

AVANCES EN NUTRICIÓN ANIMAL DE VACUNOS QUE UTILIZAN FORRAJES DE BAJA CALIDAD

Estación Experimental Agropecuaria Mercedes
Centro Regional INTA Corrientes
Proyecto Regional Ganadero



▪ Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



SERIE TÉCNICA Nº 48

AVANCES EN NUTRICIÓN ANIMAL DE VACUNOS QUE UTILIZAN FORRAJES DE BAJA CALIDAD



**PROYECTO REGIONAL GANADERO
CENTRO REGIONAL INTA CORRIENTES
EEA MERCEDES**

PROLOGO

En los últimos años se desarrolló una estrategia de manejo y utilización del pastizal, que posibilitó superar el normal mantenimiento o pérdida de peso invernal de los vacunos, particularmente, en el primer invierno posdestete de la recría. La suplementación proteica es parte de este plan de aprovechamiento del pastizal, que permitió importantes avances tecnológicos, como el servicio de la vaquilla a los 18 meses y el adelantamiento en la edad de terminación de los novillos.

Esta publicación aporta avances en los conocimientos de la suplementación proteica, que permitirán una mejor elección del suplemento en relación a sus valores de comercialización y la producción animal esperada.

Las circunstancias actuales de la ganadería de cría, determinan la viabilidad económica de prácticas de manejo que en un pasado reciente eran impracticables por la desfavorable relación entre los costos y beneficios; como la suplementación preparto de las vacas o la suplementación estival de las vaquillas, cuyos resultados se discuten en la presente publicación.

Ing. Agr. Daniel Sampedro
Coordinador Proyecto
Regional Ganadero INTA

SUPLEMENTOS PROTEICOS PARA FORRAJES DE BAJA CALIDAD

Ing. Zoot. Pablo Barbera, Ing. Agr. Daniel Sampedro, Ing. Agr. Sebastián Lopez Valiente, Bqca. Jorgelina Flores

En el noreste argentino los pastizales y pasturas megatérmicas ofrecen forrajes de baja calidad en determinados momentos del año, principalmente durante el invierno y verano. Forrajes conservados como heno presentan características similares, con altos contenidos de fibra y baja proporción de nitrógeno (< 8 %PB). Estos alimentos determinan un ambiente ruminal que es limitante para el desarrollo de las bacterias, lo que genera bajas tasas de digestión de la fibra y bajas tasas de pasaje. El resultado es un menor consumo que limita la ganancia de peso, especialmente en vacunos en recría. El consumo puede incrementarse mediante la suplementación proteica, como resultado de la rectificación de la deficiencia de nitrógeno disponible para los microorganismos del rumen, con un consecuente cambio en la tasa y grado de fermentación de la fibra. Es por eso que en condiciones de disponibilidad de forraje no limitante, la deficiencia de proteína bruta es el factor primario que restringe la ganancia de peso (Del Curto y otros, 2000) y la recomendación técnica es el aporte diario de 400 g/animal/día de proteína bruta de lenta degradación en el rumen (Sampedro y otros, 2004).

Los requerimientos de proteína metabolizable del animal para una determinada ganancia de peso, dependen de la síntesis de proteína microbiana y de la proteína de la dieta que escapa a la degradación en el rumen. La cantidad de proteína presente para la absorción en el intestino es la suma de la proteína microbiana y la proteína de la dieta que pasa el rumen sin ser degradada. La degradabilidad en el rumen es un factor importante, se requiere N a nivel ruminal y que esté disponible lentamente para acoplarse con la lenta liberación de energía, producto de la fermentación de los componentes fibrosos. Además, para que ocurra una máxima eficiencia de crecimiento microbiana el nitrógeno y la energía en el rumen deben estar balanceados (Astibia y otros, 1983).

La suplementación proteica de pasturas de baja calidad, es una herramienta de manejo importante para mejorar la ganancia de peso en el primer invierno posdestete. Esta técnica ha posibilitado en los sistemas ganaderos de la región, el entore de las vaquillas a los 18 meses de edad o el adelanto en la terminación de los novillos (Sampedro y otros, 2004). En la EEA INTA Mercedes, la suplementación con pellet de algodón en pastizales reservados en el otoño y con una oferta forrajera al inicio del pastoreo de 2500 Kg MS/animal, permitió una ganancia de 0,500 y 0,425 kg /día en vaquillas y novillos respectivamente.

Los suplementos proteicos más utilizados son los subproductos de la industria aceitera del algodón, girasol y soja. Los precios varían en relación a la oferta, que depende del área sembrada con estas oleaginosas. Para un producto regional como el algodón, la oferta fue muy cambiante en los últimos años y estuvo asociada a la demanda externa, ya que hubo períodos en que la exportación no dejó saldos para el uso interno. En el momento en que se debe elegir la compra de un suplemento proteico, se considera el costo por unidad de proteína bruta, considerando un consumo diario de 400 g de PB/animal/día. Sin embargo no todos los concentrados podrían tener el mismo valor como suplemento proteico, debido a que hay diferencias en la tasa y extensión de la degradación de su fracción proteica. Los subproductos de algodón y soja tienen en general una menor tasa de degradación de la fracción proteica degradable y una menor degradación efectiva en comparación con los subproductos del algodón (Balbuena y otros, 2002b). Esto permitiría que el nitrógeno se libere más lentamente y se acople mejor las necesidades de las bacterias que digieren la fibra del forraje, además de aportar en forma continua aminoácidos y péptidos necesarios para la máxima actividad microbiana (Brown y Pate, 1997).



En la región hay escasas experiencias comparativas, en donde se determinó el efecto de los distintos suplementos sobre la ganancia de peso de vacunos que utilizan forrajes de baja calidad, ya sea en condiciones de pastoreo o en corral. Balbuena y otros (2000) encontraron en novillitos pastoreando *Dichanthium caricosum* una mayor ganancia de peso al suplementar con pellet de algodón y soja (682 y 626 g/animal/día) en comparación con pellet de girasol (531 g/animal/día). Esta información es importante para establecer las eficiencias de conversión (kg suplemento / Kg PV) y la relaciones entre los costos de la suplementación y el beneficio económico, factores que ayudaran a decidir la compra de un suplemento proteico.

Materiales y métodos. Experiencia en corrales

Con el objetivo de comparar el efecto de distintos suplementos proteicos sobre la ganancia de peso, se realizó una experiencia en corrales con 48 novillitos Braford de 1 año de edad, los cuales consumieron rollos de paja de arroz a voluntad. Se dispusieron 6 novillitos por corral en 8 corrales de 20 m² cada uno, y se probaron 4 suplementos con 2 repeticiones: pellet de algodón (ALGODON), pellet de soja (SOJA), expeller de soja (SOJAEXP) y pellet de girasol (GIRASOL).

Los suplementos se suministraron diariamente para un aporte de 400 g de proteína bruta por novillito. La degradabilidad efectiva de la fracción proteica fue calculada IN VITRO y fue mayor en GIRASOL, menor en ALGODON e intermedia en SOJA y SOJAEXP (Cuadro 1).

Cuadro 1. Contenido de proteína bruta, degradabilidad de la proteína bruta y suministro diario de 4 concentrados proteicos.

Suplementos	% PB g/100 g MS	Degradabilidad efectiva de la PB (%)	Suministro Kg /an/día
ALGODÓN	40	30,8	1,00
SOJA	48	44,8	0,90
SOJAEXP	50	47,7	0,90
GIRASOL	37	55,4	1,20

En el expeller de soja la extracción de aceite se realiza por prensado, por lo que este difiere física y químicamente del pellet de soja, en el cual la extracción es con solventes. Los rollos de heno de paja de arroz pesaron en promedio 407 Kg y se suministraron a voluntad con portarrollos. La paja de arroz es un forraje con 4 % de PB, 71 % de fibra (FDN) y un contenido de energía metabolizable estimado de 1,75 Mcal. Es deficiente en fósforo y vitamina A, por lo cual los animales recibieron suplemento mineral a discreción y se les aplicó vitamina inyectable.

La experiencia tuvo una duración de 93 días, desde 6 de julio hasta el 7 de octubre de 2009. Los animales se pesaron a la mañana, sin desbaste previo y se estimó el consumo de heno pesando el rechazo.

Experiencias a campo

Con el mismo objetivo, de comparar el efecto de distintos suplementos proteicos sobre la ganancia de peso, se realizaron dos experiencias de suplementación estratégica invernal sobre potreros reservado en otoño.

Como primera medida, se realizó la clausura de los potreros durante el otoño para poder acumular forraje y asignar una oferta forrajera inicial superior a los 1500 kg de MS por animal. En ambos casos, los potreros están constituidos por pastizales típicos de la zona, donde se alternan pastos cortos (*Paspalum notatum*, *Sporobolus indicus*, *Schizachyrium microstachyum*) y paja colorada (*Andropogon lateralis*). Para comprobar que la oferta no fuera limitante se realizó la estimación de la disponibilidad al inicio y al final de los ensayos.

Se utilizaron vaquillas de reposición que se manejaron con pastoreo continuo a una carga de 1 vaquilla por hectárea. Los animales se pesaron a la mañana sin desbaste previo, para realizar el cálculo de ganancia diaria de peso.

El diseño fue un DCA con dos repeticiones (potrero). Los resultados fueron analizados a través del Proc. GLM del paquete estadístico de SAS y las medias comparadas utilizando test de Tukey con un nivel de significancia del 1%.

Todos los tratamientos, en ambos experimentos, fueron isoproteicos, ajustando la cantidad de suplemento para que aporte 400 g PB/an/d, como se detalló anteriormente.

Ensayo 1:

La suplementación se llevó a cabo en 4 potreros (2 por tipo de suplemento), donde 22 vaquillas de reposición Braford y cruza con Brangus se distribuyeron al azar entre los tratamientos.

Los tratamientos fueron: suplementación con expeller de soja (SOJAEXP) y suplementación con pellet de girasol (GIRASOL). El esquema de suplementación fue discontinuo, es decir, los días lunes, miércoles y viernes se distribuía la cantidad de alimento para cubrir diariamente la ración especificada anteriormente.

La disponibilidad inicial de los potreros fue de 2587,5 y 2517,5 kg MS/ha, para SOJAEXP y GIRASOL, respectivamente.

El ensayo tuvo una duración de 94 días, desde mediados de junio hasta mediados de octubre de 2009.

Ensayo 2:

En este caso la suplementación se realizó en 6 potreros en los cuales se distribuyeron 36 vaquillas de reposición raza Braford, de forma tal de tener 2 repeticiones (potrero) por tratamiento. Los tratamientos fueron: ALGODON, GIRASOL y SOJA.

La disponibilidad inicial fue de 1617, 1631 y 1160 kg MS/ha para ALGODON, GIRASOL y SOJA, respectivamente.

En este caso la suplementación fue diaria y tuvo una duración de 100 días del período invernal.

Resultados y discusión

Experiencia en corrales

El consumo de heno de paja de arroz fue en promedio 4,82 kg MS/animal/día ó 2,27% PV, y no hubo diferencias significativas entre suplementos a pesar de que el valor registrado en ALGODÓN, SOJA y SOJAEXP fue un 25% superior al de GIRASOL (Cuadro 2). El consumo de suplemento fue del 0,38 a 0,52% PV y el consumo total promedio fue de 2,69% PV.

La ganancia de peso promedio fue de 31 kg/animal ó 330 g/animal/día y fue superior en ALGODÓN en comparación a SOJAEXP y GIRASOL. SOJA tuvo una ganancia de peso intermedia y no difirió estadísticamente de los otros tratamientos.



Animales en corrales alimentados con heno más suplementación proteica.

Cuadro 2. Consumo y ganancia de peso de novillitos a corral con diferentes suplementos proteicos.

	Tratamientos				EEM	p
	ALGODON	SOJA	SOJAEXP	GIRASOL		
Consumo*						
Paja de arroz						
Kg MS/animal/día	5,15	5,04	5,03	4,07	0,37	0,31
% PV	2,41	2,37	2,37	1,92	0,19	0,37
Suplemento						
Kg MS/animal/día	0,900	0,810	0,810	1,080		
% PV	0,42	0,38	0,38	0,52		
Total						
Kg MS/animal/día	6,05	5,85	5,84	5,15	0,37	0,46
% PV	2,83	2,75	2,75	2,44	0,19	0,55
Peso inicial kg	195	196	201	200		
Peso final kg	237	230	226	222		
Dif. de peso kg	42 a	34 ab	25 b	22 b	1,9	0,02
ADPV g/animal/día	448 a	365 ab	271 b	238 b	21	0,02

EEM: Error estándar de la media. Letras diferentes dentro de filas indican diferencias significativas en el test de tukey ($p < 0,05$). * El consumo en % PV fue calculado con el promedio del peso inicial y final de cada corral.

Experiencias a campo

Los resultados obtenidos en los dos ensayos de suplementación a campo fueron coincidentes.

Las ganancias diarias de peso fueron menores al suplementar con pellet de girasol (Cuadro 3).

Cuadro 3. Medias y desvíos de los pesos y ganancias de peso de vaquillas (ENSAYO 1) y (ENSAYO 2) suplementadas en invierno con diferentes fuentes proteicas sobre campo natural.

ENSAYO 1	Tratamientos	
	SOJAEXP	GIRASOL
Peso inicial (kg)	219,8±32,3	210,0±33,8
Peso final (kg)	264,8±29,6	249,5±33,5
ADPV (kg/an/d)	0,479±0,09 a	0,420±0,08 b

ENSAYO 2	Tratamientos		
	ALGODON	GIRASOL	SOJA
Peso inicial (kg)	192,0±8,9	192,5±9,1	193,0±11,9
Peso final (kg)	235,5±7,5	229,0±12,0	235,0±12,6
ADPV (kg/an/d)	0,435±0,10 a	0,365±0,08 b	0,420±0,07 ab

Diferentes letras en una fila indica diferencias significativas ($p < 0,1$)

El consumo total y de heno fue elevado en todos los tratamientos para animales alimentados con dietas de baja calidad. Los suplementos utilizados fueron capaces de estimular el aprovechamiento del heno, y esto se verifica con las buenas ganancias de peso alcanzadas. Balbuena y otros (2002a) registraron en novillitos suplementados con expeller de algodón, soja y girasol un consumo de heno de 2,06% PV para *Setaria* (*Setaria sphacelata*) y pasto estrella (*Cynodon nlemfluensis*) y un consumo total de 2,51% PV. En ese experimento el consumo de heno fue también ligeramente superior (7%) en animales suplementados con expeller de algodón y soja en comparación con expeller de algodón.



Suplementación proteica en pastizales.

Si bien no hubo diferencias significativas, se estimó que el consumo de heno fue mayor en ALGODÓN y SOJA en comparación con GIRASOL. Esta cantidad es suficiente para aportar la energía extra (1,1 Mcal EM) necesaria para pasar de una ganancia de 250 a 400 g/día. Sin embargo, el desempeño de SOJAEXP no puede explicarse a través del consumo, que fue semejante al de SOJA y ALGODÓN pero con ganancias de peso que fueron similares a GIRASOL. El proceso de peletizado genera cambios físicos y químicos en los subproductos que modifican la tasa y el nivel de degradación proteica (Goetsch y Owens, 1985), y al parecer su valor nutricional como suplemento.

La degradabilidad efectiva de la fracción proteica de los suplementos, calculada IN VITRO, no coincide con valores obtenidos en otros experimentos, sin embargo sí hay coherencia en que el pellet de girasol tiene una mayor tasa y extensión de degradación que pellets de soja y algodón. Estimaciones IN VIVO determinaron niveles de degradación cercanos a 60% en pellets de algodón y soja y a 85% en pellet de girasol (Balbuena y otros, 2002b). Es entonces esperable que SOJA y ALGODÓN hayan tenido un aporte de proteína degradable menor que GIRASOL, pero al parecer suficiente para asegurar las necesidades ruminales. Para un óptimo funcionamiento del rumen, la proteína degradable del alimento debe representar del 8 al 13% de la materia orgánica fermentecible (Mathis y otros, 2000). De acuerdo a las necesidades de mantenimiento y ganancia de peso, los animales suplementados tuvieron una necesidad diaria de 380 a 440 g de proteína y de 260 a 300 g de proteína degradable (programa raciones). Considerando una degradabilidad de 60% PB en SOJA y ALGODÓN, estos suplementos entregaron 330 g de proteína degradable (sumando el aporte del heno) y teóricamente unos 160 g pasaron a intestino como proteína dietaria. Esta proteína pasante extra, sumada al incremento del consumo total por un mejor acople entre energía y proteína en rumen, pueden ser las causas de la diferencia productiva entre suplementos.

En el caso de las experiencias en pastoreo, las diferencias en la ganancia de peso entre suplementos son similares a las halladas en otras experiencias (Balbuena y otros, 2000) y a las obtenidas en corrales. Esto indicaría que las diferencias en la capacidad de los suplementos de promover la digestión y el consumo de forraje se producen también en condiciones pastoriles, con ventajas productivas a favor de subproductos del algodón y soja.

Conclusiones

La ganancia de peso de vacunos que consumieron forrajes de baja calidad fue mayor con la suplementación de pellet de algodón o soja, en comparación con pellet de girasol.

En base a los resultados obtenidos, existe una ventaja para los suplementos de degradación más lenta en su uso con forrajes de baja calidad, por un mejor acople de nutrientes a nivel ruminal y/ó una mayor disponibilidad de proteína pasante. Sin embargo, al formular raciones siempre es necesario contemplar en primer lugar las necesidades ruminales de proteína degradable.

GOETSCH, A.L. Y OWENS, F.N. 1985. The Effects of Commercial Processing Method of Cottonseed Meal on Site and Extent of Digestion in Cattle. *Journal of Animal Science* 60: 803-813

MATHIS, C.P. COCHRAN, R.C. HELDT, J.S. WOODS, B.C. ABDELGADIR, I.E. OLSON, K.C. TITGEMEYER E.C. Y VANZANT, E.S. 2000. Effects of supplemental degradable intake protein on utilization of medium-to low-quality forages. *Journal of Animal Science*. 78:224-232.

SAMPEDRO, D. VOGEL, O. Y CELSER, R. 2004. Suplementación de vacunos en pastizales naturales. Serie técnica n°20. Publicación EEA INTA Mercedes.

Bibliografía

ASTIBIA, O.R., CANGIANO, C.A., COCIMANO, M.R., SANTINI, F.J. 1983. Utilización del nitrógeno por el rumiante. *Revista Argentina de Producción Animal*. 4 (4): 373-384.

BALBUENA, O., KUCSEVA, C.D., ARAKAKI, C.L., STAHRINGER, R.C. Y VELASCO, G.A. 2000. Fuentes de proteína en la suplementación invernal de la recría de bovinos en pasturas subtropicales. *Revista Argentina de Producción Animal*, 20 (1): 62-63.

BALBUENA, O., ROCHINOTTI, D., ARAKAKI, C.L., KUCSEVA, C.D., FLORES, A.J. 2002a. Efecto de Distintos Suplementos sobre el consumo de Henos de Gramíneas Tropicales. Reunión de Grupo Técnico en forrajeras del Cono Sur, zona campos. Ed. Altuve, S.M. y Pizzio, R.M. *Inta*. 246-267.

BALBUENA, O., ROCHINOTTI, D., ARAKAKI, C.L., KUCSEVA, C.D., SOMMA DE FERÉ, G.R., SLANAC, A.L., KOZA, G.A., SCHEREINER, J.J., Y NAVAMUEL, J.M. 2002b. Efecto de la suplementación proteica sobre la digestibilidad y flujo nitrogenado en novillos consumiendo pasto estrella. *Revista Argentina de Producción Animal*, 22 (1): 13-14.

BROWN, W.F. Y PATE, F.M. 1997. Cottonseed meal or feather meal supplementation of ammoniated tropical grass hay for yearling cattle. *Journal of Animal Science* 75:1666-1673.

DEL CURTO, T., B.W. HESS, J.E. HUSTON Y K.C. OLSON. 2000. Optimum supplementation strategies for beef cattle consuming low-quality roughages in the western United States. *Journal of Animal Science*, 77: 1-16.

SUPLEMENTACIÓN PREPARTO DE VACAS CON BAJA CONDICIÓN CORPORAL

Ing. Agr. Oscar Vogel, Diego Rochinotti, Ing. Agr. Néstor Franz, Pto. Agr. Ramón Celser.

Introducción

Uno de los principales problemas que se presenta en el manejo de los rodeos de cría, es la pérdida de condición corporal en el intervalo que abarca del 7º al 9º mes de gestación y los primeros meses de lactancia. En dicho período, es normal una caída de de 1 a 1,5 puntos en la condición corporal, porque el valor nutritivo del pastizal no cubre los elevados requerimientos de energía y proteína que demanda la vaca en dicho período.

En la EEA de Mercedes se encontró que existe una relación muy estrecha entre la condición corporal preparto y la condición al inicio del servicio, vacas que alcanzan una condición corporal al preparto de 5, llegan al servicio con una condición de 3,5 a 4, logrando de esta manera índice de preñez del 90 % (Sampedro y otros, 1998). Por lo tanto, para un servicio de primavera es importante que el destete se produzca a principios de febrero, para que los vientres aprovechen el crecimiento otoñal del pastizal y puedan acumular reservas corporales que demandarán en la época invernal. Época donde la disponibilidad y calidad del forraje son limitantes y coincidentes con las elevadas necesidades nutricionales mencionadas anteriormente. El vacuno tiene la capacidad de compensar el desbalance energético con la movilización de grasa. Por lo tanto para que las vacas entren en celo en la estación de servicio, es fundamental que logren en el 7º mes de gestación una condición corporal de 5 a 6.

En situaciones que al momento del servicio, se observa una condición corporal menor o igual a 3, se recomienda el destete precoz o a la interrupción de la lactancia (enlatado), para mantener alto niveles de fertilidad (Vogel y otros, 1996; Sampedro y otros, 1998).

Como alternativa a estas técnicas de manejo reproductivo, se propuso una experiencia que tuvo como objetivos: Evaluar la suplementación proteica o energética proteica

para mejorar el estado nutricional de vacas con baja condición corporal antes del parto e incrementar el índice de preñez.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó por 3 años (1999 a 2001) en la EEA Mercedes (29º Lat. Sur, 58º Long. Oeste) en un potrero de campo natural de 54 has dividido con alambrado eléctrico en 6 parcelas de 9 ha. Los pastizales naturales fueron los característicos de la zona, tipo mosaico de pajonal y pastos cortos con predominio de *Andropogum lateralis* y *Paspalum notatum*.

Los tratamientos evaluados fueron: Testigo, sin suplementación, S/S; Suplementación proteica (S): 1 kg de pellet de soja por vaca/día (48,6 % de PB, EM = 2,95 Mcal/ Kg MS) y Suplementación energético proteica (S + M) : 1 kg de pellet de soja más 2 kg de maíz quebrado por vaca/día (PB = 7.9 % y EM = 3.05 Mcal/ kg MS).

El diseño fue un arreglo completamente aleatorizado con dos repeticiones por tratamiento. En la segunda quincena del mes de mayo comenzó la suplementación de vacas preñadas con baja condición corporal al preparto. De un número de 6 por repetición, 12 por tratamiento y por año, siendo un total de 108 vacas en los 3 años que duro el trabajo. La carga animal fue de 0.66 vacas/ha y la suplementación finalizó al comienzo de la parición, ocurrida en la segunda quincena del mes de julio de cada año. Además, las vacas fueron suplementadas a voluntad con una mezcla mineral que contenía 50 % de sal y 6% de P.



Se determinó el peso preparto, la condición corporal preparto (CCPP), al parto (CCP) y al inicio del servicio (CCIS). Se utilizó una escala de 1 a 9 (Sampedro y otros, 1998). El diagnóstico de preñez se realizó a los 2 meses de finalizado el servicio. También se registró el peso al nacer y destete de los terneros.

El efecto de los tratamientos sobre las variables continuas se evaluó por análisis de la variancia (Proc. Glim., SAS) y las medias se compararon con el Test de Duncan ($P < 0,05$). La influencia de los tratamientos sobre el porcentaje de preñez se analizó con el Proc. Catmod del mismo paquete estadístico.

Resultados y discusión

En los tratamientos suplementados, se logró mantener la condición corporal entre el

período comprendido desde el preparto hasta el parto (CCPP a CCP). Mientras que en el tratamiento testigo hubo pérdida de condición corporal (Cuadro 1, Figura 1).

Una vez que finalizó la suplementación al comienzo de la parición, la pérdida de estado corporal se manifestó en todos los tratamientos. Aunque, el mantenimiento de la condición corporal de las vacas suplementadas en el último tercio de la gestación, derivó en una mejor condición corporal al inicio del servicio (CCIS) y en consecuencia en el porcentaje de preñez, en comparación con las vacas testigo. Las vacas suplementadas con 1 kg de pellet de soja/día (S), lograron 15 puntos más de preñez que las no suplementadas (S/S)

Cuadro 1. Peso en el preparto y evolución de la condición corporal desde el preparto hasta inicio del servicio y porcentaje de preñez por tratamiento.

VARIABLES						
Tratamientos	Nº	Peso (kg)	CCPP	CCP	CCIS	% PREÑEZ
S/S	36	471	3,74	3,14	2,54 a	74 *
S	36	465	3,78	3,79	3,19 b	89 **
S + M	36	469	3,79	3,91	3,03 b	86 **

En una misma columna letras distintas difieren $P < 0.05$ (Duncan).
En una misma columna * y ** difieren $P = 0,08$

En el tratamiento testigo la caída de la condición corporal en el último tercio de la gestación, se debería a que la oferta de energía (1,8 Mcal EM/ kg MS) y proteína (5 g/100 g de MS) del pastizal no alcanzarían para mantener la condición corporal de las vacas, produciendo una caída en el estado nutricional. Las vacas ocupan sus reservas corporales para cubrir la demanda energética de los últimos meses de gestación. Esta pérdida de reservas, continua manifestándose en los 2 primeros meses de lactancia, alcanzando valores críticos de condición corporal al momento del servicio.

La condición corporal y el aumento de peso durante el servicio, ejercen una influencia importante en la fertilidad, explicando el 77 % de las variaciones en el índice de preñez (Sampedro y otros, 1997). La condición corporal 3, es el punto crítico o de inflexión, por debajo de la cual, el porcentaje de preñez cae significativamente. Vogel y otros (1996) propusieron la interrupción de la lactancia por 14 días en vacas con baja condición corporal, con este manejo se obtuvo un aumento de 18 y 9 puntos porcentuales de aumento en el índice de preñez, en vacas con condición 2 y 3 respectivamente.

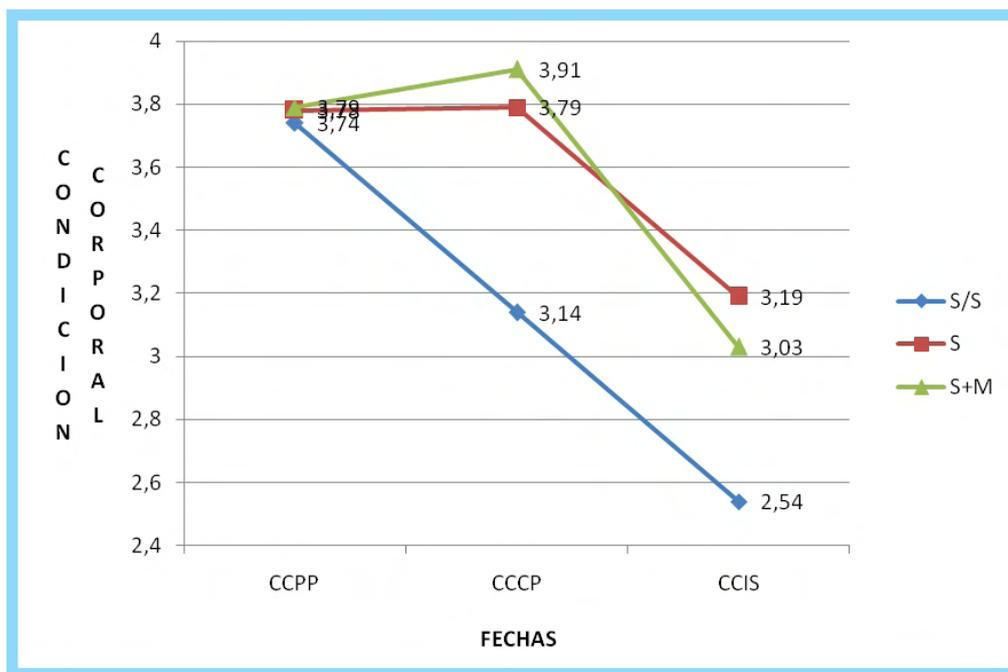


Figura 1. Evolución de la condición corporal de las vacas de los tres tratamientos.

Con respecto a los pesos de los terneros, no hubo diferencias entre tratamientos, siendo 177,182 y 173 kg para peso al destete y 34,4, 33,5 y 34,2 kg para peso al nacer, según tratamientos S/S, S y S + M, respectivamente.

La respuesta a la suplementación proteica se podría explicar por un aumento en el consumo, como resultado de la corrección del déficit nitrogenado de un forraje con alto contenido de fibra y pobre en nitrógeno (Hennesy, 1984).

Muchas experiencias demuestran que la deficiencia de proteína del pastizal en invierno, es el principal factor que limita la ganancia de peso (Sampedro y otros, 2004). Según trabajos anteriores con novillitos, en condiciones de adecuada disponibilidad de forraje, se

encontró que una vez corregida la deficiencia proteica, la adición de energía posibilitó un incremento adicional de peso (Sampedro y otros, 2004). Sin embargo, en este caso el agregado de maíz no generó una mayor respuesta en comparación con la suplementación proteica. Esto podría estar asociado a una caída en el consumo y eficiencia de utilización del forraje (Del Curto y otros, 1990). Por otra parte considerando que fue un período corto de suplementación, podríamos considerar que las bacterias del rumen requieren un tiempo de adaptación a una dieta con un mayor contenido de almidón (Garmendia, 2005), que podría influir sobre la ganancia de peso.



Vacas con baja condición corporal.

Los antecedentes sobre estrategias de suplementación recomiendan la suplementación energética en situaciones de baja disponibilidad de forrajes, de lo contrario los resultados son muy variables. En general, se coincide que la suplementación con concentrados proteicos en vacas adultas evitan pérdidas de peso y condición corporal en el invierno, promoviendo un mayor eficiencia reproductiva (Del Curto y otros, 1999).

Importancia de la técnica en el sistema de producción

La suplementación en los dos últimos meses de gestación es una alternativa para mejorar la preñez de vacas con condición subóptima (menor de 5). Es una técnica que involucra un gasto de insumo y de personal, debería compararse con otras alternativas que presentan ventajas y desventajas comparativas.

El destete temporario o interrupción de la lactancia por 14 días, es una técnica ampliamente difundida por su sencillez de aplicación. Si bien como se mencionó posibilita mejorar la fertilidad en niveles similares a la suplementación preparto, el ternero que permanece al pie de la madre, aunque sin mamar, deja de ganar 12kg.

Actualmente 12 kg/ternero equivale a \$ 156 (U\$S 39), mientras que el costo de suplementación preparto es de \$ 48 (1kg de pellet = \$ 0.80 x 60 días). Es evidente que a los precios actuales del ternero, la suplementación de la vaca tiene una ventaja económica en comparación con el destete temporario. Aunque, tiene mayores complejidades desde el punto de vista logístico y de personal.

Conclusiones

La suplementación proteica o energético proteica permitió mejorar el estado nutricional de vacas con baja condición corporal antes del parto e incrementar el índice de preñez.

Bibliografía

- DEL CURTO, T., COCHRAN, R., HARMON D., BEHARKA, K., JACQUES, K., TOWNE, G., VANZANT, E. 1990. Supplementation of dormant tall grass prairie forage. 1. Influence of varying supplemental protein (or) energy levels of beef steers in confinement. *J. Anim. Sci.* 68:515-531.
- DEL CURTO, T., HESS, B., HUSTON, J., OLSON, K. C. 1999. Optimum supplementation strategies for beef cattle consuming low-quality roughages in the western United States. *Proceedings of the American Society of Animal Science*
- GARMENDIA, J. 2005. Suplementación estratégica de vacas doble propósito alrededor del parto. IX Seminario de Pastos y Forrajes. Univ. Nac. Exp. Táchira, San Cristóbal, Venezuela. pp. 112-129.
- HENNESSY, D.W. 1984. Conditions existing in the coastal subtropics that determine the need of supplemental nitrogen for cattle grazing native grass pastures. *Animal Production in Australia*, Vol.15, pp. 113-114.
- SAMPEDRO, D. H., VOGEL, O. R., MUFARREGE, D. J. y CELSER, R. R. 1997. Efecto de la condición corporal, peso vivo, ganancia de peso y biotipo sobre la fertilidad de vacas de cría. *Revista Argentina de Producción Animal*. Vol 17 Sup. 1. 201.
- SAMPEDRO, D. H., VOGEL, O. R., FRANZ, N. O. y CELSER, R. R. 1998. Tecnología para mejorar la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría del Centro – Sur de la provincia de Corrientes. *Serie Técnica N° 29*. 16 INTA, EEA Mercedes, Corrientes, Argentina.
- SAMPEDRO, D., VOGEL, O. y CELSER, R. 2004. Suplementación de vacunos en pastizales naturales. *Serie Técnica N° 34*. 25 INTA. EEA Mercedes, Corrientes, Argentina.
- VOGEL, O. R., SAMPEDRO, D. H., SASSI, C., DELFINO, D. O. Y CELSER, R. R. 1996. Condición Corporal y destete temporario en vacas de cría. *Revista Argentina de Producción Animal*. Vol 16 Sup. 1.

USO DE NITRÓGENO NO PROTEICO EN LA SUPLEMENTACIÓN DE LA RECRÍA

Dr. Diego Rochinotti, Bqca. Ángela Jorgelina Flores, Ing. Agr. Oscar Vogel, M.V. Carlos Robson y Lic. Mariana Calvi

Introducción

La producción de forraje en el NEA es estacional, alta en primavera-verano y baja en el invierno. Del mismo modo, la calidad en el invierno es menor, con valores bajos de proteína bruta (PB) y altos niveles de fibra (Mufarrege y otros, 1992).

La recría de animales durante el primer invierno necesita del aporte de proteína para superar el déficit que se produce en las pasturas durante esta estación (Sampedro y otros, 1993). Este aporte se hace tradicionalmente a través de suplementos proteicos como expeller de girasol, algodón o soja, los que pueden resultar muy caros.

Una alternativa en la alimentación de rumiantes es el uso de nitrógeno (N) no proteico ya que los microorganismos del rumen tienen la capacidad de utilizarlo y aportar al balance proteico del animal (NRC, 1976).

Bajo la hipótesis de que la suplementación proteica puede formularse con el uso de urea para reducir los costos de suplementación. Se planteó reemplazar con urea, total o parcialmente, las fuentes proteicas en la suplementación de bovinos en crecimiento.

Materiales y métodos

Para llevar a cabo esta evaluación se plantearon dos experimentos que se realizaron en la EEA Mercedes, Corrientes.

Experimento 1

Se utilizaron terneros destetados en febrero, con un peso inicial de aproximadamente 160 kg, los que pastorearon un potrero de campo natural reservado de 12 ha de superficie. Se asignó una oferta de forraje próxima a los 1500 kg MS/an (Sampedro y otros, 1993). La disponibilidad de forraje se determinó por la metodología de botanal (Tohill y otros, 1978) al inicio de cada pastoreo.

Se evaluaron 4 tratamientos:

T1.- Testigo: suplementación con expeller de algodón.

T2.- Urea Bajo: suplementación 66% de PB por expeller de algodón y 33 % por urea.

T3.- Urea Medio: suplementación 33% de PB por expeller de algodón y 66 % por urea.

T4.- Urea Alto: suplementación del 100% de PB por urea.

Todas las raciones fueron formuladas para ser isonitrogenadas, proveyendo 400 g de PB, e isocalóricas. La formulación se ajustó isoenergéticamente con la adición de maíz partido. Se asignaron aleatoriamente 5 animales en cada uno.

El suplemento fue distribuido una vez al día en bateas individuales. Luego de consumir el alimento, los terneros volvían a pastorear el campo natural. Los animales fueron suplementados por un período de 120 días, comenzando en el mes de junio de cada año; repitiéndose el ensayo durante tres años.

En el año 2008 el expeller de algodón fue reemplazado por expeller de girasol debido a dificultades en la provisión. Los animales se pesaron mensualmente sin desbaste previo.

Experimento 2

En este caso, los animales se encontraban pastoreando 4 potreros de campo natural reservado con una superficie de 4 ha cada uno. Se asignaron aleatoriamente vaquillas de destete con un peso inicial promedio de 160 kg. Se utilizaron 3 animales/potrero.

El suplemento era suministrado una vez al día en bateas grupales, utilizándose los tratamientos T1: 100 % expeller de algodón o girasol (dependiendo del año) y T3: aporte del 66 % de la proteína como urea (iguales al ensayo anterior). Siempre que se utilice urea debe ser incorporada a la ración con maíz molido.

Resultados y discusión

Experimento 1

Se encontró un efecto significativo del año y de los tratamientos en la ganancia de peso. En el año 2007 se observó una menor ganancia de peso que en los años 2006 y 2008 (Cuadro 1). En este año la oferta inicial por animal fue

inferior (1100 kg MS/animal) acompañado por un invierno muy crudo; mientras que la disponibilidad en el año 2006 y 2008 fue de 1590 y 1285 kg MS/animal respectivamente. El reemplazo de la PB en un 100% con urea disminuyó significativamente la ganancia de peso con respecto a los otros tratamientos. Esto puede observarse en el Figura 1.

Cuadro 1. Ganancia diaria de peso (g/an/d) de terneros en pastoreo en campo natural y suplementados con 400 g/d de proteína bruta aportada por expeller de algodón solo o reemplazado por niveles crecientes de urea. Análisis por año.

Año	Expeller (T1)	33 % Urea (T2)	66% Urea (T3)	100% Urea (T4)	Promedio
2006	469	517	393	346	432 ^a
2007	144	64	98	24	83 ^b
2008	338	368	380	296	346 ^c

Valores promedios seguidos de una misma letra en fila o columna no difieren significativamente según test de Tukey ($p < 0.05$)

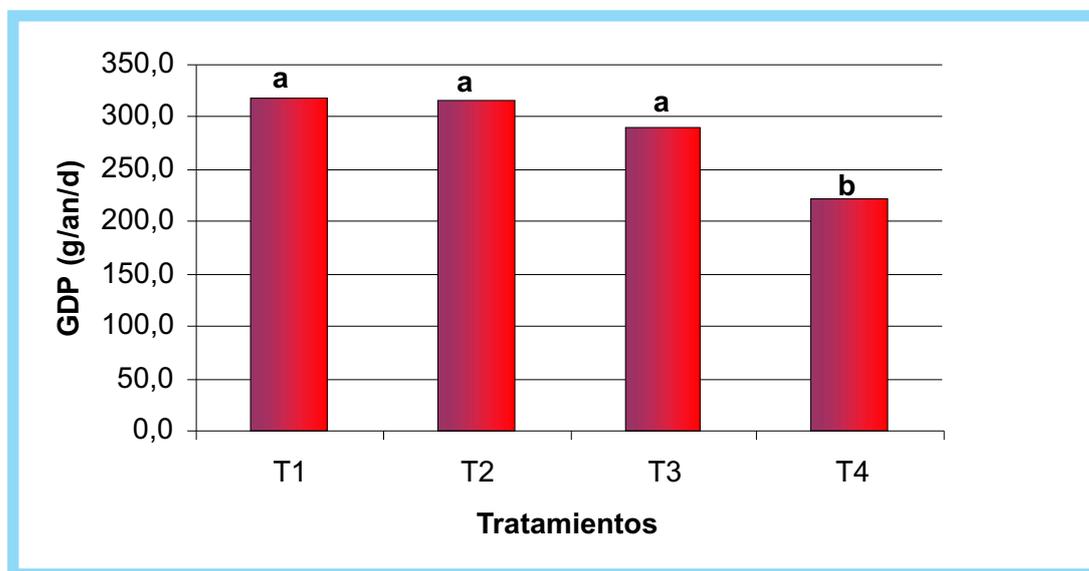


Figura 1. Ganancia diaria de peso (g/an/d) de terneros, promedio de los tres años, pastoreando campo natural y suplementados con 400 g/d de proteína bruta aportada por expeller de algodón solo o reemplazado por niveles crecientes de urea.

Experimento 2

En este ensayo se encontró efecto del año. Nuevamente el año con invierno más riguroso tuvo menor ganancia de peso (Cuadro 2). Sin embargo, las ganancias fueron similares con ambos suplementos, 472 g/an/d y 522 g/an/d para 100% expeller de algodón o girasol y 66% de urea, respectivamente.

La disponibilidad inicial fue de 3066, 2730 y 3400 kg MS/animal para los años 2006, 2007 y 2008 respectivamente, por lo que la menor ganancia de peso observada en el año 2007 se debería al efecto climático ya mencionado.

Cuadro 2. Ganancia diaria de peso (g/d) de terneros en pastoreo en campo natural y suplementados con 400 g/d de proteína bruta aportada por expeller de oleaginosa solo o reemplazado en un 66% por urea.

Año	100% Expeller	66% Urea	Promedio
2006	537	688	618 ^a
2007	183	77	130 ^b
2008	695	789	743 ^a

Valores promedios seguidos de una misma letra en fila o columna no difieren significativamente según test de Tukey ($p < 0.05$).

El uso del N no proteico depende exclusivamente del funcionamiento ruminal para su utilización mientras que la proteína verdadera, además de ser utilizada por los microorganismos ruminales, puede ser absorbida en intestino delgado al escapar la degradación ruminal. Esto es de gran importancia en animales en crecimiento, los que requieren un mayor aporte de proteína verdadera disponible para cubrir sus necesidades metabólicas (Orskov, 1982).

La disponibilidad inicial fue de 3066, 2730 y 3400 kg MS/animal para los años 2006, 2007 y 2008 respectivamente, por lo que la menor ganancia de peso observada en el año 2007 se debería al efecto climático ya mencionado.

Si bien en otros ensayos (Balbuena y otros, 2003; Köster y otros, 1997) cuando se midió el consumo de materia seca (MS) no se encontraron diferencias cuando se adicionaba hasta el 100% de la PB como N no proteico, cuando se midió la digestibilidad de la MS se encontró que la misma disminuía cuando aumentaba la proporción de urea en la dieta, con lo que el consumo de materia orgánica digestible (MOD) era menor con altos niveles de urea (Köster y col, 1997). Esto puede ser

explicado por una disminución en la síntesis microbiana por el efecto negativo de la mayor concentración de N en el rumen (Kang-Meznarich y Broderick, 1981).

Esto último, conjuntamente con el aporte diferencial de proteína de escape disponible en el intestino delgado, puede explicar la menor respuesta en ganancia de peso encontrada en este ensayo de animales de recría.

Conclusión

Cuando se suplementan forrajes de baja calidad puede reemplazarse hasta un 66% de la proteína verdadera por nitrógeno no proteico (urea) sin afectar la respuesta de ganancia diaria de peso en recría. La ventaja económica de este reemplazo estará dada por la relación entre los precios relativos de los ingredientes que componen los suplementos, pudiendo en ciertos momentos ser ventajosa la incorporación de urea en los esquemas de suplementación.

Suplementación
con distintos
niveles de urea.



Bibliografía

- BALBUENA, O.; KUCSEVA, C.D.; ROCHINOTTI, D.; SOMMA DE FERÉ, G.R.; FLORES, A.J.; SLANAC, A.L.; SCHREINER, J.J.; NAVAMUEL, J.M. Y KOZA, G.A. 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 rumen. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 23 (supl. 1):16-17.
- KANG-MEZNARICH, J. H. AND BRODERICK, G. A. 1981. Effects of incremental urea supplementation on ruminal ammonia concentration and bacterial protein formation. *J. Anim. Sci.* 51:2
- KOSTER, H.H.; COCHRAN, R.C.; TITGEMEYER, E.C.; VANZANT, E.S.; NAGARAJA, T.G.; KREIKEMEIER, K.K. AND ST JEAN, G. 1997. Effect of increasing proportion of supplemental nitrogen from urea on intake and utilization of low-quality, tallgrass-prairie forage by beef steers. *J. Anim. Sci.* 75:1393-1399.
- MUFARREGE, D.J.; BENÍTEZ, C.A.; FERNÁNDEZ, J.G. Y SOMMA DE FERÉ, G.R. 1992. Caracterización de las especies forrajeras y pasturas naturales por su composición química y digestibilidad. Informe final de proyecto. EEA INTA Mercedes, Ctes.
- NRC. 1976. Urea and other nonprotein nitrogen compounds in animal nutrition. National academy of sciences. Washington. 120 p.
- ORSKOV, O. R. 1982. Protein nutrition in ruminants. Academic Press. Londres. 160 p.
- SAMPEDRO, D.H.; VOGEL, O.R.; MUFARREGE, D.J Y CELSER, R.R. 1993. Suplementación proteica de vaquillonas sobre praderas naturales en el invierno. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 13, Supl. 1.
- TOTHILL J.C., HARGREAVES J.N.G AND JONES RM. 1978. BOTANAL-a comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. I. Field Sampling. CSIRO Australia, Division of Tropical Crops and Pastures Tropical Agronomy Technical Memorandum N°8.

SUPLEMENTACIÓN PRIMAVERO-ESTIVAL DE VAQUILLAS

Bqca. Ángela Jorgelina Flores, Ing. Agr. Sebastián López Valiente, Pto. Agr. Ramón Celser, Pto. Agr. Matías Gómez, Pto. Agr. Fabián Flores

Introducción

La calidad de los pastizales del nordeste argentino (NEA) condiciona la producción animal debido a que tienen una gran variación en producción y calidad del forraje. La oferta forrajera es muy estacionada, con picos de crecimiento en primavera.

En el invierno, está demostrado que la oferta de forraje y la deficiencia de proteína son los principales factores que afectan la ganancias de peso. En este caso, queda claro que la suplementación proteica sería la tecnología a aplicar. Los antecedentes de Sampedro y otros (2004) así lo demuestran.

Las ganancias de peso sobre campo natural registradas en primavera son por lo general muy buenas, sin embargo, pueden ser afectadas por la rápida maduración de los pastizales. Esto significa que la calidad del forraje cae drásticamente por un incremento en la fibra y disminución en el porcentaje de proteína nuevamente, esta característica se acentúa cuando avanza el verano.

El forraje vuelve a tener bajo valor nutritivo, que sumado al estrés del calor, son factores que generan problemas en el consumo y como consecuencia en las ganancias de peso. En este momento es posible pensar en realizar una suplementación estival con el objetivo de mejorar la eficiencia de utilización del forraje y que incremente la productividad.

La suplementación estival, si bien no es una técnica adoptada masivamente, se emplea en muchos casos con el objetivo de acelerar la terminación de novillos.

La base de la suplementación, en forrajes de baja calidad, es corregir aquellos factores nutricionales que limitan el consumo, siempre que el año no tenga deficiencia hídrica y el problema sea la baja oferta forrajera.

Como se mencionó anteriormente, en el

período primavera-estival la tasa de producción del pastizal permite una rápida acumulación de forraje que disminuye rápidamente en calidad, también se podría prever una respuesta positiva a la suplementación proteica como así también a la energético-proteica.

Sin embargo, no podría descartarse la suplementación estival con granos (suplementación energética) si se piensa en que los valores de proteína de algunas pasturas estivales no son limitantes en ciertos momentos.

En base a esto, se planificaron ensayos de suplementación primavera-estival con el objetivo de evaluar la respuesta a suplementos de diferente concentración energética.

Materiales y métodos

En potreros con pastizales de similares características dentro de la Unidad de cría de la EEA Mercedes se realizaron dos evaluaciones de suplementos, una 1ª experiencia desarrollada durante 2 años consecutivos en iguales condiciones: mismos potreros, iguales tratamientos y tipo de animales, donde se evaluó suplementación proteica (P) y energético-proteica (EP) vs no suplementar. La 2ª experiencia se realizó durante un solo año y se evaluaron las tres suplementaciones: P, EP y energética (E). Ambos tuvieron un diseño experimental que permite ser analizados estadísticamente, sólo que el 2º tendría que repetirse para estudiar el efecto año.

En los dos trabajos se utilizaron vaquillas cruza de aproximadamente 1 año de edad y un peso inicial promedio de 242 kg. Los animales se distribuyeron al azar en 2 potreros por tratamiento (el potrero con sus animales es la unidad experimental) con un diseño experimental completamente aleatorizado (DCA). Se asignó una carga de 1 vaquilla/ha y el nivel de suplementación varió entre el 0,4 y el 0,6 %PV.

Las vaquillas se pesaron periódicamente, cada vez que se realizó el movimiento de hacienda para el baño de lucha contra la garrapata. De esta manera se realizó el seguimiento y cálculo de ganancia diaria de peso.

Se determinó la disponibilidad inicial y final en cada período y potrero de los ensayos. En ese momento se tomó una muestra del pastizal y de los alimentos para determinar su valor nutricional.

Experiencia 1: Períodos 2009_10 y 2010_11.

Los tratamientos fueron: potreros sin suplementar (SS), suplementados con 400 g PB/an/d (P) y suplementados con 400 g PB/an/d y 0,5 kg maíz (EP).

Experiencia 2: Período 2010_11.

Los tratamientos fueron: potreros suplementados con 400 g PB/an/d (P), suplementados con 400 g PB/an/d y 0,5 kg maíz (EP) y suplementados con 1,5 kg de maíz (E).

Resultados y discusión

Las condiciones climáticas fueron similares en los dos años: comenzando con una primavera seca y con precipitaciones hacia mediados de noviembre en 2009 y en diciembre en 2010 (cuadro 1).

Cuadro 1. Precipitaciones registradas durante los meses de ensayo*

Año	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.
2009_10	78,0	58,8	562,2	234,5	241,0	230,0
2010_11	149,0	37,0	25,5	328,0	152,0	115,0
Prom. histórico	87,9	149,2	130,8	130,1	132,1	146,4

*Datos aportados por el servicio meteorológico de la EEA Mercedes

Se utilizaron dos pellet proteicos diferentes en ambos períodos, motivado por la disponibilidad del producto, suplementación 2009_10 fue pellet de soja y en el período 2010_11 fue pellet de algodón. Al no encontrarse efecto del año en las ganancias de peso obtenidas, como se verá más adelante, se comprueba que no difieren en los resultados

que arroja el uso de pellet de algodón o de soja, como ya fuera publicado en trabajos anteriores (Barbera y otros, 2010; López Valiente y otros, 2010).

El valor nutricional promedio de los suplementos y del campo natural de los ensayos se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Valor nutricional promedio de los suplementos y pastizal. Datos del Lab. de Química de la EEA Mercedes.

Alimento	P	PB	FDN	FDA	EM
	% de la MS				Mcal/kg MS
Maíz	0,370	10,2		4,6	3,07
P. de soja	0,600	49,3		9,2	2,94
P. algodón	1,170	40,0		23,1	2,55
Campo natural inicial	0,104	11,7	69,4	36,8	2,24
Campo natural final*	0,094	8,0	72,5	37,6	2,10

* Es el resultado promedio del primer año solamente.

P: Fósforo, PB: Proteína Bruta, FDN: Fibra detergente neutro, FDA: Fibra detergente ácido, EM: Energía metabolizable

Experiencia 1

El primer año de evaluación el período de ensayo abarcó del 17/11/2009 al 10/02/2010 y el del segundo año fue desde el 30/11/2010 al 16/02/2011.

La disponibilidad inicial y final en el primer período (2009_10) fue de 2603,9 kg MS/ha y 2453,5 kg MS/ha, respectivamente. En el ciclo 2010_11 la disponibilidad inicial fue de 2547,1 kg MS/ha y la final de 3261 kg MS/ha. Es decir, a pesar de comenzar el ensayo en períodos de deficiencia hídrica, los potreros mantuvieron buena oferta de pasto y hubo un gran crecimiento posterior a las lluvias registradas.

Al analizar las ganancias de peso no se encontró efecto del año ni interacción año por tratamiento, esto permite tomar el promedio. Se observa en el cuadro 3 que la suplementación estival mejora significativamente ($p=0,0217$) la ganancia diaria de peso de las vaquillas en aproximadamente 185 g/an. Aunque no se encontró efecto en el tipo de suplementación, proteica o energética proteica.

Cuadro 3. Pesos inicial y final, promedio de los dos años, y ganancias diarias obtenidas en las diferentes suplementaciones. Período 2009_10 y 2010_11

Ensayo 1	SS	P	EP
Peso Inicial (kg)	238,6	241,3	243,2
Peso Final (kg)	285,0	298,0	299,5
Ganancia diaria de PV (kg/an/d)*	504,5	693,5	693,0

* $p=0,0217$

Ante estos resultados y en estas condiciones, la suplementación económicamente más rentable es sólo la proteica porque a pesar de incorporar 0,5 kg de maíz a la ración la respuesta animal no mejoró.

Ganancias similares fueron encontradas por Sampedro y otros (2003) al suplementar sobre campo natural, durante el verano de 2001, novillos Braford de 320 kg aproximadamente. Con la suplementación proteica, expeller de algodón al 0,4% del PV, lograron mejorar las ganancias individuales (728 g/an/d suplementados vs 533 g/an/d los no suplementados) y alcanzar la terminación del 75% de los animales.

El mismo grupo de trabajo realizó otro experimento sobre pastura de setaria con vaquillas Braford de 1 año de edad desde el 30/12/2003 al 15/3/2004. La ración de suplementación estaba compuesta por: 73% de maíz, 20% de expeller de soja y 7% de urea (41% PB y 3,06 Mcal de EM/kg MS) y era suministrada diariamente 1 kg/an/d. Las vaquillas suplementadas tuvieron mejor ganancia diaria de peso que las no suplementadas, 666 g/an/d vs 414 g/an/d, y

lograron una adecuada terminación en mayor porcentaje. Sin embargo, el déficit hídrico de ese período no permitió lograra las ganancias esperadas (de 800 g/an/d) para esa ración y en esa pastura.



Suplementación estival de vaquillas sobre un pastizal con predominio de paja colorada.

Ensayo 2

La disponibilidad promedio de los potreros destinados a este ensayo fue en el inicio de 2981 kg MS/ha y al finalizar de 3156,7 kg MS/ha. El período de evaluación fue desde 30/11/2010 al 16/02/2011.

Al evaluar los tres tipos de suplementación, la energética no alcanza las ganancias diarias de peso ($p=0,09$) logradas por la suplementación

donde se incorpora proteína (Cuadro 4). Esto demuestra que la proteína en el período estival sigue siendo limitante para el buen funcionamiento ruminal. Al igual que ocurre en el período invernal, el animal no puede degradar toda la fibra del forraje y esto limita el consumo.

Cuadro 4. Pesos inicial y final y ganancias diarias obtenidas en las diferentes suplementaciones durante período 2010_11

Ensayo 2	P	EP	E
Peso Inicial (kg)	245,1	244,2	245,5
Peso Final (kg)	294,6	291,7	284,6
Ganancia diaria de PV (kg/an/d)*	634	609	501

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Sampredo y otros (citado en Rochinotti, 2002) al realizar la suplementación primavero-estival de novillos sobre campo natural. En este trabajo comparó un testigo sin suplementar vs suplementación con energía utilizando el 0,4% del PV de grano de sorgo molido/an/d y suplementación proteica con 0,4% del PV de torta de algodón /an/d. El ensayo comenzó el 6/11/98 y finalizó el 4/4/99. La ganancia de peso obtenida para todo el período fue mayor con el suplemento proteico con respecto al aumento de peso logrado con la suplementación con sorgo. Aunque, ambas suplementaciones superaron a las ganancias diarias del testigo.

La suplementación primavero-estival es una técnica comprobada y empleada para adelantar la terminación de novillos antes de que comience nuevamente el invierno. Un ejemplo de ello es un trabajo citado por Sampredo y otros (2004) realizado en el Establecimiento El Carmen, en Baibiene, Corrientes, donde se midió la ganancia de peso estival de novillos Hereford y cruza índica suplementados con una ración consistente en un 50% de afrecho de arroz y un 50% de semilla de algodón suministrada a un nivel del 0,4% del PV.

Estos novillos habían sido suplementados previamente con la misma ración al 0,6 % del PV durante el invierno y se encontraban en pastoreo en un campo natural a una carga de 0,8 EV/ha. La suplementación se inició en agosto y finalizó en marzo del año siguiente. Los resultados obtenidos no demostraron diferencias con respecto al biotipo utilizado, ya que las ganancias de los animales fueron similares. Los testigos sin suplementar tuvieron una menor ganancia de peso durante todo el ensayo, necesitando un año más de pastoreo para poder ser comercializados, mientras que los suplementados lograron peso de terminación.

Planificar una suplementación en el período estival recobra importancia porque permite corregir las deficiencias productivas generadas por el menor consumo de forraje fibroso y bajo en proteína. Por otro lado, no debe perderse de vista el efecto de las elevadas temperaturas, el estrés calórico y la necesidad de mantener estable la oferta de agua fresca y limpia.

En cuanto al momento a ofrecer la ración, lo más conveniente sería cuando no interfiere con los momentos de pastoreo, que por lo general lo realizan cuando no es tan apremiante el calor. Lo ideal es contar con comederos ubicados entre la sombra y la aguada.

Conclusiones

La suplementación estival permite mejorar las ganancias de peso, principalmente si se corrige el nivel de proteína que nuevamente pasa a ser un factor limitante de la producción en este período.

La técnica de suplementación debe estar acompañada de un adecuado nivel de asignación forrajera y carga, ya que esto también determina la respuesta animal. Y, por supuesto los resultados económicos que deben conducir la toma de decisión.

Bibliografía

BARBERA, P. Y SAMPEDRO, D. 2010. Suplementación con diferentes fuentes proteicas de novillitos a corral consumiendo heno de paja de arroz. Resumen presentado al 33º Congreso AAPA 2010. Viedma y Carmen de Patagones, Argentina.

LÓPEZ VALIENTE, S; FLORES, A. J.; SAMPEDRO, D.; CELSER, R. R. Y GÓMEZ, E. M. 2010. Evaluación de fuentes proteicas en suplementación invernal de vaquillas de reposición. Resumen presentado al 33º Congreso AAPA 2010. Viedma y Carmen de Patagones. Argentina.

ROCHINOTTI, D. 2002. Uso de la suplementación energético-proteica; potencial productivo en el nea. IDIA XXI, Cadena de la Carne Vacuna, Tecnologías para nuevos escenarios, 2:64-68.

SAMPEDRO, D.; VOGEL, O. y CÉLSER, R.R. 2003. Suplementación de novillos sobre campo natural. Noticias y comentarios N° 380. INTA Mercedes.

SAMPEDRO, D.; VOGEL, O. y CÉLSER, R.R. 2004. Suplementación de vacunos en pastizales naturales. Serie técnica N° 34. INTA Mercedes

Marzo 2011

**TIRADA
500 Ejemplares**

**Diseño y Diagramación
Comunicación EEA INTA Mercedes**

**Imprenta Iberia
Reconquista 1679
Corrientes Capital**