

Parada 4

Alternativas para ayudar en la toma de decisiones en el manejo de verdeos de invierno

Ings. Agrs. Daniel Méndez¹, Germán Berone²
e Irene Ceconi¹

INTA 1EEA Gral Villegas y 2EEA Balcarce
mendez.daniel@inta.gob.ar

La rentabilidad de la ganadería pastoril está definida en gran medida por la cantidad de pasto convertido en producto animal por lo que el éxito requiere de una elevada producción y utilización del pasto. Para lograr esto, los ejecutores involucrados en el proceso de producción pastoril (asesores, productores y empleados rurales) necesitan de manera periódica ajustar la demanda de alimento de los animales con la oferta de pasto. Esto generalmente no se realiza de manera sistemática y objetiva lo que conlleva a que en forma permanente las decisiones de entrada y salida de los animales a las franjas de pastoreo se toman a partir de preconceptos que involucran criterios de disponibilidades iniciales y de remanentes de salida completamente subjetivos. La consecuencia es una merma productiva e ineficiencias en el uso de recursos (naturales, económicos y humanos) lo que impacta negativamente en la sostenibilidad de los sistemas productivos.

Entre los recursos forrajeros utilizados, los verdeos de invierno son un eslabón muy importante de la cadena forrajera de los sistemas productivos. En sistemas netamente ganaderos, la importancia de los mismos radica en que ofrecen forraje en uno de los momentos más críticos del año por lo que los gastos derivados de la inclusión de verdeos de invierno productivos son altamente compensados por los ingresos que se gene-

ran a nivel sistema (Berger et al., 2017).

En verdeos de invierno, es factible obtener ritmos de engorde superiores a los 700-1000 gramos/animal por día durante todo el período de utilización, siempre y cuando se garanticen niveles de asignación forrajera (en base materia seca) iguale o mayores al 2,5% del peso vivo, tanto en terneros como en novillos (Méndez y Davies, 2009, Solomon et al., 2018). Asignaciones superiores al 2,5% del peso vivo durante pastoreo de verdeos no mejoran la respuesta animal en términos de ganancia de peso. Con estos niveles de asignación forrajera la respuesta a la suplementación no resulta significativa en términos de ganancia de peso vivo (Méndez y Davies, 2009). En pleno invierno la tasa de crecimiento de los verdeos cae y, dependiendo de la carga animal elevada, es frecuente que la asignación forrajera caiga por debajo de dicho nivel con las consecuentes mermas en el ritmo de engorde de los animales (Méndez y Davies, 1999). En estas circunstancias la suplementación, con granos o reservas forrajeras, permite soportar altas cargas sin resentir el ritmo diario de engorde lo cual se traduce en una mayor producción de carne por hectárea y por consiguiente en una mayor eficiencia de utilización del recurso forrajero.

En situaciones de campo, por diversos motivos, los productores y asesores no suelen recabar información referida a disponibilidad. De esta manera, los momen-

tos de ingreso y salida de los animales a las franjas de pastoreo y los ajustes del nivel de suplementación suelen realizarse por apreciaciones subjetivas o siguiendo "recetas" (ejemplo, suplementaciones con granos de maíz al 1,0% del peso vivo durante todo el período de utilización) lo que puede llevar a niveles de suplementaciones que pueden ser excesivos o deficitarios para combinar adecuados niveles de productividad animal mediante un uso eficiente del recurso pasto (Fulkerson et al., 2005).

Un ejemplo muy claro sobre la importancia de poseer estimaciones objetivas de disponibilidad en verdeos de invierno se da en la primera vuelta de pastoreo. Al respecto, la estimación visual de disponibilidad en dicho momento (sin el adecuado ajuste por cortes, como ocurre en la práctica) suele ser utilizada para fijar la permanencia de los animales en las franjas de pastoreo y también para estimar la carga que el verdeo soportará durante el resto de su ciclo productivo. En muchas ocasiones estas estimaciones poseen errores debido a que no se dimensiona adecuadamente el elevado contenido de humedad del forraje, produciéndose en la mayoría de los casos sobreestimaciones de la misma (Méndez y Davies, 2009). Claramente, errores en estas estimaciones pueden llevar a respuesta productivas menores a la esperada o a ineficiencias en el uso de los recursos.

El excesivo tiempo empleado para cuantificar la disponibilidad de forraje, sumado al desconocimiento del impacto económico negativo de no conocer dicha disponibilidad son probablemente las razones más importantes por las cuales la disponibilidad de forraje no es cuantificada (Fulkerson et al., 2005; Chapman et al., 2014; Beukes et al., 2018). En un trabajo realizado en Nueva Zelanda se demostró que el tiempo dedicado a cuantificar la disponibilidad de forraje puede ser grandemente reducido si se combinan mediciones de campo con información obtenida por modelos que simulan el crecimiento las pasturas (Romera et al., 2010). Este enfoque permitió pasar de una medición por semana a una medición cada 28 días.

El modelo que simula el crecimiento de pasturas de

base raigrás perenne desarrollado, para las condiciones de Nueva Zelanda, por McCall y Bishop-Hurley (2003) se adaptó y evaluó para ser usado en distintas especies forrajeras bajo diversas condiciones de clima y suelo de Argentina (alfalfa: Berone et al., 2017; festuca alta: Insua y Berone, 2017; raigrás anual: Mattera et al., 2017; grama rhodes: Nasca et al., en evaluación). En este modelo, a partir de datos fácilmente disponibles como temperatura, lluvias y radiación se podría estimar el crecimiento y disponer de este valor para su uso a campo.

Es por ello que a través de esta herramienta podría diseñarse y validarse una metodología que mediante la combinación de un modelo para estimación de la disponibilidad forrajera más la utilización de un nivel de asignación forrajera del 3% del PV y el uso de la suplementación como soporte de carga, permita mejorar significativamente los resultados técnicos de los planteos pastoriles de recría. Esto a su vez significará un menor tiempo dedicado a la estimación a campo de la disponibilidad de forraje, lo que debiera tener como consecuencia una liberación de tiempo para realizar otras tareas o, no menos importante, una menor dedicación a esta tarea.

Objetivos del ensayo

Desarrollar una herramienta para la toma de decisiones de manejo del pastoreo y la suplementación en un verdeo de invierno. Esta herramienta realiza estimaciones de forraje disponible a través de un modelo de simulación de crecimiento de verdeos para definir la asignación de forraje y la suplementación con el objeto de maximizar la respuesta animal.

Metodología

La propuesta pretende evaluar una alternativa superadora con respecto a la metodología visual (sin ajuste por cortes) comúnmente utilizada a campo para el manejo del pastoreo y/o la suplementación. Si bien se conocen las ventajas y conveniencia del monitoreo de la

disponibilidad forrajera por métodos no subjetivos (p.e.j cortes de forraje), dicho monitoreo no ha logrado ser instalado entre los productores a pesar de los innumerables esfuerzos realizados desde hace mucho tiempo por diferentes actores del sistema nacional de transferencia y extensión. Es por ello que la validación de esta metodología permitirá disponer de una herramienta mejoradora de la tecnología utilizada en la actualidad.

El experimento se lleva a cabo en la EEA General Villegas del INTA entre los meses de julio y octubre de 2018. Se utilizan 12 unidades experimentales (UE) de 3 ha cada una en las que se implantó como verdeo de raigrás anual Jumbo (gentileza de Barenbrug Palaversich) durante la primera quincena de marzo. El mismo fue implantado mediante siembra directa en surcos distanciados a 17 cm. La densidad de siembra en kg por ha fue ajustada a los fines de lograr 250 semillas viables por m².

A las UE se les asignó al azar los siguientes 3 tratamientos de estimación de disponibilidad de forraje:

T0: Estimación exclusivamente por corte

T1: Estimación exclusivamente por modelo de simulación

T2: Estimación combinando cortes y modelo de simulación

El verdeo fue utilizado por pastoreo directo, con un sistema a de 7 días de pastoreo y 35 de descanso, sin encierres nocturnos. Todos los tratamientos disponen de 4 UE de 3 ha, cada una de las cuales fue dividida en 6 franjas de 0,5 ha.

En T0, al inicio del experimento y hasta la franja 4, inclusive, se estableció la cantidad de animales necesarios en función de garantizar una asignación equivalente al 2,75% del peso vivo. Para ello, 48 horas previas al momento de ingreso (que es los días jueves) se determina la disponibilidad forrajera mediante 5 cortes de 5 m² a 5 cm del suelo con cortadora mecánica de barra horizontal por cada una de las franjas de dicho tratamiento. A partir de la franja 5 se mantuvo la carga obtenida en la franja 4 durante todo el resto

del experimento. En aquellas franjas que la disponibilidad forrajera no permita garantizar una asignación mínima del 2,75% del peso vivo se recurre al uso de la suplementación.

En T1 se procedió exactamente del mismo modo que en T0 pero la disponibilidad de forraje de cada franja se estima siempre utilizando un modelo de crecimiento desarrollado para raigrás anual (Mattera y otros, 2017). En T2 se plantea un uso combinado de estimaciones directas y de estimaciones a través del modelo. Para ello, cada vez que los animales deban ingresar a la franja 1 se realiza (también 48 horas previas al ingreso de dicha franja 1) una estimación de la disponibilidad de forraje por corte (estimación similar T0) no solo de la franja 1 sino también de la 3 y de la 5, que sirven de partida para el cálculo mediante el modelo de la disponibilidad de forraje de las franjas 2 a 6 (estimación similar T1).

Al igual que en T0, en T1 y T2 a partir de la franja 5 se mantuvo la carga establecida en la franja 4 durante todo el resto del experimento. En aquellas franjas que la disponibilidad forrajera no permita garantizar una asignación mínima del 2,75% del peso vivo se recurre al uso de la suplementación.

Como suplemento se utiliza silo de maíz de planta entera que es suministrado en una sola comida por la tarde. La cantidad diaria es calculada en función a la disponibilidad de forraje, la carga y el nivel de asignación del 2,75% del PV.

Se utilizan terneros Aberdeen Angus marca líquida con un peso vivo promedio aproximado de 190 kg. En cada UE hay un grupo de 10 animales fijos, sobre los que se toman las mediciones de ganancia de peso y otro grupo de animales, llamados volantes, que son utilizados con el objetivo de ajustar la carga de manera de garantizar las presiones de pastoreo definidas en los tratamientos.

Los animales fijos son pesados cada 35 días con desbaste previo de 20 horas sin acceso al agua (Lange y Boero, 1972).

La carga es estimada teniendo en cuenta el peso vivo promedio de los animales fijos, y la cantidad total pro-

P	34,42	27,67	28,06	26,61	54,57	29,51	30,08	11,29	12,25	12,15	18,23	37,60		
MO	3,04	3,02	2,98	2,84	3,05	3,13	3,15	2,70	2,68	2,60	2,74	2,84		
pH	5,7	5,7	5,8	5,4	5,4	5,5	5,9	6	5,9	5,8	5,7	5,9		
CE	5,60	2,32	2,44	9,20	4,60	2,32	1,08	1,60	1,40	1,72	2,08	1,72		MOLINO
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
P	62,76	27,29	27,39	17,65	26,61	19,29	37,03	23,05	35,97	31,92	20,73	32,59		
MO	3,18	2,87	2,62	2,42	2,60	2,61	3,05	2,81	2,82	3,15	2,92	2,88		
pH	6,3	5,8	5,7	6	5,8	6	5,7	5,7	5,6	5,7	5,6	5,6		
CE	1,44	1,48	1,80	0,96	2,08	0,72	1,40	1,44	2,04	1,32	1,84	1,08		
	CALLE													
	10/04/2018	Siembra módulos 17, 18, 19, 20, 21 y 22												
	11/04/2018	Siembra módulos 23, 24, 1, 6, 7 y 8												

Figura 1: Plano del ensayo

medio de animales presentes en cada período de pastoreo.

La producción de carne se estima como el producto de la ganancia de peso de los animales fijos y de la cantidad promedio de animales totales presentes en cada período de pastoreo.

Agradecimientos

El INTA Gral Villegas agradece a la empresa BARENBRUG PALAVERSICH por proveer toda la semilla del ensayo utilizada en el ensayo.

Bibliografía

Berger, H.; Bilotto, F.; Bell, L.; Machado, C. 2017. Feed-base intervention in a cow-calf system in the Flooding Pampas of Argentina: 2. Estimation of the marginal value of additional feed. *Agric. Syst.* 158, 68–77.

Berone, G.D.; DiNucci, E.; Fernández, H.; Gastaldi, L.; Mattera, J.; Spada, M.delC. 2017. Calibración y validación de un modelo de crecimiento para alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Revista de Investigación Agropecuaria* 43: 256-265.

Berone G., Méndez D., Barbera P., Castaño J., Cicore

P., Iacopini L., Mattera J., Re A. y Romero L. 2016. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 36 (1): 314.

Beukes, P. C.; McCarthy, S.; Wims, C. M., Gregorini, P. and A. J. Romera. 2018. Regular estimates of herbage mass can improve profitability of pasture-based dairy systems. *Animal Production Science*. doi.org/10.1071/AN17166

Chapman, D; McCarthy, S; Kay, J. 2014. Hidden dollars in grazing management: getting the most profit from your pastures. In 'Proceedings of the South Island Dairy Event, Invercargill, New Zealand'. pp. 21–36. (SIDE Secretariat, Lincoln University: Christchurch, New Zealand).

Fulkerson, W.J.; McKean, K.; Nandra, K.S.; Barchia, I.M. 2005. Benefits of accurately allocating feed on a daily basis to dairy cows grazing pasture. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 45, 331–336.

Insua, J.R. y Berone, G.D. 2017. Modelación de rendimiento potencial y brechas de producción forrajera de festuca alta. *Revista Argentina de Producción Animal*, 37 (1): 103.

Lange, A.A. y Boero, H.M. 1972. Efecto del ayuno previo al pesaje sobre el aumento de peso y la precisión de su estimación en novillos a pastoreo. *Prod. Anim.* 3: 463-489.

McCall, D.G.; Bishop-Hurley, G.J. 2003. A pasture



- growth model for use in a whole-farm dairy production model. *Agr Syst.* 76, 1183-1205.
- Mattera, J.; Berone, G.D.; Iacopini, L.; Mendez, D.G.; Ré, A.; Barbera, P.; y Romero, L. 2017. Calibración del modelo McCall para raigrás anual (*Lolium multiflorum*). *Revista Argentina de Producción Animal*, 37 (1): 74..
- Méndez, D. y Davies, P. 1999. Utilización de verdeos invernales. Publicación técnica N° 29. ISSN 0326-5803. Ediciones INTA EEA Gral Villegas. 33 pp.
- Nasca, J.A.; Berone, G.D.; Arroquy, J.I.; Feldkamp, C.; Colombatto, D. 2018. Evaluación de un modelo de producción de pasturas mediante pruebas empíricas y experimentos preliminares. *Revista de Investigación Agropecuaria* (en evaluación).
- Romera, A.J.; McCall, D.G.; Lee, J.M.; Agnusdei, M.G. 2009. Improving the McCall herbage growth model. *New Zeal J Agr Res.* 52, 477-494.
- Romera, A.J.; Beukes, P.; Clark, C.; Clark, D.; Levy, H.; Tait, A. 2010. Original paper: Use of a pasture growth model to estimate herbage mass at a paddock scale and assist management on dairy farms. *Comput. Electron. Agric.*, 74, 66-72.
- Solomón, J., Macoon, B., Lang, J., Vann, R. and Ward, S. 2018. Animal and forage responses on Maximus, a tetraploid cultivar vs Marshall, a diploid cultivar of annual ryegrass. *Grass Forage*