

# USO DE ALIMENTOS ALTERNATIVOS EN FEEDLOT

Ing. P.A. Fabián Nahara. 2006.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Feedlot](#)

## INTRODUCCIÓN

Las materias primas alternativas brindan ciertas ventajas en el engorde a corral en comparación a las tradicionales, como ser:

1. Reducción de costos de alimentación (el costo alimentación participa en más del 70% del costo de producción).
2. Mejores perspectivas en épocas de crisis de precios.
3. Aprovechamiento de las ventajas que ofrece el aparato digestivo de los rumiantes.
4. Pueden generar un ambiente ruminal favorable (menos presión osmótica, menos acidez, mayor producción de ATP), mediante una sustitución parcial del almidón de los cereales siempre y cuando se mantenga un nivel mínimo de disponibilidad de carbohidratos fermentables (Hoover, 1987).

En algunas ocasiones, se verifican los siguientes inconvenientes:

1. Muchas veces requieren medios especiales de transporte, almacenaje y manejo.
2. La oferta puede ser estacional. Es importante hacer stock a precio bajo.
3. Se adaptan mejor a grandes productores.
4. Tener en cuenta los costos del flete en caso de subproductos húmedos o muy voluminosos.
5. Límites por problemas digestivos, palatabilidad y sabor en la carne.
6. Es importante evaluar las posibles pérdidas por almacenamiento y los sobreprecios por fletes.
7. Los subproductos húmedos son bastante perecederos.
8. Variabilidad en la composición nutricional debido a:
  - a. Condiciones del cultivo.
  - b. Método de procesamiento.
  - c. Condiciones de almacenaje.

La variabilidad en la composición nutricional que se verifica en algunos subproductos, atenta contra la obtención de resultados productivos confiables y predecibles, debido a que genera inconsistencia en el perfil nutricional de alimento formulado.

Es importante destacar que ante el uso de una nueva materia prima alternativa, una rutina de control de calidad de la misma, con análisis de laboratorio seriados para determinar contenidos de proteína, energía, calcio, fósforo, etc.; partida tras partida, asegurará una formulación adecuada y resultados similares a los esperados.

Tablas 1: Variación en Burlanda de Cereal de distintos orígenes (Chase, 1992).

Proteína	Muestra		
	A	B	C
Número de muestras	83	19	171
% Promedio de proteína	29.4	26.7	30.2
Rango	22.1-28.2	23.4-28.7	27.2-33.1

Grasa	Muestra		
	A	B	C
Número de muestras	62	19	77
% Promedio de grasa	12.8	8.8	11.6
Rango	6.6-19.7	2-13	8.9-14.3

Nótese la variabilidad de la Burlanda de Cereal, sobre todo en lo que hace a su contenido de grasa.

Tabla 2: Variación de Granza de Maíz de distintos orígenes y su incidencia en la formulación (n=22)

	Promedio	Superior	Inferior	Desvío Standard
Proteína (%)	7.37	8.80	6.25	0.77
Grasa (%)	2.85	3.15	2.33	0.26
E.M. (Mcal/Kg MS)	2.76	2.92	2.52	0.13

## LA VARIABILIDAD EN UNA MATERIA PRIMA ALTERNATIVA PUEDE AFECTAR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

Por ejemplo, si se formulara un alimento para engorde con 12% de Proteína Bruta y 2.90 Mcal. de EM por kilo de M.S. con la inclusión de 20% de granza de maíz y se diera a novillitos de 250 kilos de peso vivo promedio, a razón de unos 7 kilos de materia seca por día, es muy probable que se logre más de un kilo de ganancia diaria de peso.

Tomando los aportes nutricionales promedio de la granza de maíz y considerando los actuales valores de precios para las demás materias primas (grano de maíz, pellet de girasol, heno de alfalfa y Premezcla mineral), se tendría un costo de alimento de \$ 86.39 por tonelada de materia seca.

Si se comenzara a recibir granza maíz de una calidad nutricional superior (+ 1 desvío standard), y el nutricionista no practicara las correcciones necesarias, el hecho de continuar formulando con los valores promedio produciría una pérdida de \$ 2.45 por tonelada de M.S. (el alimento equivalente pero con los aportes de la granza de mejor calidad hubiera costado \$ 83.94 por tonelada de materia seca).

Este error costaría unos \$ 6260 por año por cada 1000 novillitos.

Contrariamente si se recibiera granza de maíz de calidad inferior al promedio (- 1 desvío standard) y el nutricionista no lo tomara en cuenta, se estaría dando a los animales un alimento de calidad inferior, con la consiguiente pérdida de performance con respecto a la esperada.

Se torna muy importante ante estas situaciones descriptas el hecho de implementar una rutina de control de calidad de los ingredientes que componen el alimento.

### FIBRA EFECTIVA

Es importante mantener un nivel mínimo de fibra efectiva en las raciones de feedlot. Sus principales funciones son:

1. Previene acidosis clínica y subclínica.
2. Estimula la masticación (rumia).
3. Modera la velocidad de pasaje de la ingesta por el tracto digestivo permitiendo una mejor digestión y absorción.
4. Estimula la salivación. La saliva del bovino es rica en Bicarbonato de Sodio, el cual es un antiácido de origen natural.
5. Mantiene niveles adecuados de ingesta de materia seca.
6. Previene ruminitis, laminitis, abscesos hepáticos, desplazamiento de abomaso, infecciones clostridiales y endotoxemias por aminas biogénicas.

La forma física de los forrajes de volumen presentes en la dieta, tiene una alta incidencia en la efectividad de la fibra, y el tiempo de masticación es un buen índice del nivel de fibra efectiva de la dieta.

Tabla 3: Tiempo de masticación y aportes de fibra cruda y efectiva de distintos ingredientes alimenticios (Sudweeks et. al., 1981).

Ingrediente	Tiempo de masticación (minutos/ Kg MS)	Fibra cruda (%)	Fibra efectiva (%)
Alfalfa entera	61.6	40	100
Alfalfa molida fina	37.4	40	35
Silaje de maíz picado grueso	79.2	20	100
Silaje de maíz picado fino	39.6	29	75
Marlo de maíz	15.4	35	80
Heces de malta	15.4	24	68
Cáscara de algodón	30.8	73	90
Pulpa de citrus	30.8	22	70
Semilla de algodón	28.6	29	85
Cáscara de maní	45.0	65	80
Cáscara de soja	8.8	50	15

El nivel de fibra cruda no siempre está relacionado con su aporte de fibra efectiva. Por ejemplo, la cáscara de soja con 50% de fibra cruda tiene un aporte de solo el 15% de fibra efectiva, mientras que la pulpa de citrus, con 22% de fibra cruda aporta un 70% de fibra efectiva.

**MAÍZ**

Nutriente	Cantidad
Materia seca (%)	86
Proteína bruta (%)	7 a 9
Total de nutrientes digestibles (%)	88
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,55
Fibra cruda (%)	2,5
Grasa (%)	4

- ◆ La molienda no mejora su valor nutritivo cuando se lo usa en raciones de menos de 20% de forrajes en base seca, e incluso, el maíz entero tiene mejor aporte nutritivo que el maíz molido o rolado (Sewell, 1993).
- ◆ El maíz entero produce un efecto de “rascado” en la pared ruminal semejante al de los forrajes de volumen que ayuda a mantener la sanidad de la misma, evitando abscesos de hígado y otros síntomas relacionados con la alta ingesta de concentrados.
- ◆ El maíz de alta humedad (con 26 a 28% de humedad), tiene un 5% más de energía que el maíz seco (93% de TND).
- ◆ Es muy fermentable en rumen, por lo tanto se recomienda mantener niveles adecuados de fibra en la ración.
- ◆ Es aconsejable mezclarlo con otra fuente de almidón de menos solubilidad ruminal (como por ejemplo el sorgo).
- ◆ Extremar los cuidados en la lectura de comederos.
- ◆ El molido o rolado, mejora mucho más su valor nutritivo, que en el caso del maíz seco (Kopflestein, 1995). La ganancia de peso fue levemente mayor y la conversión mejoró un 6% en 12 ensayos realizados en universidades del Corn Belt de Estados Unidos.
- ◆ El maíz presenta un buen nivel de proteína no degradable en el rumen (50 a 65%).
- ◆ Es buena fuente de vitaminas A y E.

**SORGO**

Nutriente	Cantidad
Materia seca	86
Proteína bruta (%)	6 a 11
Total de nutrientes digestibles (%)	82
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,35
Fibra cruda (%)	3
Grasa (%)	3

- ◆ No se aprovecha si se lo da entero.
- ◆ Se recomienda molerlo grueso o rolar para romper la cubierta del grano, disminuir el tamaño de partícula y aumentar la superficie de ataque.
- ◆ Molido fino es muy molesto para la hacienda, ya que el polvillo puede introducirse en sus vías respiratorias superiores.
- ◆ La molienda fina produce mejores resultados cuando se puede disminuir el polvo en la ración mediante ingredientes húmedos, y cuando se pueden mantener niveles adecuados de fibra efectiva.
- ◆ Tiene un 90% del valor nutritivo del maíz.
- ◆ Muchas variedades son altas en Tanino. Este compuesto antinutritivo que repele la ingesta de los pájaros, le reduce su digestibilidad.
- ◆ Presenta baja fermentación ruminal.
- ◆ Ideal para mezclar con cereales de alta fermentación (maíz húmedo, trigo, cebada), o para usar durante el período de adaptación.
- ◆ Tiene una proteína no degradable en rumen del 60%.
- ◆ Se lo suele limitar al 20% de la ración.
- ◆ El grano húmedo de sorgo (25 a 28% de materia seca), es más digestible que el sorgo seco, y su valor energético se puede acercar bastante al de grano de maíz seco.

Tabla 4: Comparación entre sorgo rolado grueso y fino (promedio de 5 ensayos en la Universidad del Estado de Kansas) (Stock y Mader, 1987)

Parámetro	Grueso	Fino	% de Mejora
Consumo (Kg/d)	10,59	11,03	-4
Ganancia/día (Kg)	1,51	1,55	+3
Conversión	7,60	7,06	+7,1

Tabla 5: Comparación entre sorgo rolado fino y molido fino (promedio de 8 ensayos en la Universidad del Estado de Kansas) (Stock y Mader, 1987)

Parámetro	Rolado	Molido	% de Mejora
Consumo (Kg/d)	10,46	10,08	-3,6
Ganancia/día (Kg)	1,37	1,21	-11,6
Conversión	7,70	8,29	-7,7

Tabla 6: Comparación entre sorgo seco molido fino y rolado con alta humedad

Parámetro	Molido	Rolado alta humedad	% de Mejora
Ganancia/día (Kg)	1,088	1,179	+8,4
Conversión	6,30	5,20	+21,1

### TRIGO

Nutriente	Cantidad
Materia seca	86
Proteína bruta (%)	9 a 14
Total de nutrientes digestibles (%)	86
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,50
Fibra cruda (%)	2,9
Grasa (%)	2

- ◆ Se lo debe ofrecer molido grueso o mejor quebrado, ya que molido fino resulta muy pegajoso.
- ◆ Muy bajo aprovechamiento cuando se lo da entero. La conversión puede verse deteriorada en un 20% (Sewell, 1993).
- ◆ Valor nutritivo muy relacionado al peso hectolítrico. Los trigos livianos tienen mucha menos energía que los granos bien formados. En general, estos trigos de bajo peso hectolítrico son más altos en proteína, pero más propensos a causar disturbios ruminales.
- ◆ Muy susceptible a la Fusariosis. Es importante controlar los niveles de micotoxinas producidas por esta especie de hongos.
- ◆ Muy baja proteína no degradable en rumen (25%).
- ◆ El almidón presenta una alta tasa de fermentabilidad. Si se da mucho trigo en forma rápida, puede haber acidosis láctica.
- ◆ Dada su alta tasa de fermentabilidad, se recomienda mezclar con granos de fermentación lenta como el sorgo.
- ◆ Es importante usar Ionóforos y tal vez buffers, y no pasar de un 20 a 25% de inclusión en las dietas, manteniendo buenos niveles de fibra efectiva.
- ◆ No incluir en las primeras dietas de adaptación (Ritchie et. al., 1998).

### CEBADA

Nutriente	Cantidad
Materia seca	87
Proteína bruta (%)	8 a 11
Total de nutrientes digestibles (%)	84
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,40
Fibra cruda (%)	5,7
Grasa (%)	2

- ◆ Moler gruesa o mejor rolar, para evitar el exceso de polvo.
- ◆ Las cebadas livianas o de descarte de cervecería, presentan bajos niveles de energía, alta fibra y menor digestibilidad.
- ◆ Es un grano con alta variabilidad nutricional.
- ◆ Tiene un bajo nivel de proteína no degradable en rumen (28%).
- ◆ Al igual que el trigo, presenta una fermentación ruminal muy rápida, pero ocasiona menos disturbios ruminales.

### AVENA

Nutriente	Cantidad
Materia seca	87
Proteína bruta (%)	8 a 11
Total de nutrientes digestibles (%)	76
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,18
Fibra cruda (%)	11
Grasa (%)	4,5

- ◆ Moler gruesa o mejor rolar, para evitar el exceso de polvo.
- ◆ Alto nivel de fibra, lo que la hace el grano con menos posibilidad de causar problemas digestivos.
- ◆ Es ideal para usar en los primeros períodos de la adaptación.
- ◆ Bajo nivel de proteína no degradable en rumen (21%).
- ◆ La avena liviana es más alta en fibra, menos digestible y presenta una energía menor.

### AFRECHILLO DE TRIGO

Nutriente	Cantidad
Materia seca	87
Proteína bruta (%)	17
Total de nutrientes digestibles (%)	70
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,03
Fibra cruda (%)	11
Grasa (%)	4,5

- ◆ Energía semejante a la del silaje de maíz con el doble de proteína.
- ◆ Es un ingrediente que aporta un discreto nivel de proteína, pero puede ser de utilidad en situaciones donde otros ingredientes proteicos presentan precios altos.
- ◆ Bajo nivel de proteína no degradable en rumen (30%).
- ◆ Tiene una relación Calcio:Fósforo de 1:10. Esto hace que cuando participa en grandes cantidades haya que suplementar con buenos niveles de calcio, sobre todo en animales jóvenes.
- ◆ Puede estar contaminado con Fusariotoxinas (T2 y Zearalenona).

### AFRECHILLO DE ARROZ

Nutriente	Cantidad
Materia seca	87
Proteína bruta (%)	14
Total de nutrientes digestibles (%)	74
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,10
Fibra cruda (%)	13
Grasa (%)	14

- ◆ Presenta un alto nivel de grasa, la cual es muy inestable.
- ◆ Es importante no acopiar grandes cantidades en verano, ya que tiende a enranciarse y baja la aceptación por parte de la hacienda.
- ◆ Tiene una relación Calcio:Fósforo de 1:21, por lo tanto es muy importante el refuerzo con Calcio de las dietas con altas cantidades de afrechillo de arroz.
- ◆ Se lo suele limitar al 20% de la ración (Gurthie et. al, 1991).

**SEMILLA DE ALGODÓN**

(Garret et. al., 1979)

Nutriente	Cantidad
Materia seca	88
Proteína bruta (%)	21
Total de nutrientes digestibles (%)	94
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,64
Fibra cruda (%)	21
Grasa (%)	20

- ◆ Presenta una composición nutricional prácticamente única.
- ◆ Es un ingrediente de alta energía, proteína y fibra efectiva.
- ◆ La grasa se libera en forma lenta a medida que se mastica, lo que baja el riesgo de sobrecarga ruminal.
- ◆ Cuando la planta crece en condiciones adversas, la semilla puede tener cantidades considerablemente menores de Proteína Bruta y Extracto Etéreo (Harris y Vanhorn, 1992).
- ◆ Se recomienda no recibir semilla con más del 12% de humedad, ya que la misma puede calentarse, disminuyendo su normal valor nutritivo y aumentando las posibilidades de contaminación con Aflatoxinas.

Tabla 7: Efecto de las aflatoxinas en el crecimiento de terneros de 230 kilos

Parámetro	0 ppm de Aflatoxinas	1000 ppm de Aflatoxinas
Ganancia diaria de peso (Kg/día)	1,356	0,684
Consumo de ración (Kg de MS/día)	6,21	5,08
Conversión	4,58	7,43

- ◆ Contiene Gossypol (pigmento polifenólico amarillo), que es muy tóxico en monogástricos y prerumiantes.
- ◆ Los síntomas de intoxicación en rumiantes son: pérdida de apetito, aturdimiento, insuficiencia cardio-respiratoria y muerte súbita.
- ◆ Los niveles de Gossypol libre en la semilla varían entre el 0,47% y el 0,63% (Feedstuffs, 1990).
- ◆ El nivel límite de ingesta de Gossypol libre es de 0,1% de la MS ó 40 mg por Kg de peso vivo (Martin, 1993). En verano los límites se reducen a casi la mitad por la mayor demanda respiratoria.
- ◆ Se recomienda limitarla a menos del 10% de la composición de la ración, ya que en niveles de uso superiores puede alterar el normal gusto en la carne.
- ◆ La proteína no degradable en rumen es del 40%.

**HOMINY FEED**

Nutriente	Cantidad
Materia seca	89
Proteína bruta (%)	9,5
Total de nutrientes digestibles (%)	92
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,60
Fibra cruda (%)	6
Grasa (%)	8 a 10

- ◆ Tiene un poco más de proteína y energía que el maíz.
- ◆ Es alto en grasa, la cual es muy insaturada, lo que la hace inestable sobre todo en verano, donde se enrancia con facilidad.
- ◆ Es necesario chequear los aportes de grasa de otras materias primas en la dieta, ya que una alta inclusión de Hominy Feed puede hacer exceder el límite de tolerancia para el rumen (6%). Por encima de este, se verifica una menor digestibilidad de la materia seca ingerida.
- ◆ Es muy palatable si no se enrancia.
- ◆ Buena fuente de proteína no degradable en el rumen (65% de bypass).
- ◆ Presenta la posibilidad de incluir en niveles semejantes a los del maíz.

### DESCARTE DE GALLETITAS

Nutriente	Cantidad
Materia seca	90
Proteína bruta (%)	10
Total de nutrientes digestibles (%)	89
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,52
Fibra cruda (%)	1,3
Grasa (%)	12

- ◆ Tiene una energía similar al maíz debido a su alto contenido de grasa.
- ◆ Tiende a enranciarse con facilidad.
- ◆ Muy baja en fibra.
- ◆ Contiene más del 50% de carbohidratos no estructurales.
- ◆ Alto contenido de sal (1 a 3%).
- ◆ Se recomienda limitar al 20% de la ración (Guthrie et. al., 1991).
- ◆ Es muy palatable.

### PULPA DE CITRUS

Nutriente	Cantidad
Materia seca	90
Proteína bruta (%)	7
Total de nutrientes digestibles (%)	82
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,35
Fibra cruda (%)	13
Grasa (%)	4,5

- ◆ Muy aromática y apetecida. Se puede dar hasta un 25% de la ingesta de materia seca (Guthrie et. al., 1991).
- ◆ El producto fresco tiene mucha humedad (88%) y es altamente perecedero.
- ◆ Su alta inclusión puede limitar el consumo de materia seca.
- ◆ Buena fuente de fibra de alta digestibilidad.
- ◆ Interesante cuando necesitamos elevar simultáneamente los niveles de energía y fibra en la ración.

Tabla 8: Variación nutricional en 1728 muestras de pulpa de citrus peletizada.  
(Ammerman et. al., 1968)

Parámetro	Promedio	Rango
Humedad (%)	8,58	3,5 a 13,7
Proteína (%)	6,16	5 a 9,3
Fibra (%)	12,28	6,4 a 16,8
Grasa (%)	3,74	1,3 a 9,1
Cenizas (%)	4,68	3,1 a 8,4
Extractivos no nitrogenados (%)	64,56	54,2 a 71,6

Cada 1% adicional de semillas, se incrementó la proteína en 0,09% y el extracto etéreo en 0,39%.

### DESCARTE DE PAPAS

Nutriente	Cantidad
Materia seca	21
Proteína bruta (%)	10
Total de nutrientes digestibles (%)	80
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,29
Fibra cruda (%)	2
Grasa (%)	0,4

- ◆ Alta disponibilidad de almidón fermentable en rumen.
- ◆ Ideal para combinar con urea.
- ◆ Pobre en Calcio, Fósforo y Magnesio. Alto aporte de Potasio.
- ◆ Su bajo nivel de fibra produce diarreas, si se da en exceso.
- ◆ Puede reemplazar los cereales a razón de 4 a 4,5 kilos por kilo de grano.
- ◆ No exceder los 15 a 20 kilos por cabeza (Cushnahan et. al., 1996).
- ◆ Exista cierto peligro de atragantamiento con papas menores a los 6 centímetros de diámetro.

### CÁSCARA DE SOJA

Nutriente	Cantidad
Materia seca	91
Proteína bruta (%)	12
Total de nutrientes digestibles (%)	70
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,03
Fibra cruda (%)	40
Grasa (%)	2

- ◆ Es muy voluminosa.
- ◆ Posee altos niveles de fibra muy digestible.
- ◆ Aporta baja cantidad de fibra efectiva (14%).
- ◆ Usada para reemplazar carbohidratos provenientes del almidón de cereales.
- ◆ Rica en Magnesio.
- ◆ Tiene actividad ureásica, por lo tanto es aconsejable no incorporar urea en forma simultánea.

### ACEITES Y GRASAS

Nutriente	Cantidad
Materia seca	99
Proteína bruta (%)	0
Total de nutrientes digestibles (%)	170 a 200
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	3,10 a 3,80
Fibra cruda (%)	0
Grasa (%)	98

- ◆ Muy altos en energía (2,25 veces más que los carbohidratos).
- ◆ Importantes para mantener niveles adecuados de fibra efectiva sin sacrificar energía.
- ◆ No usar aceites insaturados en forma directa. Los ácidos grasos insaturados que se liberan en forma inmediata pueden exceder la capacidad de biosaturación del rumen generándose grandes cantidades de metabolitos intermedios (trans-p11-18:1), que son tóxicos para las bacterias gram negativas, las cuales regulan la digestión de la celulosa y producción de metano (Palmquist, 1993).
- ◆ Se pueden usar semillas oleaginosas que contengan aceites insaturados (soja, girasol, etc.), ya que la liberación del aceite es lenta (Palmquist, 1993).
- ◆ La mejor es la de algodón porque necesita ser rumiada para liberar la grasa y la mota constituye un buen aporte de fibra efectiva.
- ◆ Si se excede el 1% de adición en la dieta hay que elevar los niveles normales de Magnesio y Calcio.
- ◆ Niveles mayores de 6% de grasa total en rumen pueden perjudicar la digestibilidad de la materia seca.

### GLUTEN FEED HÚMEDO

Nutriente	Cantidad
Materia seca	38 a 42
Proteína bruta (%)	22 a 24
Total de nutrientes digestibles (%)	82
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,34
Fibra cruda (%)	9
Grasa (%)	3



- ◆ Tiene un 92 a 95% de la energía del maíz (Firkins et. al., 1985).
- ◆ El 77% de su proteína se degrada en el rumen.
- ◆ Muy alta palatabilidad.
- ◆ Sirve como regulador de la humedad de la ración.
- ◆ Ideal para lograr un mejor mezclado de los minerales en raciones secas.
- ◆ En invierno se mantiene en aceptables condiciones de consumo durante 1 a 2 semanas. Con temperaturas más altas se verifica el desarrollo de hongos color blanco en su superficie (Hutjens, 1996). Ese hongo es generalmente no productor de micotoxinas.
- ◆ Se recomienda limitar su inclusión al 25% de la materia seca de la ración (Oraskovich et. al., 1992), para mantener un buen consumo de la misma por parte de los animales.

### HECES DE MALTA HÚMEDA

Nutriente	Cantidad
Materia seca	20 a 50
Proteína bruta (%)	23 a 28
Total de nutrientes digestibles (%)	75
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,17
Fibra cruda (%)	13
Grasa (%)	4

- ◆ Su factor limitante es la alta humedad, lo que la hace no recomendable para ser usada en lugares muy distantes a los centros de producción, debido a la alta incidencia del flete por cada kilo de materia seca.
- ◆ Las malterías que producen cervezas Premium o Ligth, usan solamente malta de cebada resultando heces de menor proteína y energía (Chandler, 1993).
- ◆ Presenta un aceptable nivel de proteína no degradable en el rumen (50%).
- ◆ No suministrar a terneros de menos de 4 meses (Oraskovich et. al., 1992).
- ◆ Limitar su uso al 20% de la materia seca de la ración (Oraskovich et. al., 1992).
- ◆ Es bastante perecedera (no más de 4 días de almacenamiento en verano y 7 en invierno). Las pérdidas pueden ser superiores al 30%. Se recomienda ensilarla para prolongar su uso manteniendo su valor nutricional.
- ◆ Presenta bajos niveles de Calcio, Fósforo y Potasio.

### BURLANDA DE CEREAL

Nutriente	Cantidad
Materia seca	90
Proteína bruta (%)	24 a 27
Total de nutrientes digestibles (%)	85
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,47
Fibra cruda (%)	8
Grasa (%)	9,5

- ◆ Es muy variable en proteína, grasa (3 a 11%), color y textura. Su perfil nutricional está vinculado al cereal que se usó como materia prima para la fermentación. La burlanda de maíz es más energética y palatable que la de sorgo.
- ◆ Tiene un 55% de proteína no degradable en rumen..
- ◆ Puede tener un alto nivel de nitrógeno ligado a la lignina (NIFDA), por excesivo calentamiento. El aminoácido más dañado es la Lisina.
- ◆ Bajo aporte de Calcio y buenos niveles de Fósforo y Potasio.
- ◆ Se recomienda restringirla al 20% de la ración (Guthrie et. al., 1991).

**HARINA DE SOJA**

Nutriente	Cantidad
Materia seca	88
Proteína bruta (%)	47
Total de nutrientes digestibles (%)	84
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,40
Fibra cruda (%)	6
Grasa (%)	2

- ◆ Tiene alta proteína y energía, dependiendo esta última del proceso de extracción del aceite.
- ◆ Su proteína no degradable en rumen es del 40%.
- ◆ El expeller de soja proporciona una proteína más pasante que el subproducto de la extracción por solvente. Además es más energético ya que tiene un 6 a 8% de grasa
- ◆ Dada su buena palatabilidad y riqueza en aminoácidos esenciales (lisina y Metionina), es ideal para raciones de iniciación de terneros prerumiantes.

**POROTOS DE SOJA**

Nutriente	Cantidad
Materia seca	88
Proteína bruta (%)	40
Total de nutrientes digestibles (%)	92
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,60
Fibra cruda (%)	7
Grasa (%)	19

- ◆ Altos valores de proteína, energía y grasa.
- ◆ Se recomienda molerlos o rolarlos antes de su administración (Oraskovich et. al., 1992).
- ◆ No almacenarlos molidos durante más de una semana, ya que pueden enranciarse con facilidad.
- ◆ Se pueden dar crudos a rumiantes funcionales, si no se usa urea en la ración.
- ◆ Los porotos desactivados por calor son una excelente fuente de proteína no degradable en rumen.
- ◆ Se recomienda no pasar del 10% de inclusión.
- ◆ Cuando se usa sojilla hay que tener en cuenta su variabilidad en el análisis nutricional, para corregir los niveles de aporte de los distintos nutrientes.

**HARINA DE GIRASOL**

Nutriente	Cantidad
Materia seca	89
Proteína bruta (%)	34
Total de nutrientes digestibles (%)	58
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	0,68
Fibra cruda (%)	27
Grasa (%)	1,5

- ◆ Alta variabilidad en función al nivel de fibra.
- ◆ Tiene menos proteína bypass que la harina de soja (32%)
- ◆ Menos palatabilidad que la harina de soja.
- ◆ Aporta un 26% de fibra efectiva.

**HARINA DE PLUMAS**

Nutriente	Cantidad
Materia seca	91
Proteína bruta (%)	88
Total de nutrientes digestibles (%)	70
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,03
Fibra cruda (%)	1,5
Grasa (%)	4

- ◆ Buena fuente de proteína no degradable en rumen (69% bypass).
- ◆ Presenta un alto aporte de aminoácidos azufrados. Es recomendable balancear con materias primas ricas en lisina (como por ejemplo subproductos de la soja), cuando se da a terneros prerumiantes.
- ◆ Tiene baja palatabilidad, por lo que es importante que su inclusión sea gradual.

**HARINA DE PESCADO**

Nutriente	Cantidad
Materia seca	91
Proteína bruta (%)	66
Total de nutrientes digestibles (%)	72
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,08
Fibra cruda (%)	1
Grasa (%)	8

- ◆ Tiene muy buen balance de aminoácidos (rica en lisina y Metionina).
- ◆ Excelente fuente de proteína bypass (65%).
- ◆ Dada su moderada palatabilidad, se recomienda incluirla en forma gradual.

**UREA**

Nutriente	Cantidad
Materia seca	99
Proteína bruta (%)	287
Total de nutrientes digestibles (%)	0
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	0
Fibra cruda (%)	0
Grasa (%)	0

- ◆ Se metaboliza un 100% en el rumen, dando origen a Amoníaco, el cual es recombinado con hidratos de carbono provenientes de los insumos energéticos de la dieta, dando origen a proteína microbiana.
- ◆ Requiere un lento acostumbramiento (por lo menos 14 días), para que se desarrollen en el rumen las bacterias productoras de ureasa.
- ◆ Es inútil incorporar a la ración sin disponer de una buena fuente de carbohidratos no estructurales de alta fermentabilidad ruminal.
- ◆ Cuando se usa urea se recomienda restringir la cantidad de proteína degradable en rumen.
- ◆ No incluir en dietas de animales de menos de 4 meses de edad.
- ◆ Se la limita generalmente a menos del 1% de la ingesta diaria de materia seca.
- ◆ Su exclusión de la dieta produce desacostumbramiento en 3 días.

**SILAJE DE MAÍZ**

Nutriente	Cantidad
Materia seca	33
Proteína bruta (%)	6 a 8
Total de nutrientes digestibles (%)	70
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	1,03
Fibra cruda (%)	23
Grasa (%)	3

- ◆ Ideal para dar volumen y humedad sacrificando poca energía en la dieta.
- ◆ Muy adecuado para ser usado como fuente de fibra efectiva cuando no hay picadora de rollo.
- ◆ Se considera que aporta un 50% de grano y un 50% de forraje.
- ◆ Muy variable en su nivel de energía, fibra y materia seca de acuerdo a:
  - Estado fisiológico en el momento de la cosecha (lo ideal es que el grano tenga 62 a 65% de Materia Seca).
  - Picado: 0,65 a 1 cm produce una baja aparición de granos enteros en heces.
  - Calidad de conservación (lo recomendable es un pH menor a 4 y un nivel de Ácido Láctico de 4 a 10% de la materia seca).
  - Cantidad de grano.
- ◆ Alta cantidad de nitrógeno soluble y bajo en aporte de carbohidratos fermentables (Belyea, 1993).
- ◆ Luego del proceso de ensilado el 50% de la proteína bruta se desdobra en aminoácidos y nitrógeno no proteico.
- ◆ Ensilar con alta humedad produce:
  - Fermentación butírica, lo que disminuye la palatabilidad.
  - Baja en el consumo voluntario.
  - Excesivo calentamiento (nitrógeno ligado a la fibra detergente ácido).
  - Menor energía disponible.
  - En este caso es importante limitar su uso en dietas de alta energía.

**SILAJE DE ALFALFA**

Nutriente	Cantidad
Materia seca	35 a 45
Proteína bruta (%)	15 a 18
Total de nutrientes digestibles (%)	62
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	0,78
Fibra cruda (%)	28
Grasa (%)	3

- ◆ Tiene un bajo nivel de proteína no degradable en rumen (20%).
- ◆ Es importante cuidarlo del calentamiento excesivo para mantener una alta disponibilidad de la proteína bruta.
- ◆ Buena fuente de Calcio.
- ◆ Ideal para aportar fibra efectiva sin sacrificar el nivel de proteína, cuando no se dispone de un procesador de rollos.
- ◆ Se recomienda el uso de inoculantes para preservar la calidad original.

**HENO DE PASTURA**

Nutriente	Cantidad
Materia seca	86
Proteína bruta (%)	8 a 15
Total de nutrientes digestibles (%)	50 a 62
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	0,41 a 0,80
Fibra cruda (%)	28 a 36
Grasa (%)	2 a 3

- ◆ Usado como estimulante de la fisiología ruminal.
- ◆ Es aconsejable picarlo en secciones de más de 2,5 cm de longitud para mantener su efecto fibra.

- ◆ En dietas de alta energía se lo incorpora en niveles de 5 a 10% de la ración.
- ◆ En las raciones de adaptación los niveles decrecen desde 40 a 20% de la dieta.

### MARLO DE MAÍZ

Nutriente	Cantidad
Materia seca	86
Proteína bruta (%)	3
Total de nutrientes digestibles (%)	50
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	0,42
Fibra cruda (%)	36
Grasa (%)	0,6

- ◆ Buen reemplazante de silajes y henos como fuente de fibra efectiva.
- ◆ Alta fibra de muy buena calidad (abundante Hemicelulosa).
- ◆ Muy baja proteína.
- ◆ Se lo puede dar quebrado en 3 o 4 pedazos.

### CÁSCARA DE GIRASOL

Nutriente	Cantidad
Materia seca	90
Proteína bruta (%)	4
Total de nutrientes digestibles (%)	40
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	0
Fibra cruda (%)	49
Grasa (%)	2

- ◆ Baja proteína, energía y alta fibra.
- ◆ Se puede incluir hasta un 10% en la ración y es considerada un aceptable reemplazante de los forrajes (Guthrie et. al., 1991).
- ◆ Por encima de este nivel produce constipación y usada como único forraje de volumen disminuye el consumo voluntario (Guthrie et. al., 1991).

### CÁSCARA DE ARROZ

Nutriente	Cantidad
Materia seca	89
Proteína bruta (%)	3
Total de nutrientes digestibles (%)	18
Energía neta de ganancia de peso (Megacalorías por kilo de materia seca)	0
Fibra cruda (%)	55
Grasa (%)	1

- ◆ Muy bajo valor nutritivo.
- ◆ No es un buen forraje de volumen desde el punto de vista de la fisiología ruminal.
- ◆ Su fibra efectiva es menor al 40%.
- ◆ Se pueden incorporar a razón del 5% en dietas de engorde para compensar la falta de silaje o rollo molido.

[Volver a: Feedlot](#)