

Efecto del uso de sal común (NaCl) como limitador de consumo en suplementación de bovinos

Effect of the use of common salt (NaCl) as a limiter of intake in bovine supplementation

Alcides Ludovico Slanac¹, Cesar Daniel Kucseva²

¹Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Veterinarias. Argentina

²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Argentina

RESUMEN. El objetivo del presente ensayo fue evaluar el efecto de sal común como limitador de consumo sobre la ganancia de peso vivo, el nitrógeno ureico, los cambios de condición corporal y la altura a la cadera. En campos de Chaco, Argentina, bajo un diseño experimental de bloques completos al azar (D.B.C.A), se utilizaron 20 novillos cruza cebú de 188 kg de peso vivo inicial, los cuales fueron divididos en cuatro lotes de cinco animales por tratamiento, mantenidos en cuatro potreros de dicantio (*Dichantium caricosum*). Grupo 1: TESTIGO, Grupo 2: SUPLEMENTADO, Grupo 3: LIMITADOR, y Grupo 4: UREA. Cada 28 días se determinó los distintos parámetros a evaluar. Los días lunes y jueves se administró los suplementos y se pesó el rechazo para estimar el consumo. Para el análisis estadístico se tomó al animal como unidad experimental. El análisis de la variancia (ANOVA) incluyó el efecto tratamiento. Los datos fueron analizados utilizando el procedimiento GLM del programa SAS. Los resultados en promedio sugieren que se logra una mayor ganancia de peso vivo en animales suplementados, el nitrógeno ureico fue mayor en testigos y urea vs limitador y suplementado. No se observó diferencias estadísticas significativas en perímetro torácico, altura a la grupa, condición corporal ($p < 0,05$).

Palabras clave: suplementación, bovinos, limitador de consumo

ABSTRACT. The objective of this trial was to evaluate the effect of common salt as an intake limiter on live weight gain, urea nitrogen, changes in body condition, chest circumference and height at the hip. In fields of Chaco, Argentina, under a randomized complete block (D.B.C.A) experimental design, 20 zebu crossbred steers of 188 kg of initial live weight were used, which were divided into four lots of five animals per treatment, kept in four dicantio paddocks (*Dichantium caricosum*). Group 1: CONTROL, Group 2: SUPPLEMENTED, Group 3: LIMITER and Group 4: UREA. Every 28 days the different parameters to be evaluated were determined. On Monday and Thursday the supplements were administered and the rejection was weighed to estimate consumption. For the statistical analysis, the animal was taken as the experimental unit. Analysis of variance (ANOVA) included the treatment effect. Data were analyzed using the GLM procedure of the SAS program. The average results suggest that a greater gain in live weight is achieved in the supplemented animals, urea nitrogen was higher in the control and urea groups vs limiting and supplemented. No statistically significant differences were observed in chest girth, hip height, and body condition ($p < 0.05$).

Keywords: supplementation, cattle, consumption limiter

Dirección para correspondencia: Alcides Ludovico Slanac, Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Veterinarias. Argentina

E-mail: alslanac@vet.unne.edu.ar

Recibido: 16 de octubre de 2022 / **Aceptado:** 30 de diciembre de 2022

INTRODUCCIÓN

La productividad ganadera sobre pasturas tropicales, predominante en nuestro país, depende de: cantidad y calidad del forraje, que en la época invernal se caracteriza por un bajo contenido de proteína bruta y un alto contenido de pared celular; de la capacidad del animal para cosecharlo y utilizarlo eficientemente y de la habilidad del productor para manejar los recursos a su disposición.

La suplementación energético proteica es una herramienta empleada para mejorar la utilización del forraje base, pero la misma influye en los costos (valor del suplemento y distribución). En la zona noreste de Argentina se está trabajando en metodologías que influyan sobre los costos de distribución del suplemento (frecuencia) y de suplementación (tipos de suplementos) (1, 2). El tipo de estrategia que podría utilizarse es el uso de limitadores de consumo, a fin de disminuir la frecuencia de suplementación y suplementar con frecuencias semanales (o mayores). En el comercio se dispone de elementos que pueden ser utilizados como limitadores del consumo por ejemplo: sal común, monensina, urea y otras sustancias. El cloruro de sodio presenta algunas desventajas que limitan su adopción, es de bajo valor nutritivo y requiere ser incluido en grandes proporciones.

Dependiendo del nivel de consumo que se desea lograr, la sal puede ser incluida entre un 8 y 30%. Algunos trabajos indican que esta puede resultar en una alta variación del consumo entre animales (3) y también afectar la digestibilidad del forraje cuando es suministrada en altos niveles (4). Sin embargo, en experimentos controlados, con alta disponibilidad de agua limpia y fresca, no se observaron efectos perjudiciales de la sal sobre la gestación, producción de leche, crecimiento del ternero y digestibilidad del forraje (5). La suplementación proteica en forrajes de baja calidad (<6% de PB) incrementa el consumo del forraje, la digestibilidad de los nutrientes, la performance animal y la eficiencia reproductiva con respecto a sistemas sin suplementación (6). Diversos autores pasaron de una ganancia de peso nula o escasa a 200-500g/cabeza/día (7, 8, 9, 10) bajo diferentes modalidades de suministro y con diferentes suplementaciones. Actualmente se difunde a gran velocidad el uso de comederos autoconsumo por su versatilidad y fácil implementación. La carga de los comederos se reduce a 1-2 veces semanales de acuerdo a la categoría y número de animales

asignados por comedero, dependiendo de la capacidad de acopio del mismo. La demanda de mano de obra se reduce significativamente, aunque requieren de la supervisión periódica para verificar el correcto funcionamiento del sistema. El uso de comederos autoconsumo en sistemas de suplementación necesita de algún método para controlar el consumo. Entre las alternativas, la incorporación de sal común (NaCl) ha sido la más difundida a nivel mundial. Una inclusión de sal hasta el 5% promueve el consumo, mientras que niveles más altos, comienzan a restringirlo. Las variables que afectan la efectividad de la restricción son diversas y entre las más destacadas se encuentra el contenido de agua del forraje, la edad y peso de los animales, la digestibilidad del forraje y el contenido de sales en el agua de bebida (11). En experiencias previas realizadas por el INTA C. del Uruguay, la suplementación con urea protegida y grano de maíz/sorgo en sistemas de recría sobre una base forrajera de calidad regular presentó ganancias de 400g/cab/día (12). El concepto de suplementación estratégica en ganadería extensiva debe considerar la facilidad en la entrega de suplementos, así el animal al disponer alimento en gran cantidad autorregula su consumo (13, 14, 15). La disponibilidad y calidad de la base forrajera, el manejo y ubicación del comedero, la disponibilidad y calidad del agua de bebida, la palatabilidad de la ración, el clima y la categoría animal, son otros factores que inciden en el consumo de ración en esquemas de suplementación en autoconsumo. La utilización de reguladores de consumo disminuiría la ingesta de suplemento en la recría sin modificar la ganancia de peso vivo, los parámetros de crecimiento y la performance del animal. El objetivo del presente ensayo fue evaluar el efecto del uso de sal común como limitador sobre la ganancia de peso vivo, el nitrógeno ureico, los cambios de condición corporal y la altura en destetes cruza cebú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Bajo un diseño experimental de bloques completos al azar (D.B.C.A.), en época invernal durante 98 días, en la Estación Experimental del INTA- Colonia Benítez -Chaco, Nordeste argentino (NEA), zona con aproximadamente cuatro millones de hectáreas de pajonales, de crecimiento estacional con depresión invernal y bajo valor nutritivo (proteína bruta del 6 % en primavera y 4 % en invierno, digestibilidad de MS de un 40 a 50 %, se utilizaron 20 destetes de 188 kg de peso vivo inicial, cruza cebú, los cuales fueron divididos en 4 lotes de 5

animales por tratamiento. Los animales pastorearon en cuatro potreros de dicantio (*Dichantium caricosum*, PB: 6,18; FDN: 71,25; MO: 91,29 %) que se rotaron semanalmente para reducir el efecto potrero debido a que el ensayo no tenía repetición. Cada potrero tenía una superficie aproximada de 3,5 ha, la carga animal utilizada fue de 1,43 destetes/ha.

Los tratamientos consistieron en un Grupo TESTIGO (solo recibieron minerales), Grupo SUPLEMENTADO (Animales suplementados al 0,6 % del PV sin el uso de limitador, pero que era ajustado el nivel de suplemento de acuerdo al consumo de los tratamientos suplementados con limitador). Grupo LIMITADOR (Animales suplementados con limitador tratando de estabilizar el consumo al 0,6% del PV, donde el aporte proteico de la ración fue 100 % de PB verdadera) y Grupo UREA (Animales suplementados con limitador tratando de estabilizar el consumo al 0,6% del PV, donde el aporte de PB extra fue NNP). El suplemento (Tabla 1), fue diseñado para aportar aproximadamente 155 g de PB y 2,8 Mcal de EM por kg. Los tratamientos fueron distribuidos al azar en los 4 lotes; la cantidad de sal de los tratamientos se ajustaba agregando mezcla sin sal a fin de regular el consumo al nivel deseado. Cada 28 días los animales fueron pesados sin desbaste y al inicio y final del ensayo se realizó una pesada sin y con desbaste de 18 hs aproximadamente; junto con las pesadas cada 28 días se extrajo sangre por punción yugular para la determinación en suero sanguíneo de nitrógeno ureico, Na y K, se determinó condición corporal por la escala del 1 a 9 (CC 1= emaciado y 9= obeso), se midió perímetro torácico y altura a la grupa con cinta métrica de metal. El suplemento se administró los días lunes y jueves en comedores lineales, este fue pesado en base húmeda y luego se determinó materia seca. Para medir consumo se pesaba lo ofertado en ambos días y el rechazo se juntaba momentos antes de colocar la nueva oferta de suplemento. Para el análisis estadístico se tomó al animal como unidad experimental. El análisis de la variancia (ANOVA) incluyó el efecto tratamiento, considerándose significativos los efectos a un valor de $p < 0,05$. Los datos fueron analizados utilizando el procedimiento GLM del programa SAS (16).

Tabla 1. Composición porcentual en materia seca de los suplementos.

Ingredientes	Suplementado	Limitador	Urea
Expeler de Algodón	28,99	20,63	0
Urea	0	0	2,3
Sorgo	67,63	48,14	20,69
Sal	0	28,82	76,63
Mineral	3,38	2,4	2,68

Para la dieta suministrada (Tabla 1), el análisis de laboratorio mostró el valor nutritivo en porcentaje para el expeler de algodón y sorgo, una humedad del 11,3 y 14,3; PB 35,74 y 6,30; FDA 29,88 y 9,70; P 1,42 y 0,51; Cenizas Totales 7,67 y 1,40, respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 2 se presenta el consumo de suplemento en kg por cabeza, la conversión aparente y verdadera y la media de sal por tratamiento.

Tabla 2. Consumo por tratamiento.

	Testigo	Suplementado	Limitador	Urea
Kg Sup/cab día	0	0,81	0,98	0,92
Sup en % PVM	0	0,44	0,53	0,51
Conversión:				
Aparente	0	5,92	4,21	3,34
Verdadera	0	18,90	7,06	5,07
Media de sal, %	0	0	16,58	15,15
Máximo de sal, %			26,48	18,93
Mínimo de sal, %			6,63	9,47

La conversión aparente se estimó mediante la relación entre el suplemento consumido en kg y la ganancia de peso vivo en kg, la conversión verdadera se calculó entre el consumo de suplemento en kg y la ganancia de peso por tratamiento menos la ganancia de los animales que estuvieron a pasto del tratamiento testigo.

En la tabla 3 se observa el consumo promedio por semana de cada tratamiento.

Tabla 3. Consumo semanal de suplemento en Kg en grupos que recibieron suplementación.

Semana	Suplementado	Limitador	Urea
1	0,97	0,55	0,35
2	0,69	0,24	0,47
3	0,55	0,81	0,53
4	0,55	1,19	0,75
5	0,86	0,93	0,59
6	0,86	0,93	1,04
7	0,86	0,58	0,93
8	0,86	1,02	0,97
9	0,86	1,45	1,18
10	0,89	1,33	1,24
11	0,71	1,08	1,12
12	0,94	1,24	1,31
13	0,94	1,30	1,43
14	1,1	1,27	0,87

La ganancia de peso vivo fue mayor en los tratamientos que recibieron suplementación (Tabla 4), los tratamientos limitador y urea fueron mayores a testigo ($P < 0,05$) y Suplementado tendió a ser mayor que testigo ($P = 0,056$).

En cuanto a CC como puede observarse en la Tabla 4, los valores obtenidos no muestran diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

Tabla 4. Peso vacío, condición corporal, cambios debido a los tratamientos.

Variable	Testigo	Suplementado	Limitador	Urea	EE	P
PV en kg:						
Inicial	171,9	175,5	175,8	160,3	7,9	0,39
Final	181,8	192,1	199,4	186,9	6,4	0,73
GD de PV, g	0,103 ^a	0,173 ^{bc}	0,246 ^b	0,277 ^b	0,03	0,02
CC,						
Inicial	4,8	4,9	5,0	4,8	0,4	0,99
Final	3,8	4,6	4,4	4,1	0,32	0,31
Cambio	-1,06	-0,31	-0,54	-0,75	0,37	0,53

PV peso vivo; GD ganancia diaria; CC condición corporal. Letras diferentes dentro de una misma fila ($P < 0,05$)

Algunos autores (12), reportan que vaquillas consumiendo diariamente 1,08 kg de ración, equivalente al 0,45% del PV, obtuvieron una ganancia de peso de 0,274 Kg/animal/día, lo que representaba un consumo diario de 242 g de PB/ vaquilla, era de esperar una mayor ganancia de peso.

Otros (17) en un campo natural de similares características, obtuvieron una respuesta de 0,332 kg/an/día, suplementando con 1 kg de pellet de algodón los lunes, miércoles y viernes, equivalente a un consumo promedio diario de 150 g de PB/animal/día. Es posible que el consumo de sal por encima de las necesidades del animal incida en una disminución de la digestibilidad de la fibra y proteína, como sugieren trabajos revisados (18). Este autor sugiere que al incorporar de 12 a 15 % de sal se logra un consumo diario equivalente al 1 % del peso vivo.

Es muy probable que el consumo en estos ensayos (12, 18) estuviera limitado no solo por el contenido de sal sino también por la presencia de urea en los balanceados. La urea, si bien aporta N a la dieta, tiene un sabor amargo que podría aumentar la restricción de consumo. Otro causal de la baja de consumo en estas mezclas es la presencia de ionóforos.

Tabla 5. Valores de nitrógeno ureico sodio y potasio por fecha de muestreo y tratamiento.

Variable	Testigo	Supl. Limitador	Urea	EE	P de Trat.	
N-ureico en, mg/%						
Promedio	15,04 ^a	10,93 ^b	9,98 ^b	13,43 ^a	0,59	0,01
27 de Junio	16,65 ^a	9,29 ^b	11,04 ^b	16,38 ^a	1,17	0,01
24 de Julio	14,72 ^a	10,40 ^b	11,13 ^{bc}	13,80 ^{ac}	1,00	0,02
22 de Agosto	14,26 ^a	10,86 ^a	8,74 ^b	10,30 ^a	1,03	0,01
12 de Septiembre	14,54	13,16	9,02	13,25	1,44	0,07
Minerales						
Sodio (mEq/l)	136	140	135	140	2,15	0,13
Potasio (mEq/l)	4,63	4,76	4,72	4,94	0,16	0,54

Supl= Suplementado. Letras diferentes dentro de una misma fila ($P < 0,05$)

Distintos autores (19, 20) reportaron una ganancia media de peso 34% superior de terneros suplementados en autoconsumo con ración con sal (10% NaCl) comparado con terneros suplementados diariamente con la misma ración sin sal adicional sobre campo natural (0,348 y 0,260 kg/animal/día, respectivamente). La superioridad del tratamiento de autoconsumo estuvo explicada por un mayor consumo diario de ración (1,36% del peso vivo) comparado con el tratamiento de suministro diario (1% del peso vivo). El nitrógeno ureico promedio (Tabla 5) fueron mayores en testigo y urea que limitador y suplementados, ($P > 0,05$) y testigo tendió a ser mayor que urea, ($P = 0,057$). El 24 de julio el tratamiento urea tendió a ser menor que limitador ($P = 0,08$) y el 12 de septiembre limitador tiende a ser menor a testigo, suplementado y urea ($P > 0,01$). Se evaluaron dietas (21) con alto contenido de urea de liberación lenta como fuente de proteína (5%) con la incorporación de sal (7,5%), en recría de hembras en campos de Entre Ríos, se controló el consumo de ración, ofreciendo de manera segura una fuente de nitrógeno no proteico y limitando el autoconsumo. Se logró el objetivo de recría, las hembras tuvieron ganancias de peso durante el período invernal de 0,122 a 0,425 kg/animal/día, según el establecimiento, y el consumo que acompañó esa respuesta fue de 0,8 a 1,4 % PV, respectivamente.

La altura a la grupa (Gráfico 1) con valores iniciales en promedio de 105,4 vs finales de 114,2 cm, con variaciones del cambio en 8,3; 9,4; 9,7 y 7,9 cm para los grupos testigos, suplementados, limitador y urea no presentaron diferencias estadísticas ($p = 0,66$), este comportamiento coincide con lo observado en vaquillas suplementadas con semillas de soja y algodón (22). Estudios de altura a la cruz (23) reportan que bovinos alimentados con 3 kg de suplemento formulados con materias primas convencionales, obtuvieron medidas finales de 112 cm a 114 cm.

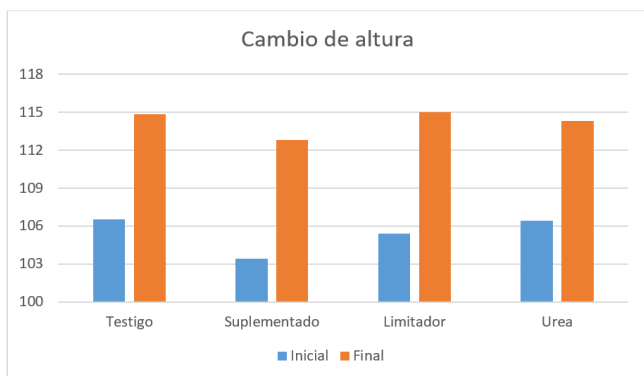


Gráfico 1: Medias por tratamiento de altura a la grupa

En el gráfico 2, se observa que durante el desarrollo del ensayo los animales que obtuvieron menor perímetro torácico fueron los del lote testigo con valores de 128,8 y 138,7 cm (Inicial vs Final) respectivamente con un cambio de 9,9 cm, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas para los demás tratamientos ($p > 0,05$), donde se obtuvieron valores de 12,4; 12,3 y 12,8 cm de modificación para suplementados, limitador y urea respectivamente, datos estos que concuerdan con ensayos de suplementación donde utilizaron semilla de soja y algodón (22).

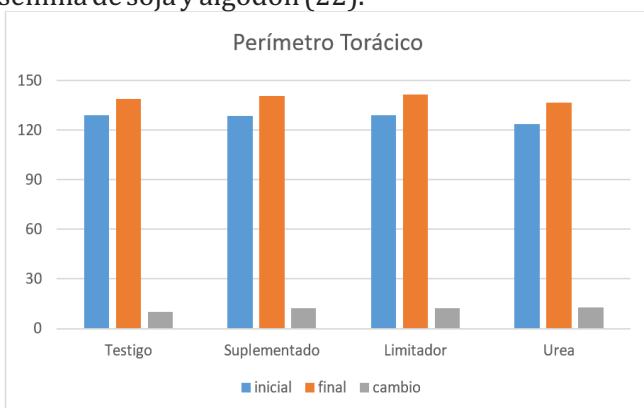


Gráfico 2: Medias por tratamiento de perímetro torácico

Mediciones como la condición corporal; la altura a la cadera y el perímetro torácico nos permiten evaluar el crecimiento del animal en forma continua y como los tratamientos van afectando la deposición de cada tejido. En este sentido revisiones (24, 25) describen que la genética determina el tamaño corporal, es bien sabido que este puede ser afectado por factores nutricionales. Se acepta que el tamaño maduro del ganado se puede modificar fácilmente por la nutrición, aunque sigue siendo objeto de debate; ya que depende de la severidad de la restricción y el nutriente específico involucrado; así por ejemplo las restricciones severas de proteínas, reduce el tamaño maduro de los cerdos y

en el ganado. Sin embargo, se conoce que una restricción moderada durante el crecimiento no logró alterar la composición de las secciones de la canal. Es sabido que los tejidos crecen y se desarrollan cronológicamente en "ondas de crecimiento" específicas. Hay tejidos que crecen y maduran antes que otros; el crecimiento comienza con el tejido neural; óseo, muscular y finalmente el tejido adiposo. También, describe que a similar peso de la res los animales de razas de menor tamaño tenían más lípidos en los tejidos blandos. En este sentido trabajos (26) describen que una mejora en la nutrición proteica en animales cruce cebú alimentados sobre pastura tropical y suplementados con diferentes niveles de proteína produce una diferencia ($P < 0,05$) en el perímetro torácico y la altura a la cadera. El uso de diferentes formas de procesamiento del grano de soja para ser administrado a animales de recría en su primer invierno postdestete mejoró ($P < 0,05$) la condición corporal; el perímetro torácico y la altura a la cadera (27). En trabajo de este mismo grupo (28) al criar terneros en su primer verano con y sin acceso a la sombra no se observa diferencias en los cambios de altura y condición corporal ($P > 0,05$) debido a tratamiento; sin embargo, se observa diferencia en la altura a la cadera ($P < 0,05$) cuando el análisis se realizó sobre el biotipo animal independientemente del tratamiento; los animales acebusados crecieron más. En el mismo sentido el remplazo de maíz por harina de algarroba en la alimentación animal (29) no produjo diferencias estadísticas ($P > 0,05$) en ninguno de estos parámetros.

CONCLUSIÓN

El consumo por cabeza y por día en kg fue menor en el tratamiento control con respecto al limitador y urea, lo que explicaría la diferencia en la ganancia de peso. El nitrógeno ureico promedio fue mayor en testigo respecto de los demás tratamientos. En cuanto a cambio de la CC, altura a la grupa y perímetro torácico no se observaron diferencias estadísticas significativas. Se debería trabajar en ensayos con limitadores de consumo a fin de disminuir el costo de esta práctica realizando ensayos con un mayor control del error experimental. Estos datos a prima facie nos permite inferir que en estas condiciones de ensayo la sal común puede ser utilizada como un limitador del consumo de suplemento, lo que permitiría disminuir los costos de distribución del alimento, sin interferir en los parámetros productivos de destetes cruce cebú.

BIBLIOGRAFÍA

1. Balbuena O, Kucseva CD, Arakaki CL, Stahringer RC, Velazco GA. Fuentes de proteína en la suplementación invernal de la recría de bovinos en pasturas subtropicales. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 2000; 20: (Supl.1), 62-63.
2. Kucseva CD, Balbuena O, Arakaki CL, Koza G. Efecto de la suplementación diaria o discontinua sobre el consumo, el pH ruminal, el nitrógeno amoniacal y protozoos ruminales en novillos. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 2000; 20 (Supl. 1), 60 – 61.
3. Bowman JGP and Sowell BF. Delivery method and supplement consumption by grazing ruminants: A review. *J. Anim.Sci.* 1997; 75:543–549.
4. Moseley G and Jones DIH. The effect of sodium chloride supplementation of a sodium adequate hay on digestion, production and mineral nutrition of sheep. *J. Agric. Sci.* 1974; 83:37–42.
5. Berger AL and Rasby RJ. Limiting feed intake with salt in beef cattle. Nebwide, University of Nebraska, Lincoln Extensión. 2011; G 2046.
6. McGuire DL, Bohnert DW, Schauer CS, Falck SJ, Cooke RF. Daily and alternate day supplementation of urea or soybean meal to ruminants consuming low-quality cool-season forage: Effects on efficiency of nitrogen use and nutrient digestion. *Livestock Science.* 2013; 155, 205–213.
7. Rochinotti D y Balbuena O. Efecto de la Nutrición Sobre la Eficiencia Reproductiva en Rodeos de Carne. 2003 (en línea) (Acceso 6 de octubre del 2022) http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-pdf_efecto_de_la_nutricion_sobre_la_eficiencia_reprod.pdf.
8. Sampedro D, Vogel O, Celser R. Suplementación de vacunos en pastizales naturales. Proyecto Ganadero de Corrientes, 2004. Serie Técnica N° 34, ISSN 0327-3075. Noviembre de 2004.
9. Simeone A, Beretta V, Blasina M, Piñeyrua A, Renau M. Uso del autoconsumo en programas de suplementación invernal para terneros pastoreando campo natural. En: Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (15º. 2013, Paysandu, Uruguay). Simplificando la intensificación ganadera: el autoconsumo. Pagar-Sandú: EEMAC. 2013a; 18–24.
10. Barbera P, Sampedro D, Berdensky P. Alternativas de suplementación para mejorar la recría de vacunos en campo natural. Ediciones INTA, Noticias y Comentarios N° 517, 2014 (ISSN 0327-3059).
11. Berger AL, Rasby RJ. Limiting feed intake with salt in beef cattle diets. University of Nebraska-Lincoln. 2012. (en línea) (Acceso el 6 de octubre del 2022) <http://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/g2046.pdf>.
12. Hug G, Sampedro D. Suplementación proteica con el agregado de sal para regular el consumo. Hoja informativa 64. 2013. (en línea) (Acceso el 29 de setiembre del 2022) <http://inta.gob.ar/documentos/suplementacion-proteica-con-el-agregado-de-sal-para-regular-el-consumo-hoja-inf-64.2013>.
13. Ceballos D, Villa M, García G, Prieto M. Carpeta de Información Técnica. Ganadería. 2013; 48: 211-214.
14. Velazco J, Rovira P. Ensilaje de grano húmedo de sorgo. Montevideo, Uruguay: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) 2012. Serie Técnica 199.
15. Lira R, Strauch O. Informativo INIA-Kampeniike. 2012. N°24. Punta Arenas.
16. SAS Institute Inc. Guide for personal computers, Version 9.2. SAS Edition, Cary, North Carolina (USA): editorial; 2010.
17. Barbera P, Sampedro D, Bendersky D. Alternativas técnicas para corregir deficiencias nutricionales del pastizal en el centro sur de Corrientes. Noticias y Comentarios. N° 503. 2013.
18. Rovira PJ. Desempeño productivo de novillos sobre pasturas templadas con suplementación energética en autoconsumo. *Rev. Vet.* 2012; 23: 1, 3-7.
19. Beretta V, Simeone A, Blasina M, Piñeyrua A, Renau M. Uso del autoconsumo en programas de suplementación invernal para terneros pastoreando campo natural. 15a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. Fc. Agronomía de la República ROU. 2013; p.18-24.
20. Blasina M, Piñeyrua A, Renau M. Evaluación del sistema de auto-consumo para la suplementación invernal de terneras sobre pasturas naturales. Tesis de Grado, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. 2010.
21. Vittone JS, Munilla ME, Durante M, Lado M, Corte F, Arigos P, Reta J, Tuya R, González FD, Corne M. Recría de terneras en monte natural de Entre Ríos suplementadas con maíz y urea protegida en comederos de autoconsumo. 2017. (en línea) (Acceso el 29 de setiembre del 2022) <https://www.nutriciondebovinos.com.ar/>
22. Koza GA, Mussart NB, Mottet HA, Álvarez Chamale GM, Hernando J. Suplementación invernal con semillas oleaginosas en vaquillas de tres razas de corte. *Compend. cienc. vet.* 2016; 06 (02): 20 – 27.

23. Depablos L, Colina Y, Vargas D, Saddy J. Utilización de diferentes suplementos en la alimentación de hembras vacunas mestizas en crecimiento estabuladas. *Zoot. trop.* 2011; 29(4): 435-443.
24. Owens FN, Dubeski P, Hansont CF. Factors that Alter the Growth and Development of Ruminants. *J. Anim. Sci.* 1993; 71:3138-3150.
25. Owens FN, Gill DR, Secrist DS, Coleman SE. Review of Some Aspects of Growth and Development of Feedlot Cattle. *J. Anim. Sci.* 1995; 73:3152-3172.
26. Slanac AL, Balbuena O, Kucseva CD, Stahringer RC. Efectos de la suplementación proteica invernal sobre parámetros productivos de vaquillas de reposición. *Rev. vet.* 2007; 18: 1, 24-28.
27. Balbuena O, Rochinotti D, Flores J, Soma de Fere G, Kucseva CD, Stahringer RC, Slanac AL, Kudo H, Arakaki CL. Suplementacion con soja en recría de bovinos para carne en pasturas tropicales. *Rev. Arg. Prod. Animal* 2004; 24(Supl. 1):4-5.
28. Kucseva CD, Balbuena O, Stahringer RC, Slanac AL. Efecto de la provisión de sombra o su falta, sobre el confort en terneros destetados precozmente. *Ciencia y Técnica -UNNE.* 2004.
29. Kucseva CD, Balbuena O, Prieto PN, Vispo P. Sustitución de maíz por harina de algarroba en novillos. 2. Respuesta animal. *Jornada para la Integración de la Cadena Ganadera.* Villa Ángela, Chaco. 2018.