplida por el forraje multiplicando los kg of MS cosnumido por el valor alimenticio.

Ejemplo: una vaca consume 12 kg MS de:

Heno de alfalfa: 6 kg MS con 1,2 Mcal/EN<sub>L</sub>/kg MS y 16% PC

Ensilaje de Maíz: 6 kg MS con 1,7 Mcal/ EN<sub>L</sub>/kg MS y 8% PC

**La energía suministrada por el forraje es:**

$$(6 \times 1,2) + (6 \times 1,7) = 7,2 + 10,2 = 17,4 \text{ Mcal EN}_L$$

**La proteína aportada por el forraje es:**

$$(6 \times 160) + (6 \times 80) = 960 + 480 = 1440 \text{ gramo PC.}$$



¿Alguna idea del peso de esta paca?

## Paso 3: Determinar la mezcla concentrada

La vaca necesita: 25.85  $NE_L$  Mcal y 2515 gr PC.

El consumo de forraje aporta: 17.40  $NE_L$  Mcal y 1440 gr PC.

**Aún requiere:** 8.45  $NE_L$  Mcal y 1075 gr PC.

Un **alimento concentrado estándar** tiene 1,6  $NE_L$  Mcal/kg.  $8,45/1,6 = 5,2$  kg.

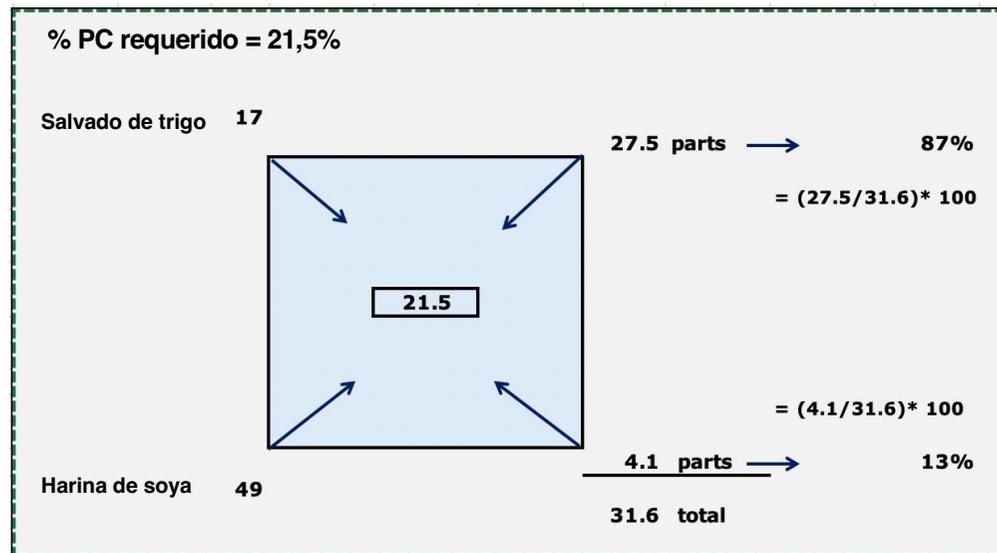
El nivel de proteína en este alimento compuesto debe ser  $1075/5 = 215$  g/kg.

También podemos hacer **nuestra propia mezcla** con el salvado de trigo y la harina de soya.

Salvado de trigo: 1.6  $NE_L$  Mcal and 17% CP.

Harina de Soya: 2.0  $NE_L$  Mcal and 49% CP.

## Paso 4: Mezcla Concentrado



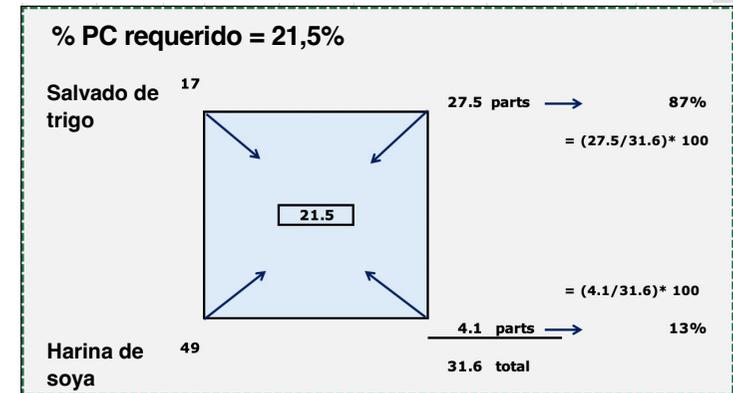
El % de PC en la mezcla debe ser del 21,5%.

Utilizamos salvado de trigo (17% PC) y harina de soya (49% PC).

El método del Cuadrado de Pearson da los porcentajes de salvado y harina para obtener una mezcla con 21,5% de PC.

# El Cuadrado de Pearson

- Escribe el % deseado del nutriente en el centro del cuadrado.
- Escriba el % del nutriente en los dos alimentos en la esquina superior e inferior izquierda del cuadrado.
- Resta en diagonal y escribe los resultados en las esquinas superior e inferior.
- El valor en la esquina superior derecha del cuadrado (27,5) es el número de partes del alimento en la esquina superior izquierda (salvado).
- El valor en la esquina inferior derecha (4,1) es el número de partes del alimento de la esquina inferior izquierda (harina de soya).
- Para cada ingrediente del alimento, divida la cantidad de partes por la cantidad total de partes y multiplique por 100 para convertir las partes en %.
- El cuadrado de Pearson da el % de cada alimento en la mezcla (87% de salvado de trigo y 13% de harina de soya).



## Paso 4: Mezcla de Concentrado

El contenido energético de la mezcla concentrada es:

$$\begin{aligned} & 87 \text{ partes de salvado con } 1,6 \text{ Mcal NE}_L \text{ y } 13 \text{ partes de harina de soya} \\ & \text{con } 2,0 \text{ Mcal EN}_L: ((1,6 * 87) + (2,0 * 13)) / 100 = \\ & \qquad \qquad \qquad \mathbf{1,65 \text{ Mcal EN}_L} \end{aligned}$$

Para cubrir las necesidades energéticas de 8,5 Mcal EN<sub>L</sub>  $(8,5 / 1,65) =$   
Se requerirán **5,1 kg de concentrado** con 21,5% de PC.

Las necesidades de Ca y P deben cubrirse con los 5,1 kg de concentrado. Agregue los niveles en el alimento suministrado y compárelos con los requisitos básicos.



## Paso 5: Convertir de MS a Materia Fresca tal Como Ofrecido

Basado en el contenido de MS de cada, se puede calcular la cantidad de alimento:

Producto	MS	Kg MS alimento	Kg Producto
Heno Alfalfa	88	6.0	$100/88 * 6.0 = 6.8$
Ensilaje Maíz	34	6.0	$100/34 * 6.0 = 17,6$
Mezcla Conc.	91	5.1	$100/91 * 5,1 = 5,6$

**Consumo total MS 17,1 kg.**

¡Agregue un 10% para compensar las pérdidas de alimento!

El consumo de agua es  $\pm$  4 veces el DMI (como indicación general)

Consumo de MS de una vaca lactante a mitad y final de la lactancia, kg/d			
Leche, Kg/d	Peso Vivo, kg		
	500	600	700
2	8.1	8.9	10.0
4	9.2	9.9	11.0
6	10.3	10.9	12.0
8	11.4	12.0	12.9
10	12.5	13.0	13.9
12	13.3	13.9	14.7
14	14.2	14.7	15.5
16	15.0	15.5	16.2
18	15.8	16.2	17.0
20	16.6	17.0	17.7
22	17.3	17.7	18.4
<b>24</b>	<b>18.1</b>	<b>18.5</b>	<b>19.1</b>
26	18.8	19.2	19.8
28	19.4	19.8	20.5
30	20.1	20.5	21.1

## Paso 6: Aceptabilidad del Consumo MS Total

El Consumo de MS total de nuestra ración es de 17,1 kg.

La tabla (NRC 1989) muestra que una vaca en mitad de la lactancia podrá consumir entre 18 y 19 kg de MS, dependiendo de su peso corporal.

Estudios recientes muestran el CMS en niveles de producción más altos y el efecto del Cond. Corp. en la ingesta de materia seca (página siguiente).

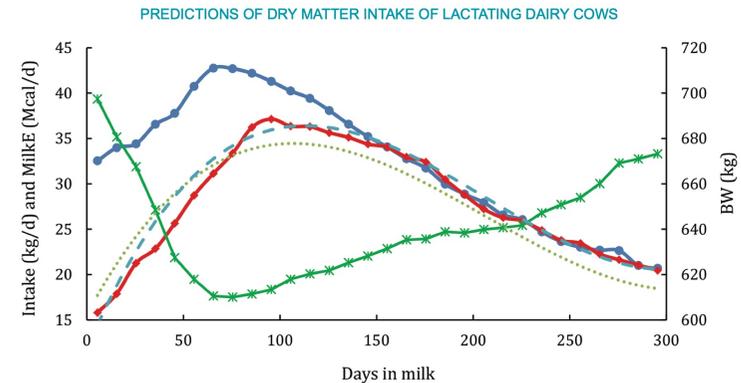
# Consumo de Materia Seca (CMS)

Curva de lactancia para la vaca Holstein promedio.

Las líneas continuas representan:

- Energía de la leche (LecheE; azul con círculos),
- CMS (rojo con diamantes),
- Peso corporal (verde con x),
- Líneas discontinuas: CMS predicho por los modelos NRC (2001) (línea puntos) y propuestos (línea discontinua).
- La CC: es muy significativa: disminución de 1 unidad en la BCS = aumento de 0,7 kg/d para vacas jóvenes y 2,6 kg/d para vacas multíparas.

**Siempre mantener una adecuada CC**



*Los animales más delgados tienen mayor apetito y consumen más alimento que los animales más gordos.*

## Efecto de la Calidad del Forraje

En la Sección 3 vimos una tabla sobre las relaciones entre el CMS, la calidad del forraje y el valor alimenticio.

- En nuestro ejemplo, la vaca de 600 kg tuvo un CMS de 12 kg de forraje (calidad media), lo que aportó **17,4 Mcal EN<sub>L</sub>** de los 25,85 Mcal EN<sub>L</sub> requeridos.
- El CMS de forrajes de baja calidad, con 1,16 Mcal EN<sub>L</sub>/kg MS es 10,3 kg = **11,9 Mcal EN<sub>L</sub>**
- El CMS de forrajes de alta calidad, con 1,65 Mcal EN<sub>L</sub> /kg MS es 14,0 kg = **23,1 Mcal EN<sub>L</sub>**
- Con un concentrado estándar de 1,6 Mcal EN<sub>L</sub> la vaca necesitaría:  
 $(25,85 - 11,9)/1,6 = 8,7 \text{ kg de concentrado con forraje de baja calidad,}$   
 $(25,85 - 23,1)/1,6 = 1,7 \text{ kg de concentrado con forraje de calidad.}$



*1,7 - 5,1 o 8,7 kg*

**Vale la pena producir forraje de alta calidad**

# Calcio and Fósforo

Forage	Ca in forages	
	Legume	Grass
- Temperate forages	14.2	3.7
- Tropical forages	10.1	3.8
- Corn silage	2.5 – 3.0	
Cow	Calcium required in the diet	
- Dry pregnant cow	3.9	
- Early lactation cow	7.7	
- Mid to late lactation	4.3 to 6.6	

Forage	P in forages	
	Legume	Grass
- Temperate forages	3.7	3.3
- Tropical forages	2.5	2.1
- Corn silage	--	1.9 – 2.2
Cow	Phosphorus required in the diet	
- Dry pregnant cow	2.4	
- Early lactation cow	4.8	
- Mid to late lactation	2.8 to 4.1	

Concentración de calcio y  
fósforo en forrajes.

y

Calcio y fósforo recomendados  
en la ración de vacas lecheras  
(en g/kg de materia seca)

# Minerales y Vitaminas en Raciones

Recommended concentration of macro minerals (% of DM in ration).						
Cow						
Weight (kg)	Fat (%)	Milk Yield (kg/day)			Early lactation (Wk 0 to 3)	Dry pregnant cows
600	4.0	10	20	30		
Calcium		0.43	0.51	0.58	0.77	0.39
Phosphorus		0.28	0.33	0.37	0.48	0.24
Magnesium		0.20	0.20	0.20	0.25	0.16
Potassium		0.90	0.90	0.90	1.00	0.65
Sodium		0.18	0.18	0.18	0.18	0.10
Chlorine		0.25	0.25	0.25	0.25	0.20
Sulfur		0.20	0.20	0.20	0.25	0.16

Vitamin	Concentration in ration DM		
	Lactating cows	Early lactation (wk. 0 – 3)	Dry pregnant cows
A, IU/kg	3,200	4,000	4,000
D, IU/kg	1,000	1,000	1,200
E, IU/kg	15	15	15

Trace minerals	Concentration in ration DM (ppm = mg/kg)
Iron	50.0
Cobalt	0.1
Copper <sup>1</sup>	10.0
Manganese	40.0
Zinc	40.0
Iodine <sup>2</sup>	0.6
Selenium	0.3

<sup>1</sup> Copper requirement is influenced by the molybdenum and sulfur in the diet

# Programas de Balanceo de Raciones

Calcular una ración a mano es una opción, pero una forma más sencilla es utilizar un programa de balanceo digital, que se puede adaptar fácilmente al nivel de finca, incluye una lista de alimentos y sus valores y cubre los requisitos de todas las vacas y animales jóvenes.



**Dairy Ration Calculation**

Developed by **PTC+ Oenkerk**  
Klaas Bolding

Updated in June 2022 by  
J. Rijma and J. Bonnier

Information

Farm data **Help**

Fodder Library **Instructions for Use**

Dry Matter Intake

Feed Ration Calculation **Total daily quantities of**

Welcome to this programme for calculating accurate feeding rations for dairy cattle. This programme is especially designed for dairy farmers using mixed feeding systems. The program can however also be used by farmers which use more traditional feeding systems.

This Programme calculates exact feeding rations in accordance to Dutch feeding guidelines and calculating principles.

However continuous monitoring of cows and production figures will inform you whether the ration really "works" under your specific circumstances.



Running Rumen8 in dairy 'Compact' mode - just the essentials

New Diet\* - Rumen8 registered to Richard Morris

File Edit Animal Help

Diet ingredients	DM	As Fed
1. Barley grain	9.20	10.48
2. Lupins grain	1.90	2.12
3. Ryegrass ann. - Dry - Spr - Low quality	7.00	38.89
4.	0.00	0.00
5.	0.00	0.00
6.	0.00	0.00
7.	0.00	0.00
8.	0.00	0.00
9.	0.00	0.00
10.	0.00	0.00

Total daily intake (kg/d) 18.1 51.5

Animal/Diet Cost/Price

Dairy cow

Live weight (kg) 600

Live weight change (kg/d) 0.00

Days pregnant 31 0

Days in milk 31 60

Milk yield (l/d) 25.0

Milk fat (%m/v) 4.00

Milk true protein (%m/v) 3.00

DMI estimation method  
 Standard  NDF intake

Distance walked (km/d) 5.0

Farm terrain  
 Flat  Undulating  Steep

**Diet**

Dry Matter Intake 96 % Limit

Metabolisable Energy 100 % Req't

Metabolisable Protein 99 % Req't

NDF (% DM) 35 %

Starch (% DM) 31 %

Forage Conc. ratio 39.61

**Summary (\$/cow/d)**

Feed cost	4.82
Milk income	9.78
Margin	4.96

Warning - Starch level is high. High risk of ruminal acidosis

Warning - Forage Concentrate ratio is too low. High risk of ruminal acidosis

# Signos Animales

¿Qué nos dicen nuestras vacas?



## Buscando Señales de la Vaca

Calcular una ración es la parte teórica, pero aún más importante es ver el resultado en la realidad:

- ¿La producción de leche es la que se puede esperar de esta ración?
- ¿La calidad del alimento es similar a la que se utilizó en los cálculos?
- ¿Mi vaca está comiendo lo que se esperaba?
- ¿Se digiere bien el alimento (evaluar heces)?
- ¿Es correcta la condición de la vaca en relación a la etapa de lactancia?

Veamos los "signos de la vaca" y las condiciones específicas.



¿Qué te dicen estas vacas?

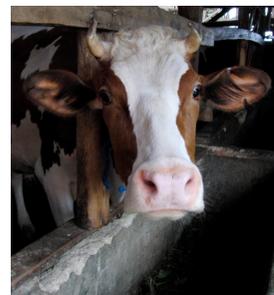
# Producción de Leche y Alimentación

- En base a las raciones que elaboramos esperamos una determinada producción por vaca/día. Si es menor de lo esperado tendremos que determinar el motivo y modificar la ración.
- ¿Todas las vacas de un grupo específico producen menos?
- ¿La calidad del alimento es inferior a los valores utilizados en los cálculos?
- Calidad del forraje: pacas dañadas, hongos, etc.
- Ingredientes concentrados: ¿más polvo y fibra de lo permitido en el salvado u otros productos?



## Suministro de Alimento

- ¿Todas las vacas han comido suficiente y en las proporciones correctas?
- ¿No hay competencia por los alimentos? ¿Los animales más jóvenes también pueden comer tranquilos?
- Si sobra del 5-10% del alimento, esto indica que las vacas lecheras están en su máximo consumo de forraje.
- ¿El forraje o la mezcla TMR todavía huele fresco para que las vacas tengan apetito? Empuje el alimento más cerca del comedero en intervalos regulares.



*¡Mi comedero está vacío!*



*Empuje el alimento regularmente más cerca del comedero.*

# Selección y Consumo de Alimento

Alimentación selectiva: las vacas seleccionan el alimento en función del sabor, no del valor nutricional. Investigue la alimentación selectiva observando:

- La conducta alimenticia.
- Diferencias en las heces de vacas que comen la misma ración.
- Qué son los rechazos y cómo afecta a la ración. ¿Más del 10% del alimento suministrado?
- Hurgando en la comida.

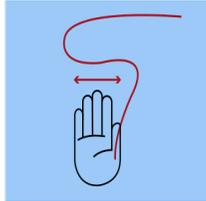


# Llenado Ruminal

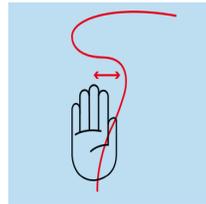
- La puntuación del rumen es una indicación del consume de alimento y la tasa de pasaje en las últimas horas. Cuando se mira el flanco izquierdo de la vaca desde atrás, en efecto se está evaluando el llenado del rumen.
- El llenado se basa en una combinación de la cantidad de alimento consumido, la velocidad de digestión y la velocidad de paso al abomaso y los intestinos.
- La velocidad de digestión y la tasa de pasaje se ven afectadas por el alimento (rápida o lentamente degradable en el rumen), el tamaño de las partículas y la proporción de los componentes en el rumen.

Una amplia variación en las puntuaciones en un grupo podría indicar un problema, por ejemplo, hacinamiento, espacio insuficiente para el alimento o cojera.

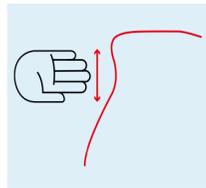
# Calificación de Llenado del Rumen



**Puntuación 1:** Una profunda caída en el flanco izquierdo. La piel debajo de las vértebras lumbares se curva hacia adentro. La vaca ha comido poco o nada, lo que podría deberse a una enfermedad repentina, comida insuficiente o desagradable.



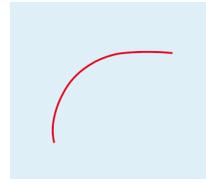
**Puntuación 2:** La piel debajo de las vértebras lumbares se curva hacia adentro. Esta puntuación se observa a menudo en vacas en la primera semana después del parto. Más adelante en la lactancia, esto es un signo de ingesta insuficiente de alimentos o de una tasa de paso demasiado alta.



**Puntuación 3:** La piel debajo de las vértebras lumbares desciende verticalmente un ancho de una mano y luego se curva hacia afuera. Este es el puntaje correcto para vacas lecheras que tienen una buena ingesta de alimento y cuando el alimento está en el rumen durante el tiempo correcto.



**Puntuación 4:** La piel debajo de las vértebras lumbares se curva hacia afuera. No se ve ninguna fosa paralumbar detrás de la última costilla. Esta es la puntuación correcta para vacas que se acercan al final de la lactancia y para vacas secas.



**Puntuación 5:** Las vértebras lumbares no son visibles ya que el rumen está muy lleno. La piel de todo el vientre está bastante tirante. No hay una transición visible entre el flanco y las costillas. Esta es la puntuación correcta para las vacas secas.

*Las puntuaciones no deben estar a más de media puntuación por debajo del objetivo en ningún momento.*

# Evaluación de las Heces

- La evaluación de las heces proporciona información valiosa sobre la digestión y fermentación de los alimentos consumidos.
- Los nutrientes no digeridos pueden llegar al intestino delgado. Si es excesivo o la velocidad de pasaje es demasiado rápida, los nutrientes pueden escapar a la digestión y absorción en el intestino delgado.
- La última oportunidad para la digestión y absorción de nutrientes se produce en el intestino grueso.
- Cuando las vacas consumen raciones carentes de fibra o con un contenido demasiado alto de carbohidratos no estructurales (CNE), tiene efectos negativos en la salud y la producción.
- Cualquier partícula de alimento o nutriente que no se digiera ni absorba se excreta en heces y la orina.



*Nutrientes no digeridos*

## Evaluación de las Heces - Color

- El color de las heces está influenciado por el tipo de alimento, la concentración de bilis y la tasa de pasaje de los alimentos y la digesta.
- Por lo general, las heces son de color verde oscuro cuando el ganado pasta forraje fresco y se oscurece hasta adquirir un color marrón oliva si los animales reciben una ración de heno.
- Cuando las vacas consumen una ración que contiene grandes cantidades de grano, las heces suelen ser de color amarillo oliva.
- Si un animal experimenta diarrea, las heces pueden cambiar a gris.



*Ración de Forraje fresco*



*Ración de heno*



*Ración de grano/forraje*

# Evaluación de las Heces: Consistencia



**Puntuación 1:** Heces como diarrea. Esto puede ser causado por: envenenamiento, infección, parásitos o exceso de proteínas o proteínas degradables en el rumen.



**Puntuación 2:** Una nata fina pero aún reconocible como heces. Esto sucede cuando se pastorea pasto tierno, rico y con exceso de proteína o alto nivel de proteína degradable en el rumen.



**Puntuación 3:** Una nata espesa que forma una alfombra de una altura de 2 a 3 cm. Prueba de la bota: cuando se levanta la bota no queda huella en la boliga y esta no se pega. Ésta es la consistencia ideal.



**Puntuación 4:** Las heces son espesas, bien formadas y en anillos. Prueba de la bota: al levantar la bota, la boñiga se pega y queda una huella. Agua o proteínas restringidas. Revise la ración.



**Puntuación 5:** Bolas duras de heces. Prueba de la bota: se deja una impresión de la bota en la parte superior de la boñiga. Las vacas secas suelen presentar este tipo de heces. Ración no equilibrada. La deshidratación produce bolas de boñiga..

# Evaluación de las Heces: Consistencia

A medida que las raciones cambian y las vacas aumentan los días de producción de leche.

- Las vacas frescas podrían oscilar entre 2 y 2,5
- Las vacas en lactancia temprana pueden oscilar entre 2,5 y 3,0
- Las vacas con lactancia media o tardía pueden oscilar entre 3,0 y 3,5
- Las vacas secas pueden oscilar entre 3,5 y 4,0

Se pueden producir puntuaciones inferiores a 3 cuando se suministra demasiada proteína, se produce una ingesta excesiva de almidón, se produce una ingesta elevada de minerales y/o existe una falta de fibra efectiva.



## Evaluación de las Heces - Digestión

- Busque o palpe trozos de comida no digerida. Lo ideal es que se digieran todos los componentes de la ración. Si las partes no se digieren: no son digeribles o no hay tiempo suficiente para una digestión completa (por ejemplo, los componentes energéticos y proteicos no están equilibrados).
- Lavar una taza de heces ( $\pm$  250 gramos) usando un colador (criba de 3 mm) para marcar la digestión. Al enjuagar se obtiene una buena impresión de lo bien que se digieren los alimentos. Debería quedar menos de la mitad.
- Se deberían haber digerido trozos de comida, como por ejemplo granos de maíz. La fibra debería haber sido masticada y digerida.



# Evaluación de las Heces - Digestión

- **Puntuación 1:** Heces brillantes, se siente como una emulsión cremosa y es homogénea. No se pueden sentir ni ver partículas de comida no digeridas. Esta es la puntuación ideal para vacas lecheras y secas.
- **Puntuación 2:** heces ligeramente brillantes y se siente suave y homogéneo. Hay algunas partículas de comida no digeridas que se pueden ver y sentir. Esto es aceptable para vacas lecheras y secas.
- **Puntuación 3:** Heces ligeramente opacas y no se siente homogéneo. Trozos de fibra no digerida quedan pegados a los dedos. Aceptable para vacas secas, pero no para vacas en ordeño.
- **Puntuación 4:** Heces opacas y contienen partículas gruesas de comida no digeridas, que son claramente visibles. Ajustar la ración.
- **Puntuación 5:** Se sienten partículas gruesas de comida en las heces. Se reconoce claramente el alimento no digerido. Aspecto opaco. Ajustar la ración.



*Fibra no digerida en heces.*

# Evaulación de Condición Corporal (CC)

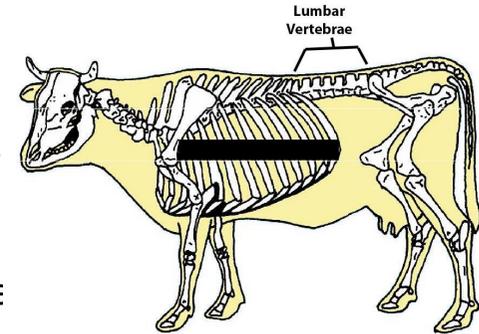
- La evaluación periódica ayuda a mantener la condición óptima durante todo el ciclo de lactancia, lo que da como resultado vacas más sanas que producen más leche.
- La evaluación de la condición corporal es un método subjetivo para estimar la cantidad de grasa en un animal vivo. La musculatura de una vaca es más bien una cuestión de potencial genético. La cantidad de tejido graso depende más de las prácticas alimentarias.
- El sistema de evaluación se basa en una escala del 1 al 5, donde las diferencias se indican con 0,5 puntos. Una puntuación de 1 indica un bajo acondicionamiento severo y una puntuación de 5 se asigna a vacas muy obesas.



*Palpar la grasa alrededor de los huesos*

# Como Evaluarlas

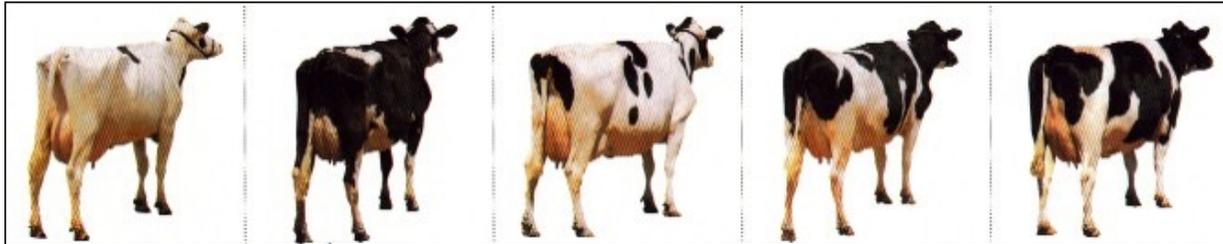
- Primero observe el espacio o los huecos cerca de los pines de la cadera, luego el recubrimiento de los pines y las vértebras lumbares. La vértebra dorsal, el hueso de la cadera y las costillas son parámetros secundarios.
- La primera impresión es visual, luego la sensación del área alrededor de la inserción de la cola y la vértebra lumbar determina la puntuación final.
- Todos los animales deben ser valorados regularmente.



Score	Pin holes	Hip & pin bones	Lumbar vertebra	Dorsal vertebra & ribs
1	deep	sharply marked	sharp and clearly visible	sharply marked
2	shallow	marked	visible	clearly palpable
3	rounded *	rounded	palpable	still palpable
4	filled	still palpable	hardly palpable	rounded
5	stark filled	hardly palpable	covered with fat tissue	invisible, fat covered

\* moderately filled

# Condición Corpoeal de las Vacas



Valor: 1 2 3 4 5



# Evaulación Correcta de la Condición

- Las vacas deben finalizar su lactancia con una condición corporal de  $\pm 3,5$  para evitar la necesidad de agregar peso durante el período de secado.
- Una condición corporal superior a 3,5 a 3,75 durante el período seco puede provocar el síndrome de la vaca gorda e hígados grasos.
- La alimentación insuficiente de las vacas secas (para perder peso y/o alimentar con forraje de baja calidad o restringir el alimento) aumenta el riesgo de cetosis.
- Se necesitan 3 meses para cambiar 1 punto en la puntuación de condición corporal. Por lo tanto, mantenga la condición corporal adecuada durante todo el ciclo.
- Las vacas frescas no pueden comer lo suficiente para satisfacer sus necesidades de leche y mantenimiento y perderán peso. Intente limitar la pérdida de condición corporal (0,5-1 punto) maximizando la ingesta de materia seca.



# Final de la Sección 3





**¡GRACIAS!**



**EXCELLENCE  
CENTER**  
A **US SOY** program