



Suplementación en épocas no tradicionales: otoño y verano

Georgett Banchemo¹, Fabio Montossi², Maria Eugênia A. Canozzi¹, Juan Clariget¹, Enrique Fernández¹, Alejandro La Manna¹, Santiago Luzardo², Pablo Rovira³
¹INIA La Estanzuela; ²INIA Tacuarembó; ³INIA Treinta y Tres.

Como se mencionó anteriormente, en INIA existe una experiencia muy larga de trabajos de suplementación de animales en pastoreo sobre pasturas mejoradas durante el invierno. A inicios de la década del 2000 se desarrollaron líneas de investigación que pretendían mitigar la “problemática otoñal” de las praderas y verdeos invernales, definida como pasturas de muy bajo contenido de materia seca (MS) o “aguachentas”, alto contenido de proteína soluble y bajo nivel de carbohidratos solubles (Vaz Martins y Banchemo, 2005). Estas características de la pastura determinan en el animal bajo consumo de MS aun frente a altas asignaciones de forraje, desbalance proteína-carbohidrato en el rumen y alta tasa de pasaje del alimento por el tracto digestivo (Fernández y Mieres, 2005). Como consecuencia, el animal no cumple con los requisitos diarios para suplir el nivel de energía necesario. Por otro lado, se producen diarreas no patológicas asociado al bajo contenido de MS de la pastura que comprometen la ganancia de peso, retrasando los procesos de crecimiento y engorde (Josifovich, 1995).

El uso de suplementos en forma de forrajes conservados (heno) y/o suplementos energéticos (granos) aparecieron como opciones interesantes para el otoño como forma de corregir las características del forraje, aun cuando la disponibilidad de este no era limitante, y superar las bajas ganancias de peso. En el caso del heno, el objetivo fue aportar fibra que aumente el contenido global de MS de la dieta enlenteciendo el tránsito del alimento a través del tracto digestivo. En el caso de suplementar con grano, se buscaba aportar carbohidratos solubles para aumentar la utilización de la proteína soluble del forraje, aumentando la síntesis de proteína microbiana, disminuyendo las pérdidas de nitrógeno en la orina y el costo energético de este proceso (Vaz Martins y Messa, 2007).

A nivel internacional, varios trabajos han reportado la reducción de las pérdidas de nitrógeno y la mejora en la síntesis de proteína bacteriana ruminal asociado a la suplementación con concentrados sobre pasturas tiernas de alta calidad, como raigrás y alfalfa (van Vuuren et al., 1993; Elizalde et al., 1999). A diferencia de la suplementación tradicional durante el invierno, en donde se busca aumentar el suministro de energía en la dieta mediante la adición de los nutrientes contenidos en el suplemento, la suplementación otoñal con concentrados es una herramienta para equilibrar la composición química de la pastura, agregando aquellos nutrientes en los que la pastura es deficiente o desbalanceada.

En una tesis de grado realizada en INIA Treinta y Tres, Ferreira Chávez et al. (2002) evaluaron el efecto de la suplementación con heno ad libitum en la ganancia de peso de novillos pastoreando raigrás y avena (20,0% MS y 14,4% PC). El consumo de heno fue de 0,57 kg/a/d, pero no se registraron diferencias

en la ganancia de peso entre los animales con y sin acceso a heno, promediando 1,39 kg/a/d. Una de las razones para la falta de respuesta a la suplementación con heno se atribuyó al contenido de MS del forraje, superior a 16%, umbral por debajo del cual se producirían los disturbios arriba mencionados (Josifovich, 1995). Similares resultados fueron obtenidos por Vaz Martins et al. (2005b) y Beretta et al. (2017), quienes no obtuvieron una respuesta significativa en la ganancia de peso de novillos manejados sobre praderas y raigrás, respectivamente, en otoño con o sin acceso a fardos de baja calidad.

En lo que respecta a la suplementación otoñal con granos (0,7-1,0% PV), Vaz Martins et al. (2005a) encontraron una respuesta significativa durante un período acotado de tres semanas al final del período experimental, donde se pudo observar el efecto del “otoño” sobre la ganancia de peso (Cuadro 1). Durante el resto del periodo experimental, la pastura se encontró en un estado vegetativo “sazonado” (25% MS y 15% PC), generando ganancias de peso elevadas para la estación del año sin un desbalance de entidad proteína/energía a nivel ruminal. Esto demuestra lo impredecible de la aparición del fenómeno y lo condicionado que está a los factores ambientales (Vaz Martins y Messa, 2007).

Cuadro 1. Ganancia de peso otoñal de novillos (kg/a/d) suplementados al 1% del peso vivo (PV) con grano de maíz o trigo sobre una pastura con base de alfalfa a una asignación de forraje de 4% (4 kg MS/100 kg PV/d).

	Todo el periodo (13/05/03 - 24/06/03)	Últimos 21 días
Testigo	0,58 ^a	0,14 ^a
Maíz	0,89 ^b	0,68 ^b
Trigo	0,75 ^{ab}	0,51 ^b

*Letras diferentes en una misma columna representan diferencias significativas entre tratamientos (P<0,05).

La inconsistencia de los resultados se debe a que el desbalance nutricional de pasturas de alta calidad en el otoño es altamente dependiente del año. El problema se manifiesta en mayor medida en otoños húmedos, calurosos, con baja radiación solar, neblinas y en ausencia de heladas tempranas que “sazonen” la pastura (Vaz Martins y Banchemo, 2005) (Figura 1). Simeone et al. (2008) reportaron una ganancia de peso media de 0,48 vs. 1,25 kg/a/d en novillos pastoreando verdes de invierno para años «malos» asociados a otoño lluviosos o «buenos» asociados a otoños secos, respectivamente. Además de ser una conjugación de factores del clima y la pastura, las bajas ganancias otoñales de peso generalmente ocurren durante un período acotado, por lo tanto, muchas veces la respuesta benéfica a la suplementación otoñal se diluye en períodos más largos de suplementación en donde la sustitución de forraje por grano cobra mayor relevancia en detrimento del efecto aditivo con estimulación del consumo de MS total.



Las bajas ganancias otoñales de peso ocurren en períodos acotados (semanas) donde se conjugan factores climáticos y nutricionales. Períodos de suplementación muy prolongados “diluyen” la respuesta positiva a la suplementación.

Figura 1. Vacas pastoreando avena en mayo donde se observan condiciones climáticas y de la pastura propensas a generar bajas ganancias de peso (Unidad Experimental Palo a Pique, INIA Treinta y Tres).

Foto: Pablo Rovira

La investigación en suplementación estival de vacunos ha sido más reciente y con un volumen de información sensiblemente menor comparado con la suplementación invernal. El verano es una época crítica para implementar sistemas pastoriles de recría e internada de vacunos, siendo necesario, en algunas situaciones, evaluar como alternativa la suplementación estival (Cuadro 2).

Cuadro 2. Escenarios en donde la suplementación estival de vacunos podría ser una alternativa productiva y empresarial.

- ✓ Déficit forrajero (sequías).
- ✓ Evitar “malvender” ganado a la entrada del verano.
- ✓ Disminución del área de pastoreo en sistemas agrícola-ganaderos liderados por cultivos de verano (arroz, soja).
- ✓ Necesidad de aliviar los pastoreos y la carga animal en praderas artificiales.
- ✓ Necesidad de acelerar la recría para cumplir objetivos de producción (ej. ingreso a un corral de engorde, inseminación).
- ✓ Mejorar el aprovechamiento de forraje acumulado de baja calidad (proteína).

Cazzuli et al. (2022b) realizaron dos experimentos donde reportaron una respuesta significativa a la suplementación con expeler de girasol (1,0% PV) de novillos pastoreando sudangrás o sorgo forrajero. Manejando una dotación de 7,5 novillos/ha (peso inicial = 279 kg), los animales suplementados ganaron 34% más peso comparado con aquellos sin acceso a suplemento (0,99 y 0,74 kg/a/d, respectivamente). Sin embargo, se obtuvo una elevada eficiencia de conversión, entre 10 y 16 kg de suplemento para lograr 1 kg de peso vivo adicional, comparado con el grupo testigo sin suplementación, que comprometió el beneficio económico de la suplementación. Los autores atribuyeron dicha ineficiencia al alto nivel de suplementación proteica y a la sustitución del consumo de forraje por el consumo del suplemento (Lagomarsino, 2014; Lagomarsino, 2017a; Cazzuli et al., 2022b). Manejando el mismo nivel de suplementación (1,0% PV) con grano de lupino y una dotación de 5,9 UG/ha, Beretta et al. (2022) lograron ganancias de peso de 0,95 y 0,23 kg/a/d en novillos con y sin suplemento, respectivamente, y una eficiencia de conversión de 4,3 kg de MS lupino/kg PV adicional comparado con el grupo sin suplemento. A pesar de



que en ambos trabajos la respuesta a la suplementación fue similar en ganancia de peso (-0,90 kg/a/d), la variación del desempeño de los animales testigo sin acceso a suplementación pudo estar asociada a la productividad y composición química del sorgo forrajero en cada año particular y/o al manejo del pastoreo. Por lo tanto, la incorporación de la suplementación sobre sorgo forrajero resultaría en una mayor predictibilidad y estabilidad en la producción animal obtenida.

Estudios desarrollados en la región de Basalto evaluaron distintas fuentes de suplementación sobre sorgo forrajero, incluyendo grano de maíz (GM), afrechillo de arroz (AA) y expeler de girasol (EG) y de soja (ES). Manejando un nivel de suplementación de 0,5% PV, Lagomarsino et al. (2015; 2017b) reportaron que GM, AA y EG no generaron diferencias consistentes en la ganancia diaria de peso, independientemente de la carga animal utilizada, situándose en el entorno de 0,40 kg/a/d. Estos animales suplementados tuvieron ganancias superiores a las obtenidas por los animales que pastoreaban únicamente sorgo forrajero (0,25 kg/a/d) y manifestaron una mejor eficiencia de conversión del suplemento en la dotación de 10 novillos/ha comparado con la de 7,5 novillos/ha (6,8 y 10,8 kg MS suplemento/kg PV adicional, respectivamente) (Montossi, 2020). En otro grupo de experimentos, Lagomarsino et al. (2017b) tampoco encontraron importantes diferencias en la respuesta animal entre las fuentes consideradas (GM, AA, EG y ES), pero la respuesta a la suplementación con GM fue más sensible a la variación del contenido de proteína del sorgo forrajero entre años, donde en condiciones más bajas de proteína en el forraje (3-7% PC) la respuesta animal fue inferior comparado con condiciones de mayor nivel de proteína en el sorgo forrajero (6-9% PC). El beneficio obtenido por la suplementación sobre los animales pastoreando sorgo forrajero se observaría particularmente en etapas avanzadas del cultivo, cuando este comienza a perder valor nutricional. Siendo así, la respuesta productiva y económica mejoraría si la aplicación de esta suplementación estratégica se concentrara en esta "ventana" de oportunidad (Cazzuli et al., 2017b).

Trabajos de suplementación estival en vacunos también fueron realizados sobre praderas y campo natural. En 2021, novillos (peso inicial: 348 kg PV) suplementados al 0,8% PV con grano de lupino o grano de maíz registraron una ganancia de 0,37 y 0,14 kg/a/d, respectivamente, sobre campo natural mejorado con predominio de festuca (5 novillos/ha), valores significativamente superiores a la ganancia registrada en los animales sin suplemento que perdieron 0,05 kg/a/d (Canozzi et al., 2022b). La eficiencia de conversión fue de 5,7 (lupino) y 10,0 (maíz) kg MS suplemento/kg PV adicional. Según los autores, las condiciones de la pastura (9% PC y 65% FDN) favorecieron una mejor respuesta a la suplementación con lupino, grano de alta degradabilidad y aporte de proteína que probablemente aceleró la tasa de pasaje del alimento por el tracto digestivo y aumentó el consumo total de MS. En el verano 2022, los mismos autores reportaron ganancias de 0,70 (grano seco de destilería con solubles) y 0,86 (maíz quebrado) kg/a/d en novillos (peso inicial: 354 kg) suplementados al 0,8% PV sobre una mezcla de alfalfa y *Dactylis glomerata* a una asignación de forraje de 3,5% PV, mientras que los animales sin suplementación ganaron 0,56 kg/a/d (Canozzi et al., 2022b). En esta situación, la mayor energía suministrada por el grano de maíz comparado con el grano de destilería (3,2 y 2,5 Mcal EM/kg MS, respectivamente) complementó mejor el alto contenido

proteico de la pastura (21% PC), lo que se reflejó también en la eficiencia de conversión obtenida (8,2 y 14,3 kg MS suplemento/kg PV adicional, respectivamente).

En campo natural (Figura 2), durante dos veranos consecutivos con importante déficit hídrico y forrajero (2020/21, 2021/22), novillos de sobreaño (peso inicial: 280 kg) suplementados con una ración energético-proteica al 1,0% PV registraron una ganancia de peso promedio de 0,80 kg/a/d comparado con 0,32 kg/a/d en los animales sin suplemento a una dotación de 1,5-2,0 novillos/ha con una eficiencia de conversión de 6,2 (2021) y 7,7 (2022) kg MS suplemento/kg PV adicional (Rovira et al., 2022; Amorín y Pijuan, 2023). Una de las interrogantes planteadas en estos dos trabajos fue si el consumo de suplemento podría aumentar la producción de calor interno del animal incrementando el riesgo de estrés calórico. Este es un factor adicional que puede interferir con la respuesta a la suplementación estival, y que no está presente en los esquemas tradicionales de suplementación invernal. En los dos años evaluados, la suplementación no afectó la tasa respiratoria de los animales si bien hubo un incremento de la temperatura corporal subcutánea medida a través de la colocación de sensores en el animal en las horas siguientes al suministro del suplemento. La diferencia en la temperatura corporal, que llegó a ser 1°C más entre las 9 y las 10h en los animales suplementados, tendió a desaparecer hacia mediodía luego de que los animales se retiraban a la sombra después de haber ingerido el suplemento (Rovira et al., 2022).



Previo inicio a la suplementación estival es clave tener asegurado el suministro de agua y sombra de manera de no comprometer el bienestar animal y la respuesta a la suplementación.

Figura 2. Novillos suplementados sobre campo natural en verano (Unidad Experimental Palo a Pique, INIA Treinta y Tres).

Foto: Pablo Rovira

Comparado con la suplementación tradicional durante el invierno, la eficiencia de conversión del suplemento durante el período estival presentó una mayor variación (5,7 - 14,3 kg MS suplemento/kg PV adicional). Es esperable una mayor variabilidad en la conversión del suplemento durante el verano asociado a la productividad y a la calidad de la base forrajera, estando estrechamente relacionado al régimen de lluvias. Esto obliga a determinar año a año las necesidades reales de suplementación estival en función del clima, la pastura y las relaciones de precio, a diferencia del invierno donde es más probable la falta de pasto y el retorno económico positivo de la suplementación.