



Suplementación invernal tradicional sobre pasturas mejoradas y campo natural

Juan Clariget¹, Pablo Rovira², Georgett Banchemo¹, Maria Eugênia A. Canozzi¹, Enrique Fernández¹, Alejandro La Manna¹, Santiago Luzardo³, Fabio Montossi³

¹ INIA La Estanzuela; ² INIA Treinta y Tres; ³ INIA Tacuarembó.

En pasturas sembradas de calidad, los granos de cereales actúan como suplementos energéticos que complementan el alto aporte de proteína de la pastura. Así lo confirman resultados obtenidos en sistemas intensivos de producción. En trabajos realizados en INIA La Estanzuela, novillos suplementados sobre avena con grano de sorgo lograron la mejor respuesta productiva a niveles de suplementación de 0,4-0,5% PV (Buono et al., 2007; Alejandro y Sciarra, 2014). En el norte del país, en sistemas más extensivos, la suplementación de terneros con grano de sorgo molido sobre campo natural mejorado a niveles de 0,8% PV permitió evitar la pérdida de peso vivo invernal e incrementar la producción de carne por unidad de superficie (Luzardo y Cuadro, 2018).

A nivel experimental, se incorporaron innovaciones metodológicas que permitieron afinar la relación entre el consumo de grano y forraje, así como su repercusión en el desempeño productivo. Canozzi et al. (2022a; 2023) utilizaron los comederos electrónicos Super SmartFeed (C-Lock Inc., Rapid City, SD) que permiten asignar y cuantificar el nivel de suplemento a cada animal a través de la lectura automática de la caravana de trazabilidad (Figura 1). Luego de ser propiamente calibrados y validados (Ramos et al., 2024), los mismos se utilizaron en una pastura de raigrás, donde se encontró que la suplementación con grano de maíz seco al 0,4% PV, durante el engorde de novillos, maximizó el consumo de forraje y digestibilidad de la fibra. Niveles mayores de suplementación (0,8-1,2% PV) no se vieron reflejados en mayor ganancia de peso, posiblemente debido a una reducción del pH ruminal dado el efecto sustitutivo de suplemento por forraje. Estos resultados confirman los obtenidos previamente con grano de sorgo sobre avena (Buono et al., 2007; Alejandro y Sciarra, 2014).

La tecnología de suplementación invernal con granos de cereales, especialmente sorgo, se ha extendido a zonas extensivas asociado al avance de la agricultura en suelos marginales y al ensilaje de grano húmedo (EGH) como método del almacenamiento. Una guía práctica para la planificación, confección, y utilización de EGH de sorgo (EGHS) fue publicada por Rovira y Velazco (2012a). Desde el punto de vista nutricional, el desafío que se presenta en zonas extensivas sobre campo natural es el bajo aporte de proteína, tanto de la base forrajera como del grano, que no llega a cubrir los requerimientos de los animales en crecimiento.



Figura 1. Los comederos automáticos Super SmartFeed (C-Lock) utilizados en INIA La Estanzuela es una de las grandes innovaciones metodológicas incorporadas en los trabajos experimentales de suplementación para cuantificar consumo, desempeño productivo y eficiencia de conversión.

Fotos: Maria Eugênia A. Canozzi

Analizando en forma conjunta cuatro experimentos en los que se trabajó con terneros sobre campo natural en invierno, aquellos animales que no fueron suplementados perdieron peso ($-0,04$ kg/a/d), mientras que la suplementación con EGHS al 1% PV permitió una ganancia de peso promedio de $0,17$ kg/a/d (Rovira, 2014a; Rovira y Echeverría, 2014a). Dicho nivel de ganancia está algo por debajo a los valores reportados utilizando afrechillo de arroz (AA) como fuente de suplemento ($0,19 - 0,20$ kg/a/d; Quintans, 2014). En algunas ocasiones el sorgo ha demostrado una respuesta animal significativamente menor comparado con AA por problemas de apetecibilidad, alto contenido de taninos y menor contenido proteico (Quintans y Vaz Martins, 1994). Desde el punto de vista nutricional, al igual que sucede con la mayoría de los grano de cereales, en la medida que el EGHS se suministra como único suplemento sobre pasturas de baja calidad a categorías animales en crecimiento, la disponibilidad de nitrógeno (expresado en forma de amonio) en el rumen no es suficiente para mantener un crecimiento activo de la microbiota, afectando negativamente el nivel de proteína microbiana que pasa a ser digerida en el tracto digestivo posterior del animal.

En el mismo conjunto de experimentos mencionado anteriormente, la inclusión de una fuente proteica para aumentar el aporte del EGHS a 12-16% de PC incrementó significativamente la ganancia de peso, logrando $0,32$ kg/a/d con una mejora de la eficiencia de conversión que pasó de $7,3$ kg MS suplemento/kg PV adicional (mín. 5,2; máx. 10,7) cuando se suministró sólo EGHS a $4,6$ kg MS suplemento/kg PV adicional (mín. 3,6; máx. 6,4) cuando se incorporó la fuente proteica en mezcla con el EGHS (Rovira, 2014a) (Figura 2). No existieron diferencias en respuesta animal a la fuente de proteína, habiendo evaluado fuentes de origen vegetal, urea y combinaciones de ambas (Benítez et al., 2014; Rovira y Echeverría, 2014b; Rovira y Velazco, 2014; Rovira et al., 2014). Estos resultados demuestran que, al nivel de productividad obtenido ($<0,40$ kg/a/d), fue más importante cubrir el déficit de nitrógeno en el rumen independientemente de la fuente proteica utilizada, aunque se deben tener recaudos con la urea como fuente de suplemento animal en aspectos relacionados al nivel de inclusión y la forma de suministro.

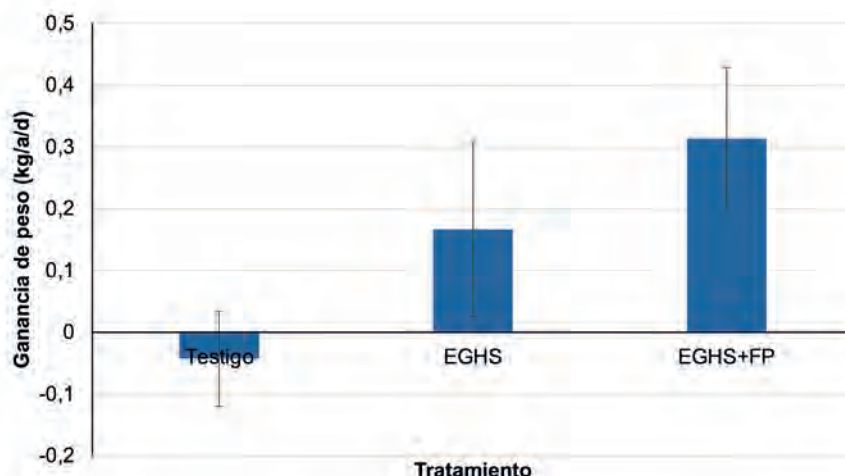


Figura 2. Ganancia de peso de terneros sobre campo natural (testigo), suplementados con ensilaje grano húmedo de sorgo (EGHS, 8% proteína) o con EGHS más la adición de una fuente proteica (FP) para subir la proteína de la mezcla al rango 12-16% (Resumen de cuatro experimentos, Unidad Experimental Palo a Pique, Treinta y Tres).

Similares resultados fueron obtenidos con novillos sobreaño (290 kg PV) sobre campo natural (Rovira, 2014b). Animales suplementados al 1,0% PV con una mezcla de EGHS y urea (97,2% y 2,8%, respectivamente) obtuvieron una ganancia de peso 25% superior que aquellos suplementados solo con EGHS (0,62 y 0,49 kg/a/d, respectivamente), mejorando la eficiencia de conversión (13 y 9 kg MS suplemento/kg PV adicional, respectivamente).

La adopción de la tecnología de ensilaje de grano húmedo, especialmente de sorgo, se ha expandido hacia zonas tradicionalmente no agrícolas asociado a la rusticidad del cultivo de sorgo y al desarrollo de emprendimientos cooperativos. Es bastante común la siembra conjunta del cultivo en un predio y la posterior distribución del suplemento en los campos de los productores participantes (Figura 3).



El grano húmedo de sorgo complementado con suplementos proteicos (~40% PC) en una relación 80:20, respectivamente, es una excelente alternativa de suplementación (1,0% PV) para la recría de bovinos en pasturas de mediana a baja calidad.

Figura 3. Suplementación de vaquillonas con grano húmedo de sorgo. Jornada de difusión INIA-Cooperativa Agraria Limitada de Aiguá.

Foto: Horacio Saravia

Recientemente, se han desarrollado trabajos para sistematizar la información de suplementación animal tanto sobre pasturas mejoradas como sobre campo natural. Clariget et al. (2021) desarrollaron un modelo de regresión lineal múltiple para predecir la ganancia diaria de peso adicional (GDPa, kg/a/d) asociada a la suplementación con concentrados energéticos sobre pasturas mejoradas. El modelo obtenido ($R^2 = 0,34$) utilizó las variables de peso vivo, nivel de suplementación (% PV supl.) y asignación de forraje (% PV asign.) combinadas en la siguiente ecuación:

$$GDPa = -0,019 + 0,224 (\% PV \text{ supl.}) - 0,060 (\% PV \text{ asign.}) + 0,0013 (PV)$$

A modo de ejemplo, terneros de 160 kg, en invierno, manejados con una asignación de forraje de 2,5% PV sobre pasturas mejoradas y suplementados con concentrados energéticos al 1,0% PV alcanzarían una GDPa de 0,26 kg/a/d, mientras que manejados a una asignación de forraje de 3,5% PV con el mismo nivel de suplemento tendrían una GDPa inferior (0,20 kg/a/d) debido a una mayor tasa de sustitución de forraje por concentrado (Clariget et al., 2021). Por el contrario, un incremento del nivel de suplementación de 1,0 a 1,5% PV a un mismo nivel de asignación de forraje (2,5% PV) incrementaría la GDPa de 0,26 a 0,37 kg/a/d.

La revisión y sistematización de la información sobre el desempeño productivo de bovinos en pastoreo realizada por Clariget et al. (2021) fue la base para el desarrollo de la herramienta web EfiCarne (Figura 4), recomendada para la gestión de la alimentación de bovinos en sistemas pastoriles intensivos, contribuyendo a la toma de decisiones en el proceso de recría y engorde de bovinos para carne. Mediante información que aporta el usuario, EfiCarne permite estimar el tamaño diario de franja de pastoreo, la ganancia de peso de los animales, la eficiencia de conversión de pasturas y suplementos energéticos, además del resultado económico de la suplementación energética.

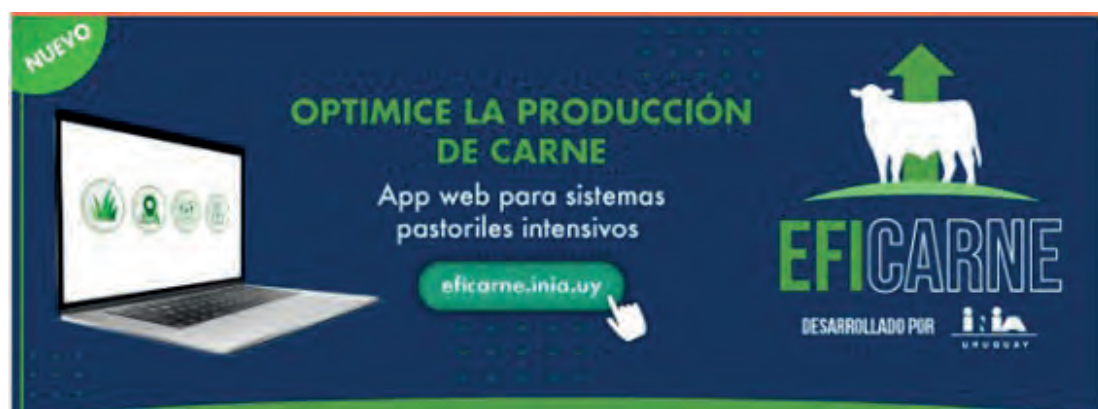


Figura 4. EfiCarne es una herramienta web, desarrollada por INIA, para la gestión de la alimentación de bovinos en sistemas pastoriles intensivos.

<https://eficarne.inia.uy/calcular>



Sobre campo natural, Cazzuli et al. (2023a) analizó la información de más de 20 experimentos (1993-2018) de suplementación invernacional energético-proteica de terneros realizados en Uruguay para predecir la respuesta a la suplementación con mayor precisión. La ganancia promedio de animales con y sin acceso a suplementación fue de 0,49 (min. 0,05; máx. 1,24) y 0,13 (min. -0,19; máx. 0,58) kg/a/d, respectivamente, determinando +0,38 kg/a/d (min. -0,10; máx. 1,52) adicionales debido al suplemento. Se identificaron tres formas de respuesta o modelos de predicción de la evolución de peso de los animales: lineal, cuadrática y exponencial. Mientras que, en los casos de respuestas lineales, la diferencia entre peso vivo de los animales testigo y suplementados, fue en constante aumento a medida que transcurría el tiempo desde inicio de la suplementación, los casos de respuesta cuadrática y exponencial “demoraron” en responder al inicio del período, acelerándose más tarde (Cazzuli et al., 2023b; 2023c). Esto demuestra que la respuesta a la suplementación es dinámica existiendo un efecto “año” asociado a factores del clima, la pastura y la relación pastura-animal-suplemento.

La eficiencia de conversión (EC) promedio del suplemento fue 5,8 kg MS de suplemento requeridos para producir un kg extra de peso vivo. En el 80 % de los tratamientos, la EC fue menor a 7,3 kg MS/kg PV, mientras que las mejores eficiencias rondaron los 3,0 kg MS/kg PV (Cazzuli et al., 2022a). En el mismo set de experimentos, se observó una tasa de sustitución de forraje por suplemento en el rango 0,3 - 1,1 kg MS forraje/kg MS suplemento (Cazzuli et al., 2023b). Los parámetros estimados pueden ser utilizados como insumos en los sistemas de apoyo a la toma de decisiones de los productores ganaderos. Como ejemplo, la Figura 5 resume la eficiencia de conversión del suplemento de bovinos en pastoreo sobre campo natural y pasturas mejoradas de acuerdo con la sistematización de la información generada en 30 años procesada por Clariget et al. (2021) y Cazzuli et al. (2022a).

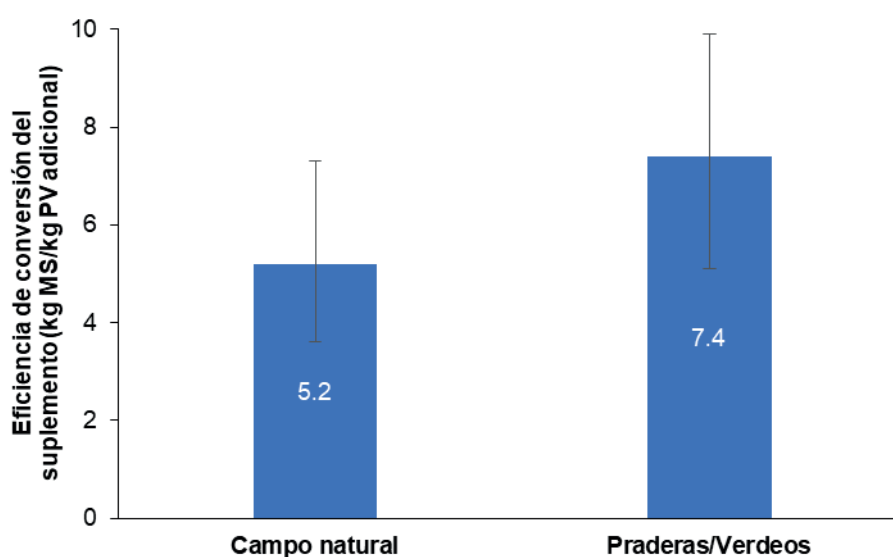


Figura 5. Eficiencia de conversión del suplemento de bovinos en pastoreo. Resumen de 30 años de investigación. Adaptado de Clariget et al. (2021) y Cazzuli et al. (2022a).

* El valor en cada columna es la mediana del conjunto de datos y los extremos de las líneas verticales representan el percentil 20 y 80.

