

# EFECTO DEL NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN ENERGÉTICA SOBRE LA RESPUESTA ANIMAL DE NOVILLOS EN PASTOREO DE VERDEOS INVERNALES

Méndez, D.G. y Davies, P.\*. 2000. XVIª Reunión Latinoamericana de Prod. Animal, Montevideo, Marzo 2000.

\*Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), E.E.A. Gral. Villegas, Gral. Villegas, Argentina.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Verdeos de invierno](#)

## INTRODUCCIÓN

La inclusión de verdeos invernales en la cadena forrajera constituye una estrategia de manejo que permite corregir el déficit forrajero invernal en los sistemas de engorde de la Región Pampeana argentina. Sin embargo, altas producciones de forraje se contraponen durante el primer período de utilización (otoño) con ganancias de peso de aproximadamente un 50% de las obtenidas en los siguientes pastoreos (Gonella, 1994). Las causas de estas bajas ganancias de peso obedecen principalmente a factores nutricionales (Elizalde y Santini, 1992) sobre los que el clima y la sanidad animal pueden interactuar agravando la situación. Alto contenido de humedad (superior al 85%) y una composición de la materia seca nutricionalmente desbalanceada (alto contenido de proteína soluble y bajo contenido de carbohidratos solubles) provocan limitaciones al consumo y hacen que, una vez ingerido dicho forraje, produzca en el animal una serie de trastornos fisiológicos y metabólicos, con aumento del costo energético de su metabolismo, que se traduce en ganancias de peso inferiores a las que podrían esperarse para un forraje de tan alta digestibilidad, en condiciones no limitantes de disponibilidad (Verité y Journet, 1970).

Con respecto a los antecedentes de investigación en el tema, gran parte de los trabajos de suplementación utilizan carga fija, de manera que resulta muy difícil despejar si la limitante es la calidad o la cantidad. Por otra parte la mayoría de los trabajos se realizan durante el invierno, cuando las características del cultivo no son representativas del problema de otoño. Teniendo en cuenta estos aspectos se realizó el presente trabajo con el objetivo de evaluar el impacto de la suplementación sobre la respuesta animal en verdeos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la E.E.A INTA General Villegas (34° 55'S, 62° 44'W) durante los años 1996, 1997 y 1998 sobre una superficie de 18 ha de un suelo Hapludol típico. Se utilizó como verdeos triticale (X Triticosecale Wittmack) cv Don Norman que fue sembrado durante la primera quincena de marzo a razón de 90 kg de semilla/ha y fertilizado a la siembra con 80 kg de urea y 50 kg de fosfato diamónico por ha. Dicha superficie fue dividida en 6 parcelas a las que se asignaron, con dos repeticiones, los siguientes tratamientos: T: pastoreo directo del verdeo sin suplementación; MB y MA: ídem a T más el suministro de maíz partido al 0.5 y 1.0% del peso vivo, respectivamente.

El verdeo fue utilizado con un sistema de 7 días de pastoreo y 35 de descanso, sin encierre nocturno. Se utilizaron novillos Aberdeen Angus homogéneos en tipo y edad con un peso vivo promedio de  $215.23 \pm 15$ kg. En cada parcela hubo un grupo de 15 animales fijos sobre los que se tomaron las mediciones de ganancia de peso y otro grupo de animales, llamados volantes, que fueron utilizados con el objetivo de ajustar la carga. La cantidad de animales fue fijada en forma semanal en base a la disponibilidad inicial de forraje (por sobre 5 cm de altura) y asumiendo un consumo de materia seca aproximado al 2.5% para T y una sustitución de forraje debido al suplemento de 0.7:1 para MB y MA.

Los animales fijos fueron pesados con un desbaste previo de 20 hs a los 0, 35 (P1) y 140 días (PT) de iniciada la prueba. La carga fue estimada teniendo en cuenta el peso vivo promedio de los animales fijos, y la cantidad total promedio de animales presentes en cada período de pastoreo. La producción de carne fue estimada como el producto de la ganancia de peso de los animales fijos y de la cantidad promedio de animales totales presentes en cada período de pastoreo. En forma semanal se estimó la disponibilidad inicial y el forraje remanente en cada uno de los tratamientos a través de 5 cortes de 5 m<sup>2</sup> a 5 cm del suelo con cortadora mecánica de barra horizontal. El consumo de forraje fue determinado por diferencia entre disponibilidad inicial y forraje remanente, corregido por crecimiento.

Se tomaron muestras semanales de forraje, las que fueron secadas en estufa a 60°C para la determinación de digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) y orgánica (DIVMO), pared celular (FDN), proteína bruta (PB) y soluble (PBS), carbohidratos no estructurales solubles (CNES) y materia orgánica (MO). Se estimó tasa de sustitución como el cociente entre la diferencia de consumo de forraje de los tratamientos suplementados con el

testigo, y el consumo de grano de dichos tratamientos. El comportamiento de las variables fue analizado para el primer pastoreo (P1) y para el total del período (PT) de utilización según un diseño completamente aleatorizado que incluye como factores el nivel de suplementación, el año y su interacción. Las medias se compararon a través del método de Duncan ( $p < 0.05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las temperaturas medias ( $^{\circ}\text{C}$ ) y las precipitaciones (mm) para el período enero-octubre fueron de 14.9, 480.7; 15.8, 575.2; 14.5, 701.1 para los años 1996, 1997 y 1998, respectivamente. En el Cuadro 1 se muestra la calidad nutricional de los recursos evaluados.

<b>CUADRO 1:</b> Contenido de materia seca (MS), proteína bruta (PB), digestibilidad <i>in vitro</i> (DIVMS), proteína soluble (PS) y carbohidratos solubles (CNES) en triticale						
	P1			PT		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998
MS	15.4	16.3	12.9	26.1	24.9	17.7
PB	18.2	24.1	25.5	16.5	17.7	19.1
DIVMS	75	76.6	73.8	75.0	69.1	73.1
PS	10.7	10.5	15.6	7.9	8.1	12.7
CNES	7.8	8.7	5.5	12.8	10.8	11.4

Estos datos son coincidentes con los de otros trabajos (Elizalde y Santini, 1992) que indican que la calidad de los verdeos invernales en general y del triticale en particular, en términos de digestibilidad, es alta y no sufre grandes variaciones a lo largo de los diferentes períodos de utilización. Estos mismos autores demostraron como para el caso de pasturas y verdeos, el valor de DIVMS resulta muy poco conveniente para definir calidad ya que no permite predecir la respuesta animal. Esto se debe a que durante el desarrollo del cultivo se producen cambios en la composición química de los verdeos, que no se traducen en variaciones de la digestibilidad. Dichos cambios se reflejarían en el contenido de PS y de CNES. Bajas ganancias de peso estarían asociadas con altos niveles de PBS y baja concentración de CNES. Elizalde y Santini (1992) han medido en verdeo de avena relaciones de PBS/CNES de 3:1, las que estuvieron asociadas con bajas ganancias de peso otoñales.

En el presente ensayo para el primer pastoreo, si bien el promedio de P1 fue de 1.80, durante las dos primeras semanas alcanzó un valor de 5.52. Este valor, que sería atribuido principalmente al efecto de la fertilización y al aprovechamiento temprano del verdeo, es un indicador de la existencia de los desbalances característicos del otoño.

<b>CUADRO 2:</b> Efecto del nivel de suplementación energética sobre la productividad secundaria durante el primer pastoreo (P1) y para todo el período de utilización (PT) de un verdeo de triticale						
		T	MB	MA	Efectos	p<
	Ganancia ( $\text{kg.animal}^{-1}.\text{día}^{-1}$ )	0.764 b	0.812 ab	0.848 a	Tr y A	0.03; 0.05
	Carga ( $\text{kg.ha}^{-1}$ )	1628 c	1978 b	2425 a	Tr y A	0.0001; 0.0003
P1	P. de carne ( $\text{kg.ha}^{-1}$ )	214 c	283 b	341 a	Tr y A	0.0013; 0.0071
	Asignación de verdeo (% PV)	2.97 a	2.54 b	2.20 c	Tr y A	0.0037; 0.0001
	Consumo de verdeo (% PV)	2.30 a	2.15 a	1.81 b	Tr y A	0.0013; 0.0001
	Ganancia ( $\text{kg.animal}^{-1}.\text{día}^{-1}$ )		0.882		A	0.0001
	Carga ( $\text{kg.ha}^{-1}$ )	1070 c	1208 b	1440 a	Tr y A	0.0001; 0.0003
PT	P. de carne ( $\text{kg.ha}^{-1}$ )	534 c	637 b	741 a	Tr y A	0.0001
	Asignación de verdeo (% PV)	2.53 a	2.13 b	1.84 c	Tr y A	0.0001
	Consumo de verdeo (% PV)	2.11 a	1.89 b	1.57 c	Tr y A	0.0002; 0.0001

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ); T: testigo; MB: 0.5% maíz; MA: 1% maíz; Tr y A: efecto de tratamiento y año;

El ADPV de los testigos fue alto durante el primer pastoreo si se lo compara con los  $0.550 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{día}^{-1}$  obtenidos por Kloster *et al.* (1995) para un cultivo de similares características y una asignación de forraje del 3% del PV. Sin embargo, es similar a la ganancia obtenida por Arzadún *et al.* (1996) y por Kloster *et al.* (1996) quienes trabajaron con asignaciones superiores al 4% del peso vivo. Existe una estrecha correlación entre el nivel de asignación y la ganancia de peso, por lo que resulta sumamente importante su consideración para despejar si

una baja performance animal se debe a problemas de calidad o de cantidad. En el trabajo de Gonella (1994) donde durante cuatro años se registraron bajas ganancias en el primer pastoreo de avena, raigrás tama, centeno y triticale, las mismas obedecieron a un problema de insuficiente asignación. Si bien se partía de un nivel de oferta de 2.5% del peso vivo, la metodología contemplaba un ajuste visual de carga en la mitad del período de permanencia de los animales en cada parcela, lo que produjo una distorsión entre las asignaciones previstas y las reales, que resultaron inferiores al 2% del peso vivo. Este valor resulta sumamente bajo si se tiene en cuenta que para el caso de vacas de tambo en pastoreo de avena una asignación forrajera del 4.6% del PV introdujo limitaciones en el consumo (Gagliostro *et al.*, 1995).

En referencia al consumo, se ha postulado que cuando el contenido de humedad es alto (mayor al 82%) podría estar limitado (Verité y Journet, 1970). Sin embargo, en el presente ensayo si bien se desconoce si el consumo registrado (2.3% del PV) fue el máximo posible, fue suficiente para mantener un alto ritmo de engorde. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos en experiencias similares llevadas a cabo por el mismo equipo de trabajo (Méndez *et al.*, 1998). Marsh (1975) por el contrario, a igual contenido de MS del forraje, detectó una diferencia del 58% en el consumo de MO de una pastura de raigrás y trébol blanco entre otoño y primavera. Sin embargo, ese menor consumo permitió una ganancia de peso de  $0.845 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{día}^{-1}$ .

Esas posibles disminuciones en el consumo durante el otoño también han sido propuestas como una consecuencia del desbalance. Sin embargo, Kyriazakis y Oldham (1997) determinaron en ovinos que cuando un forraje desbalanceado (alto contenido de PS y bajo contenido de CNES) era ofrecido como único alimento, el consumo no fue afectado. Distinta fue la situación cuando en ensayos de selección de dieta el animal fue expuesto a dos alimentos que diferían en sus componentes. En este caso la preferencia se inclinó hacia aquel alimento con una composición más balanceada.

Con respecto al efecto de la composición química del verdeo sobre la ganancia de peso, existen simulaciones que predicen incrementos de entre un 22% (Elizalde y Santini, 1992) y un 31% (Gagliostro, 1999) en el costo de mantenimiento debido a los procesos de detoxificación del exceso de amonio, lo que, de acuerdo a lo expresado por este último autor, permitiría en un animal de 210 kg de peso vivo un ADPV máximo de  $0.350 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{día}^{-1}$ . Estas especulaciones parecerían elevadas a la luz de los resultados obtenidos en ensayos donde se evaluó el impacto de intoxicaciones con urea sobre el incremento del costo energético de mantenimiento. En dichos trabajos (Di Marco, Castiñeiras and Aello, 1998) se determinó que el costo del proceso de detoxificación representaría entre un 4 a un 8% del gasto energético total de un animal.

Estos valores parecerían estar de acuerdo con los resultados del presente ensayo donde durante el primer pastoreo la suplementación con maíz a alto nivel mejoró solamente en  $84 \text{ g.animal}^{-1}.\text{día}^{-1}$  la ganancia de peso del testigo (Cuadro 2), lo cual coincide con las expectativas y los resultados de otros autores (Horn *et al.*, 1995). Este nivel de incremento en el ADPV resulta inferior de lo estimado por Gagliostro (1999) que para un 1% de suplementación con maíz predice un 115% de mejora.

Si se analiza la ganancia de peso promedio de los tres años para PT no hubieron diferencias entre tratamientos, registrándose un valor promedio de  $0.882 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{día}^{-1}$ . El principal efecto del agregado de grano fue que permitió incrementar en 12.8 y 34.5% la receptividad del verdeo para bajo y alto nivel de suplementación, respectivamente. Horn *et al.* (1995) para un nivel de suplementación del 0.75% del PV obtuvieron un incremento del 33% en la receptividad. Para P1 dichos incrementos fueron de 21.5 y 48.9%. Este aumento de la carga se tradujo en incrementos en la producción de carne de 19.3 y 38.8% para MB y MA, respectivamente, con respecto al testigo que se ubicó en  $534 \text{ kg.ha}^{-1}$ .

Las asignaciones resultantes se pueden ver en el Cuadro 2. No se registraron diferencias en las eficiencias de cosecha que fueron de 85.8%. La tasa de sustitución fue de 0.542 kg de verdeo por kg de grano suministrado. La tasa de conversión fue variable oscilando entre valores de 6:1 (P1) y 9:1 (PT) kg de grano por kg de carne producido por ha, valores similares a los encontrados por Ustarroz *et al.* (1995), entre otros, para situaciones de alta asignación forrajera.

## CONCLUSIONES

Con asignaciones de forraje superiores al 2.53% del PV pueden obtenerse aumentos diarios de peso vivo superiores a los  $0.750 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{día}^{-1}$  aún durante el primer aprovechamiento de verdeos. Solamente la suplementación con grano de maíz al 1% del PV permitió mejorar dicha ganancia en un 10.9% (0.084 kg). El principal efecto de la suplementación fue el aumento de la receptividad del recurso debido a la sustitución que en promedio fue de 542 g de verdeo por kg de grano suministrado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arzadún, M., Freddi, J., Pissani, A. y Sastre, P. 1996. Rev. Arg. Prod. Anim. 16 (Supl. 1):140-141.  
 Di Marco, O.N., Castiñeiras, P. And Aello, M.S. 1998. Anim. Sci. 67: 435-443.  
 Elizalde, J.C. y Santini, F.J. 1992. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. EEA Balcarce. Boletín Técnico N 104. Argentina. 27 p.

- Gagliostro, G.A., Cangiano, C.A. y Lavandera, S.E. 1995. Rev. Arg. Prod. Anim. 15:504-506.
- Gagliostro, G.A. 1999. Área de Producción Animal, INTA EEA Balcarce. pp82.
- Gonella, C.A. 1994. . Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. EEA General Villegas. Publicación Técnica N° 16. Argentina. 20 p.
- Horn, G.W., Cravey, M.D., McColum, F.T., Strasia, C.A., Krenser, E.G. y Claypool, P.L. 1995. J. Anim. Sci. 73:45-54.
- kloster, A.M., Latimori, N.J., Amigone, M.A. y Ballario, V.M. 1995. Rev. Arg. Prod. Anim. 15:23-25.
- Kyriazakis, I. y Oldham, J.D. 1997. Br. J. Nutr. 77: 243-254.
- Latimori, N.J., Kloster, A.M. y Amigone, M.A. 1996. Rev. Arg. Prod. Anim. 16 (Supl. 1):114-115.
- Marsh, R. 1975. J. Br. Grassld. Soc. 30:165-170.
- Méndez, D.G., Davies, P., Gonella, C. y Díaz-Zorita, M. 1998. Rev. Arg. Prod. Anim. 18 (Supl. 1): 96.
- Ustarroz, E., Torrent, M., Gonzalez Palau, C., Brunetti, M.A., Faya, F., Ramos, C. y García Astrada, A. 1995. Rev. Arg. Prod. Anim. 15:356-358.
- Verite, R. y Journet, M. 1970. Ann. Zootech. 10: 269-277.

Volver a: [Verdeos de invierno](#)