

1 DE SETIEMBRE

24 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

JORNADA 2022

23ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE



HACIENDO CUENTAS: LOS NÚMEROS DE LA CRÍA Y LA INVERNADA, CON BUENOS Y MALOS PRECIOS.

- ▶ SOLUCIONES TÉCNICAS PARA LA RECRÍA DURANTE EL VERANO
- ▶ SUPLEMENTACIÓN CON GRANO DE LUPINO EN LA RECRÍA
- ▶ PONIENDO FOCO EN LA RECRÍA DE TERNEROS A CORRAL
- ▶ LOS NÚMEROS DE LA CRÍA Y LA INVERNADA



E.E.M.A.C.
Facultad de Agronomía, Paysandú.
Universidad de la República.



FACULTAD DE
AGRONOMÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

INNOVACIÓN, DESARROLLO y RESPALDO AL SERVICIO DE SU **PRODUCCIÓN** AGROPECUARIA

TRICLAMAX

ENDOPARASITICIDA



SAGUAYPICIDA INYECTABLE

El Triclabendazol es un principio activo de gran eficacia frente al Saguaypé debido a su acción total frente a los estadios inmaduros tempranos y tardíos y también frente a las formas adultas. Ha demostrado que dosificado solamente en dos tratamientos en el año, tiene una acción erradicante y además limpia las pasturas de los huevos de este parásito.

MULTICLOS 10

VACUNA



VACUNA POLICLOSTRIDIAL CON 10 ANTIGENOS

Multiclos 10 formulada para la prevención de las enfermedades causadas por los Clostridium chauvoei, septicum, haemolyticum, novyi tipo B, sordellii, perfringens tipos A, B, C y D y tetani.

MOV

RECONSTITUYENTE ORGANICO



SUPLEMENTO DE VITAMINAS, AMINOÁCIDOS Y SALES MINERALES

Indicado como reconstituyente nutricional, estimulador de las funciones orgánicas, apoyo en tratamientos de animales debilitados, en crecimiento y en su etapa reproductiva y tetani.

Nutritec lo acompaña con las más completas e innovadoras líneas de biológicos, farmacológicos y nutricionales, siguiendo la tendencia mundial para el bienestar, seguridad y salud animal.



Cno. Del Fortín 4500 - Tel.: (+598) 2314 4520
info@nutritec.com.uy - www.nutritec.uy
Grappiolo y Cia. S.A. - Montevideo, Uruguay



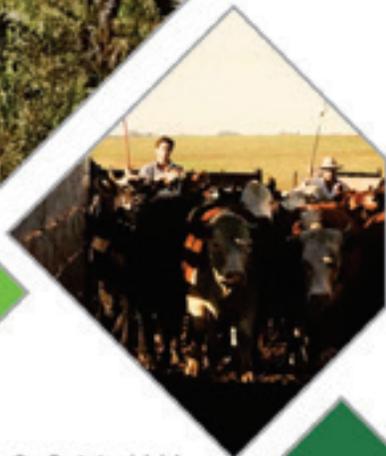
INNOVACIÓN, DESARROLLO y RESPALDO

Indarte

NEGOCIOS RURALES

el mejor
EQUIPO

25 AÑOS
Indarte
NEGOCIOS RURALES



plazarural

Indarte
campos

Indarte
fideicomiso

WWW.INDARTE.COM.UY

SUREÑA
MAQUINARIA AGRICOLA



*maquinaria para mejorar la
productividad de su establecimiento*

370
MIXERS
VENDIDOS



Mixer de 8 m³
US\$ **27.900**

Mixer de 12 m³
US\$ **31.500**

Mixer de 16 m³
US\$ **48.600**

Mixer de 20 m³
US\$ **54.000**



5 TONELADAS
US\$ **16.200**



10 TONELADAS
US\$ **29.700**



18 TONELADAS
US\$ **44.100**

Camino al Paso del Andaluz 3071
(Anillo Perimetral km 33)
Tel.: 2514 6865 / 2514 9232

Seguinos en:



Nuestras diversas líneas de productos específicos para cada necesidad serán su mejor aliado:



Línea Verde
PREMIX LIBRE DE
ANTIBIÓTICOS



INSALMIX
FEEDLOT



INSALMIX
LECHERÍA



Sustitutos
lácteos



Celmanax



Formulación y
producción de PREMIX
ajustados a su dieta

Contamos con planta propia, de alta tecnología, para producción de premezclas a medida. Equipada para cumplir con los estándares de calidad que requiere su empresa.



Nuestro equipo de técnicos especializados brinda ASESORAMIENTO INTEGRAL EN NUTRICIÓN ANIMAL

Visitamos su establecimiento, analizamos con alto nivel de precisión los recursos nutricionales disponibles y protocolos. Nuestro propósito es brindarle las mejores soluciones a su medida, obtener así resultados óptimos en su producción y aumentar la rentabilidad de su negocio ganadero.



Una herramienta para
formulación de dietas
absolutamente revolucionaria



Formular en base a valores
reales puede ser la diferencia
entre ganar o perder.



nutriopt

A la capacidad técnica de nuestro equipo de profesionales y la calidad de nuestros productos, sumamos los **NIRs portátiles para analizar alimentos en el establecimiento**. Las dietas se ajustan con **resultados reales instantáneos**.

GANADERA BARRACAS

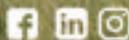
Genética superior para la cría pastoril
en sistema verificado Carbono Neutro



Pioneros en
Certificación
Carbono Neutral



www.ganaderabarracas.com



Para nutrición animal, pensá en

NUTEX | Nutrition[®]
Experience

VANGUARDIA EN
TECNOLOGÍA
ALIMENTARIA

DIVISIÓN CARNE BOVINA



ÁLVARO PASTORINI
Médico Veterinario



JUAN DOMENECH
Médico Veterinario



PATRICIO LEÓN
Médico Veterinario

 nutex.com.uy

 Ruta 101 km 30.400  2288 1777
Barros Blancos, Canelones





Anavrin[®]
INNOVATION BY NATURE

«Ayudamos a la naturaleza a través de la naturaleza»

ANAVRIN es una combinación sinérgica de aceites esenciales, taninos y bioflavonoides, naturales e idénticos a los naturales seleccionados especialmente para sostener y mejorar la función óptima del rumen.

Los aceites esenciales tienen un rol fundamental en la cinética del crecimiento de bacterias específicas.

Los taninos intervienen en el metabolismo de las proteínas y son agentes antiinflamatorios.

Los bioflavonoides actúan como antioxidantes.

Manteniendo un ambiente ruminal estable a través del control del crecimiento de las bacterias, ANAVRIN contribuye al incremento de las prestaciones zootécnicas de los rumiantes.

La pérdida energética ocasionada por la producción natural de metano durante el proceso digestivo de almidón y fibra es un factor de fundamental importancia económica tanto para los productores de leche y carne como para el medio ambiente.

Estudios universitarios y de campo confirman que ANAVRIN puede ser una solución concreta de la que disponen los nutricionistas y los ganaderos para incrementar las prestaciones de los animales en términos de rendimiento y sobre todo para reducir las emisiones de metano, principales responsables del calentamiento global.

- Incremento de la productividad de leche y carne.
- En opinión de Carbon Trust, ANAVRIN si es usado correctamente puede reducir significativamente las emisiones de metano y Co2 en rumiantes.
- Pruebas realizadas por la Universidad de Montevideo. (ver resultados en la web de VetosEurope)
- 8 años de ensayos y pruebas realizados conjuntamente con Universidades y empresas agrícolas de primer nivel en todo el mundo.
- Población bovina de aproximadamente 400.000 animales que han utilizado con éxito el producto hasta la fecha.

VetosEurope

Tels.: 2600 1031 - 097 492 547 - (+598) 99 074 783
info@vetoseurope.com // www.vetoseurope.ch





**Un productor activo,
un país productivo.**



INTEGRACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE (UPIC)



Álvaro Simeone es Ingeniero Agrónomo (Universidad de la República); Master of Science en Zootecnia por la Universidad Federal de Río Grande del Sur, Brasil; y Doctor of Philosophy (PhD), en el área de nutrición, título otorgado por The University of New England, Australia. Actualmente se desempeña como Profesor Agregado de Bovinos de Carne y del Posgrado en Ciencias Agrarias en la Facultad de Agronomía, UDELAR.

Virginia Beretta es Ingeniera Agrónoma, graduada en la Universidad de la República (UDELAR); Master of Science en Zootecnia (1994), Doctor en Zootecnia (1999), ambos títulos otorgado por la Universidad Federal de Río Grande del Sur, Brasil. Actualmente se desempeña como Prof. Agregado, Investigador dedicación Total, del Depto. de Producción Animal y Pasturas y del Posgrado en Ciencias Agrarias de la Facultad de Agronomía, UDELAR.



Juan Franco es Doctor en Medicina y Tecnología Veterinaria graduado en la Universidad de la República. Obtuvo su título de Master of Science, otorgado por INIA Aragón y la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, realizando su tesis de maestría en Calidad de canal y carne bovina. Prof. Agregado, Investigador dedicación total de la UDELAR.

Juan Carlos Elizalde es Ingeniero Agrónomo, graduado en la Universidad Nacional de Rosario. Magíster Scientiae, (MSc.) por la Universidad Nacional de Mar del Plata en el área de nutrición animal y Doctor of Philosophy (Ph.D.) por la University of Illinois, USA. Fue Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Actualmente es consultor de empresas ganaderas.



Stefanía Pancini es Ingeniera Agrónoma graduada en la Universidad de la República, UDELAR. Obtuvo su título de *Magister* en Ciencias Agrarias (Opción Ciencias Animales) por la misma Universidad. Asistente del Departamento de Producción Animal y Pasturas, actualmente realiza su Doctorado en Virginia Polytechnic Institute and State University.

Victoria Burjel es Ingeniera Agrónoma, graduada en La Facultad de Agronomía de la UDELAR en agosto de 2017. Ingresó al equipo técnico de la UPIC en Noviembre de 2017. Actualmente se encuentra realizando estudios de Maestría en el programa de posgrado en Ciencias Agrarias de la Facultad de Agronomía. Asesora técnica del grupo CREA Queguay Chico Soto.



Natalia Zabalveytia es Ingeniera Agrónoma, graduada en La Facultad de Agronomía de la UDELAR en setiembre de 2017. Ingresó al equipo técnico de la UPIC en noviembre de 2017. Actualmente se encuentra realizando estudios de Maestría en el programa de posgrado en Ciencias Agrarias de la Facultad de Agronomía. Asesora técnica del grupo CREA Sarandí Grande.



- ▶ Las propuestas UPIC para la ganadería: nuestro enfoque.

PONIENDO EL FOCO EN LA RECRÍA

- ▶ Utilización de sombras móviles en el pastoreo de sorgo forrajero con novillos: impacto sobre la performance animal.

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Celmira Saravia, Federico Kuchman, Germán Mattos, Juan Thevenet, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia.

- ▶ Efecto de la suplementación con grano de lupino y su procesamiento sobre la performance de novillos pastoreando sorgo forrajero.

Virginia Beretta, Álvaro Simeone, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia, Alejandro Acosta, Pedro Simeone, Nicolás Ubilla.

- ▶ Viabilidad de uso del extracto de levadura o aceites esenciales sustituyendo a la monensina en la recría de vacunos alimentados a corral.

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia, Matías Leites, Gonzalo Silveira, Juan Martín Suanes, Valentín Alayón, Sofía Quintela, Cecilia Uriarte.

LOS NÚMEROS DE LA GANADERÍA

- ▶ Poniéndole números al destete precoz en un sistema de cría.

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia.

- ▶ Evaluación del efecto combinado del uso de praderas, el ajuste de carga y la suplementación sobre el resultado económico de la internada.

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia.

LAS PROPUESTAS UPIC PARA LA GANADERÍA: NUESTRO ENFOQUE



Ing. Agr. (MSc., PhD)

Álvaro Simeone

*Profesor en Nutrición
en Bovinos de Carne
Departamento de Producción
Animal y Pasturas
Facultad de Agronomía -
UDELAR.*

Director de la UPIC

Desde su fundación, en 1998, la UPIC ha puesto énfasis en el trabajo de generación y validación de alternativas tecnológicas destinadas a mejorar el resultado económico de empresas ganaderas. En ese intento ha confluído el trabajo de investigadores, estudiantes, funcionarios y productores ganaderos, entre otros agentes vinculados a la ganadería nacional. Durante ese proceso, que lleva ya 24 años, se han generado diferentes alternativas tecnológicas para la ganadería del país, entre las que se podrían mencionar la suplementación estratégica con alimentos concentrados, diferentes estrategias de alimentación a corral en la cría, recría o engorde, el uso de comederos de autoconsumo, la elaboración de raciones con fibra incluida para ser usadas en confinamiento sin necesidad de alimentos voluminosos, el uso de alimentos como el Optigen, el DDGS¹ o el grano de lupino, el diseño de opciones de manejo en pasturas sembradas en base al criterio de asignación de forraje en las diferentes estaciones, la propuesta ICACE², la propuesta ADT³ y la propuesta DPC⁴, entre muchas otras opciones productivas.

Ahora bien, ¿Cuál ha sido el denominador común de estas alternativas tecnológicas generadas en la UPIC? ¿Cuál es el enfoque que ha inspirado al equipo técnico de la UPIC para desarrollar esas tecnologías? Ciertamente, es una pregunta difícil para responder en pocas palabras, sobre todo para un académico acostumbrado a justificarse con largas fundamentaciones, pero atendiendo al estilo lo más directo y claro posible que ha caracterizado a la UPIC - en el acierto o en el error - durante estos 24 años de existencia, podríamos decir que ese enfoque para diseñar propuestas estuvo basado en tres conceptos: a) eficiencia desde el punto de vista económico, b) eficacia desde el punto de vista operativo y c) certeza tecnológica en el entendido que los resultados previstos se correspondan con los observados en diferentes escenarios de clima y precios.

Atendiendo a ese enfoque es que en esta 23^a Jornada de la UPIC se presentará información sobre dos aspectos: a) la fase de recría en el ciclo de producción de carne y b) el resultado económico a un nivel de resolución empresa ganadera.

¹ DDGS: Dry Distiller Grains with solubles

² ICACE: Invierno Carga Cero

³ ADT: Alimentación Diferencial del Ternero en invierno

⁴ DPC: Destete Precoz a Corral



La información relacionada a la recría, se presenta en el Capítulo 1 de esta publicación. A nivel nacional, se ha constatado, a través de un aumento del porcentaje de destete, una cierta mejora en la fase de cría. A su vez, la reducción en la edad de faena, constituye una evidencia de una mejora en el proceso de engorde. Estas dos constataciones de mejoría en el inicio y en el final del proceso productivo, posicionan a la recría como un eslabón fundamental de la cadena de la carne, sobre el cual se puede trabajar, para mantener ese proceso de aumento de la productividad de los sistemas ganaderos y por tanto del complejo cárnico. Bajo esta óptica se presentan en el capítulo 1, resultados de la investigación realizada en la UPIC en el último año relacionada con diferentes aspectos de la recría a pasto y a corral.

En relación al tema del resultado económico a un nivel de resolución empresa ganadera, la información presentada se encuentra en el capítulo 2 y fue elaborada en base a un trabajo de simulación de modelos de producción, en el que se evaluaron dos tecnologías emblemáticas de la UPIC: el destete precoz en sistemas criadores y la suplementación con concentrados en empresas invernaderos. Los resultados surgidos de estas simulaciones fueron sometidos a un análisis de riesgo, considerando posibles escenarios de precios, utilizando herramientas informáticas. El enfoque es precisamente el de exponer las propuestas tecnológicas generadas en la UPIC a los cambiantes escenarios de precios.

Nuestra expectativa es que la información resumida en la presente publicación, una vez más, en el acierto o en el error, quede debidamente documentada, y sea de utilidad para la toma de decisiones por parte de los productores ganaderos. Vuestra opinión es la que cuenta.



Álvaro Simeone | Setiembre de 2022

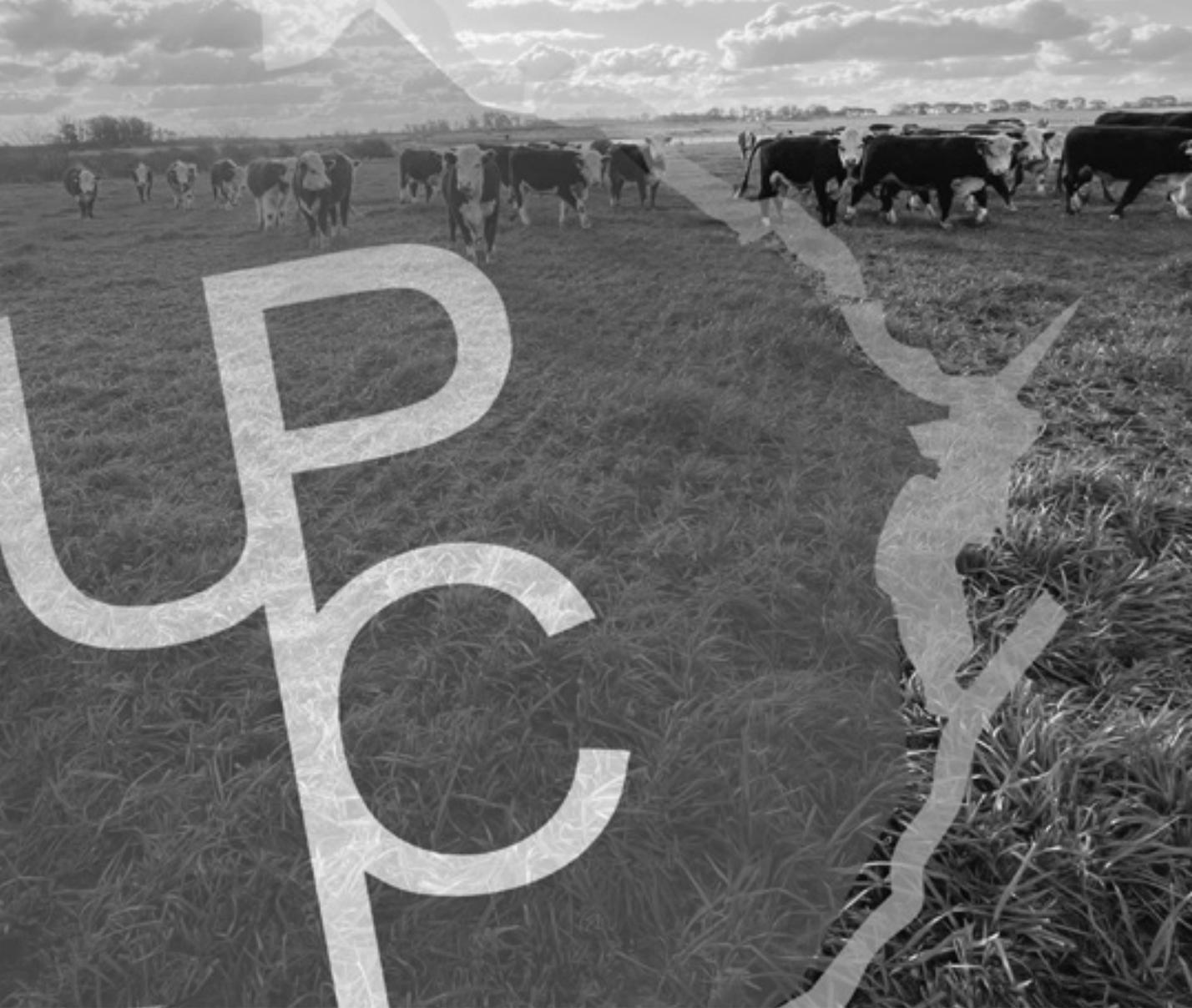
24 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

23ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE



PONIENDO EL FOCO EN LA RECRÍA

1 CAPÍTULO

- ▶ **Utilización de sombras móviles en el pastoreo de sorgo forrajero con novillos: impacto sobre la performance animal.**

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Celmira Saravia, Federico Kuchman, Germán Mattos, Juan Thevenet, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia.

- ▶ **Efecto de la suplementación con grano de lupino y su procesamiento sobre la performance de novillos pastoreando sorgo forrajero.**

Virginia Beretta, Alvaro Simeone, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia, Alejandro Acosta, Pedro Simeone, Nicolás Ubilla.

- ▶ **Viabilidad de uso del extracto de levadura o aceites esenciales sustituyendo a la monensina en la recría de vacunos alimentados a corral.**

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia, Matías Leites, Gonzalo Silveira, Juan Martín Suanes, Valentín Alayón, Sofía Quintela, Cecilia Uriarte.

Utilización de sombras móviles en el pastoreo de sorgo forrajero con novillos: impacto sobre la performance animal.

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Celmira Saravia, Federico Kuchman, Germán Mattos, Juan Thevenet, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia

Introducción

La utilización de sorgo forrajero en los sistemas pastoriles de recría y engorde de vacunos contribuye con significativo aporte de forraje en una época en la cual las pasturas sembradas a base de especies templadas reducen su crecimiento y calidad, resultando en un aumento en la capacidad de carga del sistema.

Durante el verano, las condiciones meteorológicas predisponente al estrés por calor en bovinos, han demostrado afectar la performance de vacunos para carne, observándose mejoras del orden de 150 a 250 g/d cuando a los animales se le ofrece libre acceso a sombra, ya sea sombra natural de montes (Simeone et al, 2010) o sombra artificial (Beretta et al., 2010; Simeone et al., 2012).

En condiciones de pastoreo rotativo, donde se dificulta el contar con acceso a sombra en las parcelas de pastoreo, se ha evaluado el retiro de los animales de la parcela y su encierro en corrales próximos con agua y sombra durante las horas de mayor radiación y temperatura (10:00 a 16:00 horas). Cuando este manejo fue realizado en pasturas perennes a base de especies templadas (festuca, trébol blanco), con novillos de sobreaño, se registró una mejora entorno a los 150 g/día en la tasa de ganancia de peso vivo respecto la observada en los animales que permanecieron en pastoreo libre, sin acceso a sombra y manejados con una oferta de materia seca de forraje de 6 kg/100 kg de peso vivo (Cortazzo et al, 2007; Beretta et al, 2013). Esta respuesta aparece explicada por una reducción en el gasto energético asociado al estrés calórico, y por la adaptación del comportamiento ingestivo de los novillos con encierro para compensar el menor tiempo de acceso a la pastura de forma de no afectar el consumo diario de materia seca. Sin embargo, cuando este mismo manejo fue aplicado en novillos pastoreando sorgo forrajero en forma rotativa, con una oferta de forraje de 8 kg/100 de peso vivo, Casanova (2020), si bien observaron una mejora del bienestar animal (reducción de la temperatura rectal, frecuencia respiratoria y score de jadeo), ello no se tradujo en una mejora de la ganancia de peso vivo. Es probable las características del propio cultivo no contribuyeron a facilitar la compensación en el consumo de forraje.



El uso de sombras móviles, llevando la sombra a la parcela de pastoreo, podría ser una opción para condiciones de pastoreo rotativo. En tal sentido, en el verano 2021 se realizó un experimento en la UPIC, dirigido a evaluar el efecto de este tipo de sombra sobre el crecimiento y bienestar de novillos pastoreando sorgo forrajero.



Imagen del experimento desarrollado en la UPIC en el verano 2020-2021. El uso de sombras móviles es una alternativa que podría adaptarse bien al manejo del pastoreo en franjas de sorgo forrajero durante el verano.

Descripción del experimento

El experimento fue realizado entre el 12 de enero y el 23 de marzo de 2021, sobre 20 ha de sorgo forrajero cultivar ADV 2800, el cual fue sembrado en directa el 24/11/2020 a razón de 20 kg/ha, y recibió una fertilización inicial de 100 kg/ha (18-46/46-0). Como manejo previo a la siembra se realizó una aplicación de 1 L/ha 2,4D, 0,15 L/ha tordon, 3,5 L/ha glifosato DMA. Se comenzó a pastorear el 5 de enero (42 días post siembra), una semana previa al inicio del periodo experimental, durante la cual los animales fueron acostumbrados al manejo del pastoreo del sorgo. El 12 de enero, a inicio del periodo experimental, el verdeo presentaba una biomasa acumulada de 5624 ± 624 kg MS/ha con una altura de 61 ± 4 cm.

Treinta novillos de la raza Hereford, nacidos en la primavera 2019, pertenecientes al rodeo experimental, con un peso promedio al inicio del experimento de $347 \pm 5,5$ kg fueron sorteados a 6 grupos y estos a uno de dos tratamientos: pastoreo de sorgo forrajero sin acceso a sombra (SS), o pastoreo de sorgo forrajero con acceso a sombra en la parcela de pastoreo (CS), (3 repeticiones/ tratamiento, cada repetición integrada por 5 animales que pastoreaban una parcela independiente).

Se utilizaron tres dispositivos de sombras móviles (1/ parcela de pastoreo). Cada dispositivo consistía en una estructura de soporte de la malla sombra (31 m²) montada sobre un chasis móvil para su traslado y que permitía la apertura o cierre de la sombra de forma manual. Todas las parcelas contaron con bebedero para el consumo de agua a voluntad.



Vista de las sombras móviles utilizadas en el experimento. Este sistema fue diseñado de tal manera de poder cerrar la sombra en caso de previsión de vientos fuertes que puedan dañar la malla. El diseño fue realizado por el Sr. Charles Sanguinetti, titular de un taller metalúrgico y herrería ubicado en la ciudad de Dolores, Soriano, a solicitud de los requerimientos técnicos planteados por el equipo de la UPIC.

Durante el periodo experimental, se realizó pastoreo rotativo en franjas semanales, con una oferta de forraje de 8 kg/100 kg de peso vivo animal, ajustando el tamaño de parcela en base al último peso vivo registrado y a la biomasa de MS total de forraje. El cambio de franja de los animales se realizó temprano en la mañana, y una vez que las sombras móviles y los bebederos habían sido trasladados a las franjas nuevas. Las sombras se colocaron alejadas de los bordes de la parcela y a distancia de los bebederos para prevenir la acumulación de barro en dichas zonas.

REGISTROS Y MEDICIONES

La pastura fue caracterizada en términos de la biomasa y altura pre y post pastoreo estimadas cada siete días, y su composición química (Cuadro 1). Los animales fueron pesados cada 14 días por la mañana (previo ayuno de 12 h) a efectos de cuantificar la ganancia diaria de peso. Asimismo, a efectos de caracterizar el riesgo de estrés por calor y la respuesta al mismo, se tomaron registros de la temperatura rectal y frecuencia respiratoria en los animales.



Imagen de un animal correspondiente al tratamiento sin sombra con síntomas evidentes de estrés calórico.

A nivel ambiental, se contó con registros de temperatura, humedad del aire, velocidad del viento, radiación solar y lluvias, provenientes de la estación meteorológica de la EEMAC, y además se instalaron en el área experimental 2 esferas de Vernon o globos negros con sensores button (Dallas, TX) (Berbigier, 1988), ubicadas una al sol y otra bajo la sombra móvil, ambas a una altura de 3 metros, que registraban datos de temperatura cada media hora. Los registros meteorológicos permitieron estimar el Índice de temperatura y humedad (ITH; Valtorta y Gallardo, 1996) y el Índice de carga calórica (HLI; Gaughan et al., 2008).

Cuadro 1. Condición promedio de la pastura y utilización

	Con sombra	Sin sombra	Error estándar
Biomasa disponible (kg MS/ha)	10150	11303	372,3
Altura disponible (cm)	115	123,5	3,74
Utilización (%)	51,8	48,6	2,18

La pastura presentó un 9,5% de proteína, 11,5% de cenizas, 57% de FDN y una digestibilidad estimada de la MS de 63,7%.

¿QUÉ TAN ESTRESANTE FUE EL VERANO?

La evolución del riesgo a estrés calórico evaluado a partir del ITH se presenta en la figura 1. Para este indicador, se plantean cuatro categorías de riesgo para ganado de carne (Livestock Weather Safety Index): **1) situación normal**, ITH menor a 74, **2) alerta**, ITH entre 74 y 78, **3) peligro**, ITH entre 78 y 82, **4) emergencia**, ITH mayor a 82. En dicha figura se observa la elevada variación entre días del ITH; si bien durante enero a marzo el ITH promedio diario fue de 74 (límite inferior del rango de alerta), los animales estuvieron expuestos a condiciones de alerta una elevada proporción de días que alternaron con algunos picos de ITH diurnos en el rango de peligro.

Cuando se evalúa el HLI, que a diferencia del ITH incluye, además del efecto de la temperatura y humedad, el efecto de la radiación solar y la velocidad del viento, se observa que la carga calórica diaria estimada para animales con acceso a sombra fue siempre menor con relación a la registrada al sol (Figura 2). Para el HLI, también se plantean 4 categorías a saber:

1) condiciones termoneutrales,
cuando el HLI es <70,0

2) condiciones cálidas,
cuando el HLI es de 70,1 a 77,0

3) condiciones de calor,
cuando el HLI es de 77,1 a 86,0

4) condiciones de mucho calor,
cuando HLI es >86,0

En función de estas referencias, puede observarse que, durante el periodo experimental, fueron escasos los días termoneutrales; el promedio de HLI a la sombra para el mes de enero (HLI 79) determinó condiciones de calor, y para los meses de febrero (HLI 76) y marzo (HLI 77) condiciones cálidas. Por otro lado, el HLI al sol, determinó para los meses de enero (HLI 86) y marzo (HLI 86) condiciones promedio ingresando en el rango de mucho calor, y de calor en el mes de febrero (HLI 83). Este índice tiene una correlación positiva con la frecuencia respiratoria y la puntuación de jadeo, por lo que, al aumentar las condiciones de calor, se esperaría un aumento de estos indicadores de estrés térmico en el animal (Gaughan et al., 2008).

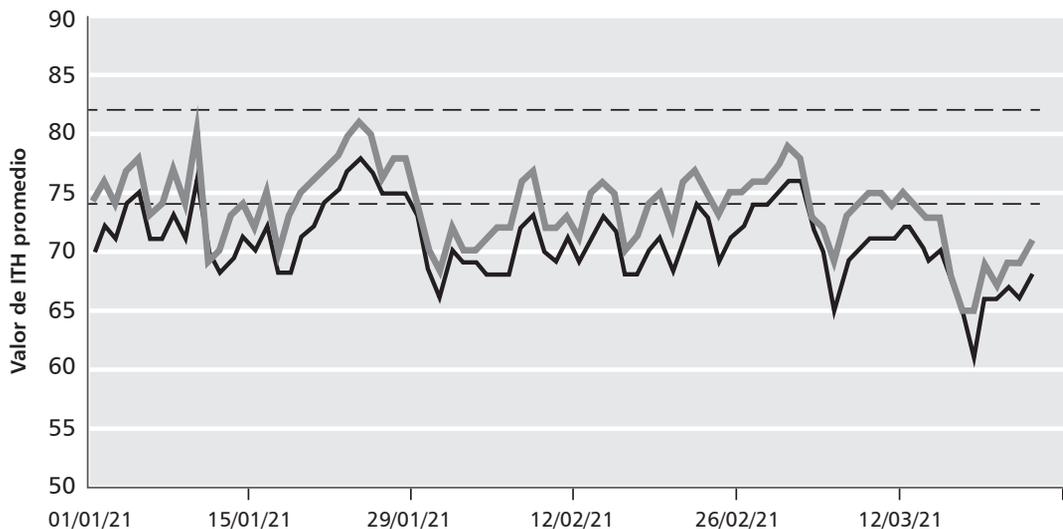


Figura 1. Evolución diaria del Índice de temperatura y humedad (ITH), calculado a partir de los valores promedios diarios (—) y valores diurnos (—).

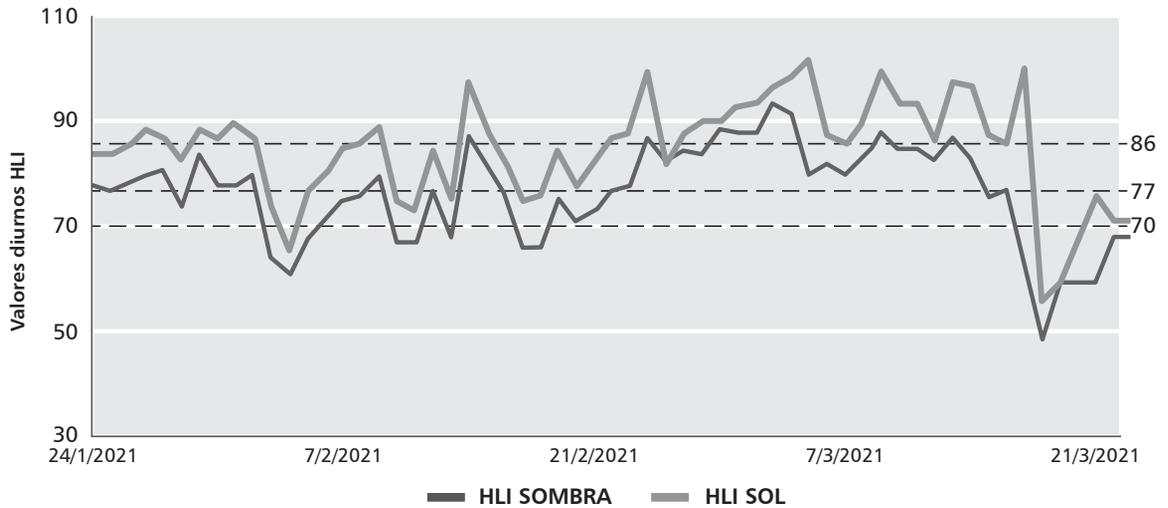
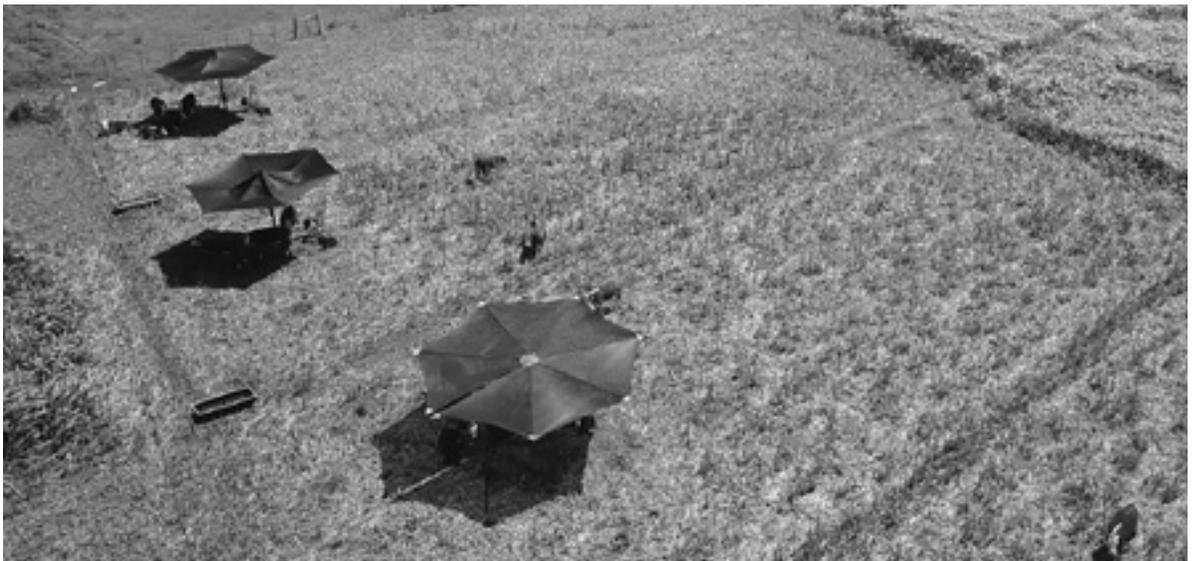


Figura 2. Evolución del índice de carga calórica (HLI) al sol y a la sombra, estimado en base a registros promedios diarios.

EFFECTO DE LA SOMBRA SOBRE LA GANANCIA DE PESO VIVO Y BIENESTAR ANIMAL

La biomasa promedio pre pastoreo y su altura no difirieron significativamente entre tratamientos no observándose tampoco diferencias estadísticas en la utilización del forraje ($P > 0,05$; Cuadro 1).

Los novillos con acceso a sombra presentaron mayor ganancia media diaria de peso vivo que aquellos sin acceso a sombra en la parcela de pastoreo (0.617 vs. 0.523 kg/d, $P < 0,05$), una respuesta equivalente a un incremento de 18% en dicho indicador.



Vista general del experimento, Se observan las tres repeticiones del tratamiento con sombra asociado al manejo del pastoreo

El acceso voluntario a la sombra se registró durante todo el periodo experimental asociado a las condiciones ambientales y concentrándose mayormente entre las 11:00 y 15:00 h. La respuesta productiva a este manejo en términos de ganancia de peso vivo, fue consistente con la tendencia observada en los indicadores asociados al estrés por calor. La frecuencia respiratoria (respiraciones/ minuto) disminuyó en los novillos con acceso a sombra ($P < 0,01$) siendo este efecto más acentuado a la tarde (63,2 vs 83,3 r.p.m; $P < 0,05$) que a la mañana (37,4 vs 40,1 r.p.m). Similar respuesta fue observada en la temperatura rectal, la cual fue significativamente menor a la tarde en novillos con acceso a sombra (38,8 vs 39,9°C; $P < 0,01$).

El comportamiento animal, entendiéndose por tal la distribución de las actividades de pastoreo, rumia, descanso y bebida, fue caracterizado durante el periodo de pastoreo del sorgo. Si bien no se observó un efecto significativo sobre las actividades de pastoreo, rumia o descanso, la probabilidad de encontrar a un animal en el bebedero durante el periodo diurno se redujo a la mitad cuando estos tuvieron acceso a sombra. Asimismo, el análisis de la distribución de las actividades entre las 7:00 y las 19:00 horas muestra que los animales con acceso a sombra trasladaron una mayor proporción del pastoreo hacia el final del día (Figura 3).

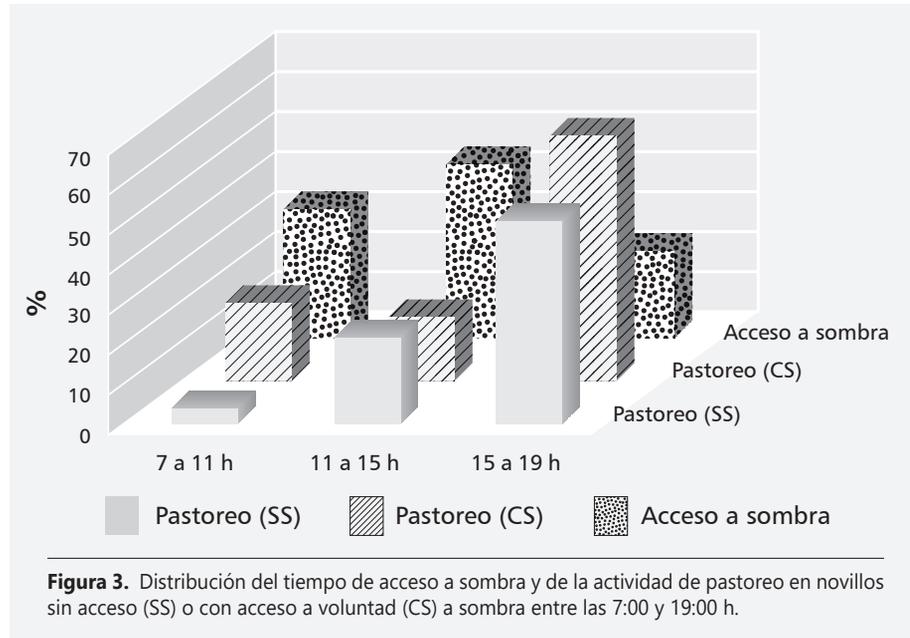


Figura 3. Distribución del tiempo de acceso a sombra y de la actividad de pastoreo en novillos sin acceso (SS) o con acceso a voluntad (CS) a sombra entre las 7:00 y 19:00 h.

Imagen del sistema de sombra móvil utilizada en el experimento. Se observa en la imagen como el sistema se basa en un soporte con ruedas, similar al tráiler de una lancha, que permite el traslado de una parcela a la siguiente. Pueden ser movidas manualmente o con un vehículo que disponga de un enganche. El sistema dispone de un mecanismo que puede modificar la inclinación de la sombra según la posición del sol para un mejor aprovechamiento del efecto de sombreado. El diseño fue realizado por el Sr. Charles Sanguinetti, titular de un taller metalúrgico y herrería ubicado en la ciudad de Dolores, Soriano, a solicitud de los requerimientos técnicos planteados por el equipo de la UPIC.



Consideraciones finales

Los resultados de este experimento, ratifican el efecto positivo que presenta el acceso a sombra en la performance estival de vacunos en pastoreo. Particularmente, para el pastoreo rotativo de sorgo forrajero con novillos el uso de sombras móviles facilitó el acceso voluntario a la sombra en la parcela semanal de pastoreo, resultando en un incremento de 18% en la ganancia diaria de peso vivo y una mejora en el bienestar animal validado a través de las variables fisiológicas medidas.

► Bibliografía

- Berbigier, P. 1988.** *Bioclimatologie des ruminants domestiques en zone tropicale*. Paris, INRA. 237 p.
- Beretta, V.; Simeone, A.; Bentancur, O. 2013.** *Manejo de la sombra asociado a la restricción del pastoreo: efecto sobre el comportamiento y performance estival de vacunos*. *Agrociencia (Uruguay)*, v. 17 (1): 131-140.
- 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*, v. 30 Supl 1, p. 550-551, 2010.
- Casanova, D. 2020.** *Efecto de la suplementación con granos de destilería y el encierro diurno sobre el comportamiento productivo de novillos Hereford pastoreando sorgo forrajero (Sorghum spp.)*. Tesis Mág. en Ciencias Agrarias. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 110 p.
- Cortazzo, D.; Marchelli, Viera, G.; Zabala, A. 2007.** *Manejo del pastoreo sobre pasturas mejoradas durante el periodo estival*. Tesis de grado. Facultad de Agronomía – Universidad de la República. 126 p. Dirección
- Gaughan, J. B.; Mader, T. L.; Holt, S. M.; Lisle, A. 2008.** *A new heat load index for feedlot cattle*. *Journal of Animal Science*. 86(1): 226 – 234.
- Rovira, P. J. 2002.** *Efecto de la sombra artificial en el engorde de novillos durante los meses de verano*. In: *Jornada Anual de Producción Animal (2002, Treinta y Tres)*. Montevideo, INIA. pp. 87 – 103. (Actividades de Difusión no. 294).
- Simeone, A., Beretta, V., Caorsi, C.J. 2010** *Efecto de la sombra natural sobre la performance estival de vaquillonas pastoreando campo natural de áreas forestadas*. *Agrociencia*, v. 14, n. 3, p. 137.
- Simeone, A., Beretta, V., Elizalde, J.C. y Caorsi, C.J. 2012.** *Efecto de la sombra sobre la performance de terneros de destete precoz alimentados a corral. (Resumen)*. *Revista Argentina de Producción Animal Vol 32 Supl. 1*: p 194.
- Valtorta, S.; Gallardo, M. 1996.** *El estrés por calor en producción lechera*. In: *INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, AR). Temas de producción lechera*. Rafaela. pp. 173 – 185. (Publicación Miscelánea no. 81).

Efecto de la suplementación con grano de lupino y su procesamiento sobre la performance de novillos pastoreando sorgo forrajero.

Virginia Beretta, Alvaro Simeone, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia, Alejandro Acosta, Pedro Simeone, Nicolás Ubilla.

Introducción

La inclusión de verdes de veranos como el sorgo forrajero a nivel de los sistemas pastoriles de recría y engorde de ganado de carne, contribuye con elevada producción de forraje durante una estación crítica y mejora de la capacidad de carga de la superficie de pastoreo ganadero a un nivel de resolución sistema de producción. Sin embargo, la ganancia media diaria individual de vacunos en crecimiento pastoreando sorgo ha mostrado resultados variables, ubicándose en torno los 0,40 a 0,50 kg/día para valores de carga entre 5 y 6 UG/ha (Rovira, 2002; Esquivel et al., 2007), mejorando la performance en torno a 0,70 a 1,10 kg/d con menores valores de carga (2 a 4 UG/ha) y según tipo de sorgo (Vaz Martins, 2003; Restle et al., 2002; Rovira y Echeverría, 2013) Esta performance observada en manejos del pastoreo de sorgo forrajero con altas cargas estaría explicada probablemente por una restricción en el consumo de energía y proteína, sumado además al efecto negativo sobre el balance energético del animal que provoca el estrés por calor en este período del año.



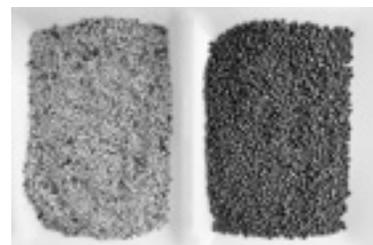
Vista de los animales experimentales pastoreando una parcela de sorgo forrajero.



En esas condiciones de producción, la suplementación a altas cargas, podría contribuir a mejorar la producción de peso vivo por hectárea manteniendo al mismo tiempo una buena performance individual y eficiencia de uso del suplemento. Lagomarsino et al. (2017) estudiando la respuesta a la suplementación con diferentes suplementos ofrecidos a razón del 0,5% del peso vivo (expeler de girasol, afrechillo de arroz o grano de maíz) a novillos de 237 kg pastoreando sorgo forrajero BMR en dos cargas (7,5 y 10 animales/ha) reportan una mejora significativa en la ganancia de peso vivo del orden de los 150 g/d para los animales suplementados respecto a aquellos sin suplementar, con una eficiencia de conversión del suplemento variable según la carga: 11:1 a bajas cargas (independientemente del tipo de suplemento), y la reducción de este valor a altas cargas variable según tipo de suplemento: 8,6:1 para el expeler de girasol, 5,9:1 para el afrechillo de arroz y 5,8:1 para el grano de maíz. El suministro de concentrados energético-proteico, tal como los granos secos de destilería, ha demostrado mejorar muy significativamente la performance de novillos pastoreado este tipo de pastura, elevando el consumo total de energía y proteína. Beretta et al (2019) suplementando a novillos de sobreño pastoreando sorgo forrajero con granos secos de destilería más solubles (DDGS, 30% proteína de cruda, de baja degradabilidad ruminal y 3,2 Mcal de energía metabolizable /kg de materia seca, la que es derivada fundamentalmente de de fibra digestible y grasas), obtuvo una respuesta a la suplementación de 0,93 kg/día (0,46 kg vs. 1,39 kg/d) con una eficiencia de conversión del suplemento de 3,3:1. Esta respuesta podría ser atribuida no solo a un efecto directo de adición, sino potencialmente, al mayor aporte proteico, mejorando la tasa de digestión ruminal de la pastura, y aumentando su consumo (Orskov, 1993).

El grano de lupino (*Lupinus angustifolius*), caracterizado también por un elevado aporte energético no almidonoso (3,4 Mcal/ kg energía metabolizable) y elevado aporte proteico (en torno a 33% de proteína cruda, 84% degradable en rumen) también podría ser utilizado como suplemento para vacunos pastoreando sorgo forrajero (Simeone y Beretta, 2019). Con relación al lupino, si bien se recomienda su procesamiento para suministro a ganado vacuno (May and Baker, 1984), algunos trabajos han mostrado que no se obtiene mayor beneficio entre ofrecerlo entero o molido como ingrediente de dietas de engorde ofrecidas a corral (Rojas y Catrileo, 1998). La respuesta al procesamiento del grano, sin embargo, podría ser diferente cuando este se usa como suplemento. Es relevante contar con coeficientes técnicos cuantificando esta respuesta a la hora de evaluar la eficiencia bioeconómica del uso del lupino como suplemento para novillos pastoreando sorgo forrajero.

A efectos de dar respuesta a estos cuestionamientos, durante el verano 2022 se realizó un experimento con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación con grano de lupino y su procesamiento sobre la performance y eficiencia de uso del alimento en vacunos en crecimiento pastoreando sorgo forrajero.



Vista del grano entero (derecha) y quebrado (izquierda). Los antecedentes generados en la UPIC sobre el uso de grano de lupino fueron con grano quebrado, siendo éste el primer trabajo evaluando el grano entero.

Descripción del experimento

El trabajo fue realizado en la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC) (Paysandú, 32°38' S; 58°04' W) entre el 28/12/21 y el 7/3/2022 (precedido por un período de 7 días de adaptación preexperimental al consumo de suplemento), en un área de 13 hectáreas de Sorgo Forrajero Gentos 135 BMR, sembrada el 11/11/21 con una densidad de 25 kg/ha y fertilizada a la siembra con 100 kg/ha 7-40/40-0+5S. Como suplemento se utilizó el grano de lupino australiano (*Lupinus angustifolius*), proveniente directamente de un establecimiento comercial, con dos tipos de procesamiento: grano entero o grano quebrado

Cincuenta y cuatro novillos Hereford de sobreño, provenientes del rodeo experimental de la EEMAC, con un peso promedio al inicio del experimento de 270 ± 52 kg, que previamente habían sido manejados de forma conjunta, fueron bloqueados por peso vivo (livianos, medianos y pesados) y asignados al azar dentro de cada bloque a uno de tres tratamientos (3 repeticiones por tratamiento, 6 animales/repeticón):

- Pastoreo de sorgo forrajero sin acceso a suplementación (T)
- Pastoreo de sorgo forrajero más suplementación con grano de lupino entero, a razón de 1 kg de MS/100 kg de peso vivo (SLE);
- Pastoreo de sorgo forrajero más suplementación con grano de lupino quebrado a razón de 1 kg de MS/100 kg de peso vivo (SLQ).

Todos los tratamientos pastorearon el sorgo forrajero con una oferta de forraje de 8 kg de materia seca (MS)/ 100 kg de peso vivo, un total de 9 parcelas en el campo, cada repetición pastoreando en una parcela independiente. Diariamente, entre las 10:00 h y las 17:00 h (período de mayor temperatura y radicación solar) los animales fueron trasladados a un área de encierro próxima, dividida en 9 corrales (1/ repetición) con acceso a sombra y agua, seis de ellos cada uno provisto de un comedero de hormigón con doble acceso, colocado bajo la sombra.



Vista general del experimento evaluando la respuesta a la suplementación con grano de lupino realizado en el verano del 2022. Se observa a los animales correspondientes al tratamiento de suplementación con grano molido consumiendo el suplemento, durante el momento del día en que se encerraban con sombra y agua.

El suplemento fue ofrecido diariamente al ingreso a dicho encierro. En la figura 1 se presenta un diagrama describiendo este manejo.

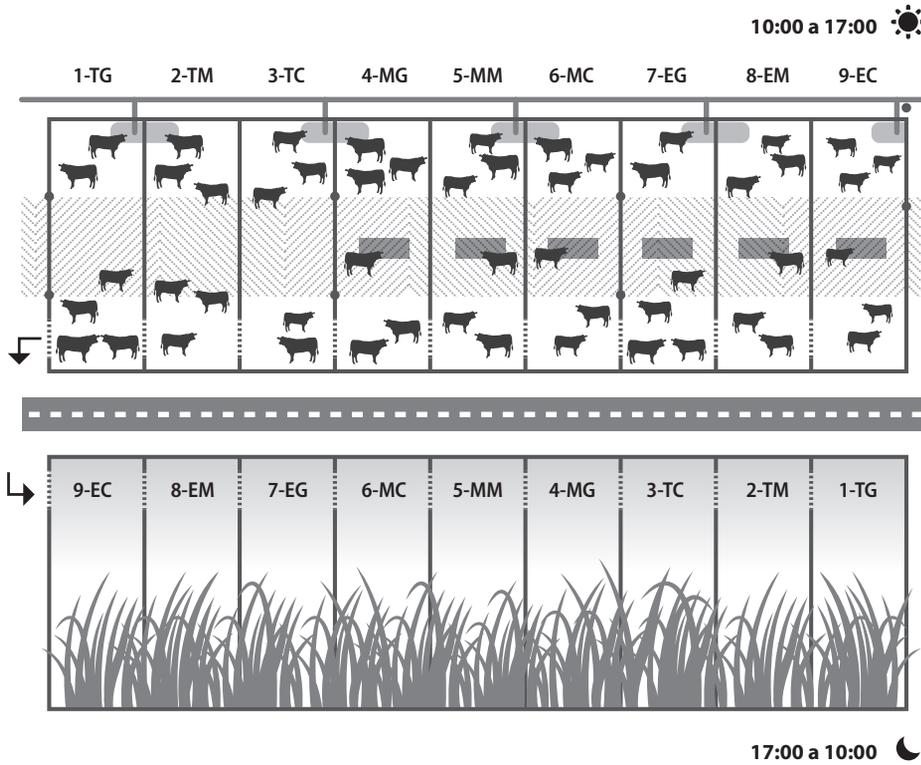


Figura 1. Esquema del corral de encierro (cuadro superior) y parcelas de pastoreo (cuadro inferior). Tratamientos representados por: T= Testigo, M= Molido (quebrado), E= Entero; Bloques representados por G= Grande, M= Medianos, C= Chicos.

Se realizó pastoreo rotativo en franjas de 7 días de ocupación, ingresando a una nueva franja a las 17:00 h, cuando retornaban del encierro.



Imagen registrando el momento del suministro del suplemento cuando los animales se encerraban en el horario de mayor riesgo de estrés calórico. La rutina de encierro entre las 10:00 hs y las 17:00 ha sido investigada en la UPIC con buenos resultados y adoptada como estructural en el manejo del pastoreo estival.

Los animales fueron pesados individualmente y en orden aleatorio, al inicio del experimento y cada 14 días, siempre por la mañana (6:00 h) y previo ayuno desde la noche anterior. La ganancia media diaria se estimó por regresión a partir de los pesos vacíos en los días experimentales. El consumo de suplemento se registró diariamente como la diferencia entre la cantidad de lupino ofrecida y la residual, expresándose en base seca y por animal. En la pastura, semanalmente se realizaron estimaciones de la biomasa y altura pre y post pastoreo, para el ajuste de la oferta de forraje y la estimación de su utilización.

El experimento fue analizado de acuerdo a un diseño de bloques al azar, y las medias por tratamiento comparadas mediante contraste ortogonales, estudiando a través de los mismos el efecto de la suplementación (T vs SLE+SLQ) y el efecto del procesamiento del grano de lupino (SLQ vs. SLE). A continuación, se presentan los principales resultados.

CARACTERÍSTICAS DE LA PASTURA Y UTILIZACIÓN DEL FORRAJE

A inicio del experimento (semana 1, fines de diciembre), los animales ingresaron a pastorear el sorgo con una altura promedio de 61,0 ± 2,4 cm y una relación 67% hoja/ 33% tallo en la fracción verde, evolucionando durante el verano a 25% hoja/ 75% tallo para una altura de 166 ± 2,4 cm en la última semana experimental (principios de marzo). Considerando los 67 días de pastoreo, se registró en promedio una biomasa pre pastoreo 10.980 ± 580 kg/ha con una altura de 96 ± 1,6 cm. Estas variables no difirieron entre tratamientos. Ni la suplementación, ni el procesamiento del grano afectaron a la utilización del forraje (53,3% ± 3,2), así como tampoco se observaron diferencias entre tratamientos en el aporte promedio de hoja, tallo y restos secos en la pastura. Si bien todas estas variables fueron cambiando muy significativamente (P<0,05) conforme avanzaron las semanas de pastoreo, dicha variación fue independiente del manejo recibido (P>0,05). En el cuadro 1 se presentan las medias ajustadas por tratamiento para el promedio del periodo experimental.

Cuadro 1. Efecto de la suplementación con grano de lupino entero o quebrado a novillos pastoreando sorgo forrajero sobre características de la biomasa pre pastoreo y su utilización (medias ajustadas, enero-marzo).

	TRATAMIENTOS ¹			EE	CONTRASTES SIGNIFICANCIA ²	
	SLE	SLQ	Testigo		Testigo vs SLE+SLQ	SLE vs SLQ
Biomasa pre pastoreo, kg/ha	10917	11124	10900	568,5	ns	ns
Altura per-pastoreo, cm	96,3	95,8	94,7	1,28	ns	ns
Utilización del forraje, %	51,8	56,3	51,8	3,17	ns	ns
Composición botánica (%)						
Hojas	22,0	18,6	19,8	1,49	ns	ns
Tallos	41,3	40,2	40,9	0,77	ns	ns
Restos secos	36,7	41,2	39,3	2,03	ns	ns

¹Testigo: sin suplementación; SLE y SLQ suplementación con grano de lupino entero o quebrado, respectivamente, a razón de 1% del peso vivo. ²p<0,01; ns: p>0,05

RESPUESTA A LA SUPLEMENTACIÓN CON LUPINO

En la figura 2 se presenta la evolución de peso vivo entre el 28/12/21 y el 7/3/22, para los tres tratamientos, destacándose la marcada respuesta a la suplementación, que determinó pesos al final de periodo de pastoreo significativamente superiores para los novillos suplementados con lupino, independientemente del procesamiento del mismo. En marzo, los novillos suplementados fueron en promedio 21% más pesados que los novillos que no recibieron lupino, respondiendo esta diferencia a una ganancia media diaria muy significativamente superior cuando se suplementó con grano de lupino a razón del 1% del peso vivo (0,95 vs. 0,230 kg/d; Cuadro 2).

En función del manejo planteado, la carga promedio para el periodo experimental fue de $5,9 \pm 0,29$ UG/ha, un valor elevado que explicaría en parte la baja ganancia de peso vivo del grupo testigo sin acceso al suplemento.

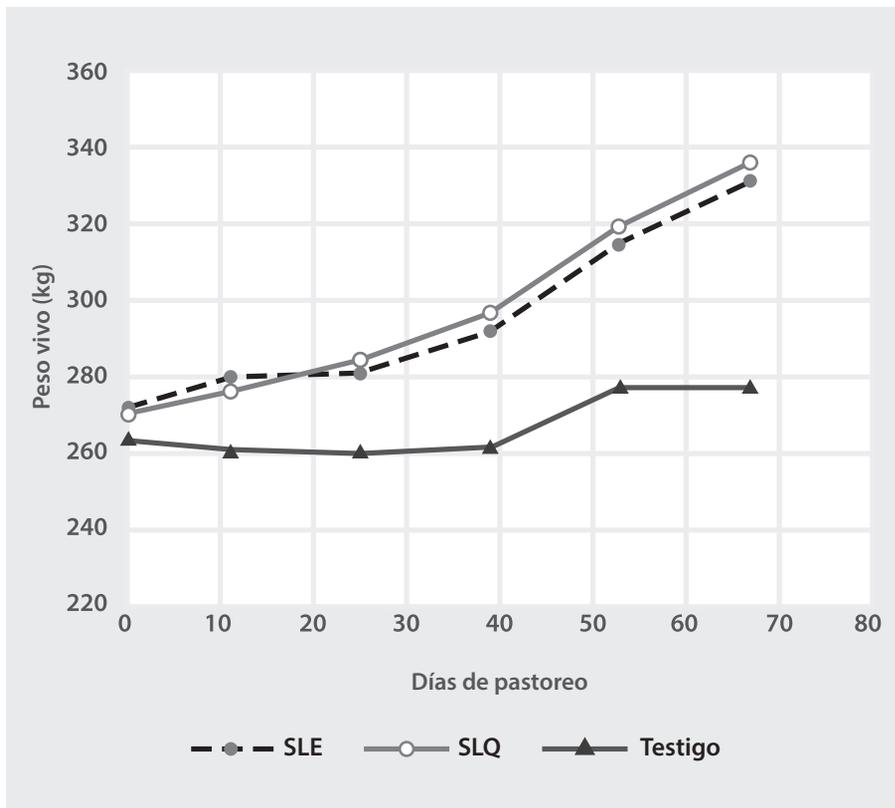


Figura 2. Evolución de peso vivo de novillos pastoreando sorgo forrajero sin suplementación (Testigo) o suplementado con grano de lupino entero (SLE) o quebrado (SLQ) (período 28/12/20 al 7/3/2021).

En base a la información presentada en el Cuadro 1, se infiere que las características de la base forrajera fueron las mismas para todos los tratamientos, por lo que las diferencias esperadas en términos de performance animal, se deberían al efecto de la suplementación.

Por otra parte, la respuesta a la suplementación fue consistente con la ausencia de diferencias en términos de la utilización de la pastura, lo cual evidenciaría un efecto de adición del consumo de suplemento al consumo de forraje, incrementando el consumo total del energía y proteína. Ello se tradujo además en una eficiencia de conversión promedio del suplemento de 4,37:1 kg de lupino/ kg de peso vivo adicional obtenido respecto al testigo sin suplementación. Este valor evidencia una mejor conversión que la obtenida con grano de maíz, afrechillo de arroz o expeler de girasol según valores reportados por Lagomarsino et al (2017) en novillos pastoreando sorgo forrajero, pero no tan buena como la lograda con el DDGS de 3,3:1 (Beretta et al., 2019), sobre el mismo tipo de pastura y manejo.

Cuadro 2. Efecto de la suplementación con grano de lupino entero (SLE) o quebrado (SLQ) a novillos pastoreando sorgo forrajero sobre la eficiencia de uso de la pastura, del suplemento y la ganancia de peso vivo.

	TRATAMIENTOS ¹			EE	CONTRASTES SIGNIFICANCIA ²	
	SLE	SLQ	Testigo		Testigo vs SLE+SLQ	SLE vs SLQ
Peso final	332,7	337,3	277,3	7,57	**	ns
Ganancia de peso vivo, kg/día	0,90	1,00	0,23	0,126	**	ns
CMSS, kg/día ²	2,86	2,88	--	0,04	--	ns
CMSS, % PV	0,98	0,98	--	0,003	--	ns
ECS ³	4,62	4,11	--	0,24	--	ns

¹ Testigo: sin suplementación; SLE y SLQ suplementación con grano de lupino entero o quebrado, respectivamente, a razón de 1% del peso vivo. EE: error estándar.

² CMSS: consumo de materia seca de suplemento.

³ ECS: eficiencia de conversión de suplemento, representando los kg de suplemento consumidos por kg de ganancia adicional de peso respecto al testigo sin suplementar.

⁴ Significancia del efecto: ** $p < 0,01$; ns: $p > 0,05$.



¿SE PUEDE DAR ENTERO EL GRANO DE LUPINO?

El quebrado del grano de lupino no modificó el consumo de suplemento, siendo consumido prácticamente en su totalidad en ambos tratamientos (0,98 % del peso vivo). Tampoco el procesamiento del grano afectó significativamente a la ganancia de peso vivo (SLQ: 1.00 kg/d vs. SLE: 0,90 kg/d; $P > 0,10$), ni a la eficiencia de conversión del suplemento (Cuadro 2). Si bien la cantidad de lupino necesaria por kg de peso vivo adicional ganado fue 11% menos cuando el lupino se ofreció quebrado respecto al suministro del grano entero, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. La respuesta al procesamiento fue consistente con similar utilización de la pastura y con la baja presencia de grano entero de lupino en las heces de los novillos (cuantificada sobre muestras de los animales suplementados tomadas en la semana 2) evidenciado un buen aprovechamiento del grano entero. El grano de lupino entero recogido en heces, presentó un peso de 100 granos significativamente menor que el peso de 100 granos en el suplemento consumido (8,6 g vs. 14,3 g/100 granos, respectivamente; $P < 0,01$), lo que indicaría un 40% de aprovechamiento en los granos aparentemente enteros que aparecieron en heces. La ausencia de respuesta al procesamiento del grano de *Lupinus Angustifolius* en la recría de vacunos en pastoreo es consistente con lo reportado por Rojas y Castrileo (1998) en condiciones de alimentación a corral. No en tanto, visto la diferencia de 11% en la eficiencia de conversión del suplemento, amerita continuar evaluando esta respuesta bajo otras condiciones de pastoreo.

Consideraciones finales

La suplementación con grano de lupino a novillitos de recría pastoreando sorgo forrajero permite obtener una ganancia de peso en torno a 1 kg/día, aun cuando los animales se manejen a muy altas cargas (7 UG/ha). La eficiencia de conversión del suplemento observada, de 4.3:1, hace viable esta práctica desde el punto de vista económico en un amplio escenario de precios de grano y de ganado.

► Agradecimientos

- Al Sr. Diego Mosqueira, funcionario de la UPIC, y al Jefe de Operación de la EEMAC Sr. David Gandolfo, por su apoyo durante la etapa de trabajo de campo.
- A la empresa GENTOS por su apoyo permanente en el marco del convenio 4 Estaciones en la UPIC (Gentos – Udelar).
- A la empresa Vetas Naturales, propietaria de la Estancia El Cerro, por el aporte de grano de Lupino.

► Bibliografía

- Beretta, V., Simeone, A., Casanova, D., Taño, M., Tagliani, E., Burjel, M.V., Zabalveytia, N.** 2019. Efecto de la suplementación con DDGS en novillos pastoreando sorgo forrajero. En: 21a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne, Facultad de Agronomía. p.18-27
- Esquivel, J. Velazco, J., Rovira, P.** 2007. Efecto del acceso a sombra artificial en la ganancia de peso, estrés y conducta de novillos pastoreando sudangrás durante el verano. En: Jornada Anual Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres. Montevideo: INIA. p 22-36. (Serie Actividades de Difusión 511).
- Lagomarsino, X., Cazzuli, F., Luzardo, S., Montossi, Fabio.** 2017. 2. Resultados experimentales. En: Montossi, F., Cazzuli, F., Lagomarsino, X (Ed.) Sistemas de engorde de novillos sobre verdeos anuales estivales en la región de Basalto. Montevideo: INIA. (Serie técnica de INIA 230).
- May, P.J., Barker, D.J.** 1984. Milling barley and lupin grain in diets for cattle. *Animal Feed Science and Technology* 12 (1): 57-64.
- Orskov, E.R.** 1993. *Protein Nutrition in Ruminants*, Academic Press Inc; 2nd Revised edition. 168 p.
- Restle, J., Roso, C., Aitoa, V., Nornberg, J., Brondani, I., Cerdotes, L., De Oliveira, C.** 2002. *Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(3): 1491-1500.
- Rojas, C., Catrileo, A.** 1998. Grano de lupino blanco (*Lupinus albus*) y australiano (*Lupinus angustifolius*) entero o chancado, en la engorda invernal de novillos. *Agro sur*, 26 (2): 70-77.
- Rovira, P.** 2002. Efecto de la sombra artificial en el engorde de novillos durante los meses de verano. En: Jornada anual de producción animal. resultados experimentales, INIA Treinta y Tres. Montevideo: INIA. p. 79-95. (Serie Actividades de Difusión 294)
- Rovira, P., Echeverría, J.** 2013. Desempeño productivo de novillos pastoreando sudangras o sorgo forrajero nervadura marrón (BMR) durante el verano. *Revista Veterinaria*, 24 (2): 91-96.
- Simeone A. Beretta V.** 2021. Caracterización del grano de lupino como alimento para el ganado de carne. Aplicado. En: 22a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne, Facultad de Agronomía. p. 28-33
- Vaz Martins, D., Seigal, E., Pittaluga, O.** 2003. Producción de carne con sudangrass dulce, híbrido de sudangrass por sorgo granífero y sorgo doble propósito. En: Vaz Martins, D. (ed.), Avances sobre engorde de novillos en forma intensiva. INIA La Estanzuela. Montevideo: INIA. p.19-22 (Serie Técnica 135).

Viabilidad de uso del extracto de levadura o aceites esenciales sustituyendo a la monensina en la recría de vacunos alimentados a corral.

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia, Matías Leites, Gonzalo Silveira, Juan Martín Suanes, Valentín Alayón, Sofía Quintela, Cecilia Uriarte.

Introducción

La inclusión de una fuente de monensina sódica en la dieta de vacunos, particularmente cuando estos son alimentados a corral con raciones concentradas, constituye una práctica muy generalizada debido a los beneficios de dicho aditivo sobre la performance animal. Entre los beneficios de la monensina sódica podrían mencionarse como los más relevantes: a) disminución del riesgo de acidosis a través de su efecto sobre el pH ruminal, b) la mejora en la eficiencia de conversión a través de su incidencia sobre la fermentación ruminal, c) la disminución de la ocurrencia de meteorismo, y c) la mejora en la salud animal a través de su efecto coccidiostático (Di Lorenzo, 2011). Sin embargo, el uso de la monensina viene siendo cuestionado debido al riesgo que representa para la salud humana la posibilidad de aparición de resistencia a antibióticos en bacterias, y eventualmente, por los posibles efectos residuales en el producto final (Barton, 2000; RSA-CONICET, 2018), derivando en reglamentaciones que limitan su uso¹. En consecuencia, la investigación en producción ganadera se ha orientado a la evaluación de productos naturales alternativos, tales como las levaduras (Chaucheyras-Durand et al., 2008) y los aceites esenciales (Benchar et al, 2008; Benchaar y Greathead, 2011), que pudieran ser utilizados en sustitución de la monensina. Dichos aditivos han demostrado tener un efecto benéfico sobre los padrones de fermentación ruminal, atenuando la caída del pH ruminal en dietas ricas en concentrados y disminuyendo la metanogénesis. Adicionalmente se ha reportado un posible efecto benéfico derivado del uso de las levaduras sobre el estrés calórico en ganado de carne, y sobre la inmunidad del ternero. Si bien existe información sobre estas opciones los resultados han sido variables en función de las dosis, características específicas de los productos e interacciones con otros factores como el tipo de dieta. Actualmente existen en el mercado una diversidad de productos que se comercializan como fuentes de levaduras, así como diferentes tipos de aceites esenciales y mezclas de estos, siendo escasos a nivel nacional los estudios evaluando su uso en el ganado de carne.

En base a este estado de situación en relación a la problemática planteada sobre el uso de la monensina, a nivel de la UPIC se propuso un proyecto de investigación dirigido a evaluar en las diferentes categorías del rodeo que eventualmente podrían

¹ En el reglamento de la Comunidad Europea N° 37/2010, referido a sustancias farmacológicamente activas, se incluye la monensina y sus respectivos límites en los distintos tejidos animales.



Imagen de los terneros destetados precozmente consumiendo la ración en el quinto día del acostumbramiento post-destete. La propuesta tecnológica de la UPIC en relación al Destete Precoz pone mucho énfasis en el periodo de acostumbramiento, a los efectos de lograr el objetivo productivo que en el quinto día pos destete todos los terneros ya "formen" para consumir el alimento.

ser alimentadas a corral con dietas concentradas (terneros de destete precoz, terneros de destete convencional durante su primer invierno de vida, y novillos en engorde), la performance animal en respuesta a la sustitución de la monensina sódica por dos productos naturales: a) cultivo y extracto de levaduras y b) una mezcla de aceites esenciales. En el presente trabajo se presenta un resumen de los primeros dos experimentos realizados, evaluando la respuesta productiva en las categorías: terneros de destete precoz alimentados a corral durante el verano (2 a 5 meses de edad, Sistema DPC², Experimento 1) y terneros alimentados a corral durante el invierno (9 a 12 meses, Sistema ADT³, Experimento 2).

Descripción de los tratamientos

Ambos experimentos fueron realizados en la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC) (EEMAC, Paysandú, 32°38' S; 58°04' W). Sobre la base de una ración totalmente mezclada, fueron evaluado tres tratamientos:

1. Inclusión de monensina sódica al 20%, a razón 0,5 g/animal/día
2. Inclusión de una fuente de aceites esenciales en sustitución de la monensina, a razón de 0,7 g/animal/día.
3. Inclusión de una fuente de levaduras en sustitución de la monensina, a razón de 1,0 g/animal/día.

Como fuente de monensina se utilizó un producto genérico Monensin 20 Premix; como fuente de aceites esenciales fue utilizado XTRACT® Ruminant, mezcla de extractos vegetales incluyendo 9,4% eugenol (extracto del clavo de olor), 5,4% cinamaldehído (extracto de canela) y 3,5% aceite de capsicum (extracto del ají); y como fuente de levadura se usó Celmanax™ un producto comercial a base de cultivo de levadura, extracto de levadura y levadura hidrolizada⁴.

² DPC: Destete Precoz a Corral

³ ADT: Alimentación Diferencial del Ternero

⁴ CELMANAX™ Polvo concentrado soluble (SCP) consiste en una preparación de carbohidratos funcionales refinados (RFCTM) biológicamente activos derivados de la pared celular de *Saccharomyces cerevisiae*, mezclados con un rico suministro de metabolitos de fermentación del cultivo de *Saccharomyces cerevisiae* en un medio nutritivo definido.

Experimento 1

EVALUACIÓN DEL USO DE LEVADURAS O ACEITES ESENCIALES EN EL CORRAL DE TERNEROS DE DESTETE PRECOZ

Veinticuatro terneras Hereford pertenecientes al rodeo experimental de la EEMAC, nacidas en la primavera 2020 y destetadas precozmente con una edad promedio de 68 ± 12 días y $80,1 \pm 10,1$ kg de peso vivo, fueron sorteadas a una de las tres dietas experimentales (8 repeticiones/ tratamiento). En este experimento la RTM presentó una relación 80% concentrado/ 20% heno de alfalfa, una concentración de proteína de 19% y 2.5 Mcal/kg de energía metabolizable (base seca). Las terneras fueron alojadas en corrales individuales, semitechados (15 m^2), con piso de balastro, cada corral provisto de su comedero y bebedero. El periodo de alimentación fue entre el 15 de enero y el 12 de marzo de 2021, estando precedido de una fase de transición a la dieta sólida y adaptación gradual al consumo de las raciones experimentales y sanidad completa. El alimento se ofreció *ad libitum*, distribuido en dos comidas diarias (7:00 y 16:00 h).

Imagen del grupo de terneras correspondientes al tratamiento con levaduras durante el acostumbramiento. Los animales experimentales fueron manejados grupalmente durante el acostumbramiento, mientras que, durante el periodo experimental propiamente dicho, fueron alimentadas en forma individual.



Los animales fueron pesados individualmente y en orden aleatorio, sin ayuno previo y antes de la primera comida. La ganancia media diaria se estimó por regresión a partir de los pesos en los días experimentales. El consumo de ración (base seca) se midió diariamente calculado a partir de la diferencia entre la cantidad de alimento ofrecido y el alimento residual presente en el comedero previo a la primera comida (una vez pesado, no se retornaba al comedero). La eficiencia de conversión fue calculada para cada animal como el cociente entre el consumo de materia seca promedio y la ganancia media diaria.

El experimento fue analizado según un diseño de parcelas al azar y la medias por tratamiento comparadas mediante el test de Tukey. A continuación, se presentan los principales resultados.

En la figura 1 se presenta la evolución de peso vivo de las terneras durante el periodo de alimentación, observándose diferencias entre las curvas según el aditivo utilizado. La ganancia de peso vivo en las terneras cuya RTM incluyó levaduras (LEV) fue significativamente mayor que la registrada por aquellas que consumieron aceites esenciales (AE) (1.13 vs. 0.85 kg/d), en tanto aquellas que consumieron monensina (MON) presentaron un comportamiento intermedio (1.00 kg/d), no difiriendo estadísticamente de LEV o AE (Cuadro 1). La misma respuesta fue observada en el peso final, resultando las terneras de LEV 10% más pesadas que las de AE.

El consumo expresado como porcentaje del peso vivo tendió ($P=0.09$) a ser mayor en LEV con relación a AE, pero no se diferenciaron de MON. La misma tendencia ($P=0.06$) fue observada para la eficiencia de conversión, registrándose valores de 3,79:1, 3,82:1 y 4,26:1 para LEV, MON y AE, respectivamente. Estos muy buenos valores de conversión del alimento obtenido, reproducen los esperados en esta categoría dado su edad y tipo de dieta, evidenciando la viabilidad del punto de vista productivo de su uso en sustitución de la monensina.

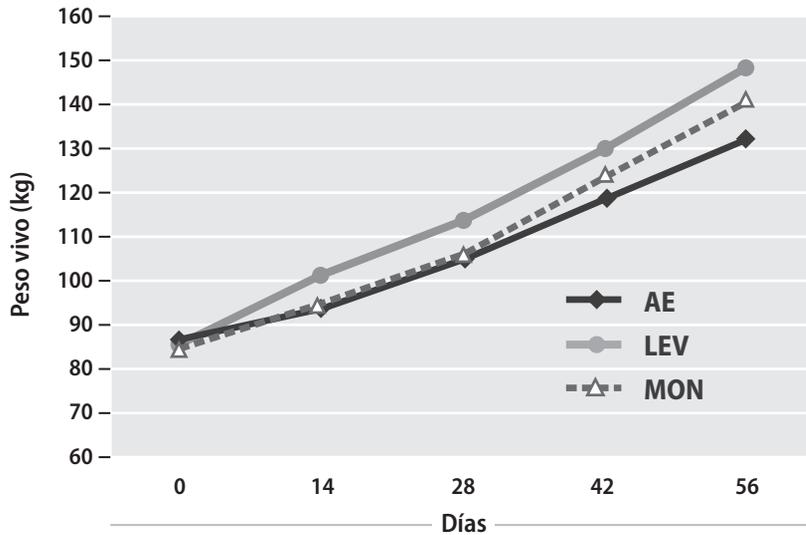


Figura 1. Efecto del tipo de aditivo utilizado en la ración, monensina (MON), levaduras (LEV) o aceites esenciales (AE), sobre la evolución de peso vivo de terneras de destete precoz alimentadas a corral.

Cuadro 1: Efecto de la sustitución de monensina (MON) por levaduras (LEV) o aceites esenciales (AE) en raciones concentradas suministradas a terneras de destete precoz alimentadas a corral sobre variables de crecimiento post destete, consumo y eficiencia de conversión

	Aditivos			P – valor ¹
	AE	LEV	MON	
Peso vivo inicial (kg)	87	85	86	0,967
Peso vivo final (kg)	134 ^b	148 ^a	142 ^{ab}	0,013
Altura final (cm)	94	97	96	0,208
GMD (kg/día)	0,85 ^b	1,13 ^a	1,00 ^{ab}	0,018
Consumo de MS (kg/d)	3,56	4,15	3,83	0,310
Consumo (kg/100 kg peso)	3,20 ^b	3,64 ^A	3,42 ^{AB}	0,086
Eficiencia de conversión	4,26 ^A	3,79 ^B	3,83 ^{AB}	0,069

¹ a,b: medias seguidas por distinta letra difieren $P < 0,05$;
A,B: medias seguidas por distinta letra difieren $P < 0,10$

Experimento 2

EVALUACIÓN DEL USO DE LEVADURAS O ACEITES ESENCIALES EN EL CORRAL DE TERNEROS (10 A 12 MESES)

Treinta terneras Hereford provenientes del rodeo experimental de la EEMAC, que venían siendo manejadas en forma conjunta sobre un verdeo de raigrás, con un peso promedio de $204 \pm 24,3$ kg, fueron distribuidas al azar a una de las tres dietas experimentales (10 repeticiones/ tratamiento) e introducidas gradualmente durante cuatro semanas al consumo de las mismas. En este trabajo se utilizó una RTM sin fibra larga, incluyendo 8% de cáscara de arroz como fuente de fibra efectiva, 12,1% PC y 2.8 Mcal/kg (base seca).

Las terneras fueron alojadas en corrales individuales, semitechados, con piso de balastro, cada corral provisto de su comedero y bebedero. El periodo de alimentación fue de 64 días, ofreciéndose el alimento *ad libitum*, distribuido en dos comidas diarias de igual cantidad entregadas a las 8:00 y 16:00 h. Los registros y mediciones realizados, así como el análisis estadístico de datos, fueron iguales a los previamente descriptos para el Exp. 1. A continuación se presentan los principales resultados.

La figura 2 describe la evolución de peso vivo de las terneras durante el periodo de alimentación a corral. Si bien se observa una superioridad en el peso vivo a la salida del corral a favor del grupo de terneras que consumió levaduras esta diferencia de 5% respecto al peso de las terneras con AE o MON, no fue estadísticamente significativa. La misma se generó durante el periodo de introducción gradual al consumo de las raciones, donde AE mostró una menor ganancia media diaria (0.48 kg/d) respecto a LEV (0.60 kg/d) y MON (0.64 kg/d).

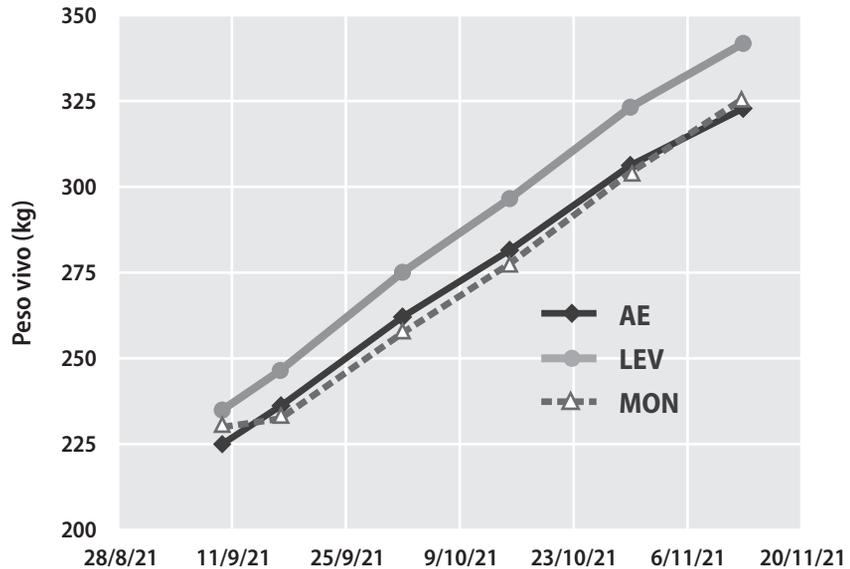


Figura 2. Efecto del tipo de aditivo utilizado en la ración, monensina (MON), levaduras (LEV) o aceites esenciales (AE), sobre la evolución de peso vivo de terneras alimentadas a corral en régimen de ADT

En el cuadro 2, se presentan las medias por tratamiento para la ganancia de peso vivo, consumo de materia seca y eficiencia de conversión. Con relación a estas variables, si bien el tratamiento LEV incremento en 8,4% su ganancia de peso vivo respecto a AE y MON, esta diferencia no fue estadísticamente significativa, así como tampoco se observó efecto significativo sobre el consumo o la eficiencia de conversión. Para esta última, los valores obtenidos están en concordancia con los registrados en trabajos previos con esta misma categoría cuando es alimentada a corral con dietas concentradas.

Cuadro 2: Efecto de la sustitución de monensina (MON) por levaduras (LEV) o aceites esenciales (AE) en raciones concentradas suministradas a terneras alimentados a corral sobre variables de crecimiento durante el fin de invierno e inicio de primavera, consumo y eficiencia de conversión.

	Aditivos			P – valor
	AE	LEV	MON	
Peso vivo inicial (kg)	234.6	235.1	230.8	ns
Peso vivo final (kg)	323.5	341.8	326.3	ns
Altura final (cm)	121.4	121.3	120.1	ns
GMD (kg/día)	1.55	1.68	1.53	ns
Consumo de MS (kg/d)	9.68	9.95	8.99	ns
Consumo (kg/100 kg peso)	3.42	3.39	3.23	ns
Eficiencia de conversión	6.24	5.89	5.74	ns

ns: efecto no significativo ($P > 0,10$)

Consideraciones finales

Tanto en terneras destetadas precozmente como en terneras de 9 a 12 meses alimentadas a corral con una dieta concentrada ofrecida a voluntad, sería viable del punto de vista productivo sustituir a la monensina sódica por productos alternativos como aceites esenciales o extractos de levaduras, no esperándose cambios en el consumo de materia seca y crecimiento, ni diferencias en la eficiencia de conversión del alimento.

Sin embargo, comparando los dos aditivos utilizados como potenciales sustitutos de la monensina, para el caso de las terneras de destete precoz, suministrar levaduras tendría mayores beneficios respecto a los aceites esenciales, mejorando significativamente la eficiencia de conversión. Estas diferencias no se observan cuando se trata de terneros de mayor edad y desarrollo.

Equipo técnico de la UPIC junto al Grupo de estudiantes que realizaron su trabajo de tesis durante el verano 2021. El trabajo con estudiantes que realizan su tesis de grado o posgrado ha sido una característica de la investigación de la UPIC, desde su fundación, en 1998.



► Agradecimientos

- Los autores de este trabajo desean dejar constancia de su agradecimiento al funcionario de la UPIC Sr. Diego Mosqueira y al Jefe de Operación de la EEMAC Sr. David Gandolfo, por su colaboración durante la etapa de campo de estos trabajos.
- A la empresa Insalcor S.A. por su colaboración con el suministro de los productos evaluados.
- A la empresa Numix Nutrición Animal, por su colaboración a través de la donación de las raciones utilizadas.

► Referencias bibliográficas

- Barton, M D.** (2000). Antibiotic use in animal feed and its impact on human health. *Nutrition research reviews*, 13(2), 279-299.
- DiLorenzo, N.** (2011). Manipulation of the rumen microbial environment to improve performance of beef cattle. In *Proceedings of the 22nd Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium* (pp. 1-2).
- Benchaar, C., Calsamiglia, S., Chaves, A. V., Fraser, G. R., Colombatto, D., McAllister, T. A., & Beauchemin, K. A.** (2008). A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. *Animal Feed Science and Technology*, 145(1-4), 209-228.
- Benchaar, C., Greathead, H.** (2011). Essential oils and opportunities to mitigate enteric methane emissions from ruminants. *Animal Feed Science and Technology*, 166, 338-355.
- Chaucheyras-Durand, F., Walker, N. D., & Bach, A.** (2008). Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: Past, present and future. *Animal Feed Science and Technology*, 145(1-4), 5-26.
- RSA-CONICET** (Red de Seguridad Alimentaria, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). (2018). Resistencia a la monensina. Grupo Ad Hoc RAM-MONENSINA. Informe final, 2018.

24 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

23ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE



LOS NÚMEROS DE LA GANADERÍA

- ▶ **Poniéndole números al destete precoz en un sistema de cría.**

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia.

- ▶ **Evaluación del efecto combinado del uso de praderas, el ajuste de carga y la suplementación sobre el resultado económico de la invernada.**

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia.

CAPÍTULO 2

Poniéndole números al destete precoz en un sistema de cría.

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia

Introducción

La cría vacuna a nivel nacional se ha caracterizado por obtener un resultado reproductivo, evaluado a través del porcentaje de destete, inferior al potencial de la especie. Si bien en el último año se constató una mejoría, el problema parecería tener un carácter estructural. La investigación nacional ha desarrollado un conjunto de alternativas tecnológicas para levantar esa limitante de una forma viable desde el punto de vista del resultado físico y económico (Orcasberro, 1991; Quintans et al., 1999; Soca et al., 2007, 2013; Ruggia et al., 2015). En el caso particular de la UPIC, el énfasis ha sido puesto en la tecnología del Destete Precoz (Simeone y Lobato, 1996, 1998; Bejérez et al., 1997; De León et al., 1998; Simeone y Beretta, 2002; Iglesias et al., 2007). Dicha opción tecnológica ha demostrado ser eficiente y eficaz económica y operativamente, mostrando además una importante consistencia entre años en lo que respecta al perfil de la respuesta (Beretta y Simeone 2008; Simeone y Beretta, 2008; 2016). Sin embargo, el Destete Precoz, al incluir en su propuesta el uso de alimentos concentrados para alimentar al ternero, implica un incremento en los costos de producción, lo que amerita realizar una evaluación de la relación costo/beneficio en determinados escenarios de precios de insumos y productos. Si bien existe información sobre la evaluación económica (Simeone y Beretta, 2002), en general la misma refiere al resultado de la aplicación del destete precoz aplicado en forma coyuntural sobre vacas en mala condición corporal, siendo más escasa la evaluación de la aplicación de la técnica sobre el resultado de la empresa criadora.

Imagen de un conjunto de vacas paridas próximas al inicio del entore. Existen varias herramientas tecnológicas para mejorar la preñez, generadas por la investigación nacional. En el presente trabajo se evaluó el impacto de aplicar Destete Precoz en función de la condición corporal de las vacas al inicio del entore.





El objetivo de este trabajo es realizar una evaluación del impacto del destete precoz sobre el resultado físico y económico, a un nivel de resolución sistema de producción criador, en diferentes escenarios de precios, utilizando los coeficientes técnicos generados en la UPIC.

Metodología

¿QUÉ TIPO DE ESTANCIA CRIADORA ESTAMOS TOMANDO COMO PUNTO DE PARTIDA?

Para la realización del estudio de caso, se tomó como ejemplo una estancia de 1000 ha, con una superficie de pastoreo ganadero basada 100% en campo natural, con una capacidad de carga promedio anual de 0.62 UG/ha. El establecimiento es atendido por el titular como administrador, con un capataz, un peón de campo, con un apoyo de un peón zafral contratado por un periodo de 75 días distribuidos a lo largo del año, en los momentos de mayor actividad, más una cocinera/casera.

¿CUÁL ES LA CARACTERÍSTICA PRODUCTIVA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN TOMADO COMO "TESTIGO"?

El sistema de cría está basado en un entore de verano y partos de primavera, vendiéndose todos los terneros y las terneras de refugio en mayo. Luego del diagnóstico de gestación, en mayo, se vende el 20% de las vacas (aquellas vacas vacías de mayor edad), siendo sustituidas por las vaquillonas de reemplazo. Las vacas se venden como vacas de invernada. Las vacas vacías excedentarias permanecen en el campo hasta el próximo entore para mantener el rodeo estabilizado. El entore de las vaquillonas se realiza a los dos años de edad. Se realiza la suplementación invernal con ración de recría (2.8 Mcal EM/kg MS y 14% PC) del 50% de las terneras seleccionadas como reemplazos

para asegurar un buen peso al entore del 100% de las vaquillonas al primer servicio. Se trabaja con 4% de toros, reponiendo el 25% de los toros cada año y vendiendo la misma proporción de toros para industria en cada primavera.

¿CÓMO SE REALIZÓ LA PRESUPUESTACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN?

Se realizó un ajuste de carga de manera de igualar la capacidad de carga del sistema con las exigencias animales. Ese balance implica un desbalance invernal que resulta en que no todas las vacas llegan con buena condición corporal a inicio de primavera, en las pariciones. Como consecuencia de ese balance se entoran 467 vientres cada primavera/verano. En la figura 1, se presenta la distribución de condición corporal a inicio de entore asumida en la simulación.

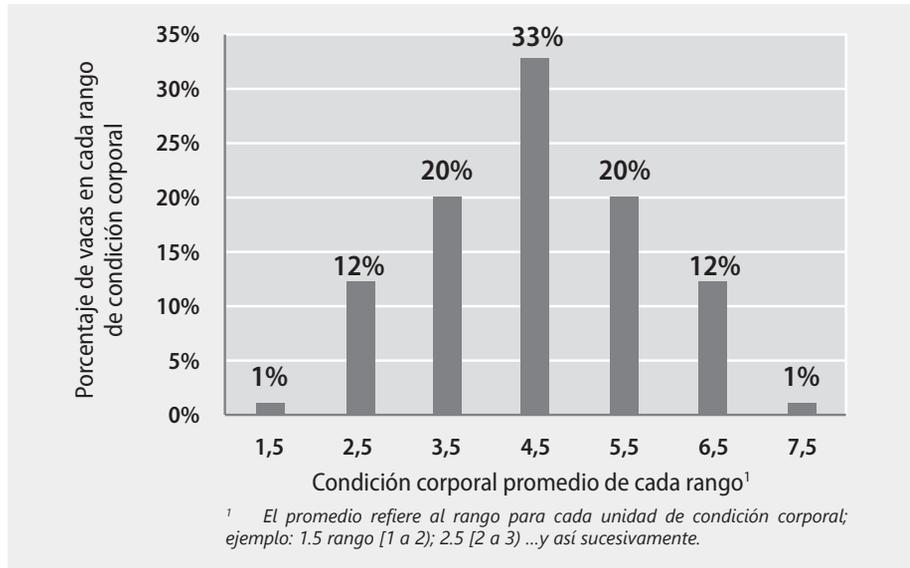
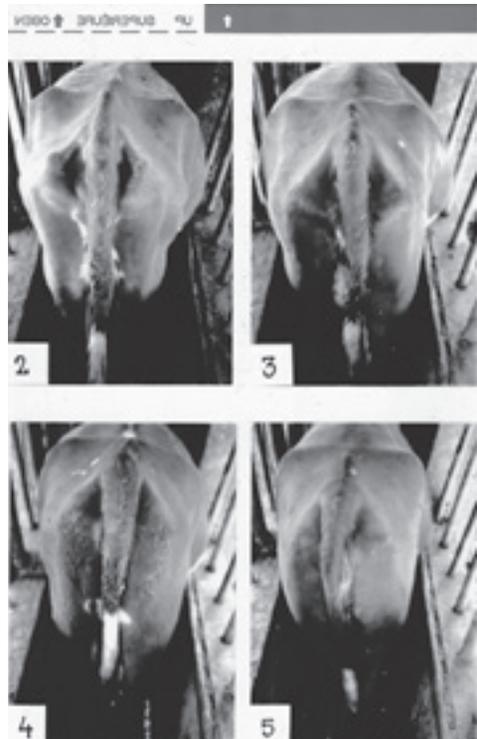


Figura 1- Porcentaje de vacas del total del rodeo según rango de condición corporal a inicio de entore.

Como consecuencia de la distribución de condición corporal (promedio: 4.5 y desvío estándar 1.25) y con base a la información nacional generada sobre la relación entre la condición corporal y la eficiencia reproductiva en vacas de cría (Orcasberro, 1991), el porcentaje de preñez esperado en el rodeo de cría del sistema simulado sería del 69%. Considerando 6 puntos porcentuales de pérdidas entre el diagnóstico de preñez y el destete, el porcentaje de destete final del rodeo sería 63%.



La Condición Corporal a inicio de entore, es el factor determinante de la preñez en vacas de cría pastoreando campo natural. La utilización del destete precoz en la propuesta planteada en el presente trabajo de simulación, prevé su aplicación en vacas que se encuentran en condición corporal inferior a 4 (escala de 1 a 8)

¿EN QUÉ CONSISTE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA DE APLICACIÓN DE DESTETE PRECOZ EVALUADA EN ESTE ESTUDIO?

En la propuesta de modificación del sistema, se considera la aplicación del destete precoz en los terneros hijos de las vacas correspondientes a los primeros tres rangos de condición corporal (1.5, 2.5 y 3.5)¹. Esto implicaría realizar destete precoz en el 33% de los terneros (Figura 1). Como consecuencia de la aplicación del destete precoz, con base a la información nacional, la preñez general del rodeo aumenta a 83%, que resulta en un porcentaje de destete de 77%. Basado en que el destete precoz es utilizado en forma correctiva, se mantiene el mismo número de vacas del rodeo. En lo que respecta al manejo nutricional del ternero del ternero destetado precozmente, se consideró la suplementación de 1.62 kg (base fresca) de un concentrado energético proteico (2.8 Mcal de EM/kg MS, y 18% PC), en promedio durante 120 días post destete.

¿QUÉ HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS FUERON UTILIZADAS EN EL ESTUDIO?

La simulación del sistema criador, con sus entradas, salidas, y presupuestación forrajera, fue desarrollada en una planilla de Excel, en tanto que para el análisis de variabilidad de cada propuesta se utilizó el programa @RISK.

¿QUÉ PRECIOS SE UTILIZARON EN EL TRABAJO DE SIMULACIÓN?

En el trabajo se utilizaron precios correspondientes al ejercicio 2021-2022. A su vez, a los efectos de simular la variación en el resultado de cada sistema de producción analizado se consideró una distribución triangular con precio más probable, mínimos y máximos esperados. En la figura 2 se presenta la distribución triangular describiendo a las tres variables consideradas (precio de ternero en mayo, precio de vaca de invernada en mayo y precio de la ración de destete precoz).

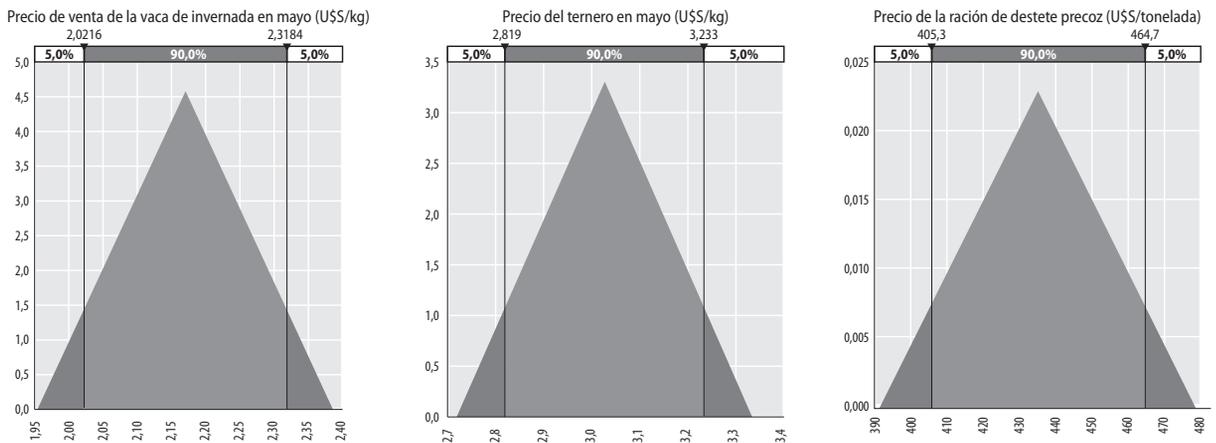


Figura 2 – Distribución triangular considerando el precio más probable, precio mínimo y máximo para las variables precio del ternero, precio de la vaca de invernada en mayo, y precio de la ración de destete precoz, utilizadas en la simulación.

¹ Conforme la investigación nacional sobre el uso de técnicas de control del amamantamiento en vacas de cría, podría considerarse el uso de la técnica de destete temporario sobre el 50% de las vacas correspondientes al rango de 3.5, logrando un 80% de preñez (Simeone y Beretta, 2002). Esto disminuiría sensiblemente el incremento en los costos del sistema de producción con destete precoz, al disminuir el número de vacas a ser destetadas precozmente. Sin embargo, existen evidencias científicas nacionales reportando una depresión en el peso final del ternero al momento del destete definitivo que se encuentra entre el 5% y el 10% en relación al peso de terneros que no se sometieron a la interrupción temporaria del amamantamiento. La causa de esa variación en los resultados es explicada por algunos autores como consecuencia de un efecto año (Quintans y Jiménez de Aréchaga, 2006), lo que significaría que, dependiendo de determinada combinación de variables (clima, pastura, estado corporal de la vaca, entre otros) pueden darse años buenos (el ternero no se ve afectado) y años malos (el ternero se ve afectado). Por tal motivo, para dar mayor previsibilidad y certeza tecnológica a la propuesta, se prefirió incorporar todas las vacas correspondientes a ese rango a la aplicación de la técnica de destete precoz.

Además de la distribución de precios para dichas variables, se consideraron las correlaciones existentes entre las mismas, calculadas en base a la serie histórica de precios entre los años 2012 y 2022. En el cuadro 1 se presentan las correlaciones consideradas en el estudio.

Cuadro 1 – Correlaciones entre los precios de ración de destete precoz (DP) y de ganado consideradas en el estudio (Fuente: serie histórica de precios de ACG y de CMPP entre los años 2012 y 2022).

Coeficientes de correlación	Precio ternero mayo	Precio vaca de internada mayo	Precio ración DP diciembre
Precio ternero mayo	1,000		
Precio vaca de internada mayo	0,965	1,000	
Precio ración DP en diciembre	0,660	0,610	1,000

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos en el presente trabajo de simulación.

Resultados obtenidos por la aplicación de Destete Precoz

¿CUÁL ES EL EFECTO DE APLICAR EL DESTETE PRECOZ SOBRE EL RESULTADO FÍSICO DE LA EMPRESA CRIADORA?

En el Cuadro 2 se presenta el efecto de la aplicación del DP sobre el resultado físico del sistema de producción criador.

Cuadro 2 – Efecto de la aplicación del destete precoz (DP) sobre el resultado físico del sistema criador.

Indicador de resultado físico	Cría con 63% de destete sin DP	Cría con 77% de destete con DP
No de vientres entorados cría	467	467
Producción de carne (kg/ha)	60	70
Carga (UG/ha)	0,623	0,633
Productividad individual (kg/UG/día)	0,265	0,3035
Eficiencia de stock (%)	25,3	30,0
Suplementación (kg/ha)	19	43



Imagen de un grupo de terneros destetados precozmente y suplementados con comederos de autoconsumo sobre campo natural, en la Estancia Alto Bonito en Cerro Largo. En la UPIC se ha generado información sobre el uso de comederos de autoconsumo en terneros destetados precozmente utilizando sal como regulador del consumo. Esta práctica facilita la ejecución de un destete precoz al simplificar los aspectos operativos de la suplementación.

Un mayor número de terneros producidos en el sistema criador que aplica destete precoz (DP), tanto machos como terneras de descarte producto de una mayor tasa reproductiva, genera un 16,6% más de producción de carne por unidad de área. Aun con una mayor carga, producto de una mayor proporción de vientres preñados, el sistema con DP tiene una mayor eficiencia de stock, debido a la mejor tasa reproductiva y al hecho de no mantener vacas improductivas en el rodeo. La diferencia de 24 kg/ha más en el uso de suplemento, corresponde a 24.000 kg de ración de DP suministrada al 33% de los terneros nacidos, a razón de 1.62 kg/día a cada ternero durante 120 días. Conforme la información generada por la investigación nacional (Simeone y Beretta, 2002), no existen diferencias entre el peso de los terneros destetados precozmente y el de aquellos destetados en forma convencional, cuando la comparación se realiza a los seis meses de edad, por lo que las diferencias en productividad obedecen al mayor número de terneros y terneras producidos.

¿CUÁL ES EL EFECTO DE APLICAR DESTETE PRECOZ SOBRE EL RESULTADO ECONÓMICO?

En el Cuadro 3 se presenta el efecto de la aplicación de DP sobre el resultado económico del sistema criador.

Cuadro 3 – Efecto de la aplicación del DP sobre el resultado económico del sistema criador (valores expresados en U\$/ha)

Indicador de resultado económico	Cría con 63% de destete sin DP	Cría con 77% de destete con DP
Producto Bruto Ganadero	154	183
Costos variables	41	52,2
Costos fijos (Estructura)	60	60
Ingreso de Capital	53	71
Mejora en el resultado económico	--	34%

El resultado económico del sistema mejora en un 34%, como consecuencia de la aplicación del DP a los terneros hijos de las vacas en mala condición corporal. Si bien los costos variables aumentan 27,3%, el producto bruto ganadero lo hace en un 18,8% resultando en una mejora en el resultado económico global. A su vez, debido a la modificación en la composición de las ventas, al aumentar la incidencia relativa de los terneros y terneras en relación a los kg totales vendidos, hay una mejoría en el precio implícito que pasa de 2,56 U\$/kg a 2,61 U\$/kg.

¿CÓMO RESPONDE EL RESULTADO ECONÓMICO EN CADA SISTEMA A VARIACIONES DE PRECIOS DE INSUMOS Y PRODUCTOS?

En la figura 3 se presenta la variabilidad del resultado económico de los dos sistemas de cría evaluados (con o sin la aplicación del DP), en diferentes escenarios de precios de ración y de ganado, considerando la distribución de los precios y las correlaciones entre los mismos.

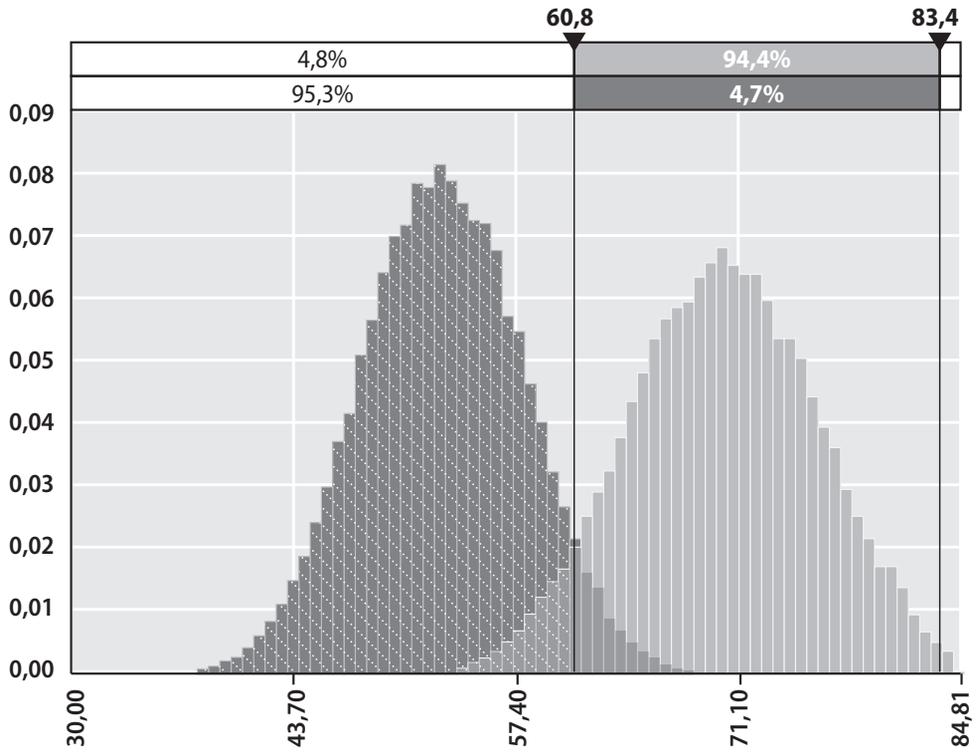


Figura 3 – Variabilidad en el resultado económico (ingreso de capital, U\$/ha) de sistemas criadores sin aplicación (izquierda), y con aplicación (derecha) de destete precoz a vacas en condición corporal sub-óptima, considerando la distribución de los precios y sus respectivas correlaciones.

Los resultados de la simulación del resultado económico logrado en cada caso ante diferentes escenarios de precios de ganado y de ración, permite inferir que la superioridad del sistema con DP en relación al testigo sin DP, es consistente, y la probabilidad de que esa diferencia se invierta es muy baja (área en que se superponen las campanas). Resulta interesante destacar, que aun en el caso del sistema sin DP, la probabilidad de obtener un resultado inferior a 43 U\$/ha es particularmente baja. A su vez, el sistema con DP, marca un potencial de llegar hasta un resultado de 84 U\$/ha en algunos escenarios, pero a su vez manteniendo un piso en torno a los 57 U\$/ha, lo que lo convierte en una propuesta robusta ante variaciones en las relaciones de precios.



Consideraciones finales

La aplicación del destete precoz en sistemas criadores permite aumentar el resultado físico (PCV) y económico (IK) en un 16% y 33%, respectivamente, cuando este se realiza en forma discriminada a la proporción de vacas del rodeo que se encuentran en condición corporal inferior a 4, cuando la media del rodeo total de vacas es 4.5 (escala de 1 a 8). Esta tecnología parecería ser robusta ante variaciones en las relaciones de precios, manteniendo el resultado entre 57 U\$/ha y 85 U\$/ha. La aplicación de la metodología de evaluar el impacto de una alternativa tecnológica sobre el resultado económico del sistema de producción y la correspondiente variabilidad ante modificaciones en las relaciones de precios, considerando las correlaciones entre los mismos, ofrece información relevante para la toma de decisiones por parte de productores criadores.

► Bibliografía

- Bejérez, A., Botello, A., Fonseca, F.** 1997. *Efecto del destete precoz sobre el comportamiento reproductivo de vacas Hereford pastoreando campo natural. Tesis de grado. Facultad de Agronomía – Universidad de la República. Montevideo.*
- Beretta, V., Simeone, A.** 2008. *Alimentando terneros de destete precoz. In.: 10ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne: una década de investigación para una ganadería más eficiente (Ed. A. Simeone y V. Beretta). Facultad de Agronomía, EEMAC. p. 16-19.*
- De León, M., Torres Negreira, S., Silvera, E.** 1998. *Efecto del nivel de suplementación en pasturas sobre la ganancia de peso de terneros destetados precozmente. Tesis de grado. Facultad de Agronomía – Universidad de la República. Montevideo.*
- Iglesias, D., A. Peñasco, D. Rosas, P. Texeira.** 2007. *Estrategias de manejo nutricional de terneros destetados precozmente en invierno. Tesis de grado. Facultad de Agronomía – Universidad de la República. Montevideo.*
- Orcasberro, R.** 1991. *Estado corporal, control del amamantamiento y performance reproductiva de rodeos de cría. En: Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. (1991, Montevideo). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. (Serie Técnica n° 13) p. 158-169.*
- Quintans, Pigurina, G., Paiva, N.** 1999. *Rodeo de cría: alternativas de manejo para la Zona Este. In: INIA Treinta y Tres. Producción animal: Unidad Experimental Palo a Pique. Treinta y Tres: INIA. (Serie Actividades de Difusión 195) p. 1-24.*
- Quintans, G., Jiménez de Aréchaga, C.** 2006. *Efecto del destete temporario sobre la fertilidad de vacas primíparas Braford y la ganancia de peso de los terneros. Revista Argentina de Producción Animal, v.26, Supl. 1. s/p.*
- Ruggia, A. P., Scarlato, S., Cardozo, G., Aguerre, V., Dogliotti, S., Rossing, W. A. H., Tittonell, P. A.** 2015. *Managing pasture-herd interactions in livestock family farm systems based on natural grasslands in Uruguay. 5th International Symposium for Farming Systems Design 7-10 September 2015, Montpellier, France.*
- Simeone, A., Beretta, V.** 2002. *Destete Precoz en ganado de carne. Montevideo: Hemisferio Sur, 119 p. Papel: ISSN/ISBN: 9974-6452.*
- Simeone, A., Beretta, V.** 2008. *Destete Precoz: eficiencia y eficacia en la cría vacuna. In.: 10ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne: una década de investigación para una ganadería mas eficiente (Ed. A. Simeone y V. Beretta). Facultad de Agronomía, EEMAC. p. 12-15.*
- Simeone, A., Beretta, V.** 2016. *Destete precoz: una alternativa tecnológica eficiente y eficaz para los rodeos de cría de sistemas ganaderos pastoriles en América Latina. Cuban Journal of Agricultural Science, 50 (1): 39 - 49.*
- Simeone, A., Lobato, J.F.P.** 1996. *Effect of stocking rate in native pasture and suckling control on reproductive performance of primiparous beef cows. Brazilian Journal of Animal Science. Brasilia. v. 25, n. 6, p.1216-122*
- Simeone, A., Lobato, J.F.P.** 1998. *Effect of stocking rate in native pasture and suckling control on the growth of beef crosses until one year old. Brazilian Journal of Animal Science. Brasilia. v. 27, n. 1, p.179-185.*
- Soca, P., Claramunt, M., Do Carmo, M.** 2007. *Sistemas de cría vacuna en ganadería pastoril sobre campo nativo sin subsidios: Propuesta tecnológica para estabilizar la producción de terneros con intervenciones de bajo costo y de fácil implementación. Revista Ciencia Animal, 3, 3-22.*
- Soca, P. Espasandín, A.C., Carriquiry, M.** 2013. *Efecto de la oferta de forraje y grupo genético de las vacas sobre la productividad y sostenibilidad de la cría vacuna en campo natural. Serie INIA FPTA 48. Montevideo, Uruguay. p. 9-14*

Evaluación del efecto combinado del uso de praderas, el ajuste de carga y la suplementación sobre el resultado económico de la invernada.

Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia.

Introducción

Los sistemas de invernada sobre pasturas sembradas en el país se caracterizan por una alta productividad en relación a aquellos sistemas invernadores sobre campo natural, debido a una mayor producción de forraje anual, estando esa superioridad en torno al 85% (Leborgne, 1978, García, 1996). La inclusión de las pasturas sembradas permite levantar la limitante del déficit de forraje invernal que caracteriza a la curva de distribución de forraje del campo natural (Bermúdez y Ayala, 2005, Berreta, 2005), principal problema para animales en crecimiento y engorde. Si bien esta ventaja comparativa de las pasturas sembradas durante invierno para sistemas invernadores constituye una fortaleza para su incorporación tecnológica, la elevada concentración en la producción de forraje en primavera, plantea un desafío en términos de la utilización global del forraje a nivel de todo el sistema de producción. Esto ubica al ajuste de la carga estacional como una variable clave del punto de vista técnico, en la medida que el ajuste de carga invernal redundaría en un exceso de forraje en primavera, y el ajuste teniendo en cuenta la producción de forraje en primavera, si bien permite una mayor utilización del forraje anual, tiene como consecuencia directa un desbalance energético invernal (Cangiano, 1997). La suplementación con alimentos concentrados constituye una alternativa para solucionar el referido desbalance (Rosso, 1997), resultando en un aumento en la productividad de todo el sistema de producción. Sin embargo, esta opción implica un aumento de costos de producción que podría exponer al resultado económico de la empresa invernadora a las variaciones de precios, en particular a la relación precio del alimento concentrado/precio del ganado.

El objetivo del presente trabajo es evaluar el impacto de la suplementación con alimentos concentrados sobre el ajuste de carga estacional, la productividad y el resultado económico en un sistema de invernada. Adicionalmente, se plantea como objetivo analizar la variabilidad del resultado en diferentes escenarios de precios de alimentos concentrados, de ganado y de implantación y mantenimiento de pasturas sembradas.



Metodología

¿QUÉ TIPO DE ESTANCIA INVERNADORA ESTAMOS TOMANDO COMO PUNTO DE PARTIDA?

Para la realización del estudio de caso, se tomó como ejemplo una estancia de 400 ha, con una superficie de pastoreo ganadero basada 100% en praderas sembradas convencionales, donde todos los años se siembran 100 ha de praderas. El establecimiento es atendido por el titular como administrador, con un capataz, un peón de campo, con apoyo de un peón zafral contratado por un periodo de 75 días distribuidos a lo largo del año, en los momentos de mayor actividad, más una cocinera/casera.

¿CUÁL ES LA CARACTERÍSTICA PRODUCTIVA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN TOMADO COMO “TESTIGO”?

Se planteó un sistema de invernada basado 100% sobre una rotación de praderas convencionales (Trébol Blanco, Lotus, Festuca), con una duración de las mismas de 4 años, de tal modo que el 25% del área se distribuye en pasturas de 1, 2, 3 y 4 años de edad. El sistema de invernada se encuentra estabilizado, de modo que todos los años se compran terneros de 160 kg en mayo (ingresan a mitad de otoño) y se venden novillos gordos de 507 kg, de dos años de edad, en setiembre.

¿CÓMO SE REALIZÓ LA PRESUPUESTACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN CONSIDERADO COMO “TESTIGO”?

Para la realización de la presupuestación de forraje, se determinó, en una primera instancia, la cantidad de animales a invernar en función del ajuste de carga invernal, o

sea definir cuantos terneros se pueden comprar “sin que falte pasto en invierno”. Para el ajuste de carga estacional, se realizó un balance energético en el que el aporte de las pasturas y las exigencias animales se expresaron en Mcal de energía metabolizable (EM). La producción, utilización y concentración energética del forraje de las praderas, se estimaron en base a Leborgne (1978), y las exigencias energéticas animales, en base a AFRC (1993). Las tasas de ganancia de peso vivo de los animales en cada estación, se definieron en función de la información generada a nivel nacional al respecto (Simeone y Beretta, 2004). El resultado de aplicar el criterio de “ajustar la carga según la oferta de forraje invernal” implica la venta de novillos a fin de invierno. En el Cuadro 1 se presenta las ganancias de peso vivo promedio y el peso vivo a fin de cada estación para cada categoría animal, en el marco de dicha estrategia ganadera.

Cuadro 1 - Ganancias de peso vivo promedio y peso vivo a fin de cada estación para cada categoría animal en el sistema propuesto como “testigo”.

Variable	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Ganancia de peso vivo de terneros (kg/día)	0.4	0.5	1.0	0.6
Ganancia de peso vivo de novillos (kg/día)	0.5	1.0		

Variable	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Peso de terneros a fin de cada estación (kg/cabeza)	178	227	317	371
Peso de novillos a fin de cada estación (kg/cabeza)	412	507		

¿EN QUÉ CONSISTE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA EVALUADA EN ESTE ESTUDIO?

La propuesta tecnológica para modificar el resultado del sistema “testigo” consiste en realizar el ajuste de carga considerando la producción de forraje primaveral y realizar una suplementación con un concentrado energético (maíz) para cubrir el desbalance energético invernal. El ajuste de carga en primavera implicaría modificar el momento de venta de los novillos, los que se venderían, en la propuesta modificada, gordos a fin de diciembre. Para ello se modifican las tasas de ganancias en cada estación, respetando la información generada a nivel nacional al respecto (Simeone y Beretta, 2004).

Imagen de la confección de un ensilaje de grano húmedo. En el presente trabajo de simulación se asumió la compra por parte del sistema de invernada de grano de maíz seco como suplemento. No obstante, existen varias formas de adquirir alimento concentrado extrapredial. Por ejemplo, la posibilidad de realizar negocios de compra de grano con humedad en torno al 25% -30%, con precio corregido a 14% de humedad, y realizar el ensilaje de grano húmedo en el propio establecimiento invernador es una operativa que viabiliza la suplementación y explota la sinergia entre ganadería y agricultura.



¿QUÉ HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS FUERON UTILIZADAS EN EL ESTUDIO?

La simulación del sistema invernador, con sus entradas, salidas, y presupuestación forrajera, fue desarrollada en una planilla Excel, en tanto que para el análisis de variabilidad de cada propuesta se utilizó el programa @RISK¹.

¿QUÉ PRECIOS SE UTILIZARON EN EL TRABAJO DE SIMULACIÓN?

En el trabajo se utilizaron precios correspondientes al ejercicio 2021-2022. A su vez, a los efectos de simular la variación en el resultado de cada uno de los sistemas de producción analizados se consideró una distribución triangular con precio más probable, mínimos y máximos esperados. En la figura 1 se presenta la distribución triangular describiendo a las cinco variables consideradas (precio de ternero en mayo, precio del novillo gordo en setiembre, precio del novillo gordo en diciembre, precio del grano de maíz en mayo y costo de la pastura).

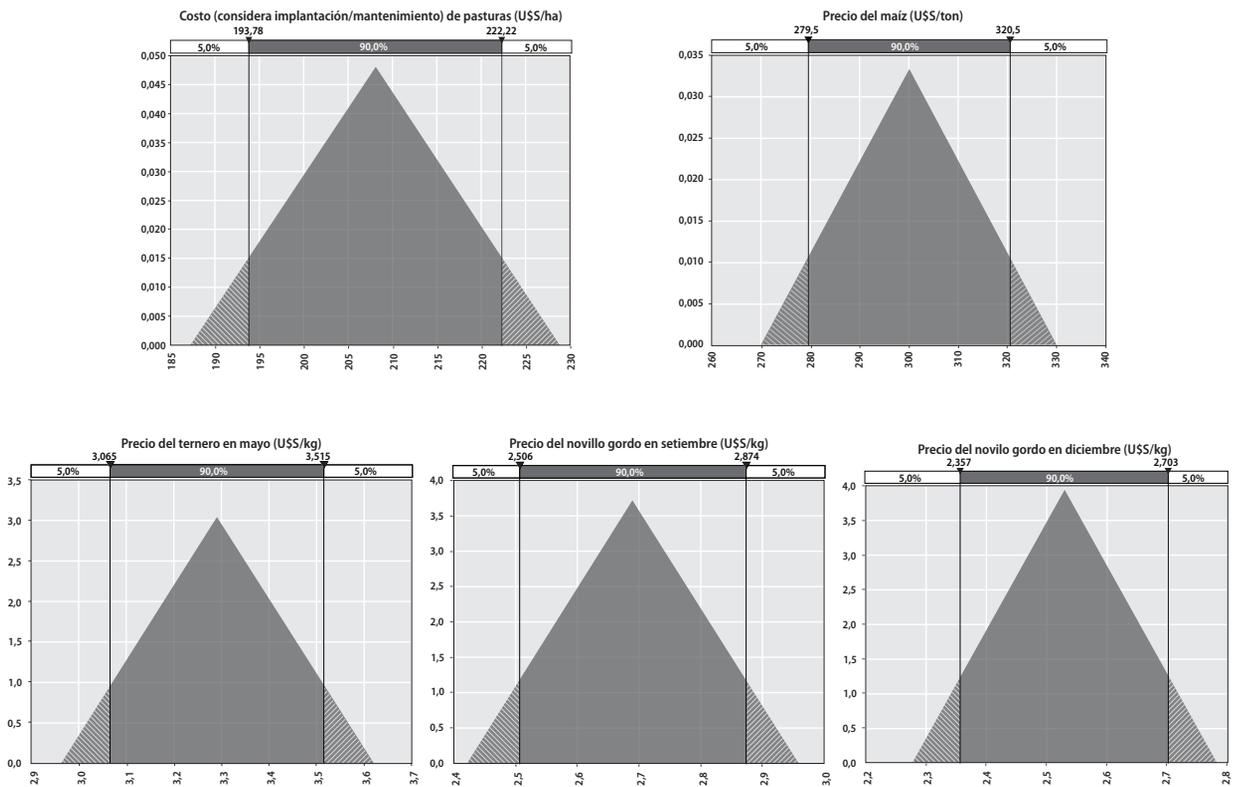


Figura 1 – Distribución triangular considerando el precio más probable, precio mínimo y máximo para las variables precio del ternero en mayo, precio del novillo gordo en setiembre, precio del novillo gordo en diciembre, precio del maíz y costo de pasturas, utilizadas en la simulación.

Además de la distribución de precios para dichas variables, se consideraron las correlaciones existentes entre las mismas, calculadas en base a la serie histórica de precios entre los años 2012 y 2022. En el cuadro 2 se presentan las correlaciones consideradas en el estudio.

¹ El programa @RISK 8 (Palisade Help Resources), es un sistema que aporta técnicas de análisis de riesgos a la aplicación de hojas de cálculo estándar de Microsoft Excel.

Cuadro 2 – Correlaciones entre los precios del ganado, del maíz y de costo de las pasturas consideradas en el estudio (Fuente: serie histórica de precios de ACG y de CMPP entre los años 2012 y 2022)

	Precio Ternero (U\$/kg)	Precio novillo gordo en setiembre (U\$/kg)	Precio novillo gordo en diciembre (U\$/kg)	Costo pasturas (U\$/ha)	Precio maíz en mayo (U\$/tonelada)
Precio Ternero (U\$/kg)	1				
Precio novillo gordo en setiembre (U\$/kg)	0,800	1			
Precio novillo gordo en diciembre (U\$/kg)	0,792	0,982	1		
Costo pasturas (U\$/ha)	0,769	0,862	0,829	1	
Precio maíz en mayo (U\$/tonelada)	0,715	0,523	0,454	0,591	1

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos en el presente trabajo de simulación.

Resultados obtenidos debido al ajuste de carga y a la suplementación otoño - invierno

¿CUÁL ES EL EFECTO DE REALIZAR UN AJUSTE DE CARGA SEGÚN LA OFERTA DE PRIMAVERA SOBRE EL RESULTADO FÍSICO DE LA EMPRESA INVERNADORA?

El ajuste de carga según la oferta de primavera, sumado a la modificación de la estrategia ganadera, permiten aumentar la productividad en un 90%. Mientras que con el sistema con ajuste de carga invernal se compran 298 terneros y se venden 292 novillos gordos (2% de mortandad), en el sistema con ajuste de carga primaveral más suplementación otoño - invernal se compran 559 terneros y se venden anualmente 548 (2% de mortandad). Los pesos de compra de ternero y de venta de novillos son los mismos en ambos sistemas. El ajuste de carga fue realizado de forma de evitar excedentes de forraje en primavera, mientras que el déficit de forraje invernal se cubre con el suministro de concentrado energético (grano de maíz). En el Cuadro 3 se presenta los principales indicadores de resultado físico de los sistemas evaluados.

Cuadro 3 – Indicadores de resultado físico para el sistema de producción invernador evaluado según se realice ajuste de carga invernal o primaveral con suplementación otoño - invernal.

Indicador de resultado físico	Unidad	Ajuste de carga según oferta de forraje invernal	Ajuste de carga según oferta de forraje primaveral con suplementación otoño invernal
Producción de carne vacuna	kg/ha	247	470
Carga anual	UG/ha	0.93	1.92
Ganancia individual	kg/cabeza/día	0.610	0.531
Nivel de suplementación	kg maíz/ha	0	663
Nivel de suplementación novillos	kg maíz BF/cabeza/día	0	2.70

UG: unidad ganadera; BF: base fresca;



Imagen de terneros consumiendo suplemento en un comedero de autoconsumo en un experimento realizado en la Estancia "La Lucha" en Cerro Largo. Si bien en el presente trabajo no se especifica el sistema de suministro de suplemento a los novillos, el uso de comederos de autoconsumo es una práctica que facilita la operativa de la suplementación. La evaluación de estrategias de suplementación con el uso de ese tipo de comederos ha sido un área de trabajo emblemática de la investigación realizada en la UPIC.

Resulta interesante destacar que el aumento en la productividad es el resultado de un incremento en la carga promedio anual, ya que la ganancia media diaria anual resulta 15% menor. Esta mayor carga es resultado de una mayor cantidad de animales comprados y de la modificación de la estrategia ganadera, que implica una superposición de categorías (terneros cumpliendo un año y novillos de 2 años), en primavera, precisamente la estación de mayor producción de forraje. Esto implica un mayor aprovechamiento del forraje en el sistema de producción.

¿CUÁL ES EL EFECTO DE LOS DIFERENTES CRITERIOS DE AJUSTE DE CARGA Y SUPLEMENTACIÓN SOBRE EL RESULTADO ECONÓMICO DEL SISTEMA DE INVERNADA?

En el Cuadro 4 se presenta el efecto de la aplicación de la estrategia de ajuste de carga con suplementación invernal sobre el resultado económico del sistema invernador.

Cuadro 4 – Indicadores de resultado económico para el sistema de producción evaluado según se realice ajuste de carga invernal o primaveral con suplementación otoño - invernal

Indicador de resultado económico	Unidad	Ajuste de carga según oferta de forraje invernal	Ajuste de carga según oferta de forraje primavera con suplementación otoño invernal
Producto Bruto Ganadero	U\$/ha	595	1020
Costos variables	U\$/ha	283	483
Gastos de estructura	U\$/ha	150	150
Ingreso de Capital (IK)	U\$/ha	162	387
Aumento porcentual en IK	%	--	138%

La diferencia en los costos variables (200 U\$/ha), obedece al gasto en suplemento. Cuando se relaciona el gasto adicional al precio del suplemento (300 U\$/tonelada), representa un consumo de suplemento de 666 kg de maíz/ha, lo que representa un volumen total de 266.400 kg de grano. En la medida que se venden 548 novillos en dicho sistema, y la suplementación es durante otoño e invierno, el consumo diario de suplemento por novillo es 2.7 kg de grano de maíz. El peso promedio de los novillos es 349 kg y 394 kg para otoño e invierno respectivamente, de forma que el nivel de suplementación representa el 0.7% del peso vivo, aproximadamente, lo cual aparece en sintonía con los datos de la investigación al respecto y no plantea ningún riesgo desde el punto de vista nutricional. Esto es de suma importancia ya que evidencia el grado de viabilidad operativa de la implementación de la propuesta analizada.

En el Cuadro 5 se presentan los principales indicadores de comercialización.

Cuadro 5 – Indicadores de comercialización para el sistema de producción evaluado según se realice ajuste de carga invernal o primaveral con suplementación

Indicador de comercialización	Unidad	Ajuste de carga según oferta de forraje invernal	Ajuste de carga según oferta de forraje primavera con suplementación invernal
Precio neto de compra del ternero	U\$/kg	3.29	3.29
Precio neto de venta del novillo	U\$/kg	2.69	2.53
Precio Implícito del sistema	U\$/kg	2.40	2.17
Fecha de venta de novillos	mes	setiembre	diciembre
Fecha de compra de terneros	mes	mayo	mayo

Si bien el precio implícito es menor en el sistema con ajuste de carga primaveral y suplementación, la mayor cantidad de kilogramos de carne producidos compensa esa diferencia y el Producto Bruto Ganadero es mayor. Como resultado, aun con el aumento de costos variables, esa diferencia acaba determinando un mejor resultado económico (Cuadro 4).

¿CÓMO RESPONDE EL RESULTADO ECONÓMICO EN CADA SISTEMA A VARIACIONES DE PRECIOS DE INSUMOS Y PRODUCTOS?

En la figura 2 se presenta la variabilidad del resultado económico de los dos sistemas de internada evaluados (con ajuste de carga invernal o con ajuste de carga primaveral y suplementación otoño-invernal), en diferentes escenarios de precios de ganado, de maíz y de costo de pasturas, considerando la distribución de los precios y las correlaciones entre los mismos.

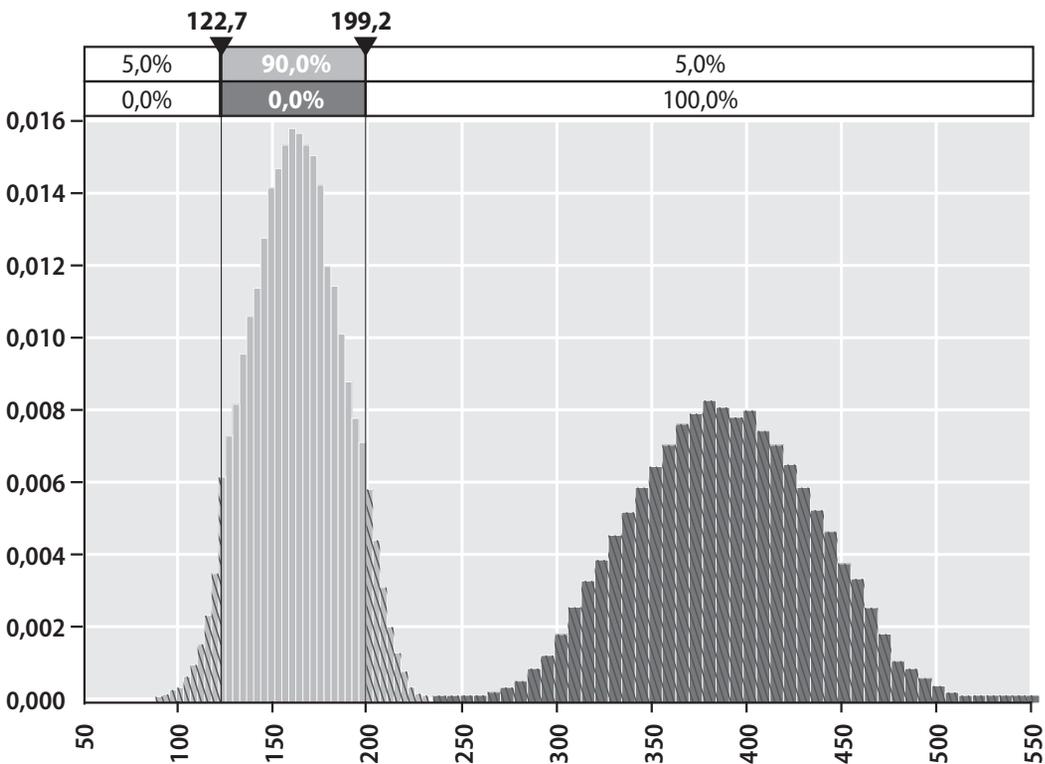


Figura 2 – Variabilidad en el resultado económico (ingreso de capital, U\$/ha) de sistemas internados sin aplicación (izquierda) y con aplicación (derecha) de ajuste de carga primaveral y suplementación, considerando la distribución de los precios y sus respectivas correlaciones.

El resultado económico logrado en el sistema con ajuste de carga primaveral y suplementación otoño-invernal es consistentemente mayor al del sistema sin suplementación (no hay solapamiento de ambas curvas), en diferentes escenarios de precios y costos. Sin embargo, la variabilidad en el resultado del primero, conforme la distribución estadística, es mayor (± 45.5 vs. ± 23.3 U\$/ha, desvío estándar). Esto indica que aun con una mayor expectativa de variabilidad en el resultado, el mismo es siempre mayor al logrado en el sistema sin suplementación, mostrando un límite inferior en torno a 270 U\$/ha y un límite superior en torno a 500 U\$/ha, lo que parecería posicionarlo como una opción competitiva en relación al costo de oportunidad del recurso tierra.

Consideraciones finales

En sistemas de invernada basados en praderas convencionales, el ajuste de carga considerando la oferta de forraje de primavera permite un aprovechamiento eficiente del forraje a nivel predial. Cuando simultáneamente se utiliza la suplementación para cubrir el déficit de forraje otoño - invernal, la productividad aumenta en un 90% y el resultado económico mejora en un 138%. Esto se constata aun cuando el precio de venta de los novillos en el sistema con suplementación es menor, ya que ese menor precio es compensado con el significativo incremento en productividad. La superioridad en el resultado económico de un sistema en relación al otro es consistente en diferentes escenarios de precios de ganado y costos de producción.



► Bibliografía

- AFRC** .1993. *Energy and Protein requirements of ruminants*. Cambridge: CAB International; 1993. 159p.
- Berreta, E.** 2005. *Producción y manejo de la defoliación en campos naturales de Basalto*. En: *Seminario de Actualización técnica en manejo de campo natural*. Montevideo: INIA. p. 61-73 (Serie Técnica N° 151)
- Bermúdez, R; Ayala, W.** 2005. *Producción de forraje de un campo natural de la zona de Lomadas del Este*. En: *Seminario de Actualización técnica en manejo de campo natural*. Montevideo: INIA. p. 33-39 (Serie Técnica N° 151)
- Cangiano, C. A.** 1997. *Producción Animal en Pastoreo*. INTA. Balcarce. 145 p.
- García, J.** 1996. *Producción de forraje de pasturas cultivadas en la región Litoral Sur* In: *Producción y manejo de pasturas*. Seminario Técnico INIA Tacuarembó 17-19 de octubre, 1995. Montevideo: INIA. p. 163-168. (Serie Técnica N° 80).
- Leborgne, R.** 1978. *Antecedentes técnicos y metodología para presupuestación en establecimientos lechero – Última publicación 2009*. ISBN 978-9974-674-13-4
- Rosso, O. R.** 1997. *Suplementación energética en pastoreo*. *Producción Animal en Pastoreo*. INTA. Cap, 6.
- 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. Disponible en: <http://www.upic.com.uy/assets/pdf/upic-2004.pdf>.

EL ALIMENTO MÁS COMPLETO QUE LE GARANTIZA LOS MEJORES RESULTADOS.



Alimentamos su inversión.

NUMIX
NUTRICIÓN ANIMAL

www.numix.com.uy

PURA RAZA PURO VALOR



La Sociedad Criadores de Hereford del Uruguay te invita a formar parte y participar de sus programas y beneficios para la mejora de la raza y la producción nacional.



**HEREFORD
URUGUAY**

CRIADORES DESDE 1864



RESPALDO ASEGURADO

14 MODELOS DE MIXER

CON RESPALDO LOS 365 DÍAS DEL AÑO



- Innovación, agilidad, velocidad, productividad y robustez.
- 100% Industria Uruguaya, con respaldo asegurado.
- Servicio post venta los 365 días en todo el país.

Casa Central:
Ruta 2 Km 197, Santa Catalina - Soriano - Uruguay
Tels.: (+598) 4538 8041 - 099 695 295 - 099 659 237
www.mary.com.uy



Sembramos conocimiento



Acompañamos al productor en el diseño de sus planteos forrajeros, brindando capacitaciones a todos los involucrados en la toma de decisiones para un uso más eficiente de nuestras pasturas; logrando más kilos por animal.

Desde hace 102 Años
usted sabe dónde encontrar
la referencia del mercado ganadero...



¡SOMOS REFERENCIA!

acg.com.uy



Medición de grasa con Inteligencia Artificial

Tecnología Canadiense **calibrada con materia prima Uruguaya**



- 100% de visibilidad y acceso a todos sus datos y producción en tiempo-real desde cualquier lugar
- Medición de marmóreo según escala Australiana, de fácil adaptación según los requisitos de cada usuario
- 98% de precisión en la medición de contenido graso en los trimmings

UBI  Meat experts in
Quality Assurance

ubimeat.com

UY Cell: +598 9966 3828

CA Cell: +1514 803 4090

WhatsApp

PROGRAMA DE FOMENTO
TRADUCIENDO EXPERIENCIA EN RENTABILIDAD



El programa ofrece al productor rural una alternativa para diversificar su negocio, y promueve la integración entre los **distintos rubros agropecuarios**.

Conocé más en www.upm.uy/fomento

23ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE
PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

JORNADA 2022



E.E.M.A.C.
Facultad de Agronomía Paysandú,
Universidad de la República.



FACULTAD DE
AGRONOMÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

UPIC

1 DE SETIEMBRE

24 AÑOS



UPIC

UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

www.upic.com.uy