

# Silaje de grano de sorgo húmedo con y sin urea o semilla de algodón como suplemento invernal en vaquillas

Balbuena, O.<sup>1,2</sup>; Slanac, A.L.<sup>2</sup>; Kucseva, C.D.<sup>1</sup>;  
Stahring, R.C.<sup>1</sup>; Cardozo, S.M.<sup>2</sup>; Navamuel, J.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTA Colonia Benítez, Chaco y <sup>2</sup>Cátedra Nutrición y Alimentación Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina, Tel/Fax 03783-425753. E-mail: obalbuena@correo.inta.gov.ar

## Resumen

**Balbuena, O.; Slanac, A.L.; Kucseva, C.D.; Stahring, R.C.; Cardozo, S.M.; Navamuel, J.M.: Silaje de grano de sorgo húmedo con y sin urea o semilla de algodón como suplemento invernal en vaquillas. Rev. vet. 16: 2, 87-90, 2005.** Para comparar el valor alimenticio del silaje de grano de sorgo húmedo con y sin urea o semilla de algodón para la recría de vaquillas en condiciones de pastoreo, se realizó un ensayo de suplementación invernal en potreros de *Dichanthium caricosum* (2,25 animales/ha). Se utilizaron vaquillas cruce de 180 kg PV, clasificadas por fenotipo (tipos cebú o británico), que fueron asignadas aleatorizadamente a cuatro lotes, según recibieran (durante 6 días por semana durante 6 meses) silaje de grano de sorgo húmedo (SH, n = 10); SH + semilla entera de algodón (SH+SA, n = 16); SH + urea (SH+U, n = 16) o ningún suplemento (testigos, n = 10). Los suplementos fueron iso-energéticos y aportaron 3 Mcal EM /vez (2,6 Mcal EM /vaquilla/día). Los contenidos de proteína bruta fueron de 9% (SH) y 14,6% (SH+SA y SH+U). Mensualmente se registraron los pesos (con y sin desbaste), condición corporal (escala 1-9), altura a la cadera y perímetro torácico, así como las concentraciones séricas de nitrógeno ureico y proteínas totales. Los datos obtenidos se analizaron mediante el procedimiento GLM del programa SAS, bajo un modelo que incluyó: tratamiento, tipo y tratamiento x tipo, tomándose al animal como unidad experimental. Las vaquillas SH+SA registraron mayores ganancias de peso que el resto, en tanto que la ganancia de todos los animales suplementados aventajó a la de los testigos. La mejor evolución observada en SH+U comparada con SH se registró en julio-agosto, en coincidencia con la mayor concentración sérica de nitrógeno ureico en SH+U. Las proteínas séricas totales no fueron afectadas por los tratamientos. La mejor respuesta productiva se registró al utilizar semilla de algodón como fuente proteica.

**Palabras clave:** vaquilla, suplementación invernal, silaje de grano de sorgo húmedo, urea, semilla de algodón.

## Abstract

**Balbuena, O.; Slanac, A.L.; Kucseva, C.D.; Stahring, R.C.; Cardozo, S.M.; Navamuel, J.M.: High moisture sorghum grain silage with and without urea or cottonseed as heifer winter supplement. Rev. vet. 16: 2, 87-90, 2005.** To compare the feeding value of high moisture sorghum grain silage used alone or together with whole cottonseed or urea, an experiment of winter supplementation under pasture conditions, was carried out. Weaned heifers of 180 kg BW were used. Heifers were classified by phenotype (Zebu and British types) and randomly assigned to four treatments. They were kept on *Dichanthium caricosum* pastures, at a stocking rate of 2.25 heifers/ha. Treatments were: a) high moisture sorghum grain alone (HMS, n=10); b) HMS+whole cottonseed (HMS+WCS, n=16); c) HMS+urea (HMS+U, n=16) and d) Control without supplementation (CON, n=10). Supplements were offered six times a week during 6 months and they were iso-energetic (3 Mcal ME per time offered, equivalent to 2.6 Mcal ME per heifer/day). Supplement CP were: 9% (HMS) and 14.6% (HMS+WCS and HMS+U). Shrunken body weight, body condition score (1-9 scale), thoracic perimeter, and hip height were taken at the beginning and the end of the experiment. Monthly, full body weigh and blood from jugular vein were obtained. Serum urea nitrogen and total protein concentration were determined. Response variables were analyzed using the GLM procedure of SAS program, using the animal as the experimental unit. The model included treatment, phenotype and their interaction. Heifers from treatment HMS+WCS had higher average body weight gain than the others. All supplements improved average body weight gain over CON. Heifers from

treatment HMS+U performed better than HMS during July and August, which was consistent with higher plasma urea nitrogen in heifers from HMS+U. Total protein serum concentrations were not affected by treatments. The best production response was observed when WCS was used as the protein source.

**Key words:** heifer, winter supplementation, high moisture sorghum grain silage, urea, cottonseed.

## INTRODUCCIÓN

Recientemente ha comenzado a utilizarse el silaje de grano de sorgo de alta humedad (25–30%) en la Provincia de Chaco, Argentina, técnica que se vislumbra promisoriosa en dicha zona, donde el cultivo de sorgo es más seguro que el de maíz y porque la cosecha puede adelantarse dos o tres semanas. Además, el costo de materia seca del silaje de grano de sorgo húmedo (SH) es competitivo frente a otras fuentes de energía disponibles. Un inconveniente frente al grano de sorgo seco es que una vez ensilado, indefectiblemente tendrá como destino su uso como alimento animal en el lugar. Tanto en su forma húmeda como seca, el grano de sorgo posee baja concentración de proteína bruta (PB), lo cual exige suplementar con fuentes de PB que cubran los requerimientos proteicos del ganado.

En trabajos anteriores fue evaluado el valor alimenticio del SH comparado con el grano de sorgo seco, comprobándose que son similares<sup>3</sup>. Hay productores que usan o desearían usar el SH en categorías de cría; uno de los problemas que deben afrontar es la fuente adicional de nitrógeno a utilizar ya que, excepto la urea, los pellets de oleaginosas no están fácilmente disponibles en la zona, situación que induce a que algunos productores utilicen el SH como único suplemento.

Frente a esta problemática se planificó un ensayo de suplementación invernal de vaquillas, cuyo objetivo fue comparar el valor alimenticio del silaje de grano de sorgo húmedo, con y sin urea o semilla de algodón para la cría en condiciones de pastoreo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron cuatro potreros de dicantio rastrero (*Dichantium caricosum*) de 10 años de uso, determinándose una carga 2,25 vaquillas/ha. Las vaquillas, cruce Brahman x Hereford, de 180 kg PV promedio, fueron clasificadas por fenotipo (tipos cebú y británico) y asignadas al azar a cuatro lotes (tratamientos), a saber: silaje de grano de sorgo húmedo (SH, n = 10), SH + semilla entera de algodón (SH+SA, n = 16), SH + urea (SH+U, n = 16) y testigo (sin suplementación, n = 10).

Los suplementos se administraron 6 días por semana durante 6 meses, fueron iso-energéticos y aportaron

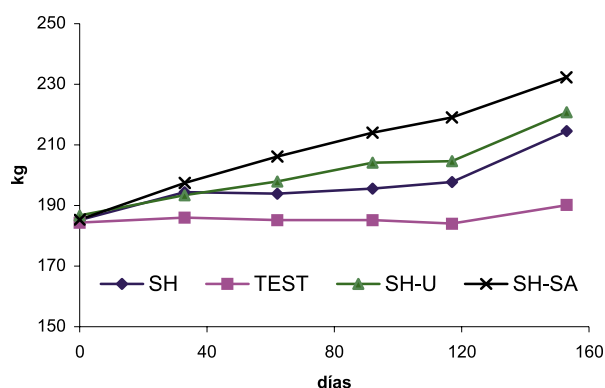
**Tabla 1.** Disponibilidad de forraje (kg MS/ha) según tratamiento y fecha (año: 2000).

fecha	tratamiento	MS total	MS forrajera	MS de forraje verde	<i>Dichantium caricosum</i> %
mayo 11	SH+SA y SH+U	1.838	1.457	1.166	64
	SH	1.777	1.300	1.051	25
	testigo	2.464	1.745	1.413	42
julio 27	SH+SA y SH+U	1.804	1.661	182	61
	SH	2.448	1.562	249	45
	testigo	3.440	2.254	397	48
octubre 20	SH+SA y SH+U	720	640	528	60
	SH	1.144	710	568	2
	testigo	1.112	513	410	1

MS: materia seca, SH: silaje de grano de sorgo húmedo, SH+SA: SH + semilla entera de algodón, SH+U: SH + urea, testigo: sin suplemento.

3 Mcal EM/vez (2,6 Mcal EM/vaquilla/día). Los contenidos de proteína bruta fueron de 9% (SH) y 14,6% (SH+SA y SH+U). Los tratamientos rotaron de potrero semanalmente. Las vaquillas del tratamiento SH recibieron una suplementación equivalente (base seca) al 0,45% PV/día (0,53% PV/vez). La disponibilidad forrajera se detalla en la Tabla 1.

Al inicio y final del estudio se registraron los pesos sin desbaste (peso lleno) y con desbaste de 14–16 horas, sin agua (peso vacío), evaluándose asimismo la condición corporal (escala 1–9), altura a la cadera y perímetro torácico. Mensualmente se realizó una pesada de control (peso lleno) y se extrajo sangre yugular para análisis de nitrógeno ureico (determinación fotocolorimétrica de urea, técnica de la ureasa, Wiener, conversión a N-ureico x 0,46) y proteínas séricas totales (método del biuret, reactivos Wiener).



**Figura 1.** Evolución del peso vivo según tratamiento y fecha. SH: silaje de sorgo húmedo, TEST: testigo, sin suplementación, SH-U: silaje + urea, SH-SA: silaje + semilla entera de algodón.

**Tabla 2.** Datos iniciales, finales y *performance* de las vaquillas durante su primer invierno, por tratamiento ( $\bar{x}$ ).

variable	tratamiento				EE	p
	SH	SH+SA	SH+U	testigo		
<b>datos iniciales</b>						
PV lleno, kg	185	185	187	184	6,2	0,99
PV vacío, kg	174	175	176	174	5,9	0,98
condición corporal	4,80	4,78	4,88	4,70	1,60	0,85
altura, cm	103	104	104	104	1,47	0,85
perímetro torácico, cm	131	133	133	132	1,59	0,79
<b>datos finales</b>						
PV lleno, kg	215 <sup>a</sup>	232 <sup>b</sup>	221 <sup>a</sup>	190 <sup>c</sup>	6,3	0,001
PV vacío, kg	203 <sup>a</sup>	220 <sup>b</sup>	208 <sup>a</sup>	179 <sup>c</sup>	5,8	0,001
condición corporal	4,80 <sup>ac</sup>	5,09 <sup>ac</sup>	4,59 <sup>a</sup>	3,70 <sup>b</sup>	0,2	0,001
altura, cm	111	114	113	111	1,5	0,37
perímetro torácico, cm	140 <sup>ac</sup>	144 <sup>bd</sup>	141 <sup>de</sup>	135 <sup>c</sup>	1,6	0,006
<b>datos productivos</b>						
GPV lleno, g/día	193 <sup>a</sup>	309 <sup>b</sup>	224 <sup>a</sup>	39 <sup>c</sup>	17	0,001
GPV vacío, g/día	190 <sup>a</sup>	300 <sup>b</sup>	210 <sup>a</sup>	37 <sup>c</sup>	16	0,001
cambio de CC	0 <sup>ad</sup>	0,31 <sup>a</sup>	-0,28 <sup>bd</sup>	-1,0 <sup>c</sup>	0,14	0,001
cambio de altura, cm	8,9 <sup>a</sup>	9,7 <sup>a</sup>	8,9 <sup>a</sup>	6,9 <sup>b</sup>	0,72	0,036
perímetro torácico, cm	9,2 <sup>a</sup>	11,5 <sup>b</sup>	8,5 <sup>a</sup>	3,3 <sup>c</sup>	0,89	0,001
<b>consumo de suplemento</b>						
kg MS / día	0,86	0,82	0,86	–	–	–
peso medio, kg	189	198	192	–	–	–
suplemento, % PV	0,45	0,42	0,45	–	–	–
GPV extra, g/d	153	263	173	–	–	–
kg suplem./ kg AGPV	4,51	2,73	4,08	–	–	–

$\bar{x}$ : media aritmética, EE: error estándar, p: probabilidad, PV: peso vivo, MS: materia seca, GPV: ganancia de peso vivo, AGPV: aumento de la ganancia de peso vivo sobre el testigo, CC: condición corporal, <sup>abcd</sup> números en una fila sin una letra en común difieren ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 3.** Valores séricos de nitrógeno ureico y proteínas totales registrados en las vaquillas ( $\bar{x}$ ), según fecha y tratamiento.

fecha	tratamiento				EE	p
	SH	SH+SA	SH+U	testigo		
<b>N-ureico, mg/dl</b>						
13-06-2000	5,15 <sup>a</sup>	4,97 <sup>a</sup>	7,18 <sup>a</sup>	15,73 <sup>b</sup>	2,22	0,01
12-07-2000	4,69 <sup>a</sup>	9,75 <sup>b</sup>	7,18 <sup>b</sup>	7,91 <sup>b</sup>	0,97	0,02
10-08-2000	7,73 <sup>a</sup>	12,70 <sup>b</sup>	11,32 <sup>b</sup>	11,32 <sup>b</sup>	0,63	0,003
05-09-2000	11,32	12,60	11,68	10,12	0,59	0,06
11-10-2000	13,98 <sup>a</sup>	11,32 <sup>a</sup>	19,87 <sup>b</sup>	14,26 <sup>a</sup>	1,07	0,003
<b>proteínas totales, g/dl</b>						
13-06-2000	6,90	6,58	7,04	7,24	0,17	0,09
12-07-2000	6,78	6,22	6,62	6,48	0,22	0,35
10-08-2000	6,92	6,92	6,82	6,64	0,16	0,59
05-09-2000	7,00	6,94	6,84	6,78	0,12	0,58
11-10-2000	7,06	6,96	6,84	6,94	0,14	0,75

$\bar{x}$ : media aritmética, EE: error estándar, p: probabilidad, N-ureico: nitrógeno ureico (urea x 0,46), <sup>abc</sup> números en una fila sin una letra en común difieren ( $p < 0,05$ ).

Los resultados se analizaron mediante el procedimiento GLM del programa SAS, bajo un modelo que incluyó: tratamiento, tipo y tratamiento x tipo, tomándose al animal como unidad experimental. Debido a que el tipo sólo fue significativo ( $p < 0,05$ ) para las

alturas inicial y final, se presentan únicamente los datos productivos donde los tratamientos fueron la única fuente de variación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados inherentes a las variables productivas se presentan en Tabla 2. Las vaquillas SH+SA tuvieron mayor ganancia de PV que el resto. Los grupos suplementados aventajaron a los testigos en ganancias de peso, contrastando resultados obtenidos en otros ensayos de suplementación de SH con y sin urea. La disimilitud quizás resida en el tipo de potrero utilizado, un gramillar tendido, semi-inundable, con mayor presencia de material verde <sup>12</sup>.

En la Figura 1 se muestra la evolución del peso de cada lote. Los más altos pesos finales ocurrieron en SH+SA, seguidos por SH+U. Al comparar este último grupo con los animales SH, surge que la mejor evolución registrada por SH+U se verificó en los meses de julio y agosto, en coincidencia con los mayores niveles séricos de nitrógeno ureico (Tabla 3), parámetro indicador del nitrógeno disponible a nivel ruminal <sup>9-11</sup>. Las proteínas totales no fueron afectadas por los tratamientos. Para el nitrógeno ureico se registro interacción entre fecha de muestreo y tratamiento, razón por la cual los datos se presentan por fecha y tratamiento (Tabla 3).

En otro experimento se observó que la respuesta productiva fue mejor cuando se utilizaron fuentes de proteína verdadera <sup>1</sup>. Por otro lado, fue demostrado que la semilla de algodón tiene un efecto de estabilización del nitrógeno amoniacal en el rumen <sup>2</sup>. Los resultados de la administración de urea como suplemento nitrogenado fue descripta en otras comunicaciones <sup>4-7</sup>; de su comparación con los datos del presente trabajo, surge que en animales jóvenes, las fuentes proteicas verdaderas, como la proveniente de la semilla de algodón, son mejor utilizadas que el nitrógeno no proteico, tal como se asevera en los textos clásicos de la especialidad <sup>8,13</sup>.

Se concluye que la mejor respuesta productiva se registró utilizando semilla de algodón como fuente

proteica. Los animales suplementados tuvieron mayores ganancias de peso que los no suplementados. Al nivel de suplementación utilizado, el sorgo administrado como único suplemento tuvo igual respuesta total que el sorgo con agregado de urea. Cuando el nitrógeno ureico en suero fue bajo, el agregado de urea al sorgo húmedo incrementó la ganancia de peso, pero ante bajos niveles séricos de nitrógeno ureico, los resultados de la administración de sorgo húmedo como único suplemento no se diferenciaron de los resultados obtenidos por las vaquillas testigos.

## REFERENCIAS

1. **Balbuena O, Kucseva CD, Arakaki CL, Stahringer RC, Velazco GA.** 2000. Fuentes de proteína en la suplementación invernal de la cría de bovinos en pasturas subtropicales. *Rev Arg Prod Anim* 20 (Supl.1): 62–63.
2. **Balbuena O, Kucseva CD, Arakaki CL, Koza GA.** 2001. Efecto de niveles de semilla de algodón sobre el ambiente ruminal de novillos alimentados con heno de pasto estrella. *Rev Arg Prod Anim* 21 (Supl. 1): 2–3.
3. **Balbuena O, Kucseva CD, Stahringer RC, Gándara RF, Slanac AL.** 2001. Grano de sorgo seco y silaje de grano de sorgo húmedo para engorde de novillos. *Rev Arg Prod Anim* 21 (Supl. 1): 4–5.
4. **Balbuena O, Kucseva CD, Gándara FR, Stahringer RC, Slanac AL, Rochinotti D, Schreiner JJ.** 2002. Mezcla mineral y mezcla mineral con nitrógeno para la cría de bovinos en pastos tropicales. *Rev Arg Prod Anim* 22 (Supl. 1): 19–21.
5. **Balbuena O, Kucseva CD, Rochinotti D, Somma de Feré GR, Flores J, Slanac AL, Schreiner JJ, Navamuel JM, Koza GA.** 2003. Efecto del aporte de nitrógeno no proteico sobre el consumo de heno de pasto estrella de baja calidad y sobre la concentración de amoníaco en el rumen. *Rev Arg Prod Anim* 23 (Supl. 1): 16–17.
6. **Balbuena O, Kucseva CD, Rochinotti D, Somma de Feré GR, Flores AJ, Slanac AL, Schreiner JJ, Navamuel JM, Koza GA.** 2003. Proteína verdadera y nitrógeno no proteico en suplementos a base de sorgo en dietas de pasto estrella de baja calidad para bovinos. Ambiente ruminal y digestibilidad. *Rev Arg Prod Anim* 23 (Supl. 1): 22–24.
7. **Balbuena O, Kucseva CD, Rochinotti D, Somma de Feré GR, Flores J, Slanac AL, Schreiner JJ, Navamuel JM, Koza GA.** 2003. Proteína verdadera y nitrógeno no proteico en suplementos a base de sorgo en dietas de pasto estrella de baja calidad para bovinos. Consumo. *Rev Arg Prod Anim* 23 (Supl. 1): 17–18.
8. **Church DC, Pond WG.** 1996. *Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales*, Limusa, México, p. 75–99.
9. **Hammond AC.** 1992. Use of blood urea nitrogen concentration to guide protein supplementation in cattle. *Proc. 3<sup>rd</sup> Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium*, Gainesville, USA, p. 132–138.
10. **Hammond AC, Kunkle WE, Bates DB, Sollenberger LE.** 1993. Use of blood urea nitrogen concentration to predict response to protein or energy supplementation in grazing cattle. *Proc. XVII International Grassland Congress*, Rockhampton, Australia, p. 1989–1991.
11. **Hammond AC, Bowers EJ, Kunkle WE, Genho PC, Moore SA, Crosby CE, Ramsay KH.** 1994. Use of blood urea nitrogen concentration to determine time and level of protein supplementation in wintering cows. *Prof Anim Scie* 10: 24.
12. **Kucseva CD, Moreno MA, Balbuena O, Velazco GA, Slanac AL, Schreiner JJ.** 2001. Efecto del uso de suplementación con silaje de sorgo húmedo con y sin agregado de urea. *Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la UNNE*, Corrientes, p. V–23.
13. **McDonald P, Edgard R, Greenhalgh JF, Morgan CA.** 1996. *Nutrición Animal*, 5<sup>o</sup> ed., Acribia, Zaragoza, España, p. 504–510.