

FUENTES DE SUPLEMENTACIÓN A NOVILLOS SOBRE CAMPO NATURAL DE BAJA CALIDAD DURANTE EL OTOÑO

P. Rovira^{1/}

Introducción

En invernadas con importante porcentaje del área mejorada, que basan la oferta de forraje en rotaciones de praderas y verdeos, durante los meses de invierno se incrementa notoriamente la producción de forraje, levantando la limitante para la producción animal en dicha estación. En cambio, surge una nueva debilidad dentro del sistema que es durante el otoño, en donde se reduce drásticamente el área de pastoreo por dos motivos: (i) periodo de implantación y establecimiento de praderas y verdeos recién sembrados, y (ii) las praderas ya implantadas de años anteriores se reservan para acumular forraje hacia inicios del invierno. Por tal motivo el otoño se transforma en la estación clave para la utilización del campo natural en sistemas invernadores con un alto porcentaje del área mejorada.

Una medida de manejo para aumentar la capacidad de carga del campo natural en otoño es reservar forraje durante el verano previo. El 80-85% de las especies constituyentes de las pasturas naturales de los suelos de la Unidad Alférez son perennes estivales (Bermúdez et al, 2003), por tal motivo hacia inicios del otoño se pueden acumular importantes volúmenes de forraje aunque con limitantes en su valor nutritivo para los animales.

La hipótesis del trabajo que se describe a continuación es que a través de la

suplementación proteica sobre campo natural reservado es posible mejorar el comportamiento de novillos sobreano durante el otoño, levantando la limitante de la baja calidad del forraje acumulado. El objetivo de la suplementación es correctivo, ofreciendo bajos niveles de suplemento para equilibrar el balance energía – proteína en el rumen, y permitir el logro de mantenimiento y/o leves ganancias de peso de los animales.

Justificación

La suplementación con proteína degradable (PD) mejora la utilización de forrajes de baja calidad por parte de vacunos (Arroquy et al, 2002). La PD es la fracción de la proteína cruda (PC) del alimento disponible para los microbios del rumen. Un déficit de PD puede tener dos efectos: menor producción de proteína microbiana y reducción del rendimiento energético de la fermentación de los carbohidratos (CHO) bajando el nivel de producción de ácidos grasos volátiles (Cooper et al, 2001). Las proteínas provistas por los microorganismos ruminales suministran, en la mayoría de los casos, cantidades adecuadas de aminoácidos a los tejidos para animales produciendo a niveles moderados (Church, 1984).

La suplementación proteica sobre pasturas de baja calidad mejora la producción animal a través de los siguientes factores, citados por Santini et al (1993):

- Aumento de la concentración de nitrógeno amoniacal en el rumen

^{1/} INIA Treinta y Tres

- Aumento de la cantidad de aminoácidos, especialmente esenciales, que llegan y son absorbidos a nivel intestinal.
- Aumento en el consumo de energía.
- Estímulo indirecto al consumo, por las proteínas que pasan inalteradas en el rumen.

Materiales y métodos

El ensayo se desarrolló en el Módulo de Invernada de la Unidad Experimental Palo a Pique entre marzo y junio de 2003. La base forrajera la constituyó 20 hectáreas de campo natural de la Unidad Alférez, las cuales habían tenido un periodo de reserva y acumulación de forraje previo al inicio del ensayo de 4 meses. Se utilizaron 48 novillos de 18 meses de edad (2 dientes) de las razas Hereford, cruce Hereford * A.Angus y Braford. Los animales se distribuyeron en los siguientes tratamientos:

1. Campo natural (CN1)
2. Campo natural (CN2)
3. Campo natural más 0.6% del peso vivo de expeller de girasol (CN+EG)
4. Campo natural más 0.6% del peso vivo de afrechillo de trigo (CN+AT)

El sistema de pastoreo fue continuo, correspondiendo 5 ha por tratamiento (Dotación: 2,4 UG/ha). El suplemento se suministró 6 veces a la semana. Las mediciones realizadas en la pastura

fueron: disponibilidad, valor nutritivo, altura y relación verde/seco. En el animal se registró peso vivo cada 30 días.

Resultados y discusión

Base forrajera

Entre el 02/12/02 y el 25/03/03 el campo natural estuvo cerrado al pastoreo, periodo en el cual se acumularon 4731 kg/ha de MS a una tasa de crecimiento diario promedio de 41,8 kg/ha/día de MS. Dicho crecimiento estuvo sustentado en los 577 mm de lluvia registrados en el periodo de acumulación de forraje (Registros Pluviométricos Unidad Experimental Palo a Pique).

En el cuadro 1 se observa la evolución de la disponibilidad y altura del forraje a medida que avanzó la estación de pastoreo. En promedio la disponibilidad inicial y final fue de 5722 y 2532 kg/ha de MS, respectivamente. El porcentaje de forraje desaparecido fue de 54, 53 y 61%, para CN, CN + EG y CN + AT, respectivamente. La altura promedio del tapiz disminuyó desde 30.4 hasta 12.2 cm.

Se encontró una asociación positiva y alta entre la disponibilidad del campo natural y la altura del tapiz ($r = 0.83$), en donde la variación de la oferta de forraje estuvo explicada en un 69% por la altura del campo natural (Figura 1).

Cuadro 1. Evolución de la disponibilidad y altura del forraje del campo natural.

Fecha	25/03/03		28/04/03		18/06/03	
	kg/ha de MS	cm	kg/ha de MS	cm	kg/ha de MS	cm
CN 1	6492	36,3	6100	25,3	2887	11,7
CN 2	4894	27,3	4252	17,4	2329	12,1
CN + EG	5629	27,5	4497	17,5	2616	11,5
CN + AT	5874	30,3	5207	15,5	2294	13,3

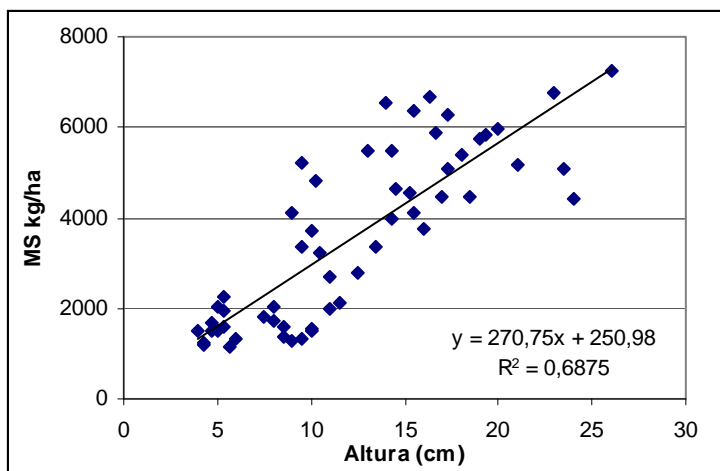


Figura 1. Asociación entre disponibilidad del campo natural y altura del tapiz.

El porcentaje de forraje seco en el total ofrecido aumentó desde 32% al inicio del ensayo hasta 81% al final del trabajo a fines de junio. El incremento del forraje seco estuvo asociado a las heladas agrometeorológicas registradas (temperaturas por debajo de cero grado a nivel de las pasturas). En el periodo se registraron 17 heladas distribuidas de la siguiente manera: 4, 5 y 8, en abril, mayo y junio, respectivamente (registros climáticos Unidad Experimental Paso de la Laguna).

El campo natural, tanto al inicio como al final del periodo experimental, presentó limitantes para el logro de una producción animal satisfactoria (Cuadro 2). Valores de digestibilidad por debajo de 50% y de proteína cruda menores a 7% afectaron la respuesta animal, la cual se vio más resentida hacia el final del periodo experimental debido al aumento del forraje seco y de la fibra, y al descenso de la digestibilidad. Los niveles de proteína se mantuvieron bajos y relativamente estables durante todo el período.

Cuadro 2. Valor nutritivo del campo natural al inicio y final del ensayo . Laboratorio Nutrición Animal INIA La Estanzuela.

	Campo Natural (1 y 2)	CN + Afrechillo	CN + Expeller
Inicio			
DMO (%) ¹	45,8	47,6	48,8
PC (%) ²	6,56	5,96	6,71
FDA (%) ³	51,30	50,30	51,17
C (%) ⁴	9,23	9,07	10,71
Final			
DMO (%)	47,6	42,6	41,1
PC (%)	6,28	6,37	6,29
FDA (%)	52,03	52,00	53,45
C (%)	10,87	13,29	9,55

¹ Digestibilidad Materia Orgánica, ² Proteína Cruda, ³ Fibra Detergente Acida,

⁴ Cenizas

Suplementación

Los animales pertenecientes a los tratamientos con suplementación recibieron un promedio de 2,20 kg/a/día (base seca), ya sea de expeller de girasol o de afrechillo de trigo, en 71

días efectivos de suplementación. De acuerdo a lo que fue la evolución de peso de los novillos, la suplementación diaria significó un 0.6% del peso vivo. El valor nutritivo de los suplementos empleados se detalla en el cuadro 3.

Cuadro 3. Valor nutritivo de los suplementos utilizados

	Expeller de Girasol	Afrechillo de Trigo
Digestibilidad Materia Orgánica (%) ¹	68,3	67,0
Proteína Cruda (%) ¹	32,5	18,3
Fibra Detergente Acida (%) ¹	34,1	17,6
Energía Metabolizable (Mcal/kg MS) ²	2,0	2,5
Energía Neta mantenimiento (Mcal/kg MS) ²	1,11	1,50
Energía Neta ganancia (Mcal/kg MS) ²	0,60	0,89

¹ Datos de muestras extraídas del suplemento utilizado procesadas por el Laboratorio de Nutrición Animal de INIA La Estanzuela.

² Datos de Tabla (Cozzolino et al, 1994)

Del análisis de las muestras enviadas al Laboratorio de Nutrición Animal de INIA La Estanzuela se destacan el mayor contenido proteico del expeller de girasol y el menor valor de FDA del afrechillo de trigo, que se correlaciona con un mayor contenido energético.

El expeller de girasol es un subproducto de la extracción del aceite de la semilla. Perteneció al grupo de las harinas de semillas de oleaginosas desgrasadas, las cuales son ricas en proteínas y un porcentaje elevado de su nitrógeno (más del 95%) aparece como proteína verdadera, muy digestible, que le confiere un valor biológico elevado a su proteína (Cozzolino, 2000). El NRC (1996), citado por Kucseva et al (2002) estima una degradación ruminal de la proteína bruta del expeller de girasol de 80%.

El afrechillo de trigo consiste de la capa de la semilla que se encuentra por debajo de la cubierta externa (aleurona), el endosperma y las partículas de afrecho. Generalmente contiene más proteína que el grano y la calidad proteica es algo mejor, a pesar que los

subproductos de molinería del trigo pueden ser relativamente deficientes en lisina y metionina, así como también en otros aminoácidos esenciales (Church, 1984). Según la tabla de composición de alimentos para rumiantes publicada por INTA Balcarce (2002) el afrechillo de trigo presenta un 80% de su proteína bruta degradable en el rumen.

Producción Animal

Con respecto al comportamiento de los novillos, lo primero que hay que destacar es que los cuatro lotes perdieron peso a lo largo del periodo experimental (Cuadro 4). Esto indica que:

- La calidad del forraje ofrecido afectó la producción animal, ya que los disponibles no fueron limitantes (superiores a 2.000 kg/ha de MS y más de 8 cm de altura).
- El nivel de suplementación fijado no fue lo suficientemente alto como para evitar las pérdidas de peso vivo.

La baja calidad del forraje del campo natural probablemente determinó una lenta tasa de pasaje del alimento a lo

largo del tracto digestivo del animal y un rápido llenado físico del rumen, lo que limitó la capacidad de consumo a lo largo del día. Si bien a partir del agregado de suplemento se mejoró el comportamiento

animal a través de una mejora de la digestión del alimento consumido, la baja proporción del mismo en el total de la dieta no evitó las pérdidas de peso vivo.

Cuadro 4. Producción animal en el periodo evaluado

	CN 1	CN 2	CN + EG	CN + AT
Peso inicial (kg)	370 a	368 a	367 a	368 a
Peso final (kg)	342 a	339 a	353 a	358 a
Ganancia diaria (kg/a/día)	-0,296 a	-0,321 a	-0,151b	-0,107 b

Hubo diferencias significativas en la ganancia de peso ($P < 0.05$) entre el tratamiento sobre campo natural sin suplementación y los lotes suplementados. Esto determinó que hacia el final del periodo experimental en promedio hubieran 13 y 18 kg de diferencia entre los novillos del campo natural y los suplementados con expeller y afrechillo, respectivamente. El aporte extra de energía y proteína fue responsable del mejor comportamiento de los novillos suplementados.

No hubo diferencias significativas en el comportamiento de los novillos en función de la fuente de suplementación, si bien existió una diferencia biológica a favor del afrechillo de trigo. Este comportamiento pudo haber sido explicado por la composición más balanceada del afrechillo en la relación energía – proteína, en tanto el expeller de girasol aportó niveles excesivos de nitrógeno que no fueron adecuadamente utilizados debido a la falta de una fuente energética complementaria. Dicho

exceso de nitrógeno probablemente haya sido eliminado por medio de la orina o reciclado al rumen a través de la saliva, con los costos de mantenimiento que ambos procesos implican.

En el cuadro 5 se observa un balance entre los requerimientos de mantenimiento de energía y proteína de los novillos y lo aportado por cada uno de los suplementos. El aporte de energía y proteína fue más balanceado en el caso del afrechillo de trigo. Otro indicador de la mayor respuesta animal al afrechillo de trigo fue la mayor utilización lograda del campo natural como ya se mencionó anteriormente, 61 y 53% para el afrechillo y expeller, respectivamente. Un ambiente más favorable a nivel ruminal para el crecimiento de los microorganismo asociado a una tasa de pasaje más rápida del alimento a través del tracto gastrointestinal pueden ser factores que expliquen la mayor utilización del campo natural al suministrar una fuente de suplementación energético – proteica.

Cuadro 5. Aporte diario de energía y proteína de los suplementos utilizados

	Expeller Girasol	Afrechillo Trigo
Requerimientos de Energía Neta de mantenimiento (E.N.m) de un novillo de 350 kg (Mcal/día) ¹	6,24	
Aporte E.N.m del suplemento (Mcal/día)	2,44	3,30
% de los requerimientos diarios	39	53
Requerimientos de Proteína Total de mantenimiento de un novillo de 350 kg (kg/día) ¹	0,460	
Aporte de Proteína del suplemento (kg/día)	0,715	0,403
% de los requerimientos diarios	155	88

¹ Tablas Nutrición Animal, Facultad de Agronomía (1977)

Consideraciones finales

- El campo natural presentó una alta capacidad de acumulación de forraje durante la primavera y verano para su transferencia hacia el otoño, aunque con limitado valor nutritivo para la producción animal.
- Si bien todos los tratamientos perdieron peso en el periodo evaluado, los novillos suplementados perdieron significativamente menos que aquellos sin suplementación sobre el campo natural.
- No hubo diferencias significativas en la ganancia de peso de los animales en función de la fuente de suplementación, aunque los novillos suplementados con afrechillo de trigo (energético – proteico) perdieron 30% menos de peso que aquellos suplementados con expeller de girasol (proteico).

Agradecimientos

A todo el personal de la Unidad Experimental Palo a Pique que colaboró en la implementación y desarrollo del trabajo.

Bibliografía

- Arroquy J.I., Cochran R.C., Wickersham T.A. y Llewellyn D.A. (2002). Effect of source of carbohydrate and degradable intake protein in supplements on low quality forage utilization by steers. En: Cattleman`s Day. pp. 159-161. Consultado en Internet: http://www.oznet.ksu.edu/library/lvstk2/se-ctions/srp890_range.pdf
- Bermúdez R., Ayala W., Ferrés S., Queheille P. (2003). Opciones forrajeras para la Región Este. En: Seminario de Actualización Técnica Producción de Carne Vacuna y Ovina de Calidad. Serie Actividades de Difusión 317. INIA Treinta y Tres. pp. 1-10.
- Cooper R., Milton T., Klopfenstein T. Jordon D. (2001). Effect of corn processing on degradable intake protein requirement of finishing cattle. En: Nebraska Beef Report. pp. 54-57. Consultado en Internet: <http://www.ianr.unl.edu/pubs/beef/mp76.pdf>
- Cozzolino D. (2000). Características de los suplementos utilizados en el Uruguay para su empleo en alimentación animal. Serie Técnica 110. INIA La Estanzuela. 16p.
- Cozzolino D., Pigurina G., Methol M., Acosta Y., Mieres J. y Bassewitz H.



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

JORNADA ANUAL DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Resultados Experimentales

INIA TREINTA Y TRES - ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL ESTE

9 de octubre de 2003.



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

PRODUCCIÓN ANIMAL

Programa Nacional Plantas Forrajeras

Ing. Agr., MPhil Raúl Bermúdez
Ing. Agr., PhD Walter Ayala
Ing. Agr. Santiago Ferrés^{1/}

Programa Nacional Bovinos para Carne

Ing. Agr., PhD Graciela Quintans
Ing. Agr. Pablo Rovira

Programa Nacional Ovinos y Caprinos

DMV., PhD Georget Bancho ^{2/}

Programa Nacional Cereales de Verano y Oleaginosas

Ing. Agr. José Terra

^{1/} INIA Treinta y Tres, Secretario Técnico
^{2/} INIA La Estanzuela

(1994). Guía para la alimentación de rumiantes. 2ª Edición. Serie Técnica INIA La Estanzuela N° 44. 60p.

Curch D.C. (1984). Alimentos energéticos. En: Alimentos y alimentación del ganado. Tomo I. Editorial Hemisferio Sur. pp. 159-196.

Facultad de Agronomía (1977). Tablas de Nutrición Animal. Estándares de Alimentación extraídos de tablas del National Research Council de los Estados Unidos. Universidad de la República.

INTA – EEA Balcarce (2002). Composición de alimentos para rumiantes. Consultado en Internet:

<http://www.intabalcarce.org/comubalc/TCAlimentos.htm>

Kucseva C.D., Balbuena O., Slanac A.L., Schreiner J.J. y Koza G.A: (2002). Efecto de la suplementación con expeller de algodón, expeller de soja y expeller de girasol sobre la digestibilidad ruminal del heno y del suplemento. Consultado en Internet:

<http://www.unne.edu.ar/cyt/2002/04-Veterinarias/V-027.pdf>

Santini F.J., Cocimano M.R., Astibia O.R., y Cangiano C.A. (1993). Principios fisiológicos que afectan la producción de lana, carne y leche cuando se usan alimentos de alta o baja calidad. En: Proteínas. Tomo III. Cátedra de Nutrición Animal. Facultad de Agronomía, Universidad de la República. pp. 13-25.