

# EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON EXPELLER DE ALGODÓN, EXPELLER DE SOJA Y EXPELLER DE GIRASOL SOBRE LA DIGESTIBILIDAD RUMINAL DEL HENO Y DEL SUPLEMENTO

Kucseva, César D., Balbuena, Osvaldo., Slanac, Alcides L., Schreiner, Juan J. y Koza Gabriela, A. 2005.  
EEA INTA Colonia Benítez, Chaco.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Suplementación proteica y con NNP](#)

## ANTECEDENTES

En la región NEA de Argentina la producción ganadera se realiza en base a pastizales naturales que en la época invernal presenta como características una baja disponibilidad, deficiencia de proteína bruta y un alto contenido de fibra. La suplementación con concentrados proteicos mejora la respuesta de animales pastoreando pastizales deficientes en nitrógeno. En la EEA Mercedes con dos niveles de oferta de MS y tres niveles de expeller de algodón se produjo un incremento en la ganancia de peso con el incremento de expeller de algodón en la dieta. Sampedro 1998.

Ensayos realizados en la EEA Colonia Benítez muestran un incremento en la ganancia de peso en vaquillas destete durante su primer invierno suplementadas con expeller de algodón; así mismo la suplementación con expeller de algodón incrementa el consumo de heno. (Balbuena y Col 2002).

También se encontró respuesta a la suplementación proteica en épocas de activo crecimiento de la pastura en ensayos realizados en la EEA Colonia Benítez. Balbuena y Col, (2000 a), Balbuena y Col, (2000 b).

El objetivo de este ensayo fue determinar la tasa de degradación de los suplementos y el efecto causado por los suplementos en la degradación del heno.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para este ensayo se utilizaron cuatro novillos de 408 kg de PV promedio con cánula ruminal, El diseño experimental utilizado fue un cuadrado latino 4X4, con cuatro períodos de 21 días de duración y cuatro tratamientos, la suplementación proteica se calculo para aportar el 60 % de los requerimiento de mantenimiento.

Los animales estaban ubicados en corrales individuales de 16 m<sup>2</sup> cada uno. Los mismos recibían a las 7,30 hs el suplemento proteico de acuerdo al tratamiento indicado, La oferta de heno se fraccionado en dos, el 60 % a las 8 hs y el 40 % restante a las 19 hs durante el período de medición se extrajo una muestra de suplemento por período para estimar la materia seca y realizar análisis de laboratorio de la oferta se extrajo una muestra de 250 g por día durante el período de medición, al día siguiente se junto el rechazo del heno ofertado. El rechazo promedio del heno fue 21, 83 % de la MS ofertada.

Los animales recibieron en batea aparte una mezcla mineral, compuesta por dos premezclas comerciales. Premezcla 1: 90 % de la mezcla. la cual está compuesta por 5,5 % de fósforo, 14,8% de calcio total, 40% de sal, 3% de oxido de magnesio y oligoelementos 2 %; incluye sulfato de cobre, hierro, cinc, cobalto, azufre, yoduro de potasio. Premezcla 2: 10% de la mezcla, la misma contiene carbonato de cobalto 0,02 %, sulfato de cobre 6 %, yoduro de calcio o yoduro de potasio estabilizado, 0,16% oxido de cinc o carbonato de cinc 8 %, selenito de sodio 0,045 % y sal (ClNa) para completar 100.

### Tratamientos:

(HE) (Heno solo); (EA) Expeller de algodón; (EG) Expeller de girasol; (ES) Expeller de soja

Tabla 1. Valor nutritivo del heno y suplementos.

En Por ciento de la MS	HE	EA	EG	ES
Proteína Bruta	3,7	32,7	30,4	48,5
Fibra Detergente Neutra	71,3	31,7	36,3	12,6
Fibra Detergente Ácida	48,4	24,7	28,9	8,3
Materia Orgánica	93,2	92,8	93,1	91,7
Humedad	10,5	11,0	10,5	14,3
Relación Heno / Suplemento	100/0	83,4/16,6	81,8/18,2	90,7/9,3

La metodología utilizada para la incubación in situ fue la propuesta por Nocek, (1998) donde el heno y su-

plemento fueron molidos a un tamaño de partícula de 5 mm; la incubación de las bolsas se realizó por 96h, 72h, 58h, 48h, 36h, 24h, 12h, 7h, 4h, 2h, y a la 0 h para el heno y para el suplemento por 58h, 48h, 36h, 24h, 12h, 7h, 4h, 2h y a las 0 hs introduciendo las bolsas en orden inverso. Las bolsas fueron marca ANKON de un tamaño de poro de 50  $\mu$ m de promedio. Fueron retiradas del rumen simultáneamente y lavadas bajo una corriente de agua hasta que las misma saliera limpia y luego secadas en estufa de ventilación forzada a una temperatura de 55 ° C.

Una muestra del heno colocado en las bolsitas y el remanente fueron analizados para determinar MS, FDN y MO, en el caso de los suplementos los análisis realizados fueron MS, PB y MO.

Con los resultados del análisis del laboratorio se calculó el porcentaje del material remanente para cada tiempo y animal. Con estos resultados se calculo la fracción soluble, degradable, no degradable, Lag y tasa de degradación para las distintas fracciones del heno y los suplementos.

La tasa de degradación (kd) y el tiempo de demora (lag) se estimo de acuerdo al modelo propuesto por Mertens y Loften (1980), utilizando el procedimiento NLIN del programa SAS.

La degradación efectiva se calculó de acuerdo al modelo propuesto por NRC, (1985).

$$DR = A+B \times kdB / (kdB+kpB)$$

DR = Degradación ruminal.

kdB = Tasa de degradación de la fracción de degradación lentamente degradable.

A: Fracción soluble, la cual se obtiene restando 100 - el restante de la hora 0.

B: Fracción degradable, la misma se obtiene restando la bolsa de la hora cero menos la fracción no degradable.

kp: Tasa de Pasaje.

Las fracciones, las kd y las DR se analizaron según el diseño cuadrado latino 4 x 4, utilizando el programa SAS.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

**Tabla 1.** Degradación In Situ del suplemento de la materia seca (MS), materia orgánica (MO) y proteína bruta (PB) en novillos con una dieta basal de heno de *Cynodon lenfluensis* y suplementados con expeller de algodón, expeller de soja y expeller de girasol.

Variable	Expeller de girasol	Expeller de algodón	Expeller de soja	Error Estándar	P de Tratamiento
<b>Materia Seca:</b>					
Frac. soluble, %	26,5	20,4	24,4	2,42	0,24
Frac. Degradable, %	42,4 <sup>a</sup>	61,6 <sup>b</sup>	73,6 <sup>c</sup>	4,62	0,0033
Frac. No degradable, %	31,1 <sup>a</sup>	18,1 <sup>b</sup>	2,1 <sup>c</sup>	3,75	0,0014
Lag, h	0	0	0,1	0,04	0,15
Tasa de degradación, %/h	8,0 <sup>a</sup>	3,9 <sup>b</sup>	9,3 <sup>c</sup>	0,86	0,0042
Degradación efectiva, %	50,8 <sup>a</sup>	43,6 <sup>a</sup>	68,5 <sup>c</sup>	3,04	0,0007
<b>Materia Orgánica:</b>					
Frac. Soluble, %	24,1 <sup>a</sup>	16,3 <sup>b</sup>	16,2 <sup>b</sup>	2,03	0,04
Frac. Degradable, %	42,1 <sup>a</sup>	58,2 <sup>b</sup>	81,5 <sup>c</sup>	2,24	0,0001
Frac. No degradable,%	33,8 <sup>a</sup>	25,4 <sup>b</sup>	2,3 <sup>c</sup>	1,21	0,0001
Lag, h	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	1,62 <sup>b</sup>	0,42	0,04
Tasa de degradación, %/h	6,57 <sup>a</sup>	3,30 <sup>b</sup>	9,16 <sup>c</sup>	0,71	0,0009
Degradación efectiva, %	46,1 <sup>a</sup>	36,7 <sup>b</sup>	65,0 <sup>c</sup>	2,51	0,0001
<b>Proteína Bruta:</b>					
Frac. Soluble, %	43,7 <sup>a</sup>	31,2 <sup>b</sup>	20,7 <sup>c</sup>	3,27	0,03
Frac. Degradable, %	55,3 <sup>a</sup>	59,4 <sup>b</sup>	79,0 <sup>c</sup>	3,19	0,0006
Frac. No degradable,%	4,0 <sup>a</sup>	9,4 <sup>b</sup>	0,3 <sup>c</sup>	0,86	0,0001
Lag, h	0	0	0,75	0,33	0,25
Tasa de degradación, %/h	36,07 <sup>a</sup>	6,52 <sup>b</sup>	8,29 <sup>b</sup>	3,32	0,0002
Degradación efectiva, %	87,8 <sup>a</sup>	62,2 <sup>b</sup>	65,4 <sup>b</sup>	2,53	0,0001

Degradabilidad efectiva asume un  $kp=6\%$

El NRC (1996) estima una degradación ruminal de la proteína bruta del 80 %; 57 % y 66 % para el EG, EA y ES respectivamente.

Trabajos realizados por Gardner , B. A. (2001) en Oklahoma con subproductos que aportan proteína a la dieta encontró diferentes tasas de extensión de degradación de la PB y la MS el porcentaje de PB degradable en rumen fue 53 para la soja, 66,6 para el algodón y 83,3 para el girasol; la degradación de la MS fue 61,2 %, 57,5% y 57 % para la soja, algodón y girasol respectivamente.

**Tabla 2.** Degradación In Situ del heno de la materia seca (MS), materia orgánica (MO) y fibra detergente neutra (FDN) en novillos con una dieta basal de heno de *Cynodon nenfleuris* y suplementados con pellet de algodón, pellet de soja y pellet de girasol.

Variable	Expeller de algodón	Expeller de girasol	Expeller de soja	HENO	Error Estándar	P de tratamiento
<b>Materia Seca:</b>						
Frac. soluble, %	10,2	13,8	9,1	8,7	2,14	0,39
Frac. Degradable, %	32,4	28,7	37,7	36,5	2,58	0,29
Frac. No degradable,%	57,4	57,5	57,2	54,8	2,29	0,82
Lag, h	0,66	0,31	1,55	1,84	0,43	0,13
Tasa de degradación, %/h	0,93	0,97	0,92	0,91	0,07	0,94
Degradación efectiva, 1, %	16,3	19,3	15,4	15,4	2,16	0,57
Degradación efectiva, 2, %	20,5	23,0	19,6	20,0	2,21	0,72
<b>Materia Orgánica:</b>						
Frac. soluble, %	6,3	9,8	5,3	4,8	2,05	0,37
Frac. Degradable, %	35,0	30,7	36,3	39,6	2,39	0,16
Frac. No degradable,%	58,7	59,5	58,4	55,7	2,22	0,66
Lag, h	2,21	1,45	3,61	3,07	0,59	0,15
Tasa de degradación, %/h	0,87	0,91	0,95	0,85	0,08	0,82
Degradación efectiva, 1, %	12,6	15,4	12,2	11,7	2,14	0,64
Degradación efectiva, 2, %	16,9	19,2	17,0	16,6	2,45	0,83
<b>Fibra Detergente Neutra:</b>						
Frac. soluble, %	8,06	17,34	6,92	8,26	2,31	0,06
Frac. Degradable, %	37,46 <sup>a</sup>	28,02 <sup>b</sup>	39,27 <sup>a</sup>	39,96 <sup>a</sup>	2,35	0,04
Frac. No degradable,%	54,48	54,64	53,81	51,77	1,74	0,65
Lag, h	0,49	0	1,41	1,00	0,64	0,49
Tasa de degradación, %/h	1,30	1,08	1,08	0,99	0,14	0,47
Degradación efectiva, 1, %	17,1	23,2	15,2	16,1	2,57	0,22
Degradación efectiva, 2, %	22,5	26,9	20,6	21,4	2,54	0,37

Degradabilidad efectiva 1 asume un  $k_p = 4$  %/h

Degradabilidad efectiva 2 asume un  $k_p = 2$  %/h (consistente con lo estimado en animales intactos).

Köster et al, (1996) no encontraron diferencias en la degradación ruminal de la MO del heno utilizado con cinco niveles de proteína degradable en la dieta, sin embargo encontraron diferencias en la tasa de degradación de la FDN con el incremento del nivel de proteína en la dieta.

## CONCLUSIÓN

La tasa de degradación y la degradación efectiva de la proteína bruta del EG fue mayor a las obtenidas con EA y ES.

La suplementación con estas tres fuentes de proteína para aportar el 60 % del requerimiento de los animales no influyó en la degradación ruminal del heno de pasto estrella.

## BIBLIOGRAFÍA

- Balbuena, O.; Kucseva, C. D.; Gándara, R. F.; D'Agostini, A. y Velazco, G. A. 2000 a. Tipo y frecuencia de suplementación estival de novillos en recría sobre pasturas tropicales. Revista Argentina de Producción animal Vol 20 Sup 1 Pp: 64-65.
- Balbuena, O.; Kucseva, C. D.; Gándara, R. F.; D'Agostini, A. y Stahringer, R. C. 2000 b. Efecto de la carga animal, niveles y tipo de suplementación en la ganancia de peso vivo estival en recría de bovinos. Revista Argentina de Producción animal Vol 20 Sup 1 Pp: 49-50.
- Köster, H. H.; Cochram, R. C.; Titgemeyer, E. C.; Vanzant, E. S.; Abdelgadir, I. And St-Jean, G. 1996. Effect of increasing degradable intake protein on intake and digestion of low-quality, tallgras forage by beef cows. J. Anim. Sci. 74: 2473-2481.
- Mertens, D. R and Loften, J. R. 1980. The effect of satch on forage fiber digestion kinetics in vitro. J. Dairy Sci 63:1437.
- Nocek, J. E. 1998. Production research papers. In situ and others methods to estimates ruminal protein and enrgy digestibility: A review. J. Dairy Sci. 71: 2051 - 2069.
- NRC 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. Committee on Animal Nutrition. Board Agriculture. National Reserch Council. National Academy Press. Washintong, D. C. Sixth Revised Edition
- NRC 1985 Ruminant Nitrogen Usage. Subcommittee on Beef Cattle Nutrition. Committee on Animal Nutrition. Board Agriculture. National Reserch Council. National Academy Press. Washintong, D. C.

- Sampedro, D. H. 1998. Suplementación de vacunos sobre campo natural. Avances en nutrición animal. Ganadería del NEA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Pp: 89-97.
- SAS Institute Inc. 1987 SAS / STAT™ Guide for Personal Computers, Version 6.
- Gadner, B. A. 2001. Extent and rate of in situ ruminal degradation of protein byproduct feeds on a high concentrate diet. Oklahoma Agriculture Experiment Station. [WWW.oks/ansi/.com](http://WWW.oks/ansi/.com)

Volver a: [Suplementación proteica y con NNP](#)