



Sabe más.  
Sabe a campo



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

# ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN PARA LA VACA LECHERA

**Colanta**® Educa<sup>↑</sup>

Aula Virtual

*Dpto. De Asistencia Técnica*



**Colanta**

Sabe más,  
Sabe a campo

# Estrategias para mejorar sólidos en leche

---

**Colanta**® Educa 

*Aula Virtual*

Rubén Esteban Hernández A.  
Zootecnista

# Conceptos importantes

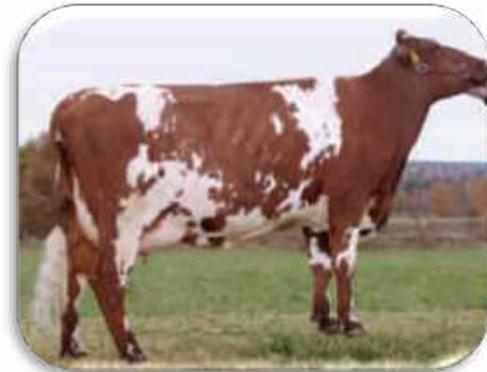
- **Sólidos:** Fracción de materia seca de la leche.



- **Suplementación:** Complemento a la dieta base.

# Los sólidos están influenciados por

## Genética:



Heredabilidad  
de Grasa: 57%

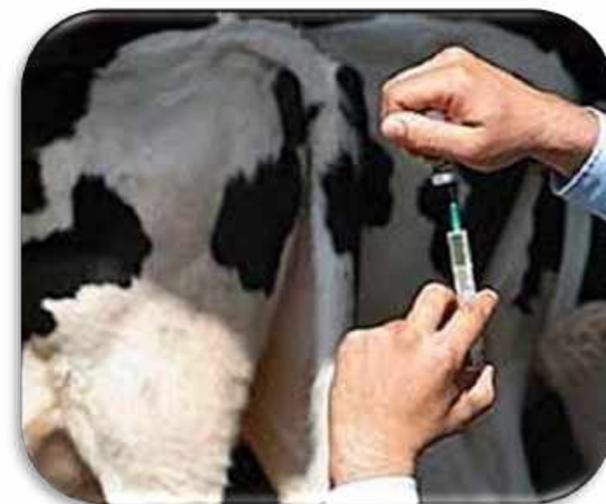
Heredabilidad  
de Proteína:  
50%

# Los sólidos están influenciados por



Sabe más.  
Sabe a campo

Ambiente:



# Sólidos útiles:



Sabe más.  
Sabe a campo

ÍTEM	GRASA (%)	PROTEÍNA (%)
<b>Función</b>	Constituye la fracción energética de la leche	Defensiva, reguladora, enzimática, estructural, energética, transporte.
<b>Composición</b>	99% de lípidos se encuentran en forma de triglicéridos y el resto como fosfolípidos, colesterol, ácidos grasos libres, esteroides y vitaminas liposolubles	Caseínas, proteínas del lacto suero y proteínas de membrana del glóbulo graso
<b>Rangos de referencia</b>	2,5% a 5,5 %	2% a 4,5%
<b>Parámetro ideal</b>	Mayor a 3,5%	Mayor a 3%
<b>Modificación a partir de dieta</b>	Adicionar precursores de AGV acético y butírico (flora celulolítica): A partir de adecuada FDN y manteniendo pH ruminal	Adicionar precursores de AGV propionato (flora amilolítica): A partir de dietas ricas en energía fermentable y fibras digestibles

# Importancia económica de los sólidos



Sabe más.  
Sabe a campo

Valores para liquidación de leche 2020 (Resolución 0017 de 2012)

Región 1		
Proteína	Grasa	Sólidos Totales
\$ 26,07	\$ 8,69	\$ 9,22

Tablas de Bonificación Obligatoria por Calidad Sanitaria y BPG (Brucelosis, Tuberculosis y BPG)	
ESTATUS SANITARIO	Escala de Pago (\$ /Litro)
Certificación de hato libre de una enfermedad	\$ 14,5
Certificación de hato libre de dos enfermedades	\$ 29
Certificación en Buenas Prácticas Ganaderas (BPG)	\$ 14,5

Tabla de bonificación ó descuento para pago por calidad		
Región 1 - Calidad Higiénica		
RANGO	ESCALA DE PAGO - RECUENTO TOTAL DE BACTERIAS	ESCALA DE PAGO - FRÍO
UFC/ml	\$/Litro	\$/Litro
0 - 25,000	105	15
25,001 - 50,000	89	15
50,001 - 100,000	72	15
100,001 - 150,000	53	10
150,001 - 175,000	33	10
175,001 - 200,000	0	0
200,001 - 300,000	-19	0
300,001 - 400,000	-33	0
400,001 - 500,000	-53	0
500,001 - 600,000	-72	0
600,001 o más	-89	0

# Importancia económica de los sólidos



Sabe más.  
Sabe a campo

## Ejemplo de liquidación de leche:

Productor 1:



CALIDAD DE LA LECHE									
Parámetros / Periodo	12	13	14	15	16	17	Promedio Móvil	Gramos/Litro	\$/Gramo
Proteína	2,93	2,85	2,94	2,93	2,93	2,93	2,92	30,1344	26,07
Grasa	3,42	3,37	3,40	3,35	3,35	3,35	3,37	34,7784	8,69
UFC/ml x 1000 unid.formad.de colonias	270	270	670	670	180	180	373		
RCS/ml x 1000 Recuento cel.somáticas	609	881	1.192	923	923	923	905		
MUN(mg/dl)Nitrógeno Ureico en leche	15,4	10,4	14,6	13,6	13,6	13,6			

**Proteína:** 1032 gr/lit x 2,92% = 30,13 gr x \$26,07= \$ 785,603

**Grasa:** 1032 gr/lit x 3,37% = 34,77 gr x \$08,69= \$ 302,224

➔ \$ 1.087,82

**Deducción Ufc:** \$ 1087,82 - \$ 33 = \$ 1.054,82

# Importancia económica de los sólidos



Sabe más.  
Sabe a campo

## Ejemplo de liquidación de leche:

### Productor 2:



CALIDAD DE LA LECHE									
Parámetros / Periodo	12	13	14	15	16	17	Promedio Móvil	Gramos/Litro	\$/Gramo
Proteína	3,43	3,37	3,35	3,51	3,51	3,42	3,43	35,3976	26,07
Grasa	3,88	4,17	4,07	4,33	4,33	4,04	4,14	42,7248	8,59
UFC/ml x 1000 unid.formad.de colonias	11	11	9	9	27	27	15		
RCS/ml x 1000 Recuento cel.somáticas	255	179	190	401	401	203	271		
MUN(mg/dl)Nitrógeno Ureico en leche	13,9	14,4	16,3	18,4	18,4	18,9			

**PROTEÍNA:** 1032 gr/lit x 3,43% = 35,39 gr x \$26,07= \$ 922,815

**GRASA:** 1032 gr/lit x 4,14% = 42,72 gr x \$08,69= \$ 371,278

➔ \$ 1.294,09

**BONIFICACIONES:** \$ 1294,09 + \$105 + \$15 + \$5 = \$ 1419,10

# Importancia económica de los sólidos



Sabe más.  
Sabe a campo

## Diferencia entre productores:

Productor 1: \$ 1087,82

Productor 2: \$ 1294,09

Diferencia: \$ 206,27

## Ejemplo económico para producción de 500 litros:

Día: \$ 103.135

Mes: \$ 3.094.050

Año: \$ 37.128.600

# Porcentaje de grasa en leche:



Sabe más.  
Sabe a campo

## Adecuada oferta de fibra en la dieta

**Consumo de forraje:** 2-3% del Peso Vivo (PV) en Materia seca (MS), 11 - 13% del PV en Forraje Verde (FV).

**Fibra en la dieta:** Mínimo 25% de FDA y 30% de FDN en total MS.

**Tamaño de partícula:** Ideal 5 cm en complementos fibrosos.



# COMPLEMENTOS FIBROSOS

**“Ideales para períodos de escases de forraje”**



**Colanta**

Sabe más,  
Sabe a campo

# Silo de maíz



Sabe más.  
Sabe a campo

Alimento fibroso conservado como complemento a la oferta forrajera, adecuado para las épocas de verano, donde existe escases en los pastos.

**Cantidad a ofrecer:** Según deficiencia forrajera y plan de alimentación.

Composición química	
% Materia Seca	30,0%
Proteína	7,65%
Fibra	56,09%
Grasa	2,57%
Cenizas	5,51%
ENL (Mcal/kg)	1,38



Estrategias de  
suplementación

# Heno



Sabe más.  
Sabe a campo

Forraje conservado a partir de deshidratación, con porcentaje de materia seca superior al 80%, como alternativa de complemento a la oferta forrajera.

**Cantidad a ofrecer:** Según deficiencia forrajera y plan de alimentación.

Composición química	
% Materia Seca	96,0%
Proteína	7,44%
Fibra	67,80%
Grasa	12,16%
Cenizas	10,01%



ESTRATEGIAS  
DE  
SUPLEMENTACIÓN

# Semilla de algodón



Sabe más.  
Sabe a campo

Contiene fibra de alta digestibilidad que al ser utilizada como alimento en los rumiantes, incrementa la producción de grasa en la leche.

Su aporte energético, proveniente de la grasa sobrepasante, permite incrementar el volumen de producción de la leche; mejora la condición corporal de las vacas y disminuye los costos de producción, al sustituir parcialmente el suministro de alimento concentrado.

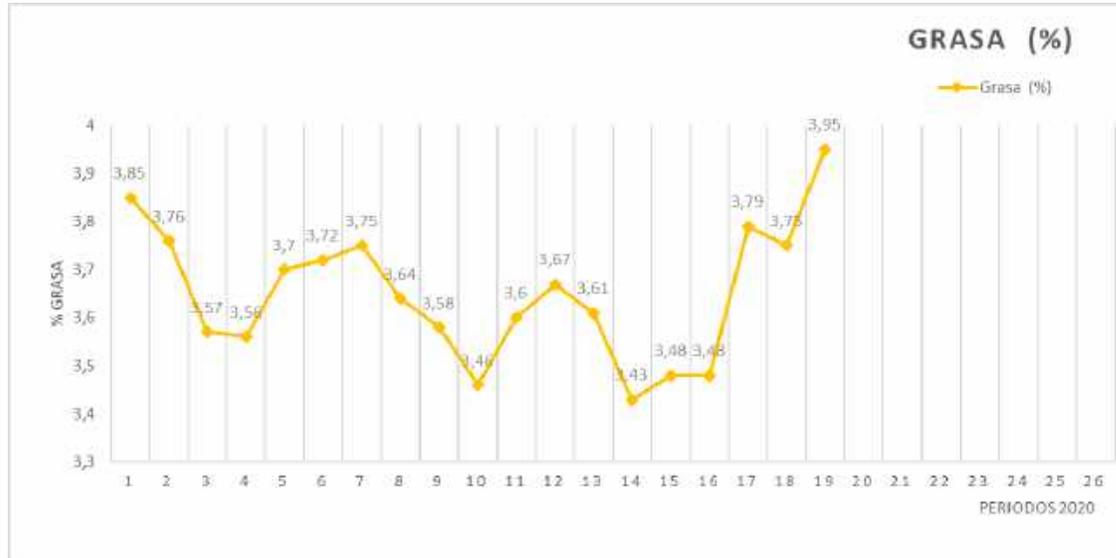
**Cantidad a ofrecer:** Máximo 2 Kg/vaca/día

Composición química	
Humedad	12,0%
Proteína	19,0%
Fibra	25,0%
Grasa	19,5%
Cenizas	5,0%



# Estudio de Caso Ganadería Peralonso

Ubicación: Obando, Norte del Valle



Semilla de Algodón



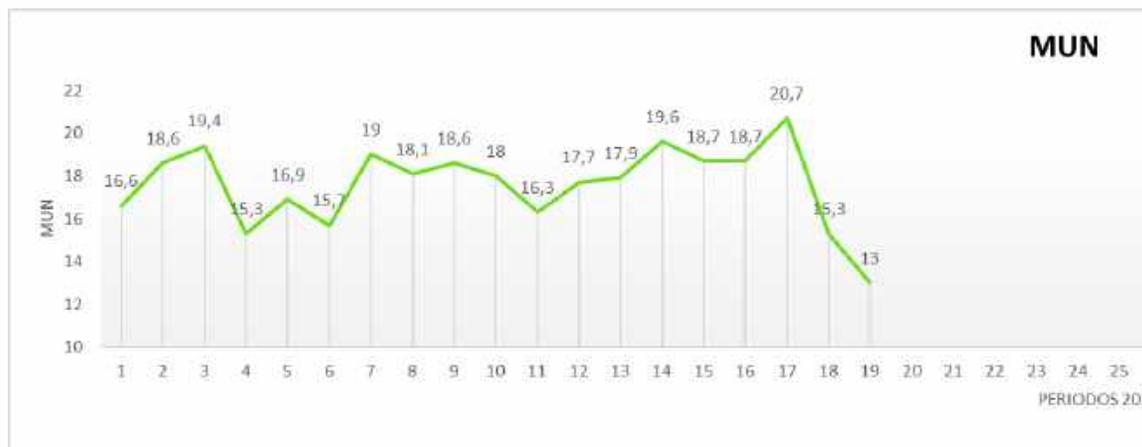
1 kg/vaca/día

Aporte:

- Fibra
- Proteína
- Energía (Grasa)

Para las vacas por encima de 20 litros en producción

Impacto en aumento de grasa



Disminución del MUN



Sabe más,  
Sabe a campo

Colanta

# Porcentaje de proteína en leche:



Sabe más.  
Sabe a campo

## Equilibrio de Proteína + Energía + Fibra

Oferta de energía:

**Mantenimiento:**  
12 - 20 Mcal EM



**Producción:**  
1,07 – 1,47 Mcal EM/kg  
leche

Oferta de proteína:

**Mantenimiento:**  
318 - 486 gr PC



**Producción:**  
78 – 107 gr PC/kg leche

Estrategias  
de  
suplementación

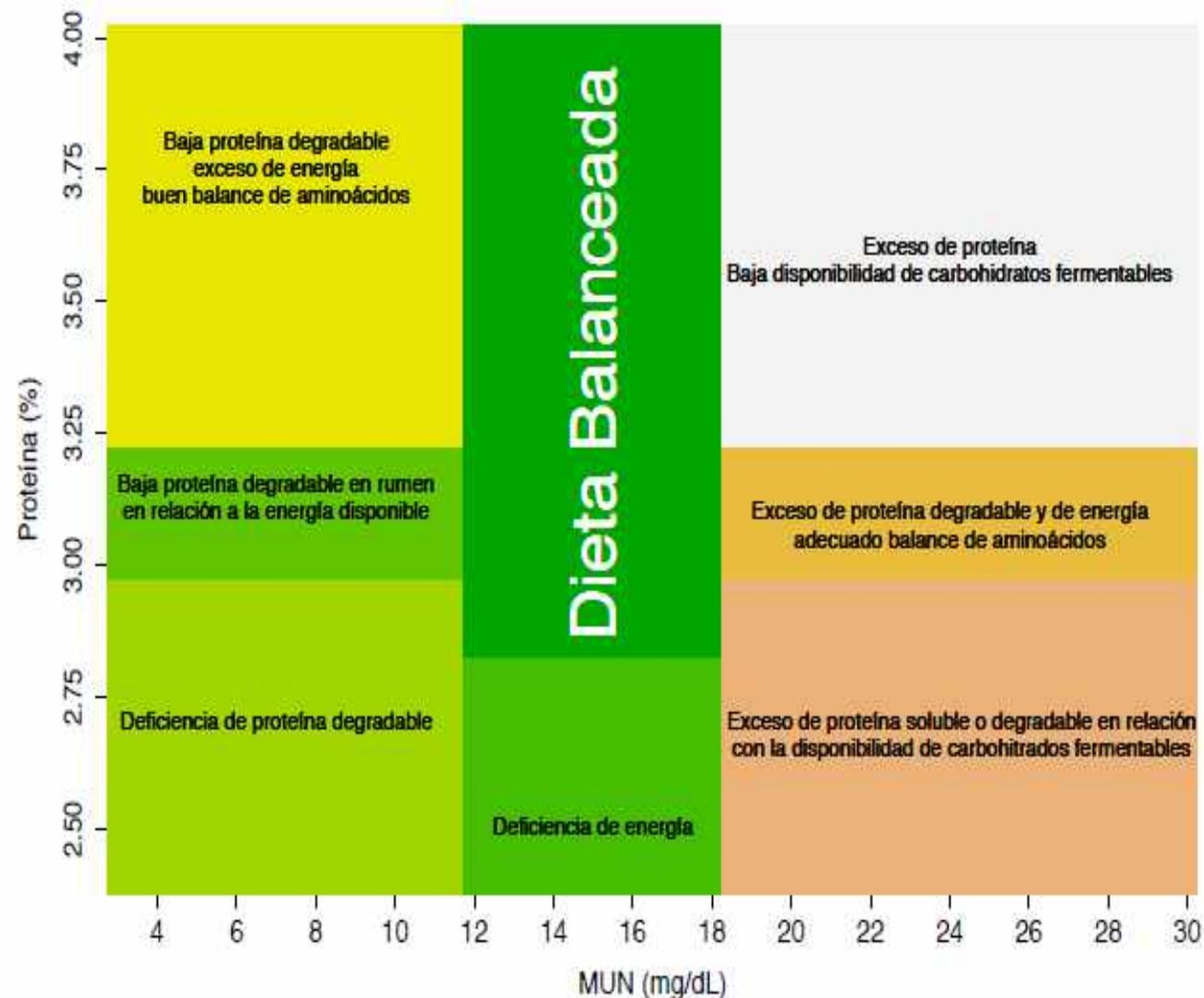
# Relación del porcentaje de proteína, la energía y el nitrógeno ureico en leche (MUN)



Sabe más.  
Sabe a campo

MUN (mg/dL)	Clasificación	Interpretación
Menor que 9	Deficiente	Insuficiente aporte de proteína degradable en relación con la disponibilidad de energía
Entre 9 y 12	Bueno	Buen uso del nitrógeno
Entre 12 y 15	Excelente	Nivel óptimo para la producción y reproducción
Entre 15 y 18	Bueno	Subutilización del nitrógeno
Entre 18 y 21	Excesivo	Puede afectar la reproducción
Mayor que 21	Excesivo	Afecta la reproducción

Fuente: Peña Castellanos (2002)



# EJEMPLO PRÁCTICO DE BALANCE NUTRICIONAL:



Sabe más.  
Sabe a campo

- Peso promedio: 550kg
- Producción de leche: 30 litros
- % Grasa: 3,5%
- Pasto: Kikuyo, 35 días

Pasto kikuyo ( <i>Cenchrus clandestinus</i> )					
MS (%)	FND (%)	ENL (Mcal)	PC (%)	Ca (%)	P (%)
15	59	1,15	20,5	0,32	0,46

REF. COLANTA

Consumo MS forraje:  $120/\text{FDN} = 120/59 = 2,06$

$500\text{kg} \times 2,06\% = 10,3\text{kg Ms/día}$

Requerimiento	ENL (Mcal)	PC (gr)	Ca (gr)	P (gr)
Mantenimiento	9,09	386	22	16
Producción	20,7	2520	89,1	54,9
<b>TOTAL</b>	<b>29,79</b>	<b>2906</b>	<b>111,1</b>	<b>70,9</b>
OFERTA				
<b>FORRAJE (MS)</b>	<b>11,845</b>	<b>2111,5</b>	<b>32,96</b>	<b>47,38</b>
<b>DIFERENCIA</b>	<b>-17,95</b>	<b>-794,5</b>	<b>-78,14</b>	<b>-23,52</b>

Base Forrajera:

$11,84 \text{ Mcal} - 9,09 \text{ Mcal}$   
 $= 2,75 \text{ Mcal} / 0,69 \text{ Mcal}$   
 $= 4 \text{ litros. BF}$   
 26 litros ?



**Suplementación  
Energética**



**Colanta**

*Sabe más,  
Sabe a campo*

# SUPLEMENTOS ENERGÉTICOS

# Maíz extruido



Sabe más.  
Sabe a campo

La extrusión del maíz es un proceso térmico que le da valor agregado al producto crudo, considerando que parte de los almidones se transforman en dextrinas, las cuales se convierten más digestibles para el animal. Las proteínas se vuelven más resistentes a la degradación en el rumen, teniendo la posibilidad de ser digeridas a nivel intestinal.

**Cantidad a ofrecer:** Según plan de alimentación

Composición química	
Humedad	14,0%
Proteína	7,5%
Fibra	2,4%
Grasa	3,5%
Cenizas	1,3%
ENL (Mcal/kg)	1,82



Estrategias  
de  
suplementación

# Maíz molido



Sabe más.  
Sabe a campo

Grano completo molido que presenta las mismas características del maíz cáscara. Su presentación facilita el suministro.

**Cantidad a ofrecer:** Según plan de alimentación

Composición química	
Humedad	14,0%
Proteína	7,5%
Fibra	2,4%
Grasa	3,5%
Cenizas	1,3%
ENL (Mcal/kg)	1,81



Estrategias  
de  
suplementación

# Yuca chips



Sabe más.  
Sabe a campo

Tubérculo deshidratado y troceado (chips) como fuente de energía que alcanza concentraciones de almidón comprendidas entre un 60% y un 72%

**Cantidad a ofrecer:** Según plan de alimentación

Estrategias  
de  
suplementación

Composición química	
Humedad	11,0%
Proteína	2,5%
Fibra	3,0%
Grasa	0,5%
Cenizas	6,0%
ENL (Mcal/kg)	1,72



# Cáscara de naranja



Sabe más.  
Sabe a campo

Posee un alto contenido de energía proveniente de las pectinas presentes en la pulpa y la cáscara de la naranja que permite incrementar el volumen de producción de la leche, sustituyendo parcialmente el suministro de alimento concentrado. Generando como resultado final una disminución en los costos totales de producción.

3 kg de cáscara de naranja reemplazan 1 kg de concentrado

**Oferta:** máximo 3 kg/vaca/día

Composición química	
% Materia Seca	33,0%
Proteína	15,0%
Fibra	18,0%
Grasa	2,50%
Cenizas	4,0%
ENL (Mcal/kg)	1,76



# Ejemplo Práctico De Balance Nutricional:

- Peso promedio: 550kg
- Producción de leche: 15 litros
- % Grasa: 3,5%
- Pasto: B. Decumbens, 35 días

Pasto <i>Brachiaria Decumbens</i>					
MS (%)	FND (%)	ENL (Mcal)	PC (%)	Ca (%)	P (%)
27	61,1	1,15	10,5	0,4	0,2

Alimento 4.0 - Agrosavia

Consumo MS forraje:  $120/\text{FDN} = 120/61 = 1,96$

$500\text{kg} \times 1,96\% = 9,8\text{kg Ms/día}$

Requerimiento	ENL (Mcal)	PC (gr)	Ca (gr)	P (gr)
Mantenimiento	9,09	386	22	16
Producción	10,35	1260	44,55	27,45
<b>TOTAL</b>	<b>19,44</b>	<b>1646</b>	<b>66,55</b>	<b>43,45</b>
OFERTA				
<b>FORRAJE (MS)</b>	<b>11,27</b>	<b>1029</b>	<b>39,2</b>	<b>19,6</b>
<b>DIFERENCIA</b>	<b>-8,17</b>	<b>-617</b>	<b>-27,35</b>	<b>-23,85</b>

### Base Forrajera:

$11,27 \text{ Mcal} - 9,09 \text{ Mcal}$   
 $= 2,18 \text{ Mcal} / 0,69 \text{ Mcal}$   
 $= \mathbf{3,15 \text{ litros. BF}}$   
 11,8 litros ?



**Suplementación Proteica**

# SUPLEMENTO PROTEICO



**Colanta**

*Sabe más,  
Sabe a campo*

# Torta de soya



Sabe más.  
Sabe a campo

Es el subproducto que queda del frijol soya integral, después de extraer el aceite. Posee un contenido alto de proteína y también un buen balance de aminoácidos esenciales.

**Cantidad a ofrecer:** Según plan de alimentación

Composición química	
Humedad	12,0%
Proteína	46,0%
Fibra	3,30%
Grasa	1,60%
Cenizas	6,0%



# Relación grasa: proteína

“El porcentaje de grasa debe ser superior al porcentaje de proteína”

Rango ideal: 1,1 – 1,4.

Ejemplo: 4,14%grasa ÷ 3,43% proteína = 1,20 R/G:P

## Factores de relación grasa / proteína invertida (<1):

- Bajo consumo de forraje.
- Baja oferta de fibra efectiva en la dieta.
- Exceso de oferta de alimento concentrado (acidosis ruminal).
- Exceso en porcentaje de inclusión de grasa en la dieta total (>6%).
- Disminución del consumo de materia seca total.



# Relaciones para suplementación



Sabe más.  
Sabe a campo



Estrategias  
de  
suplementación

Tercio de lactancia	Relación leche (lts): grano (kg)	Relación materia seca forraje: grano (%)
Primero (0 - 100 DEL)	3 : 1	60 : 40
Segundo (101 - 200 DEL)	4 : 1	70 : 30
Tercero (201 - 305 DEL)	5 : 1	80 : 20
Mayor a 305 DEL	6 : 1	90 : 10

# ¡GRACIAS!

**Colanta**<sup>®</sup> Educa   
*Aula Virtual*



*Sabe más,  
Sabe a campo*