

Tecnologías de producción para la recría y el engorde de ganado de carne durante el verano: ¿cuáles son las certezas?

Alvaro Simeone y Virginia Beretta

Introducción. Caracterización de la problemática estival en sistemas de invernada en Uruguay

En el Uruguay, los sistemas de recría y engorde de vacunos sobre pasturas sembradas registran durante el período estival un marcado descenso de la producción de carne con relación al desempeño logrado en primavera (Simeone, 2000). Esta performance ha sido asociada a una reducción en la cantidad y calidad del forraje disponible, sumado a condiciones ambientales potencialmente estresantes del punto de vista térmico. Factores ambientales tales como mayor radiación solar, con temperaturas por encima de la zona de confort térmico para el ganado en crecimiento (15 a 25°C; NRC, 1981) combinados con alta humedad relativa, generan un incremento de la carga calórica para el animal que resulta en una reducción de su performance (St-Pierre et al., 2003, Gaughan et al., 2008). Esta combinación de efectos, generaría limitaciones al consumo diario de materias seca y nutrientes e incrementos en los requerimientos de mantenimiento (NRC, 2000; SCA, 2007), afectando el balance energético del animal y consecuentemente el nivel de producción.

En relación al stress calórico, la combinación de altas temperaturas y humedad relativa ambiente afecta de forma negativa el confort del animal. La interrogante que se plantea es a partir de qué valores comienza a darse este disconfort y cuál es la magnitud de su efecto sobre la producción del ganado para carne. El índice de temperatura y humedad [(ITH = $(1.8Ta + 32) - (0.55 - 0.55HR/100) \cdot (1.8Ta - 26)$], que combina en una misma ecuación el efecto de la temperatura del aire (Ta , °C) y de la humedad relativa ambiente (HR, %) (Valtorta y Gallardo, cit. por Cruz y Saravia, 2008) es utiliza-

do para orientar el manejo animal con relación al riesgo de ocurrencia de estrés térmico de acuerdo a las previsiones de Ta y HR. Valores de $ITH < 70$, indicarían que no existe riesgo, $ITH = 72-79$, nivel de alerta, $ITH = 80-89$, nivel de peligro, $ITH > 89$ nivel de emergencia. De acuerdo a la caracterización del ambiente térmico del verano en Uruguay que realizaron Cruz y Saravia (2008), al norte del Río Negro el número de horas promedio con $ITH > 72$ fue superior al 75% del tiempo diurno y más del 45% del tiempo en la fase nocturna.

Si bien la aclimatación del animal al ambiente es relevante en el manejo del estrés térmico, las tecnologías tendientes a atenuar los potenciales efectos negativos sobre el bienestar animal y la productividad, deberían formar parte de las propuestas para el manejo estival. En qué medida el acceso o no a la sombra reduce el estrés térmico del ganado de carne en las condiciones de producción de Uruguay (en pastoreo o a corral), hasta qué punto el tipo de alimentación afecta esta respuesta, y cómo responden los diferentes biotipos ante un mismo manejo, son aspectos a considerar en el abordaje de esta problemática.

En función de ello, el estudio de la problemática estival en sistema ganaderos pastoriles con animales que se encuentran en las fases de crecimiento y engorde ha sido motivo de investigación en la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC, Facultad de Agronomía, UdelaR) desde el año 2000, apuntando a generar alternativas tecnológicas dirigidas a reducir la caída en la ganancia de peso observada en el verano con relación a la primavera a través del manejo de la oferta de forraje y la suplementación, y de estrategias de manejo para mitigar el efecto del estrés por calor. La figura 1 sintetiza la problemática planteada y

su abordaje. Este artículo tuvo como objetivo reseñar la información generada en la UPIC al respecto.

Resultado de alternativas tecnológicas para incrementar el consumo de nutrientes en condiciones de pastoreo en sistemas intensivos de recría y engorde.

La menor producción y pérdida de calidad de las praderas de especies templadas (mezclas de gramíneas y leguminosas), que se registra durante el verano, determinan que, aún con manejos a bajas cargas (asignaciones de forraje de hasta 9 y 12 kg de materia seca/ 100 kg de peso vivo) las ganancias de peso en esta estación no superen en media los 600-700 g/ animal/día, en novillos de sobreaño. Este desempeño es significativamente inferior al logra-

do en primavera (1.2 a 1.4 kg/día) con menores ofertas de forraje (4 y 6 kg de materia seca/ 100 kg de peso vivo) (Beretta et al, 2003). Asimismo, el uso de verdeos de veranos, tales como el sorgo forrajero, si bien contribuye elevando el aporte total de forraje, pudiendo llegar a una mayor productividad por unidad de superficie, no levanta la limitante en términos de performance individual (Vargas, 2005). La suplementación con concentrados energéticos o energético- proteicos durante esta estación se propone como una alternativa para incrementar el consumo y el valor nutritivo de la dieta.

Efecto de la suplementación estival con granos de cereales sobre pradera

La suplementación con granos de maíz o sorgo a razón de 1 kg de materia seca/ 100 kg

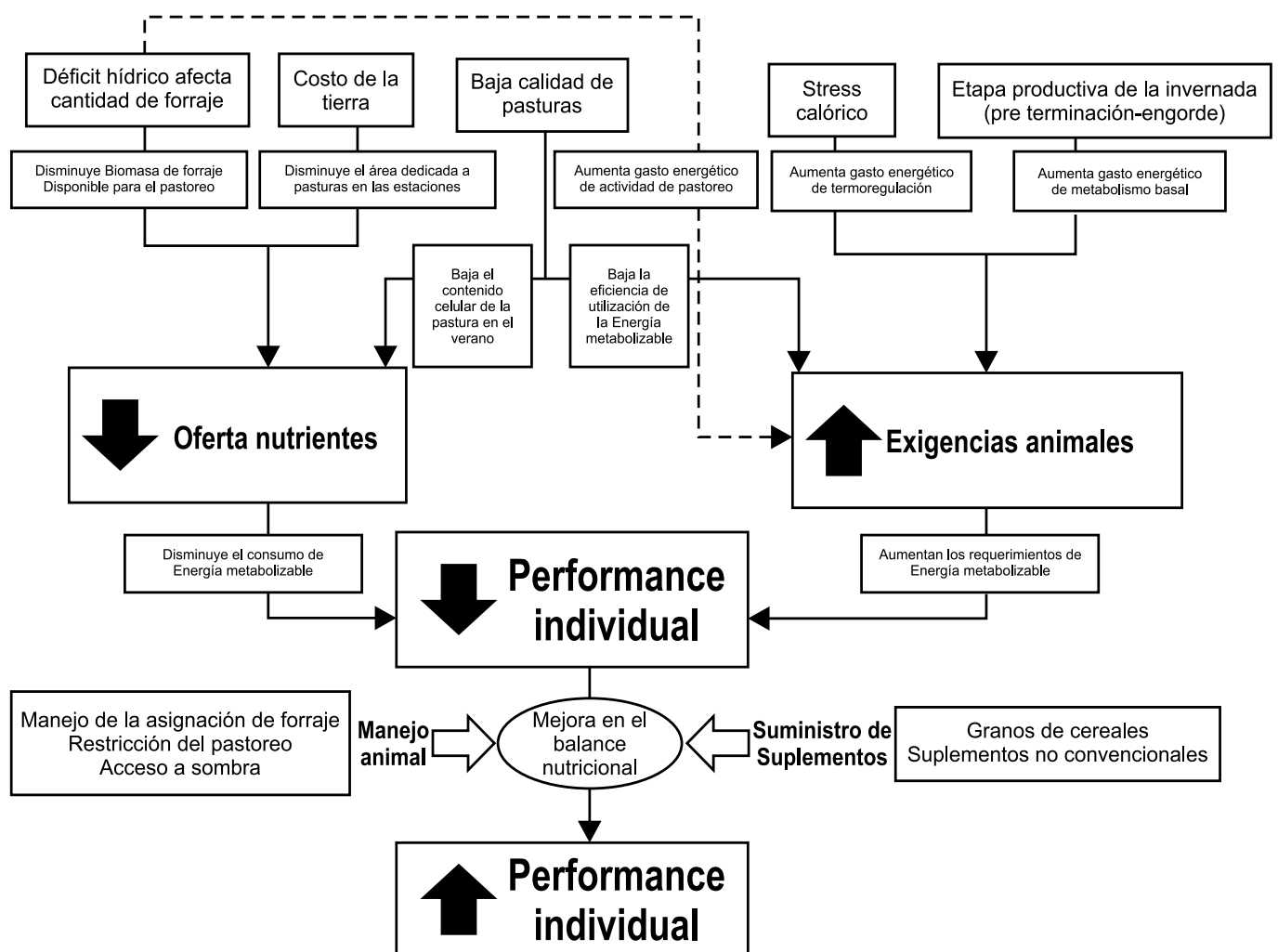


Figura 1. Caracterización de la situación productiva estival en sistemas pastoriles de invernada

de peso vivo, permite elevar la ganancia diaria a valores en torno a los 0,800 kg/día. Si bien la mayor respuesta se alcanza cuando se restringe el forraje (3% de asignación de materia seca) es recomendable del punto de vista de la persistencia de la pastura manejar niveles de oferta superiores que aseguren un buen remanente. La información generada en la UPIC sugiere que en torno al 6% de asignación de forraje, la respuesta a la suplementación es buena, ubicándose en unos 300 g/día, lo cual representa un incremento de 58% respecto al testigo sin suplementar (Cuadro 1).

La mejora lograda en performance individual en los escenarios de asignación de forraje de 3 y 6 kg MS/100 kg de peso vivo, fue alcanzada con un nivel de eficiencia de conversión del suplemento de 5.9 y 8.6 kg de suplemento por kg de peso vivo adicional logrado, respectivamente. Estos valores pueden ser considerados como viables desde el punto de vista del resultado económico de la suplementación, considerando un amplio rango de precios de suplemento y de kilogramo de peso vivo en ganado de carne.

Efecto de la suplementación estival con granos de destilería en novillos en crecimiento pastoreando sobre sorgo forrajero

La utilización de verdeos de veranos como el sorgo forrajero, con una elevada producción

de forraje durante el periodo estival, permite aumentar la producción de biomasa disponible para los animales. Si bien esto contribuye a aumentar, la capacidad de carga del sistema, en términos de su valor nutritivo la ganancia promedio esperada en novillos de sobreaño es del orden los 400-500 g/d. El bajo contenido de proteína y digestibilidad promedio de la pastura contribuyen a esa respuesta. La suplementación energético-proteica con granos de destilería ha sido propuesta como tecnología para mejorar la performance individual, al incrementar no solo el aporte diario de energía y proteína metabolizables para el animal (efecto directo de adición) sino también por su potencial efecto positivo sobre la tasa de digestión ruminal de la pastura y aumento de su consumo.

En el Cuadro 2, se presenta la respuesta observada en novillos Hereford de sobreaño (267,2 ± 29,5 kg) pastoreando sorgo forrajero con o sin acceso a la suplementación con granos secos de destilería más solubles (DDGS) ofrecido diariamente a razón de 1 kg de materia seca/ 100 kg de peso vivo. El sorgo forrajero presentó una disponibilidad promedio de forraje 6.498 ± 304 kg MS/ ha, 97.3 ± 2.44 cm de altura y se pastoreó en franjas semanales con una oferta de forraje de 8% (Beretta et al., 2019).

La suplementación con DDGS aumentó significativamente la ganancia de peso vivo, de-

Cuadro 1. Efecto de la suplementación con granos y de la asignación de forraje (AF, kg materia seca/ 100 kg peso vivo) sobre la ganancia de peso vivo (PV), eficiencia de conversión del concentrado (EC) y peso al final del verano (Beretta et al., 2006)

	No suplementados			Suplementados			s.e.	P- valor		
	3	6	9	3	6	9		S	OF	S xAF
AF (kg MS/ 100 kg PV)	3	6	9	3	6	9	0.08	<0.01	<0.01	<0.01
Ganancia de PV (kg/d)	0.299	0.48	0.66	0.76	0.80	0.73	0.08	<0.01	<0.01	<0.01
Peso vivo (PV) final (kg)	305	324	335	340	344	338	7.1	<0.01	<0.01	<0.01
Consumo pastura (%PV)	2.2	2.8	3.9	1.7	2.9	3.3	0.31	0.55	<0.01	0.21
Consumo grano (kg/ d)	-----	-----	-----	2.71	2.73	2.54	0.13	-----	0.08	0.24
Consumo grano (% PV)	-----	-----	-----	0.86	0.87	0.81	0.04	-----	0.09	0.53
EC del grano	-----	-----	-----	5.9:1	8.6:1	38.5:1	-----	-----	-----	-----

La mejora lograda en performance individual en los escenarios de asignación de forraje de 3 y 6 kg MS/100 kg de peso vivo, fue alcanzada con un nivel de eficiencia de conversión del suplemento de 5.9 y 8.6 kg de suplemento por kg de peso vivo adicional logrado, respectivamente. Estos valores pueden ser considerados como viables desde el punto de vista del resultado económico de la suplementación, considerando un amplio rango de precios de suplemento y de kilogramo de peso vivo en ganado de carne.

terminando que al final del verano los novillos suplementados fueron 21.6% más pesados que los que no suplementados. La respuesta a la suplementación fue de 0.83 kg/día por encima de la ganancia observada en los novillos sin suplementar, arrojando una eficiencia de conversión del suplemento (estimada como la cantidad de DDGS necesaria por kg de peso vivo adicional con relación al testigo si suplementar) de 3.31: 1. Esta mejora de la performance individual de los animales para similares valores de carga (4.6 animales/ha) se dio asociada a bajos niveles de sustitución de forraje por suplemento, consecuentemente, incrementando el consumo diario de energía y proteína a través de suplemento. La elevada respuesta en ganancia de peso, se tradujo en un valor de eficiencia de conversión de suplemento mejor que los observados en la misma estación del año en novillos pastoreando praderas y suplementados con grano de maíz o de sorgo (Beretta et al, 2006) los cuales para esta categoría varían entre 6 a 9:1 kg MS/ kg peso vivo adicional debido al suplemento. Del punto de vista económico, la buena eficiencia de conversión lograda, viabilizaría esta práctica ante un mayor rango de variación de los precios del suplemento y del kilogramo de peso vivo producido, en relación a los observados en el caso de la suplementación con granos de cereales de la misma categoría sobre praderas.

Efecto de la restricción de pastoreo y acceso a sombra artificial

Diferentes estrategias han sido propuestas

para mitigar los efectos negativos del ambiente sobre el animal entre las cuales, el acceso voluntario a sombra ha demostrado disminuir el estrés por calor, mejorando la performance del ganado (Mader, 2003). Sin embargo, bajo sistemas de pastoreo rotativo, no siempre es posible, del punto de vista práctico, ofrecer al animal un área con sombra en la parcela de pastoreo. Para estos casos, la posibilidad de retirar al animal de la pastura durante las horas del día de mayor radiación solar y temperatura hacia un área sombreada, ha sido evaluado como una alternativa que permitiría mejorar su confort térmico, sin afectar negativamente el consumo de nutrientes debido a la reducción en el tiempo de acceso al alimento.

En el cuadro 3 se presentan los resultados de un experimento evaluando el efecto de dos manejos del pastoreo durante el periodo estival, difiriendo en el tiempo de acceso a la pastura y el acceso a sombra: pastoreo libre sin acceso a sombra (PL) o pastoreo restringido con acceso a sombra (PR). Mientras en PL los animales permanecían todo el día en la pastura, en PR eran retirados de la pastura entre las 10:00 y 16:30 h y trasladados a un área restringida próxima a la parcela de pastoreo, con acceso a sombra (sombra natural complementada por sombra artificial; malla 80% intercepción, 2,75 m de altura); ofreciéndose un área sombreada de 3,5 m²/ animal (Sullivan et al., 2011).

Como puede observarse, el pastoreo restringido con acceso a sombra incrementó significativamente la ganancia de peso vivo (40%

Cuadro 2. Efecto de la suplementación con granos de destilería (DDGS) sobre la performance de novillitos Hereford pastoreando sorgo forrajero durante el verano (En base a Beretta et al., 2019)

Variable	Testigo sin suplementación	Suplementación con DDGS	P>F
Peso inicial (kg)	264	264	NS
Ganancia de peso (kg/día)	0.49	1.32	*
Peso final (kg)	296	360	*
Consumo de suplemento (kg MS/día)	---	3.10	---
Conversión del suplemento (kg MS supl./kg adicional)	---	3.31	---

NS: no significativo estadísticamente.

*: estadísticamente significativo (P<0.05)

por encima de la registrada en novillos en pastoreo libre). Se destaca la excelente respuesta registrada al encerrar a los animales durante las horas de mayor temperatura (entre las 10:30 y 16:30 h), similar a la obtenida al suplementar con grano. Esta práctica ofrece confort a los animales y reduce el nivel de actividad general disminuyendo la demanda energética para mantenimiento, sin perjudicar el consumo total diario, ya que, una vez que el animal retorna a la pastura, compensa el menor tiempo de acceso al forraje aumentando el tiempo de pastoreo en el atardecer.

En este primer experimento, que fue realizado durante el verano del año 2004, los animales pastorearon praderas mixtas de gramíneas y leguminosas templadas, con oferta de forraje de 6 kg MS/ 100 kg peso vivo. El hecho de haber trabajado con un único nivel de asignación de forraje en una estación donde la selectividad en durante la actividad de pastoreo, podría jugar un importante rol en la ingesta de energía total, dejó planteada la interrogante de si la respuesta al manejo de encierro con sombra variaría al incrementarse la asignación de forraje. A los efectos de dar respuesta a esta pregunta, en el verano del 2006, se realizó un segundo experimento evaluando, bajo un arreglo de tratamientos de tipo factorial, la respuesta al manejo de encierro en novillos pastoreando dos asignaciones de forraje (6 vs. 12 kg MS/100 kg de peso vivo). En el gráfico de la figura 2, se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

No se detectó interacción significativa entre el nivel de asignación de forraje y el pastoreo

Cuadro 3. Efecto de la restricción del pastoreo con acceso a sombra, sobre la ganancia de peso en novillos Hereford manejados sobre pradera en verano (Simeone y Beretta, 2004)

Descripción del tratamiento	Ganancia de peso vivo (kg/d)
Pastoreo libre (PL)	0.664 a
Pastoreo restringido (PR) (encierre 10:30 – 17:00 hs)	0.933 b
Respuesta (kg/d)	0.269 *

a, b: medias seguidas de diferente letra difieren estadísticamente ($P < 0.05$)

restringido con acceso a sombra, lo que pone de manifiesto la importancia de este último como práctica de manejo en diferentes escenarios de manejo del pastoreo. Es relevante destacar las condiciones ambientales predisponentes al estrés por calor en ese año, registrándose 42% de los días con ITH medio diario > 72 y 70% de los días alcanzaron un ITH máximo por encima de 80.

Efecto del acceso voluntario a sombra natural en sistemas de cría sobre campo natural asociado a la forestación

La asociación ganadería-forestación en campos de aptitud forestal a través del pastoreo de áreas no cultivables permite la explotación de sinergias entre rubros (Simeone et al., 2014). La sombra de monte contribuiría a minimizar el estrés térmico, mejorando la performance estival del ganado. En tal sentido, el equipo técnico de la UPIC realizó un trabajo experimental dirigido a evaluar el efecto del acceso voluntario a la sombra sobre la ganancia de peso (GP) estival de vaquillonas cruza de razas británicas pastoreando campo natural en áreas con forestación asociada (Simeone et al., 2010). Se utilizaron 136,5 ha de campo natural de bajo (suelos grupo 03.40, Brunosoles Eutricos) del Litoral Oeste, durante el verano del año 2010. Ciento cuarenta animales (219 ± 21 kg) fueron distribuidos al azar a uno de dos manejos: pastoreo continuo con o sin acceso a sombra aportada por montes de *Eucalyptus dunnii*, (1,5 ha) y *Populus deltoide*

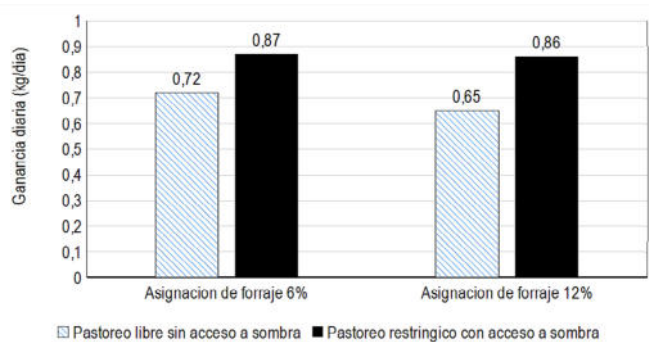


Figura 2 - Efecto de encierro estratégico con sombra y de la oferta de forraje sobre la ganancia de peso (kg/día) de novillos Hereford pastoreando praderas permanentes en verano. (UPIC, Experimento verano 2005) (6+9-En base a Cortazzo et al, 2007)

(0,73 ha). La pastura presentó una disponibilidad promedio de 3312 ± 312 kg/ha, 19% restos secos, 8.6% PC, 72,8% FDN, 43,8% FDA y 1,1% NIDA. En el Cuadro 4, se presenta la performance en ganancia de peso vivo de las vaquillonas debida al efecto del acceso voluntario a sombra natural de monte

La evolución del peso vivo fue lineal ($P < 0.01$), registrándose mayor ganancia diaria de peso vivo en aquellas vaquillonas que tuvieron acceso a sombra ($0,514$ vs. $0,772 \pm 0,022$ kg, $P < 0,01$). Para el periodo experimental, las temperaturas medias mínima y máxima, HR e ITH medio diario registrados al abrigo fueron $17,8 \pm 2,9^\circ\text{C}$, $30,8 \pm 2,9^\circ\text{C}$, $81,8 \pm 8,1\%$ y $69 \pm 4,4$ respectivamente. El ITH diurno fue $74,6 \pm 4,4$, permaneciendo luego de las 11:00hs por encima de 75, valor crítico a partir del cual se reportan síntomas de estrés térmico, con un máximo de 78,5 a las 16:00hs. Las temperaturas medias diurnas a la sombra y sol fueron $26,4 \pm 2,7^\circ\text{C}$ y $35,5 \pm 5,4^\circ\text{C}$, respectivamente. Entre las 7:00 y 19:00 h el ITH al sol estuvo 10 horas por encima de 75, alcanzando un máximo de 92,6 a las 14:00 h. El ITH máximo a la sombra fue 76,5 a las 15:00 h. Durante este periodo horario las vaquillonas con sombra permanecieron 35,7% del tiempo en los montes y 56,8% pastoreando, en tanto que aquellas sin sombra pastorearon el 78,8% del tiempo. Los resultados muestran que, en este contexto el acceso a la sombra natural de monte mejoraría la ganancia diaria de vaquillonas pastoreando campo natural asociado a la producción forestal, durante el verano.

El confinamiento de animales de recría y engorde como opción para solucionar la problemática estival de sistemas pastoriles durante el verano y el efecto de la sombra en el corral.

La alimentación a corral de animales en engorde ha sido sugerida como una opción productiva que podría superar las limitantes identificadas en las pasturas durante el verano. La inclusión del confinamiento estival de los animales de mayor peso vivo del stock total de animales, podría tener un efecto importante en la reducción de carga y un aumento en la performance individual durante el verano.

A su vez, el fuerte crecimiento del área agrícola en los últimos años, que ha reducido el área de pasturas sembradas en sistemas intensivos de invernada, ha incrementado la implementación de sistemas de alimentación a corral. Si bien inicialmente, los sistemas de confinamiento (feedlot) en el país se implementaron mayoritariamente durante invierno para cubrir el déficit de forraje, posteriormente – promovido por la demanda de mercado - los mismos se han desarrollado en las restantes estaciones del año, entre ellas el verano. Bajo esta óptica de insertar el corral de engorde durante el verano en sistemas pastoriles de invernada, cabría preguntarse, si los resultados esperados en términos de performance animal en el confinamiento estival no son afectados por el efecto del stress calórico y en qué medida, la inclusión de la sombra en el corral podría atenuar ese efecto negativo sobre la performance animal.

Dado que el estrés térmico depende de la combinación de condiciones ambientales, tipo de dieta y categoría animal, la respuesta al acceso a sombra en el corral podría variar

Cuadro 4. Performance de vaquillonas pastoreando campo natural asociado a forestación con o sin acceso a sombra voluntaria durante el verano (enero-marzo, 2010) (Simeone et al., 2010)

Variable	SIN SOMBRA	CON SOMBRA	Diferencia	Valor P
Peso vivo inicio (kg/animal)	219	219		
Ganancia diaria de peso (kg/animal)	0,51	0,77	0,258	<0,001
Peso final (kg/animal)	258	277	19,2	<0,001

con relación a la observada en pastoreo. A los efectos de abordar este punto, en el verano del año 2010 se instaló un experimento en la UPIC dirigido a evaluar la respuesta a la inclusión de la sombra en el manejo de novillos alimentados a corral durante el verano (Beretta et al, 2010). En dicho experimento, cuarenta animales (265 ± 41.8 kg, 15 meses de edad, aproximadamente) fueron distribuidos al azar a uno de dos manejos en corrales de engorde a cielo abierto: alimentación con o sin acceso voluntario a sombra en el corral (malla negra, 80% de intercepción de la radiación, a 2.70 m de altura). Cada tratamiento estuvo constituido por 4 corrales de cinco animales cada uno ($111 \text{ m}^2/\text{animal}$, con agua *ad libitum*). Los animales recibieron una dieta a base de cebada grano (62,4%), expeler de girasol (18.8%) y fardo de alfalfa (18.8%) más un núcleo comercial (monensina, vitaminas y minerales, 10 g/animal/día). El alimento fue ofrecido a razón de 2.7 kg MS/100 kg de peso vivo. En el cuadro 5, se muestran los resultados obtenidos.

Los valores promedios diurnos de ITH (6:00 a 21:00 h) durante el periodo experimental indicaron que las condiciones ambientales, del punto de vista de su impacto sobre el estrés térmico del animal fueron de “no estrés” el 31.5% del tiempo (ITH= 67); “alerta” el 46.8% (ITH=75); “peligro” el 21.6% (ITH= 82), y “emergencia” el 0.06% (ITH= 90). Durante la noche (21:00 a 6:00 h) el 70% del tiempo los valores de ITH correspondieron a la condición de “no estrés”. Como consecuencia de ello, los animales con acceso a la sombra en el corral tendieron a registrar mayor ganancia diaria que los que no lo tuvieron, observándose una respuesta en torno a los 220 g/día, similar a la registrada en pastoreo. Considerando la alta incidencia de condiciones ambientales predisponentes al estrés térmico durante el día, y visto la ausencia de diferencias en el consumo de

MS, es probable que la tendencia a una mayor ganancia de peso vivo observada en animales con acceso a sombra haya estado explicada por una reducción en el costo energético de mantenimiento que favoreció la partición de la energía consumida hacia la producción.

Consideraciones finales

El verano constituye, para las situaciones de producción en Uruguay, una estación crítica para los sistemas intensivos pastoriles de invernada, lo que se evidencia en las bajas performances individuales en ganado de cría y engorde. El bajo valor nutritivo de las pasturas durante esa estación, sumado al estrés calórico que sufren los animales y a las altas exigencias nutricionales de los animales en engorde, constituyen los factores explicativos de la problemática productiva estival.

Una mejora de la concentración nutritiva de la dieta de los animales a través de la suplementación con granos de cereales tiene un efecto positivo muy significativamente sobre la performance animal logrando una conversión del suplemento variable entre 6 y 9 kg de grano/kg de peso vivo adicional. Cuando la suplementación se realiza con granos de destilería, aportando energía y proteína, el efecto sobre la performance productiva es mayor aun, llegando a alcanzar una eficiencia de uso del suplemento de 3 kg de DDGS por cada kg de peso vivo adicional logrado.

Los resultados generados en la UPIC con relación al uso de la sombra artificial en sistemas de invernada sobre praderas, demuestran que el ganado enfrenta durante el periodo estival, condiciones de estrés térmico que afectan de forma sistemática su productividad. En este sentido, ganado de carne en condiciones de pastoreo con acceso a sombra durante el

Cuadro 5. Efecto de la sombra en un feedlot de novillos Hereford en engorde durante el verano (Beretta et al., 2010)

	Sin sombra	Con sombra	Valor de P
Ganancia diaria de peso (kg/animal)	1,17	1,40	0,061
Consumo de materia seca (kg/día)	7,8	7,9	0,310
Conversión del alimento	6,8:1	5,7:1	0.122

Agradecimientos

Los autores desean dejar expresa constancia de su agradecimiento a todos los estudiantes que, al realizar su tesis de grado o de posgrado, participaron activamente en la generación de la información presentada en este artículo.

Referencias bibliográficas

Beretta V, Simeone A, Baldi F. 2003. Spring grazing management of steers and calves on a mixed grass-legume pasture. In: 'Proceedings of the 9th World Animal Production Conference'. p. 68. (SBZ: Porto Alegre, Brasil.)

Beretta V, Simeone A, Cortazzo D, Viera G. 2010. Efecto de la sombra en corrales de engorde durante el verano sobre la performance de vacunos. *Revista Argentina de Producción Animal*, 30(supl. 1), 433-557.

Beretta V, Simeone A, Elizalde JC, Baldi F. 2006. Performance of growing cattle grazing moderate quality legume-grass temperate pastures when offered varying forage allowance with or without grain supplementation. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 46, 793-797.

Beretta V, Simeone A, Casanova D., Taño M Tagliani E, Burjel MV, Zabalveytia N. 2019. Efecto de la suplementación con DDGS en novillos pastoreando sorgo forrajero. In: 21a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne, Facultad de Agronomía.

Cortazzo, D., Marchelli, G. Viera, A. Zabalá. 2007. Manejo del pastoreo sobre pasturas mejoradas durante el periodo estival. Tesis de grado. Facultad de Agronomía – Universidad de la República. 126 p.

Cruz y Saravia (2008), Cruz G, Saravia C. 2008. Un índice de temperatura y humedad del aire para regionalizar la producción lechera en Uruguay. *Agrociencia*, 12: 56-60.

verano experimentan ganancias de peso superiores a aquellos animales que no tienen acceso a esa sombra. La magnitud de ese incremento en performance animal para animales que están pastoreando praderas permanentes, está en torno al 30% aproximadamente (200 gramos/día en una performance testigo de 700 gramos/día). En base a estas evidencias, actualmente, la práctica de encierre de los animales con sombra y agua durante las horas de mayor calor ha sido incorporada al manejo de rutina de las categorías en crecimiento en la UPIC.

Los resultados positivos observados en la performance animal (250 gramos/día de mejora durante el verano), de ganado de recría pastoreando campo natural asociado a la forestación, por el acceso voluntario a sombra natural de montes, pone de relieve, la sinergia entre los rubros de ganadería y forestación.

La magnitud del efecto benéfico de la sombra para animales en condiciones de feedlot durante el verano en términos de performance animal ha sido de 17% (200 gramos en una performance testigo de 1200 gramos/día). Estos resultados parecerían sugerir que la posibilidad de disponer de sombra en sistemas de confinamiento que encierran ganado durante el verano, podría constituir un elemento a tener en cuenta a la hora de la planificación de las instalaciones del feedlot.

Si bien, los resultados obtenidos evaluando el acceso a la sombra tanto en animales en pastoreo como en condiciones de feedlot parecerían sugerir que el acceso a sombra podría ser un elemento de impacto en la performance animal en ganado de carne, se destaca la necesidad de realizar experimentos plurianuales que permitan cuantificar la incidencia del efecto año en este tipo de experimentos, tanto en lo que respecta a la disponibilidad y calidad del forraje en el caso del pastoreo, temperatura y lluvia registradas en cada año, así como el efecto de la categoría animal, el biotipo, la ubicación geográfica de los corrales, y las características de la dieta en el caso del feedlot.

Gaughan JB, Bonner S, Loxton I, Mader TL, Lisle I, Lawrence L. 2010. Effect of shade on body temperature and performance of feedlot steers. *Journal of Animal Science*, 88: 4056-4067.

Mader TL. 2003. Environmental stress in confined beef cattle. *Journal of Animal Science*, 81: E110 - E119.

NRC. 1981. Effect of environment on nutrient requirements of domestic animals. Washington: National Academy Press. 152p.

NRC. 2000. Nutrient requirements of beef cattle. 7th rev. ed. Washington: National Academy Press. 232p.

SCA. 2007. Standing Committee on Agriculture. 2007 'Feeding standards for Australian livestock. Ruminants.' (CSIRO Publishing: Melbourne.)

Simeone A (2000) Producción Intensiva de Carne (II). *Revista de Fucrea* 205, 16-19.

Simeone, A., Beretta, V. 2004. Uso de alimentos concentrados en sistemas ganaderos. ¿Es buen negocio suplementar al ganado? In: *Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne*. Estación Experimental M. A. Cassinoni. Paysandú. p. 10-17.

Simeone A, Beretta, V, CAORSI. J. 2014. Forestación y Ganadería: cuantificando el efecto de la sombra y el abrigo de los montes sobre la performance animal. 16ª *Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne*. Facultad de Agronomía p. 24-27, 2014

St-Pierre N, Cobanov RB, Schnitkey G. 2003. Economic losses from heat stress by US livestock industries. *Journal of Dairy Science*, 86: E52 – E77.

Sullivan ML, Cawdell-Smith AJ, Mader TL and Gaughan JB. 2011. Effect of shade area on performance and welfare of short-fed feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, 89: 2911-2925