

Utilización del heno de alfalfa prensado en cubos de alta compactación en terneras de destete precoz en confinamiento¹

Pordomingo, A.J., Volpi Lagreca, G., Alende, M., Pordomingo, A.B., Medrano, C.A. y Lernoud, P.

INTRODUCCIÓN

La implementación del destete anticipado o precoz de terneros se encuentra frecuentemente limitada por la carencia de recursos. La fuente de fibra (heno o silaje) es necesaria para regular el consumo, la acidosis y acelerar el desarrollo ruminal a edades tempranas. En los establecimientos ganaderos, no siempre es posible producir henos con una calidad acorde a los requerimientos de este tipo de animal. Por su parte, el heno en rollos tiene un alto costo de adquisición y un importante costo de flete, teniendo además calidad muy variable. Una alternativa que puede garantizar calidad y una mayor eficiencia en el transporte es el heno de alfalfa procesado en cubos pequeños (cubos de alfalfa), producido en las zonas de riego. Sin embargo, se desconoce la capacidad del ternero de destete anticipado (90 a 120 días de vida) para consumir dichos cubos sin procesado previo.

En el presente trabajo se evaluó la utilización de cubos de alfalfa en la alimentación de terneros recién destetados en confinamiento. Se planteó como hipótesis que la forma de presentación (cubo de alta densidad) no sería una limitante relevante del consumo y que la calidad permitiría alcanzar un aumento de peso mínimo, compatible con un crecimiento del ternero que no comprometa su performance productiva posterior. Experiencias anteriores indican que, para animales de raza británica y frame entre 3 y 5, el aumento diario de peso mínimo para no afectar el crecimiento posterior del animal sería de 500 gramos por día.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 60 terneras Angus de un peso vivo inicial de $98,8 \pm 12,78$ kg, recientemente destetadas. Se estratificaron por peso en 3 bloques, y se distribuyeron de a 5 por corral. Se generaron en total 12 corrales sobre los que se impusieron los tratamientos a través de los bloques.

Se definieron 4 tratamientos, según la proporción de cubos de alfalfa en la ración: T1: 40% cubos, T2: 60% cubos, T3: 80% cubos y T4: 100% cubos. Las dietas se completaron con harina de girasol y una mezcla compuesta por un 75% de grano de avena entero y un 25 % de residuos de tallo, raquis y panoja de avena (FDA= 26,9, DMS= 68,0, EM=2,45, PB= 12,9%). Los cubos de alfalfa se ofrecieron mezclados con el resto de la ración sin ningún tipo de procesamiento. No se incluyeron ionóforos ni suplementos vitamínicos o minerales.

El alimento fue proporcionado *ad libitum* una vez por día a las 9:00, ajustando la oferta para obtener un rechazo no mayor al 15% de lo ofrecido. Se pesó el alimento ofrecido en cada uno de los corrales en forma diaria, y el alimento rechazado cada 2 días. A partir de esta

¹ Se desea expresar el mayor agradecimiento a la empresa Zille S.A. por el aporte de los cubos de alfalfa utilizados, mereciendo especial atención la gentileza del Ing. Agr. Walter H. Lobos, asesor técnico de la empresa.

Se hace extensivo el agradecimiento a INTEA S.A. que puso a disposición del presente ensayo los animales, y al personal de apoyo de la EEA Anguil, quienes tuvieron a su cargo la alimentación diaria y el manejo de los animales durante todo el ensayo.

información se calculó el consumo diario de materia seca por corral, y de acuerdo a la cantidad de animales por corral, se estimó el consumo individual de materia seca (CMS, kg/día). También se calculó el consumo diario de materia seca en función del peso vivo (CMS%PV, %).

La duración total del ensayo fue de 78 días, momento en que el promedio de los animales superó los 150 kg de peso vivo. Los animales se pesaron en los días 0, 33, 56 y 78 del ensayo, previo desbaste de 18 horas sin acceso a alimento ni agua. Las pesadas permitieron el cálculo del aumento diario de peso vivo (APV). Con la información de CMS y de APV se calculó el índice de conversión (IC).

Periódicamente, se muestrearon los alimentos componentes de la dieta, los cuales fueron secados en estufa de circulación de aire forzado hasta peso constante a 60 °C. A partir del material muestreado, se realizaron 3 muestras compuestas, una por cada período entre pesadas. En el laboratorio, se molieron en molino Willey a menos de 5 mm y conservaron en envases plásticos herméticos hasta realizar los análisis correspondientes.

Se realizaron las determinaciones de materia seca (MS, %), proteína bruta (PB, %) (Goering y Van Soest, 1970) y fibra detergente ácido (FDA, %) (AOAC, 1982). A partir de los datos de FDA se estimó la digestibilidad de la materia seca (DMS, %= 88,9 - (0,779 * FDA); Rohweder et al., 1978) y el contenido de energía metabolizable (EM, Mcal/kg MS).

Análisis estadístico

Los APV fueron calculados a partir de regresiones para cada animal y período estimando la pendiente de la recta (peso vivo en función de días) mediante el procedimiento PROC REG de SAS (1999). Las variables Peso Vivo y APV se analizaron en función de los tratamientos utilizando un diseño completamente aleatorizado. En todos los casos el animal constituyó la unidad experimental. Los análisis se realizaron por PROC GLM de SAS. Cuando el efecto de la variable analizada fue significativo ($P < 0,05$) las medias se compararon por el test de Tukey.

El análisis de CMS e IC se basó en un diseño en bloques completos aleatorizados (3 categorías de peso: livianas, medianas y pesadas). Cada corral de 5 animales constituyó la unidad experimental. Los análisis se realizaron por PROC GLM de SAS (1999). Cuando el efecto de la variable analizada fue significativo ($P < 0,05$) las medias se compararon por el test de Tukey.

Por el carácter regresivo y naturaleza de los tratamientos se analizaron contrastes ortogonales lineales, cuadráticos y cúbicos mediante el procedimiento PROC GLM de SAS.

Los desvíos estándar fueron calculados para cada variable mediante el procedimiento PROC MEANS de SAS (1999).

RESULTADOS

El cuadro 1 muestra la composición y la calidad de las dietas ofrecidas. Las dietas ofrecidas fueron crecientes en contenido de cubos de alfalfa, pero no se observaron cambios significativos ($P > 0,05$) en el porcentaje de FDA, en la DMS y en la concentración de EM. La calidad de los cubos resultó alta y por lo tanto prácticamente no redujo la oferta energética de la dieta. Las dietas tampoco se diferenciaron en el porcentaje de PB. Debe tenerse en cuenta que fueron todas dietas con alta oferta de heno, por lo tanto, es de destacar la calidad del heno de alfalfa generado bajo riego y conservado en cubos, respecto del heno generado en seco y almacenado en rollos a la intemperie.

El peso vivo final resultó diferente entre tratamientos ($P < 0,05$), con un comportamiento lineal decreciente ($P < 0,01$) a medida que se incrementó el porcentaje de heno en la dieta. Al final del ensayo, los terneros del tratamiento 4 (100% cubos) resultaron 18 kg más livianos que los del tratamiento 1 (40% cubos) (Cuadro 2). Comparando los tratamientos 3 y 4, se observó que el reemplazo de un 20% de cubos por un 16% de la mezcla de avena y un 4% de pellet de harina de girasol mejoró ($P < 0,01$) el ritmo de engorde y el peso final en 20,6 y 7%, respectivamente (Cuadro 2).

El APV decreció ($P < 0,01$) con el aumento de la proporción de cubos en los primeros 56 días del ensayo (períodos 0 a 33 y 34 a 56). Sin embargo, en el período siguiente (día 57 a 78) no se observó dicho efecto. Esta respuesta indicaría una mejora en la adaptación de los terneros a la dieta de alta fibra que impusieron los tratamientos 80 y 100% cubos. Ante dietas de una oferta energética similar, la mejora en la función ruminal habría reducido la relevancia del origen de la energía metabolizable consumida. Esta observación es de destacar debido a la escasa edad de los animales al iniciar la prueba (90 a 120 días de vida). En los 78 días de la experiencia, los APV de los tratamientos 1, 2 y 3 fueron superiores a los del tratamiento 4 en un 38,1; 33,6 y 20,6%, respectivamente. El efecto del alimento complementario fue mayor durante los primeros 56 días.

En todos los períodos el CMS fue inferior con la dieta 100% heno, sin mostrar diferencias entre tratamientos cuando el nivel de heno fue menor. El CMS%PV fue alto en todos los tratamientos y durante todo el ensayo, ubicándose por encima del 3,5% del peso vivo. Los niveles de consumo alcanzado son similares e incluso superiores a los reportados en experiencias anteriores y en la literatura. Esto revela la capacidad de los terneros para utilizar el cubo de alfalfa de alta compactación a edades muy tempranas. Incluso, el CMS resultó elevado durante los primeros 33 días del ensayo, cuando los terneros eran más pequeños y estaban poco acostumbrados a la consistencia y forma del cubo de alfalfa. Considerando la totalidad del ensayo, el IC se incrementó linealmente ($P < 0,01$) a medida que aumentó el porcentaje de heno en la dieta (Cuadro 3).

CONCLUSIONES

Los resultados emergentes de este trabajo indican que el heno de alfalfa prensado en cubos de alta densidad puede ser utilizado en la alimentación de terneros de 100 kg de peso vivo al destete en cantidades variables. El consumo de materia seca superó el 3,5% del peso vivo en todos los tratamientos. El aumento de peso vivo superó los 500 gramos/día, aún en las dietas de alto heno (80 y 100%), por lo que ni la calidad del heno ni la forma de presentación (en cubos de alta densidad) serían variables que pudieran comprometer el crecimiento del ternero. Sin embargo, la combinación del cubo de alfalfa de buena calidad con una cantidad limitada de concentrados energéticos y un suplemento proteico permite mejoras importantes en el ritmo de engorde. En adición, el aporte de fibra, minerales y vitaminas del cubo de alfalfa en las dietas eliminó la necesidad de aportes de reguladores de la fermentación (lasalocid, monensina, etc.) y de suplementos vitamínicos y minerales.

BIBLIOGRAFÍA

AOAC. 1990. Official methods of analysis (13th Ed.) Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C.

Goering, H. K. y P. J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications). In Agriculture Handbook nro. 379:1-20.
SAS, 1999. SAS User's Guide: Statistics (Versión 6.06). SAS Inst., Inc., Cary, Nc.

Cuadro 1. Composición de dietas con nivel creciente de heno de alfalfa en cubos ofrecidas a terneros de destete precoz en confinamiento.

Tratamientos*	40	60	80	100	EE	P>F
	Componentes, %					
Harina de girasol	12,0	8,0	4,0	0,0	-	-
Grano de avena	48,0	32,0	16,0	0,0	-	-
Cubo de alfalfa	40,0	60,0	80,0	100,0	-	-
	Composición nutricional					
MS, %	91,7 (1,10)	91,5 (1,47)	91,3 (1,85)	91,2 (2,22)	1,21	0,99
FDA, %	28,0 (4,22)	28,9 (4,83)	29,7 (5,59)	30,6 (6,45)	3,08	0,94
DMS, %	67,1 (3,29)	66,4 (3,76)	65,7 (4,35)	65,1 (5,02)	2,40	0,94
EM, Mcal/kg MS	2,42 (0,12)	2,40 (0,13)	2,37 (0,16)	2,35 (0,18)	0,09	0,94
PB, %	18,0 (1,75)	18,5 (1,93)	19,0 (2,25)	19,5 (2,65)	1,25	0,85

* Nivel de heno de alfalfa en cubos: 40 = 40%, 60 = 60%; 80 = 80%; 100 = 100% de heno; MS: Materia seca; FDA: Fibra detergente ácido; DMS: Digestibilidad de la materia seca (estimada a partir de FDA); EM: Energía metabolizable (calculada a partir de DMS); PB: proteína bruta (N * 6,25); Valores entre paréntesis: desvío estándar; EE: Error estándar; P>F: probabilidad de efecto de tratamientos.

Cuadro 2. Efecto del nivel de heno de alfalfa en cubos sobre el peso vivo (kg) y el aumento de peso vivo (APV, kg/día) de terneros de destete precoz.

Tratamientos*	40	60	80	100	EE	P>F	Lineal	Cuadr.
Peso vivo, kg								
Día 0	100 (11,3)	98 (14,0)	98 (14,0)	98 (11,9)	3,44	0,946	0,635	0,744
Día 33	126 (13,5)	124 (17,0)	120 (18,4)	115 (13,9)	4,11	0,239	0,047	0,682
Día 56	143 (15,7)	139 (18,0)	133 (19,6)	127 (14,9)	4,46	0,067	0,008	0,825
Día 78	159 a (11,2)	155 ab (20,5)	151 ab (21,7)	141 b (15,3)	4,75	0,041	0,005	0,550
APV, kg/día								
Día 0 a 33	0,794 a (0,153)	0,801 a (0,130)	0,682 a (0,199)	0,515 b (0,137)	0,042	0,001	0,001	0,012
Día 34 a 56	0,753 a (0,202)	0,671 ab (0,130)	0,559 bc (0,105)	0,539 c (0,106)	0,037	0,013	0,002	0,408
Día 57 a 78	0,737 (0,254)	0,739 (0,222)	0,800 (0,128)	0,639 (0,103)	0,050	0,608	0,390	0,531
Día 0 a 78	0,765 a (0,084)	0,740 ab (0,099)	0,668 b (0,128)	0,554 c (0,085)	0,027	0,005	0,001	0,150

* Nivel de heno de alfalfa en cubos: 40 = 40%, 60 = 60%; 80 = 80%; 100 = 100% de heno; PV: peso vivo; APV: aumento de peso vivo; Valores entre paréntesis: desvío estándar; EE: Error estándar; P>F: probabilidad de efecto de tratamientos; Lineal y Cuadr. = Contrastes lineal y cuadrático respectivamente.

Cuadro 3. Efecto del nivel de heno de alfalfa en cubos sobre el consumo de materia seca (CMS y CMS %PV) y el índice de conversión (IC) de terneros de destete precoz.

Tratamientos*	40	60	80	100	EE	P>F	Lineal	Cuadr.
	CMS, kg/día							
Día 0 a 33	4,19 a (0,450)	4,20 a (0,325)	4,08 ab (0,578)	3,82 b (0,305)	0,094	0,091	0,027	0,201
Día 33 a 56	5,27 a (0,526)	5,5 a (0,329)	5,23 a (0,651)	4,56 b (0,412)	0,102	0,003	0,002	0,005
Día 56 a 78	5,48 a (0,495)	5,65 a (0,378)	5,47 a (0,656)	4,72 b (0,424)	0,088	0,001	0,001	0,002
Día 0 a 78	4,87 a (0,481)	4,99 a (0,336)	4,81 a (0,622)	4,29 b (0,355)	0,087	0,006	0,003	0,011
	CMS%PV, %							
Día 0 a 33	3,73 (0,014)	3,80 (0,225)	3,73 (0,085)	3,61 (0,218)	0,083	0,488	0,317	0,267
Día 33 a 56	3,95 ab (0,038)	4,21 a (0,293)	4,14 ab (0,085)	3,78 b (0,158)	0,081	0,037	0,170	0,009
Día 56 a 78	3,64 (0,058)	3,86 (0,250)	3,86 (0,070)	3,53 (0,127)	0,078	0,057	0,395	0,013
Día 0 a 78	3,76 (0,078)	3,96 (0,281)	3,87 (0,059)	3,60 (0,138)	0,092	0,133	0,208	0,047
	IC, CMS/APV							
Día 0 a 33	5,3 b (0,15)	5,3 b (0,35)	6,0 b (0,56)	7,4 a (0,45)	0,24	0,002	0,001	0,001
Día 33 a 56	7,1 b (0,89)	8,2 ab (0,42)	9,3 a (0,70)	8,5 ab (0,61)	0,39	0,039	0,027	0,046
Día 56 a 78	7,4 (0,64)	7,9 (0,75)	6,8 (0,34)	7,4 (0,89)	0,97	0,88	0,791	0,960
Día 0 a 78	6,4 b (0,63)	6,8 ab (0,46)	7,2 ab (0,45)	7,7 a (0,44)	0,26	0,045	0,008	0,804

* Nivel de heno de alfalfa en cubos: 40 = 40%, 60 = 60%; 80 = 80%; 100 = 100% de heno; CMS: Consumo diario de materia seca; CMS%PV: CMS en proporción del peso vivo; IC: Índice de conversión (CMS/APV); Valores entre paréntesis: desvío estándar; EE: Error estándar; P>F: probabilidad de efecto de tratamientos; Lineal y Cuadr. = Contrastes lineal y cuadrático respectivamente.