



# El almidón y las grasas en la alimentación del vacuno de leche

Miguel Angel Gómez Berzal  
 Jefe del Servicio de Rumiantes Trouw Ibérica

Normalmente los técnicos de campo racionamos en base a la energía, proteína, fibras (FB, FND, FAD), calcio, fósforo, etc.; que se mantenga un nivel correcto de humedad y que la relación forraje/concentrado sea óptima. Todo esto metido en más o menos kg de MS, según las previsiones realizadas.

Incluso he visto racionamientos con ajustes de oligoelementos.

Pero no es frecuente que además se ajusten por almidón y materia grasa total.

## ALMIDONES

He oído respecto a los almidones de todo, bueno y malo.

Los almidones junto con los azúcares y los carbohidratos parietales forman el conjunto de los carbohidratos que se van a degradar en panza (Gráfico 1).

Los almidones se degradan más lentamente que los azúcares y más rápido que las celulosas y hemicelulosas. El óptimo sería una combinación de todos para mantener un nivel constante de aportes y favorecer a la microflora su actividad y capacidad de reproducción.

A su vez, dentro de los almidones, de los cereales más utilizados, el del trigo es el que más rápidamente se degrada, seguido del almidón de la cebada y más lentamente el del maíz, que parte incluso se degrada en intes-

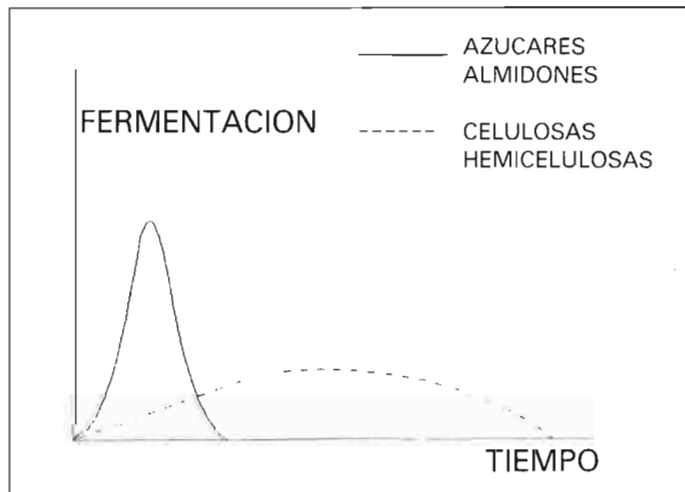


Gráfico 1.

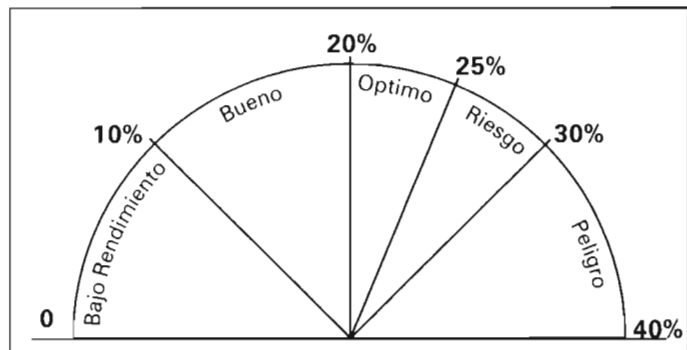


Gráfico 2.

tino. Siendo éste, más eficaz que el almidón degradado en panza («almidón by-pass»). Aunque hay limitaciones sobre la capacidad de digerir el almidón en el intestino.

Es sabido que los excesos de almidón pueden disminuir el pH del rumen, favorecer la flora amilolítica limitando la digestión de las fibras y producir acidosis, pero ¿qué pasa si hay «carencia» de almidón en la ración?

Pues bien, podemos encontrarnos con una disminución de la actividad de la microflora de panza, produciéndose una menor utilización de los nutrientes y esto disminuiría los rendimientos o no conseguiríamos los resultados esperados, podría disminuir la ingesta e incluso disminuir el % MG de la leche. También pueden suceder estas alteraciones en caso de excesos de almidón.

Cuando hablamos de almidón, hemos de determinar las necesidades en la ración total y no sólo en los concentrados o en la ración base. Hemos de buscar el óptimo, ni el exceso ni la carencia.

El almidón de maíz se degradará hasta un máximo de 5 a 8 h después de la comida. En los silos parte del almidón se transforma en azúcar y es utilizado instantáneamente en la panza.

Los productos de la degradación del almidón son el ácido butírico y propiónico que se transforman en glucosa en el hígado. (Uno de los principales problemas de las vacas de alta producción, durante el primer mes de lactación, es su déficit en glucosa para producir leche, produciéndose por este déficit las conocidas cetosis).

Los almidones son la principal fuente de energía.

Para la producción de leche la proporción ideal de almidón está entre 20 y 25% de la ración total. Por encima las fermentaciones (Gráfico II) se aceleran con el consiguiente riesgo de acidosis y por debajo son muy lentas y provocan bajos rendimientos. Entre 10-20% y entre 25-30% todavía podemos obtener buenos resultados.

¿Cómo se comportan las vacas con concentrados ricos en almidón (en cereales)?

Sobre este punto siempre surge la

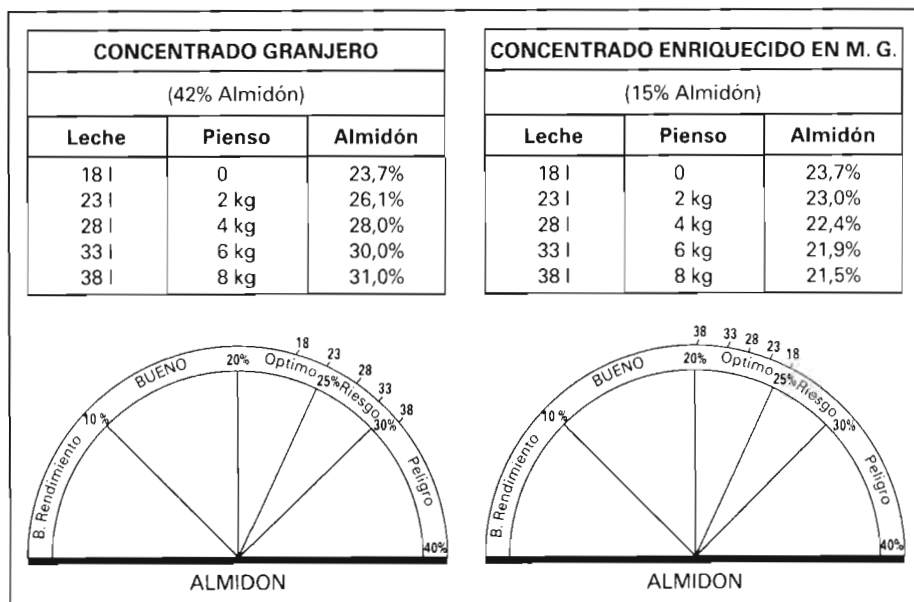


Gráfico 3. Efecto del tipo de concentrado sobre el porcentaje de Almidón de la ración.

Cuadro I		
Plan de alimentación		
Datos básicos animales		
Proc. leche kg	:	45.0000
Grasa g/kg	:	40.0000
Sol.No g/kg	:	31.0000
Peso animal kg	:	600.0000
+/- peso	:	.0000
Gestac.	:	.0000
Animales	:	0
Días período	:	0
Ración	kg/día	%
27 V RG IT año siembra (037)	33.000	59.193
101 H. Pradera Natural (465)	5.000	8.969
201 R. Pulpa Peles Rem (599)	2.000	3.587
325 P B-217 E-X	12.000	21.525
351 MP Soja 44.	.750	1.345
501 0 Semilla entera algodón	3.000	5.381
<b>Total</b>	<b>55.750</b>	<b>100.000</b>
Nutriente	Nivel	kg MS
Peso	55.7500	2.1708
M. seca	25.6822	1.0000
Fibra kg	4.7657	.1856
Forraje	9.6950	.3775
U.F.L.	25.5081	.9932
MND g	3570.1490	139.0126
PDIE g	2888.2340	112.4606
PDIN g	3074.1620	119.7002
Calcio	223.5109	8.7030
Fósforo	149.1570	5.8078
U. lastre	12.8511	.5004
P.B. g	4637.8610	180.5867
PDIA g	1514.9840	58.9897
Almidón	3.9113	.1523
Grasa	1.3556	.0528
F.N.D. rt	10.6643	.4152
F.N.D. f	5.9278	.2308
F.A.D.	6.1831	.2408

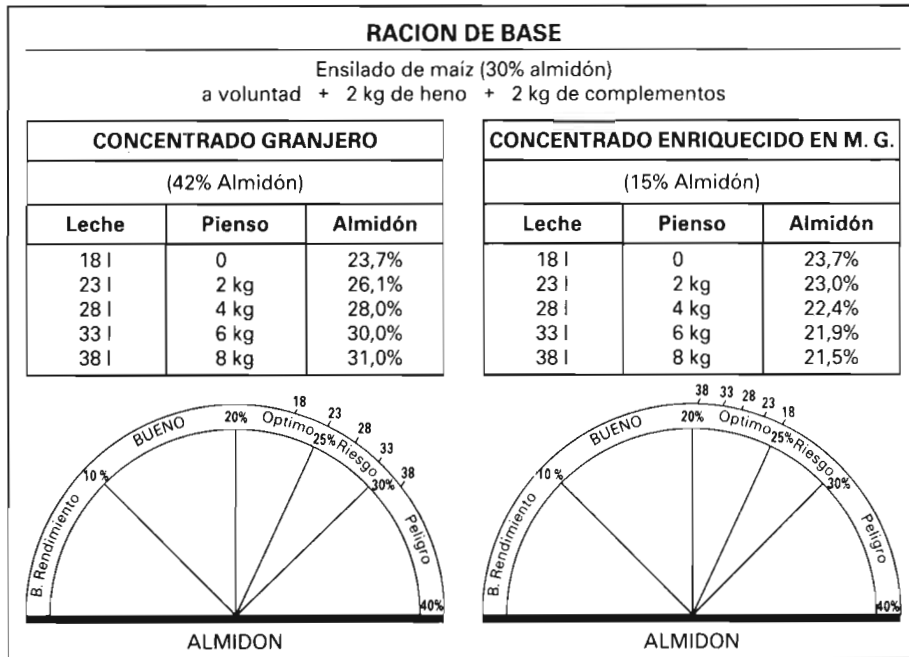


Gráfico 4. Efecto del tipo de concentrado sobre el porcentaje de Almidón de la ración.

<b>Cuadro II</b>		
<b>Plan de alimentación</b>		
<b>Datos básicos animales</b>		
Proc. leche kg	:	35.0000
Grasa g/kg	:	38.0000
Sol.No g/kg	:	31.0000
Peso animal kg	:	600.0000
+/- peso	:	.0000
Gestac.	:	.0000
Animales	:	0
Días periodo	:	0
Ración	kg/día	%
27 V RG IT año siembra (037)	65.000	83.601
101 H. Pradera Natural (465)	4.000	5.145
201 R. Pulpa Peles Rem (599)	1.750	2.251
325 P B-217 E-X	7.000	9.003
Total	77.750	100.000
Nutriente	Nivel	kg MS
Peso	77.7500	3.5438
M. seca	21.9398	1.0000
Fibra kg	4.6475	.2118
Forraje	14.1250	.6438
U.F.L.	20.9581	.9553
MND g	2759.4980	125.7759
PDIE g	2257.9330	102.9150
PDIN g	2363.4470	107.7242
Calcio	175.5887	8.0032
Fósforo	105.3374	4.8012
U. lastre	16.4775	.7510
P.B. g	3637.1390	165.7782
PDIA g	994.8984	45.3468
Almidón	2.2699	.1035
Grasa	.7373	.0336
F.N.D. rt	10.5029	.4787
F.N.D. f	8.2448	.3758
F.A.D.	5.7832	.2636

comparación de los concentrados españoles y de la CEE, de las cooperativas y las grandes fábricas.

Se habla de la utilización de subproductos fibrosos como fuente de energía sustituyendo a los cereales, por ser más beneficiosos para las vacas de leche (Gráfico III).

¿Pero en qué se basan?

La mayor parte de la literatura sobre vacas de leche de alta producción nos viene de USA, Italia y Francia. Yo preguntaría:

¿Cómo son las raciones forrajeras de esos países?

Fundamentalmente con silos de maíz (Gráfico IV).

Si analizamos raciones tradicionales de las que se utilizan en España con concentrados comerciales que aportan un 30-35% de almidón o menos, podríamos ver que no llegamos o simplemente rozamos los mínimos admisibles (Cuadros I, II y III).

Hemos puesto estas tres raciones pero se podrían ver muchas más.

Respecto al pienso utilizado tiene unas características por encima de la media comercial, y está hecho con 54% de cereales.

Catacterísticas nutricionales del pienso:

MS	89,40 %
FB	7,00 %
UFL	1,00 %
MND	14,60 %
PDIE	11,50 %
PDIN	12,00 %
Ca	1,20 %
P	0,750 %
PB	17,50 %
PDIA	6,00 %
Almidón	32,50 %
Grasa	4,50 %
FND	20,30 %
FAD	9,00 %

### MATERIA GRASA TOTAL

Al ir aumentando la producción de las vacas y contar con el problema de su capacidad de ingestión, sobre todo en la época de máxima producción, al intentar resolver el problema que supone cubrir sus necesidades energéticas minimizando, en lo posible, las movilizaciones de las reservas corporales se están utilizando grasas de todo tipo.

# enernúcleos

TECNOLOGIA BY-PASS  
A SU SERVICIO

4

PROTEINAS BY-PASS  
VITAMINAS BY-PASS  
GRASA BY-PASS  
BUFFER

en

1

ENERMIX  
ENERLAC  
ENERCOR  
ENEROVE

TERNEROS  
VACAS  
CORDEROS  
OVEJAS



=



?

Vd. decide

 **Relasa**  
REENGRASADOS Y LACTEOS

Fábrica y Oficinas:  
Estación Seseña - 45224 - Seseña (Toledo) ESPAÑA  
Tfno.: (34) (1) 893 63 05 - Fax: 893 63 61 - Télex: 46892

Se utilizan semillas de oleaginosas, enteras o tratadas y molidas, sebos, mantecas, grasas industriales y grasas by-pass.

La elevada concentración en grasa de la leche de vaca (30% del extracto seco) contrasta a veces con la baja concentración de las raciones para las vacas, sobre todo en zonas ligadas al pastoreo o con una importante cantidad de hierba en las raciones.

Por el contrario cuando tenemos unos aportes altos en lípidos con la ración, se podría interferir la acción de la flora celulolítica disminuyendo la digestión de los forrajes largos, que a su vez reduce la producción de amoníaco y por lo tanto, la síntesis de proteína microbiana.

Sechier-1983, nos hablaba de una

posible disminución del porcentaje de proteína de la leche de hasta un 3% de media. Dependiendo del tipo de grasa y sus formas de presentación.

No es lo mismo dar un aceite que la semilla de donde procede, así como tampoco es igual dar la semilla entera que la harina (torta) de esa semilla entera, aunque no se haya extractado. Tampoco es igual dar un producto crudo o un producto tratado.

Muchos de estos problemas han disminuido con la incorporación de las grasas By-pass.

Por lo tanto, los resultados de la utilización de las grasas en la alimentación dependerá del tipo de racionamiento y de la cantidad y naturaleza de las grasas. Hemos encontrado alteraciones en la fermentación ruminal con

niveles de grasa superiores al 7-8% en la ración total. Este porcentaje, como ya hemos dicho, puede variar según el tipo de grasa y si están protegidas o no.

La glándula mamaria puede sufrir cierta reacción inhibitoria sobre la síntesis de ácidos grasos de cadena corta y media, cuando hay un aumento de ácidos grasos de cadena larga en la alimentación.

Por el contrario raciones con menos del 3% de materia grasa en la ración, puede bajar la grasa de la leche por falta de esos ácidos grasos de cadena larga. Estos ácidos grasos de cadena larga sólo los pueden obtener las vacas, para la síntesis de MG en la ubre, del alimento o de las reservas corporales.

Cuando utilizamos grasas no protegidas, las recomendaciones máximas están entre 450 y 700 g, lo que supone alrededor del 2,5% de la MS total.

En la actualidad es muy corriente trabajar con semillas de oleaginosas (algodón y soja principalmente). Como todas las cosas pueden ser buenas o muy malas según se utilicen.

Las recomendaciones (Hutjens, 1988. Illinois) para la soja sin extraer (soja grasa, soja ful-fat, etc.) machada o procesada, varían siendo cruda o tostada. En el caso de soja cruda el máximo debe ser entre 1,400 y 1,800 kg. Cuando es tostada el máximo oscila entre 2,250 y 2,700 kg.

No podemos entender raciones con 5 y 6 kg de este producto, a sabiendas de los problemas que un exceso de grasas insaturadas nos pueden producir a nivel metabólico.

Las recomendaciones para la semilla de algodón sin procesar están alrededor de los 3 kg, aunque en algunos casos puede llegarse a los 5 kg.

Cuando suministramos grasas a la ración, debemos a su vez:

- Dar suficiente forraje largo (19-20% FAD).
- Aumentar el calcio hasta el 1% de la MS total.
- Aumentar el magnesio hasta el 0,3-0,35%.
- Asegurar el aporte de proteína by-pass debido a la posible disminución de la proteína microbiana.

Respecto a las grasas by-pass se pueden llegar a utilizar hasta 0,9-1 kg diario, dependiendo del resto de la ración. Su utilización se rentabiliza en vacas de alta producción.

**Cuadro III**

**Plan de alimentación**

**Datos básicos animales**

Proc. leche kg .....	35.0000
Grasa g/kg .....	38.0000
Sol.No g/kg .....	31.0000
Peso animal kg .....	600.0000
+/- peso .....	.0000
Gestac. ....	.0000
Animales .....	0
Días período .....	0

Ración	kg/día	%
102 H. Heno de alfalfa (558) .....	9.000	37.422
201 R. Pulpa Peles Rem (599) .....	5.000	20.790
325 P B-217 E-X .....	6.600	27.443
450 MP D.F.P. ....	.450	1.871
501 O Semilla entera algodón .....	3.000	12.474
Total .....	24.050	100.000

Nutriente	Nivel	kg MS
Peso .....	24.0500	1.1316
M. seca .....	21.2538	1.0000
Fibra kg .....	4.7719	.2254
Forraje .....	7.6500	.3599
U.F.L. ....	20.9270	.9846
MND g .....	2643.7630	124.3903
PDIE g .....	2294.1770	107.9421
PDIN g .....	2372.4150	111.6232
Calcio .....	241.9119	11.3821
Fósforo .....	93.4853	4.3985
U. lastre .....	12.8548	.6048
P.B. g .....	3617.5030	170.2051
PDIA g .....	1241.3630	58.4067
Almidón .....	2.1402	.1007
Grasa .....	1.5575	.0733
F.N.D. rt .....	9.2585	.4356
F.N.D. f .....	4.2840	.2016
F.A.D. ....	6.2678	.2949