

14 DE AGOSTO

27 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

JORNADA 2025

27 AÑOS DE INVESTIGACIÓN PARA  
UNA GANADERÍA MÁS RENTABLE

26ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

# TECNOLOGÍA Y RENTABILIDAD

## EN EL NEGOCIO GANADERO

- **TECNOLOGÍA EN CRÍA:**  
NUEVOS DATOS SOBRE NUTRICIÓN Y EL MANEJO EN EL DESTETE PRECOZ
- **TECNOLOGÍA EN INVERNADA:**  
NUEVOS DATOS SOBRE SUPLEMENTACIÓN CON GRANO DE LUPINO
- **ALIMENTACIÓN A CORRAL EN URUGUAY:**  
BALANCE Y PERSPECTIVAS
- **UN TEMA DISCUTIDO:**  
¿QUÉ RENTABILIDAD PODEMOS ESPERAR DEL NEGOCIO GANADERO?

# Exzolt® 5%

La mayor innovación en el control de ectoparásitos en las últimas cuatro décadas

## ¿Qué es Exzolt® 5%?

Es una solución ectoparasiticida a base de Fluralaner, una **molécula innovadora y exclusiva que proporciona una efectividad nunca antes vista** en el combate a garrapatas, moscas de los cuernos, dermatobia y gusanos barrenadores (bicheras).

## ¿Por qué utilizar Exzolt® 5%?

Combate los principales ectoparásitos que causan daños a la salud y a la productividad de la ganadería.



Garrapatas



Mosca de los cuernos



Dermatobia



Bicheras



**Eficacia sin igual,** siendo de rápida absorción y protección duradera.



**Controla las garrapatas multiresistentes** a los principales principios activos disponibles en el mercado.



**Permite el control estratégico de garrapatas** de forma sencilla, limpiando el ganado y pasturas.



**Aplicación pour-on,** fácil de usar y proporciona bienestar a los animales.



**NUTRITEC®**  
Nutrición y salud animal  
INNOVACIÓN, DESARROLLO y RESPALDO

**MSD**  
Salud Animal

# Indarte

NEGOCIOS RURALES



# EL MEJOR EQUIPO

DISCRECIÓN Y RESPALDO

 plazarural

[www.indarte.com.uy](http://www.indarte.com.uy)



# Nutrición animal de precisión

Soluciones para cada etapa productiva, con el respaldo de tecnología, experiencia y un equipo técnico especializado.



## Asesoramiento técnico

Visitas a campo y análisis de recursos para diseñar estrategias a medida.



## Planta propia de alta tecnología

Producción de premezclas específicas, con control de calidad y máxima eficiencia.



## Tecnología NIR portátil

Análisis de alimento en tiempo real para ajustar dietas según valores reales.

**insalcor** nutrition 

# SUREÑA

MAQUINARIA AGRICOLA

470  
MIXERS  
VENDIDOS



Mixer de 8 m<sup>3</sup>

US\$27.900

Mixer de 12 m<sup>3</sup>

US\$33.300

Mixer de 18 m<sup>3</sup>

US\$48.600

Mixer de 20 m<sup>3</sup>

US\$53.100



5 TONELADAS

US\$17.010

10 TONELADAS

US\$30.600

18 TONELADAS

US\$44.100

## «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.





# Procría

Programa de innovación  
para una ganadería  
de cría sostenible

## está en marcha

Informate más:

 **099 853 320**

Lunes a viernes de 9 a 18 hs.



Apoya

**inac**

Instituto Nacional de Carnes



+15 años de trayectoria

# Tu crédito ganadero

porque tiene los mejores beneficios para vos.

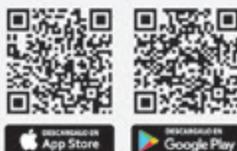
- Accedé a una línea de crédito mediante el fideicomiso de tus animales.
- Podés venderlos cuándo y a dónde quieras.
- Para los productores de todos los tamaños y en cualquier parte del país.
- Obtené una línea de crédito por 2 años.
- La garantía son los propios animales del productor, con su trazabilidad electrónica oficial.
  - Estos pasan a ser propiedad fiduciaria del Banco, manteniendo el cliente la tenencia en su campo y la responsabilidad de todo su manejo (sanitario, productivo, etc.)
  - En función de la categoría animal y la cantidad de animales, se simula el crédito que puede otorgar el Banco.

Sujeto a aprobación crediticia.

Accedé a tu préstamo ganadero en 3 simples pasos desde la app



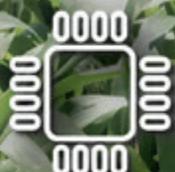
Descargá la App aquí



Encontrá más info en [gtm.org.uy](http://gtm.org.uy) o en nuestra app

Contáctanos:  
[coordinador@gtm.org.uy](mailto:coordinador@gtm.org.uy)  
Cel: 099 800 168 - [www.gtm.org.uy](http://www.gtm.org.uy)

# Todo el valor de una semilla al alcance del productor.



Tecnología



Genética



Servicio



Calidad



Producción



## 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 Titular grado 5 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. Prof. Titular del Depto. de Producción Animal y Pasturas de la Facultad de Agronomía, UDELAR.



**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, y su título de Doctor of Philosophy (PhD) en Animal and Poultry Sciences otorgado por Virginia Polytechnic Institute and State University - School of Animal Sciences (Blacksburg, Estados Unidos). Actualmente se desempeña como Profesora Adjunta del Departamento de Producción Animal y Pasturas, con énfasis en Bovinos de Carne, en la Facultad de Agronomía, UDELAR.

**Victoria Burjel** es Ingeniera Agrónoma graduada en la Universidad de la República, UDELAR, y obtuvo su título de Magister en Ciencias Agrarias - Opción Ciencias Animales por la misma Universidad. Ingresó al equipo técnico de la UPIC en Noviembre de 2017. Actualmente se encuentra realizando estudios de doctorado en el programa de posgrado en Ciencias Agrarias de la Facultad de Agronomía. Asesora técnica del grupo CREA Queguay Chico Soto y 3.24.



**Natalia Zabalveytia** es Ingeniera Agrónoma, graduada en la Facultad de Agronomía de la UDELAR y Magister en Ciencias Agrarias - Opción Ciencias Animales por la misma Universidad. Ingresó al equipo técnico de la UPIC en noviembre de 2017. Actualmente se encuentra realizando estudios de doctorado en el programa de posgrado en Ciencias Agrarias de la Facultad de Agronomía. Asesora técnica del grupo CREA Sarandí Grande y 3.24.

**Juan Carlos Elizalde** es Ingeniero Agrónomo, graduado en la Universidad Nacional de Rosario. Magister 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.



**Nahuel Acosta**, es egresado de la Facultad de Agronomía, próximo a la defensa de su tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Ha ingresado recientemente al equipo Técnico de la UPIC, para la apoyatura operativa a los trabajos de investigación. Se encuentra inscripto en forma condicional, en el programa de maestría en Ciencias Agrarias de la Facultad de Agronomía de la UDELAR.

**PREFACIO****12 | 13**

- ▶ UPIC 2025: Aplicación de tecnología y rentabilidad del negocio ganadero.

**CAPÍTULO 1****14 | 35****APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA EN CRÍA:  
FOCO EN EL DESTETE PRECOZ**

- ▶ Ajuste en la práctica del Destete Precoz: ¿Cuáles son los aspectos operativos que tenemos que tener en cuenta para lograr una buena performance de los terneros?

*Stefanía Pancini, Alvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia, Nahuel Acosta, Victoria de Fleitas, Magdalena Dotti.*

- ▶ ¿Es importante considerar la edad del ternero cuando se desteta precozmente, o es suficiente con utilizar el peso como único criterio?

*Victoria Burjel, Alvaro Simeone; Virginia Beretta; Stefania Pancini, Natalia Zabalveytia; Oscar Bentancur; Belén Hernández; Lizbeth Petro; Eliana Stoletniy.*

**CAPÍTULO 2****36 | 45****APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA EN INVERNADA:  
FOCO EN SUPLEMENTACIÓN**

- ▶ ¿Es necesario moler el grano de lupino cuando se usa como suplemento en la recría de terneros?

*Natalia Zabalveytia; Álvaro Simeone; Virginia Beretta; Stefania Pancini; Victoria Burjel; Oscar Bentancur; Fabián Acosta; Agustín Curbelo; Lucía Machado; Bruno Rodríguez; Facundo Vázquez.*

**CAPÍTULO 3****46 | 57****APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTACIÓN  
A CORRAL**

- ▶ Desempeño técnico-económico de un feedlot de escala reducida: una primera aproximación a un estudio de caso.

*Pedro Simeone, Virginia Beretta, Álvaro Simeone.*

# UPIC 2025: APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA Y RENTABILIDAD DEL NEGOCIO GANADERO



**Ing. Agr. (MSc., PhD)**

**Álvaro Simeone**

*Profesor en Nutrición  
 en Bovinos de Carne  
 Departamento de Producción  
 Animal y Pasturas*

*Facultad de Agronomía -  
 UDELAR.*

*Director técnico de la UPIC*

Nos complace compartir una nueva edición de la revista anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC) de la Facultad de Agronomía, en ocasión de nuestra 26ª Jornada anual. Esta publicación, al igual que las anteriores, es fruto del trabajo sostenido de un equipo técnico conformado por docentes, investigadores y estudiantes de grado y posgrado, comprometidos con la generación de conocimiento y la mejora continua de la producción ganadera en nuestro país.

Durante el último año, en la UPIC hemos continuado desarrollando investigaciones orientadas a generar alternativas tecnológicas que permitan optimizar los resultados económicos de los sistemas de producción de carne bovina. El enfoque ha estado puesto especialmente en el manejo nutricional, utilizando como herramientas principales la suplementación estratégica y la alimentación a corral. En particular, hemos avanzado hacia un ajuste fino tanto en la nutrición como en el manejo animal.

Bajo esa línea de trabajo, entre los años 2024 y 2025 desarrollamos un conjunto de experimentos en tres grandes áreas: **destete precoz en cría vacuna, suplementación en invernada a pasto y alimentación a corral.**

En cuanto al destete precoz en cría, se llevaron a cabo investigaciones centradas en evaluar el impacto de distintas prácticas de manejo en la performance animal. Este abordaje, tanto desde la nutrición como desde el manejo operativo, se basó en criterios científicos y técnicos, con el objetivo de aportar soluciones concretas a los desafíos del sector criador. Se buscó una producción más eficiente desde el punto de vista económico, viable operativamente y adaptada a la realidad productiva de Uruguay. Los resultados se presentan en el **Capítulo 1** de esta publicación.



En el área de la suplementación en invernada a pasto, el trabajo del último año se centró en la evaluación del **grano de lupino como suplemento alternativo**, en combinación con el manejo de **verdes de invierno**, en el marco del proyecto “Cuatro estaciones en la UPIC”, desarrollado en conjunto con la empresa Gentos. Las conclusiones de esta línea de investigación se resumen en el **Capítulo 2**.

De forma coyuntural, esta edición incluye además un enfoque específico sobre la **viabilidad bioeconómica de un sistema de engorde a corral de escala reducida**, a través del estudio de un caso real en las inmediaciones del municipio de Porvenir, en el departamento de Paysandú. Esta experiencia se presenta en el **Capítulo 3**.

En síntesis, esta edición correspondiente a la Jornada de la UPIC 2025 no solo refleja los avances logrados en el último período en investigación sobre producción ganadera -con énfasis en nutrición y manejo-, sino que también, mediante un estudio de caso en un sistema de producción comercial, ofrece una plataforma para compartir ideas y fomentar el diálogo entre el ámbito académico, los productores, la industria frigorífica, potenciales inversores y otros actores vinculados a la ganadería.

En este espíritu, agradecemos profundamente el interés de quienes participan en la jornada, leen esta publicación y acompañan nuestro trabajo. Renovamos así nuestro compromiso con la articulación entre investigación y extensión en el campo de la producción intensiva de carne.



Álvaro Simeone | Agosto de 2025

27 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

26ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE  
PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

UPC

# APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA EN CRÍA: FOCO EN EL DESTETE PRECOZ

---

- ▶ **Ajuste en la práctica del Destete Precoz: ¿Cuáles son los aspectos operativos que tenemos que tener en cuenta para lograr una buena performance de los terneros?**

*Stefanía Pancini, Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel, Natalia Zabalveytia, Nahuel Acosta, Victoria de Fleitas, Magdalena Dotti.*

- ▶ **¿Es importante considerar la edad del ternero cuando se desteta precozmente, o es suficiente con utilizar el peso como único criterio?**

*Victoria Burjel, Álvaro Simeone; Virginia Beretta; Stefania Pancini, Natalia Zabalveytia; Oscar Bentancur; Belén Hernández; Lizbeth Petro; Eliana Stoletniy.*

# CAPÍTULO 1

# AJUSTE EN LA PRÁCTICA DEL DESTETE PRECOZ:

## ¿Cuáles son los aspectos operativos que tenemos que tener en cuenta para lograr una buena performance de los terneros?

*Stefanía Pancini, Álvaro Simeone, Virginia Beretta, Victoria Burjel,  
Natalia Zabalveytia, Nahuel Acosta, Victoria de Fleitas, Magdalena Dotti.*

### Introducción. El día a día en la aplicación del destete precoz

El destete precoz es una tecnología de alto impacto, ampliamente adoptada a nivel productivo para incrementar el porcentaje de preñez de los rodeos de cría, priorizando el uso de insumos en la categoría más eficiente: el ternero. Este proceso de separación definitiva del par vaca-ternero a temprana edad (60 días de edad y/o 70 kg peso vivo) asume el compromiso de la alimentación del ternero para asegurar un desempeño igual al logrado al pie de la vaca. Esto supone una ganancia diaria de 500-600g/d en sistemas pastoriles con suplementación al 1% del peso vivo (PV); o aún mayor cuando son alimentados a corral durante los 120 días siguientes a la realización del destete (DPC: Destete Precoz a Corral), con una dieta totalmente mezclada, logrando ganancias de 1 kg/d y una excelente eficiencia de conversión (4:1) (Simeone et al., 2011a; Simeone et al., 2011b).

En la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC), durante los últimos 25 años, se ha generado un importante volumen de información sobre diferentes alternativas de manejo nutricional en terneros de destete precoz, apuntando al ajuste fino del manejo y la nutrición desde la etapa de acostumbramiento hasta los seis meses de edad (Simeone et al., 2011a; Simeone et al., 2011b; Beretta et al., 2011). En este contexto, se ha desarrollado un detallado protocolo diseñado desde el momento del destete precoz hasta la finalización del periodo de alimentación a los 6-7 meses de edad (Simeone y Beretta, 2002; Beretta y Simeone, 2008), el cual ha demostrado ser eficaz para cumplir con el objetivo de producción planteado en términos de performance animal del ternero.



*– Terneros Hereford del Rodeo de cría de la Estación Experimental Mario A. Cassinonni (EEMAC), de la Facultad de Agronomía de la UdelaR. Desde la fundación de la UPIC, en 1998, se ha venido desarrollando una línea de investigación con el objetivo de evaluar diferentes estrategias de manejo nutricional de terneros de Destete Precoz (DP). Bajo ese enfoque se ha desarrollado un protocolo de aplicación del DP, de tal manera que los terneros destetados precozmente tengan la misma performance que hubieran tenido de haber permanecido al pie de la vaca.*

Sin embargo, a nivel productivo, se plantea la interrogante en relación a que el ternero destetado precozmente podría tener una performance hasta los seis meses de edad inferior a la que el mismo ternero tendría si hubiera permanecido al pie de la vaca, comparados a igual edad. ¿Cuál podría ser la causa de esta percepción a nivel del establecimiento comercial? ¿Existe acaso un desfase entre los resultados generados por la investigación a nivel experimental y los observados luego a nivel de sistema de producción? ¿Podría ser que a nivel de establecimiento comercial existan desvíos operativos en la ejecución de la tecnología del destete precoz que se traducen luego en fugas de eficiencia y eficacia respecto al resultado productivo esperado? Diversas fuentes de variación podrían estar incidiendo: es posible que el problema pueda estar planteado en el día a día del período del acostumbramiento; o bien el estado sanitario de los terneros al momento de la aplicación del destete precoz podría ser un factor de importancia que incida sobre la performance posterior del ternero. Como contraparte, el uso de aditivos nutricionales en la formulación de la ración de terneros de destete precoz, que hagan más apetecible la ración, podría contribuir a una mejora del consumo y por tanto de la performance animal. Para generar información a los efectos de responder a estas interrogantes, se generaron dos trabajos en la UPIC:

- **TRABAJO 1. Monitoreo y registración “día a día” en la aplicación del Destete Precoz**

Se realizó un trabajo de caracterización exhaustiva, a los efectos de cuantificar la performance animal en cada fase de la aplicación de un destete precoz, e identificar los factores que inciden en la ganancia de peso durante y post acostumbramiento.

- **TRABAJO 2. Evaluación del uso de aromatizantes en la formulación de raciones para terneros de destete precoz:**

Se realizó un trabajo de investigación analítica clásica con el fin de evaluar el efecto de incluir aromatizantes en la dieta de terneros destetados precozmente, sobre la adaptación, el consumo y la performance animal.

## TRABAJO 1.

### MONITOREO Y REGISTRACIÓN “DÍA A DÍA” EN LA APLICACIÓN DEL DESTETE PRECOZ

La evaluación se llevó a cabo en las instalaciones ganaderas de la Estación Experimental Mario A. Cassinoni, durante 73 días. Un total de 127 terneros fueron destetados precozmente buscando respetar la edad y/o peso de destete recomendado: 60 días de edad y por lo menos 70 kg de peso vivo (Cuadro 1).

Los animales fueron alojados en un corral de piso de tierra (1000 m<sup>2</sup>) provisto de comederos, asegurando un frente de ataque de 30 cm/animal, y bebedero con acceso *ad libitum* a agua fresca y limpia. El manejo se realizó de manera grupal buscando simular condiciones comerciales de producción, siendo alimentados una vez al día, temprano en la mañana. Los terneros disponían de sombra artificial en el corral, a razón de 1 m<sup>2</sup>/animal.

– Imagen de los terneros utilizados en el trabajo de monitoreo “día a día”, durante el período de acostumbramiento. Dicha experiencia estuvo caracterizada por desarrollarse con una rutina y unas instalaciones que reproducían condiciones de producción similares a las de un sistema ganadero criador.



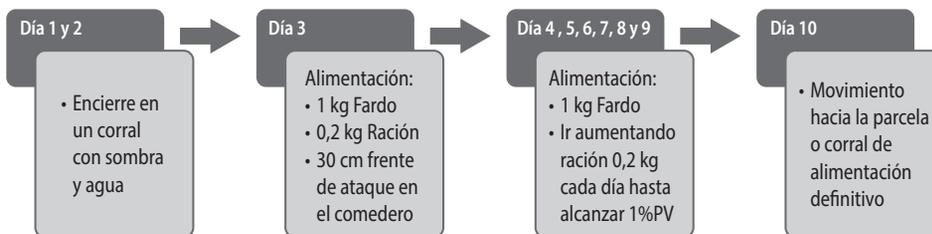
El concentrado utilizado fue una ración comercial para terneros de destete precoz, con un mínimo de 18% de proteína y 3,0 Mcal EM/kg MS, conforme la especificación de la etiqueta. La ración comercial, cuya forma de presentación era en forma de pellet, contenía 20% de grano entero de avena como fuente de fibra físicamente efectiva, de acuerdo a los datos generados en la UPIC (Cedres y Zabalveytia, 2017).

**Cuadro 1:** Caracterización del lote de terneros destetados precozmente y de sus madres.

	Destete (n=127)
Machos (%)	51
Hembras (%)	49
Edad al destete (días)	79,5 ± 15,2
Peso al destete (kg)	83,0 ± 15,1
Peso vivo madres (kg)	488,2 ± 86,9
CC madres al destete (1-8)	4,4 ± 1,2

Nota - CC: condición corporal

Una vez realizado el destete comenzó el periodo de acostumbramiento el cual duró 10 días, (Figura 1, Simeone y Beretta, 2002),



**Figura 1.** Esquema del manejo recomendado durante los diez días de acostumbramiento, una vez realizado el destete (Día 1).

Luego de completarse esta primera fase comenzó la reducción gradual del voluminoso en la dieta durante 10 días (200 g BS/d) con el aumento del concentrado (200 g MS/día) gradualmente durante 14 días hasta alcanzar un consumo *ad libitum* del mismo. El tratamiento sanitario de rutina fue aplicado a la totalidad de los terneros, conforme el protocolo UPIC (Simeone y Beretta, 2002), y con el apoyo técnico de profesionales en medicina veterinaria.

Las variables medidas y registradas fueron: peso vivo individual (kg PV), consumo de alimento diario (CMS, kg/d), frecuencia de consumo durante el periodo de acostumbramiento (número de animales consumiendo alimento durante los primeros 30 minutos), registro del estado sanitario diario (identificación de animales afectados), y registro peso vivo y condición corporal de los vientres de cría.

Para identificar los factores que inciden en la ganancia de peso (kg/d; GMD) durante el periodo de acostumbramiento, se utilizó, en el procesamiento estadístico, un modelo lineal general incluyendo el efecto sexo, edad y peso del ternero al momento del destete, estado sanitario, y la paridad (primípara o múltipara) de la madre. Mientras que para la evaluación de la performance post – acostumbramiento se aplicó el método *Stepwise*, del paquete estadístico SAS, el cual selecciona aquellas variables que aportan una contribución significativa al modelo. Valores se consideraron significativos a un nivel de confianza del 90% ( $p \leq 0,10$ ).



- Vista trasera de los terneros formando en línea para consumir el alimento ofrecido. Se puede observar como el frente de ataque (30 cm/ternero), permite acceso a todo el lote de animales a la vez. El hecho que los terneros consuman todos al mismo tiempo durante el período del acostumbramiento, constituye un elemento clave a los efectos de evitar problemas de dominancia entre animales.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en clave de respuesta a las preguntas planteadas.

## ► PREGUNTA 1: Los terneros durante el acostumbramiento: ¿pueden ganar peso?

**LA RESPUESTA ES SÍ.**

Los terneros durante el acostumbramiento lograron alcanzar una GMD de **473 g/d**, valores que muestran un muy buen desempeño en animales muy jóvenes (80 días de edad) en plena adaptación a una dieta sólida ofrecida en un ambiente totalmente nuevo. Se registró un consumo de alimento del 1,7 % de su peso vivo y una eficiencia de conversión de 3,1:1.

Estos valores de GMD son ampliamente superiores a lo reportado por la bibliografía, donde se estima que durante este período de acostumbramiento los animales tengan ganancias moderadas de 200 g/d o menos (Simeone y Beretta, 2002; Munilla et al., 2022), llegando a registrar pérdidas de peso en casos donde la dieta ofrecida no presenta los niveles de fibra correspondientes (Quintans y Vázquez, 2002; Quintans et al., 2013).



- Vista del trabajo de monitoreo en el "día a día", captando el momento del suministro del alimento a los terneros por parte del estudiante responsable del trabajo, Nahuel Acosta. Se destaca la importancia de colocar los alimentos en el comedero sin la presencia de los terneros en el corral, de tal manera que luego de terminada dicha tarea, se le permite el acceso a los terneros y los mismos consumen el alimento todos al mismo tiempo ("forman"). Esto se logra, o bien dejando los terneros en un corral contiguo, o bien generando una separación con un hilo de eléctrico, que se levanta luego, permitiendo el acceso al comedero. Se observa en la imagen el trabajo en dos etapas: primero colocando el fardo, y encima del mismo la cantidad de ración correspondiente al día de acostumbramiento.

► **PREGUNTA 2: ¿Es importante el estado sanitario de los terneros al momento de la realización del Destete Precoz?**

**LA RESPUESTA ES SÍ.**

El estado sanitario de los terneros tuvo un impacto significativo sobre el desempeño durante el acostumbramiento ( $p = 0,0775$ ). Considerando solo aquellos animales que no presentaron ningún problema sanitario (66% del grupo) la GMD registrada fue de **576 g/día**. Esto significa una ganancia de peso 17,8% mayor durante esta fase de acostumbramiento, para aquellos animales que no fueron tratados por casos de queratoconjuntivitis infecciosa bovina, miasis y/o actinomicosis.

Estos resultados destacan la relevancia de un manejo sanitario preventivo desde el nacimiento del ternero, para evitar un impacto negativo en el desempeño animal que pueda repercutir en su performance futura.

► **PREGUNTA 3: El destete precoz es importante desde el punto de vista reproductivo en vacas primíparas, logrando un impacto en el reinicio del ciclo estral y consecuentemente un incremento en la preñez lograda.**

**PREGUNTA: ¿es importante la edad de la categoría de la vaca (múltipara vs. primípara) en el desempeño del ternero?**

**LA RESPUESTA ES SÍ.**

Los terneros provenientes de vacas primíparas presentaron una mayor GMD en comparación con los nacidos de vacas múltiparas, **688 vs 488 g/d** ( $p < 0,0001$ ). Esta respuesta puede correlacionarse con la edad al momento del destete, que fue mayor en los terneros hijos de vacas primíparas (84 vs 67 días de edad), condicionado por una época de parto más temprana como respuesta al manejo reproductivo de esta categoría dentro del rodeo de cría, y a pesar de presentar un menor peso vivo al momento del destete (78,1 kg vs. 85,2 kg PV).

► **PREGUNTA 4: Con esta evidencia, ¿existe un impacto de la edad al momento del destete sobre la ganancia de peso durante el período de acostumbramiento?**

**LA RESPUESTA ES SÍ.**

Se ha detectado que terneros de mayor edad al momento del destete presentaron una mayor GMD durante el acostumbramiento ( $p = 0,0002$ ), a pesar de todos cumplir con el requisito mínimo de 60 días de edad. Si agrupamos los animales según edad al momento del destete (4 de enero) utilizando como criterio el mes de nacimiento, se observó claramente una mayor GMD en los terneros nacidos en septiembre, en comparación con los nacidos en octubre y noviembre, con GMD de **780, 576 y 410 g/d**, respectivamente.

► **PREGUNTA 5: ¿La edad de destete afecta la performance de los terneros durante la fase post-acostumbramiento?**

**LA RESPUESTA ES SÍ.**

A través del procesamiento estadístico, siguiendo la metodología de "pasos sucesivos" ("stepwise"), se detectó un efecto significativo del peso y edad del ternero al momento del destete en el desempeño posterior a la etapa de acostumbramiento. Si bien ambos factores fueron considerados, la edad al momento del destete explicó el 24 % de la variabilidad en la GMD obtenida ( $p < 0,0001$ ), consolidándose como el predictor más relevante del crecimiento post-acostumbramiento.

Al igual que en el acostumbramiento, la edad medida como mes de nacimiento demostró una mayor GMD para los terneros nacidos en setiembre en comparación con los nacidos en octubre y noviembre, con GMD de **950, 810 y 750 g/d**, durante la fase de alimentación a corral, respectivamente. Esta respuesta se puede asociar a un mayor desarrollo fisiológico y digestivo que permita una mejor y más rápida adaptación al consumo de una dieta sólida.

## TRABAJO 2.

### EXPERIMENTO EN LA UPIC EVALUANDO EL USO DE AROMATIZANTES EN LA FORMULACIÓN DE RACIONES PARA TERNEROS DE DESTETE PRECOZ

El período de acostumbramiento permite al ternero de destete precoz adaptarse de manera gradual a una nueva dieta sólida, pasando de ser lactante a rumiante de manera anticipada. Dado que se trabaja con animales jóvenes en pleno desarrollo, asegurar el consumo de alimento desde un inicio es esencial para lograr la expresión de su potencial de crecimiento y desempeño futuro. Contemplando los cambios en la dieta y el ambiente a los que se somete el ternero durante este proceso, surge la pregunta:

► **PREGUNTA 6: ¿es necesaria la inclusión de un aromatizante para atraer los animales al comedero, estimular el consumo y acelerar el proceso de adaptación?**

Para responder esta interrogante, se llevó adelante en la UPIC un experimento, utilizando 32 terneras Hereford, provenientes del rodeo de cría de la EEMAC, destetadas precozmente ( $74,7 \pm 13,6$  días de edad;  $85 \pm 10,5$  kgPV) manejadas en un sistema DPC. Luego de estratificarse por peso vivo fueron asignadas al azar a uno de dos tratamientos: 1) ración totalmente mezclada con 20% de grano entero de avena como fuente de fibra efectiva (RTM) sin aromatizante (Testigo,  $n=16$ ), y 2) RTM con aromatizante<sup>1</sup> (AROM,  $n=16$ ), considerando el animal la unidad experimental (alimentación en corrales individuales). Ambos tratamientos contaban con la misma estrategia general de alimentación: oferta *ad-libitum* de la dieta RTM, con la salvedad de que al tratamiento AROM se le agregaba 3 g/día de saborizante *top-dressed*.

El acostumbramiento fue realizado siguiendo las recomendaciones ya establecidas (Figura 1, Simeone y Beretta 2002). El tratamiento AROM fue ofrecido y mezclado de forma manual en la dieta desde el día 1 del acostumbramiento. Específicamente durante este período se contabilizó el número de animales consumiendo en el comedero durante los primeros 15 minutos una vez ofrecido el alimento, de manera de evaluar la adaptación al consumo.

Se registró el peso vivo a inicio y fin del acostumbramiento, y cada 14 días (sin ayuno ni orden previo). La ganancia de peso se estimó mediante la regresión del peso vivo en función del tiempo. También se tomaron registros del consumo de alimento diario (kg MS/d, CMS) y se calculó la eficiencia de conversión (kg alimento/kg PV).

El experimento fue analizado según un diseño completamente al azar, considerando a la ternera como unidad experimental. Se consideró que un efecto fue estadísticamente significativo cuando la probabilidad de error Tipo I fue menor al 5%.

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 2.

<sup>1</sup> Se utilizó el aromatizante @Apetenzyme 2 de la empresa Norel Animal Nutrition, distribuida a nivel nacional por la empresa INSALCOR. El producto es una mezcla de aromatizantes, con olor a anís. Contiene a su vez Acido silícico secado y precipitado, como anti-apelmazante.

**Cuadro 2:** Caracterización del desempeño animal durante y post-acostumbramiento con (AROM) y sin (Testigo) la inclusión de un aromatizante en la dieta.

		Testigo	Aromatizante	Significancia, p valor <sup>(1)</sup>
<b>Acostumbramiento</b>	Ganancia de peso (kg/d)	0,41±0,09	0,39±0,09	0,8632
	Consumo (kgMS/d)	1,86±0,48	1,81±0,50	<sup>(2)</sup>
	Eficiencia de conversión (kg/kg)	4,7	4,4	-
<b>Post-acostumbramiento (DPC)</b>	Ganancia de peso (kg/d)	1,07±0,04	0,98±0,04	0,7886
	Consumo (kgMS/d)	4,16±0,15	3,88±0,16	0,2323
	Eficiencia de conversión (kg/kg)	3,93±0,09	4,01±0,09	0,5531

<sup>(1)</sup> Para que el efecto sea considerado significativo p valor debe ser inferior a 0,05. <sup>(2)</sup> El consumo durante el período de acostumbramiento fue grupal para cada tratamiento, por lo que no puede ser analizado estadísticamente

– Imagen mostrando a los terneros experimentales luego del suministro de la ración, en el horario de la mañana. A diferencia del trabajo anteriormente descrito del monitoreo “en el día a día”, que reproducía condiciones comerciales de producción, en el trabajo de evaluación del efecto de aromatizantes, con un enfoque de investigación analítica clásica, el consumo luego de pasado el período de acostumbramiento, fue individual, atendiendo al diseño estadístico donde la ternera era la unidad experimental. Esto permite realizar un procesamiento estadístico con mayor potencia de la prueba para poder detectar, si las hubiera, diferencias significativas entre ambos tratamientos.



No se observó un efecto significativo del uso de aromatizante sobre la performance animal durante el acostumbramiento ni durante el período posterior. La adaptación al consumo de alimento fue excelente, con la totalidad de animales consumiendo desde el minuto 1 a partir del segundo día de alimentación. No obstante, la información es relevante a los efectos de confirmar los coeficientes técnicos del Destete Precoz. En este sentido, se destaca que una vez más la ganancia de peso durante el acostumbramiento fue positiva, en torno a **400g/d** sin diferencia entre tratamientos, y con un excelente desempeño posterior durante la alimentación a corral. El consumo durante el acostumbramiento representó el 2,1% del peso vivo de los animales, alcanzó el 3,4%PV durante la fase de alimentación a corral. Los valores de performance obtenidos son consistentes con los datos reportados a lo largo de los años para la tecnología de destete precoz a corral, con ganancias de 1,0 kg/d ( $p = 0,79$ ) y una EC de 4:1 ( $p = 0,55$ ) sin diferencias entre tratamientos. Los resultados sugieren que, si cuando se aplica un Destete Precoz, se atiene estrictamente al protocolo de la UPIC, es posible reproducir los resultados generados por la investigación sin necesidad de la inclusión de aditivos para mejorar la apetecibilidad del alimento.

# Poniendo todo junto: consideraciones finales.

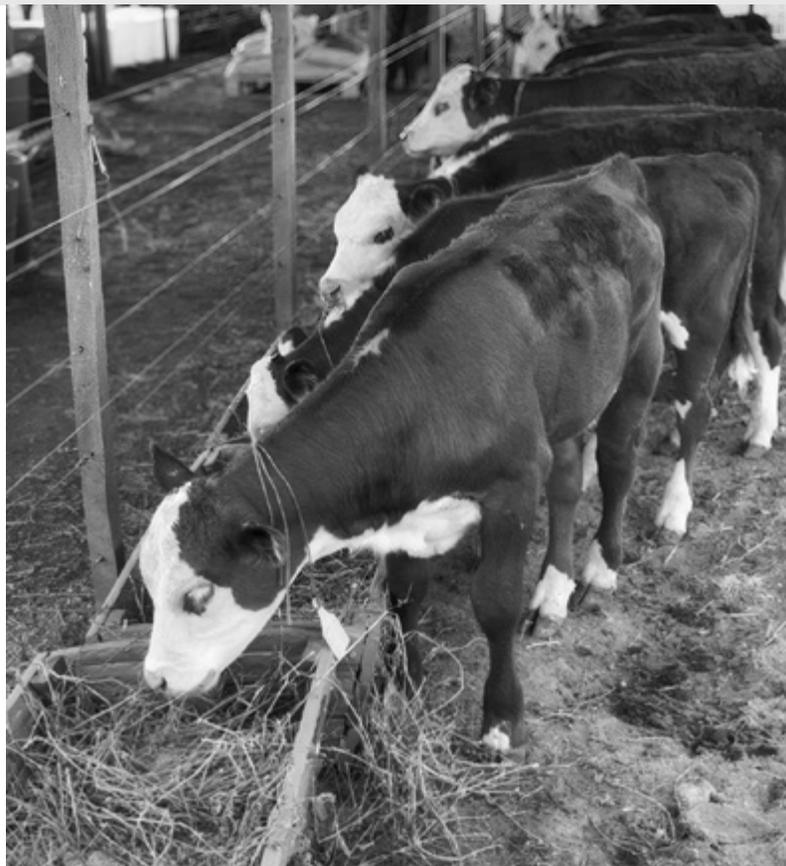
Los resultados observados en ambos trabajos del presente artículo señalan que durante la fase del acostumbramiento (10 primeros días) del Destete Precoz es posible lograr ganancias de peso entre 400 y 500 g/día, estando esta respuesta afectada significativamente por la edad del ternero al momento del destete. Esto sugiere considerar la edad mínima de 60 días para seleccionar los terneros a destetar precozmente. En un programa de cría que tienda a ajustar los procesos en el manejo animal, la identificación de los terneros según fecha de nacimiento parecería constituir una herramienta de fundamental importancia a la hora de aplicar Destete Precoz.

La buena performance de los terneros durante el período de acostumbramiento sugiere que los terneros de destete precoz son capaces de adaptarse prácticamente enseguida a las nuevas condiciones de alimentación.

El estado sanitario de los terneros al momento del destete constituye un factor que incide sobre la performance de los terneros. Terneros que no presentaron ningún problema sanitario tuvieron una ganancia de peso 18% superior en relación a terneros que presentaron algún problema sanitario. Esto pone de relevancia la importancia de realizar un seguimiento sanitario ajustado durante los primeros dos meses de vida.

Los datos obtenidos en ambos experimentos, tanto para la caracterización del período de acostumbramiento como para la alimentación a corral afianzan una vez más esta tecnología como una **certeza tecnológica**. Los resultados obtenidos en los trabajos realizados en la UPIC y presentados en este artículo ponen en evidencia que el hecho de ceñirse estrictamente al protocolo planteado en la UPIC constituye la clave para lograr una buena performance animal, sin necesidad de incluir aromatizantes en la ración, que pueden eventualmente encarecer innecesariamente el concentrado.

— Imagen de los terneros del experimento sobre uso de aromatizantes durante el período de acostumbramiento. El uso de heno durante la fase inicial constituye una herramienta fundamental para promover el consumo de concentrado, el que se va aumentando gradualmente a razón de 0,2 kg/día en base seca.





- Estudiantes en tesis (Victoria de Fleitas y Magdalena Dotti), responsables del trabajo de evaluación del efecto del aromatizante sobre la performance de terneros de destete precoz, posando junto a los funcionarios de ganadería (Gustavo García, Diego Mosqueira y Natalia Giordano).

## ► Agradecimientos

Al Sr. Diego Mosqueira y todo el equipo de ganadería por su ayuda constante

A la empresa INSALCOR por el financiamiento para la realización de este experimento

## ► Referencias Bibliográficas

- Beretta, V., Simeone, A.** 2008 Alimentando terneros de Destete Precoz. En: Jornada Anual de la UPIC 2008. 10ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. UPIC: Una década de investigación para una ganadería más eficiente. Facultad de Agronomía p 16-19.
- Beretta, V. Simeone A. Elizalde, J.C., Caorsi, J. Manalinsky, E., Rodríguez, D.** 2011 Destete Precoz, autoconsumo y dieta sin fibra larga: ¿es posible combinar estos tres elementos en un sistema de alimentación a corral? En: 13ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC). "Alimentación a corral en sistemas ganaderos: ¿cuándo y cómo? Facultad de Agronomía 2011. p 26 -31
- Cedrés, M., & Zabalveytia, N.** (2017). Evaluación del grano entero de avena como fuente de fibra efectiva en dietas concentradas para terneros destetados precozmente [Tesis de grado]. Universidad de la República.
- Quintans, G., & Vázquez, A. I.** (2002). Efecto del destete precoz en vacas y terneros: Resultados de tres años. INIA.
- Quintans, G., Echeverría, J., Scarsi, A., & Rovira, P.** (2013). Efecto del suministro de ración en comederos de autoconsumo en terneros destetados precozmente. <https://www.inia.uy/>
- Simeone, A., & Beretta, V.** (2002). Destete precoz en ganado de carne. Montevideo: Ed. Hemisferio Sur. 119 p. ISBN: 9974-645-28-9.
- Simeone, A., Beretta, V., Elizalde, J.C., Caorsi, C.J.** 2011a Cuantificando la importancia de la sombra en un corral de terneros destetados precozmente. En: 13ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC). "Alimentación a corral en sistemas ganaderos: ¿cuándo y cómo? Facultad de Agronomía 2011. p 14 -20
- Simeone, A., Beretta, V., Elizalde, J.C., Caorsi, J., Gamba, D., Terzian, A.** 2011b Evaluación de fuentes de proteína en terneros destetados precozmente y alimentados a corral. En: 13ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC). "Alimentación a corral en sistemas ganaderos: ¿cuándo y cómo? Facultad de Agronomía 2011. p 21 -25

# ¿Es importante considerar la edad del ternero cuando se desteta precozmente, o es suficiente con utilizar el peso como único criterio?

*Victoria Burjel, Álvaro Simeone; Virginia Beretta; Oscar Bentancur, Stefanía Pancini, Natalia Zabalveytia; Belén Hernández; Lizbeth Petro; Eliana Stoletniy.*

## Fundamentación

El destete precoz se ha consolidado como una herramienta tecnológica eficaz para mejorar el desempeño reproductivo de vacas con condición corporal inferior a 3.5 al parto (escala 1-8), así como de vacas primíparas.

No obstante, al implementar esta estrategia, es fundamental asumir el compromiso de asegurar una alimentación adecuada del ternero, de forma tal que, a los seis meses de edad, alcance como mínimo el mismo peso que habría logrado si hubiese permanecido al pie de la madre. En este sentido, se han logrado importantes avances en la protocolización de la alimentación del ternero destetado precozmente (Beretta y Simeone, 2008). Si bien se ha profundizado significativamente en el conocimiento sobre estrategias de alimentación, podría existir un margen de ajuste en la aplicación de la técnica asociado al criterio de destete.

En términos generales, se recomienda aplicar el destete precoz en terneros que tengan "al menos 60 días de edad y/o 70 kg de peso vivo" (Simeone y Beretta, 2002). Sin embargo, en condiciones de campo, muchas veces resulta más sencillo conocer el peso del animal que su edad precisa. Esto lleva a que, en condiciones comerciales de producción, muchas veces se tome solamente el peso del ternero como único criterio para decidir destetar precozmente a los terneros hijos de vacas con baja condición corporal. La aplicación de este criterio puede llevar a destetar precozmente a terneros que, si bien pesan 70 kg, podrían no tener 60 días de edad. Esta eventualidad plantea la siguiente interrogante: **¿un ternero que va a ser destetado precozmente con 70 kg de peso vivo, pero con una edad inferior a 60 días, tiene la misma performance que aquel que cumple con la doble condición de peso y edad? En otros términos: ¿vale la pena tratar de conocer la edad de cada ternero a la hora de aplicar el destete precoz?**

Considerando que ambas interrogantes podrían tener importantes implicancias sobre el resultado de la aplicación de la técnica en condiciones comerciales de producción, y con el ánimo de hacer un ajuste fino en el manejo animal al destete sin incrementar los costos, en la UPIC se llevó a cabo una línea de trabajo destinada a generar información sobre el efecto de la edad de los terneros al momento del destete precoz.



El objetivo del presente trabajo fue evaluar si destetar terneros con menos de 60 días promedio, pero con al menos 70 kg de peso vivo, afecta o no su desempeño posterior, cuando son comparados con terneros con el mismo peso mínimo, pero con más de 60 días de edad.



– El destete precoz constituye una herramienta de alto impacto sobre la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría sobre campo natural. En particular el Destete Precoz a Corral (DPC), como el evaluado en el presente trabajo, abre la doble perspectiva de, además de traer el beneficio de la mejora en la tasa de preñez de las vacas con condición corporal sub-óptima, permite el aumento en la ganancia de peso de los terneros en una función de producción basada en una muy buena eficiencia de conversión, que la hace viable económicamente en un amplio escenario de costo de dieta y precio del ternero. Este ha sido el enfoque de la UPIC para desarrollar la línea de investigación sobre opciones de alimentación y manejo en el DPC.

# Descripción del experimento

## ANIMALES Y TRATAMIENTOS

El trabajo se llevó a cabo en la Unidad de Producción Intensiva de Carne entre el 6 de febrero y el 16 de abril de 2025. Se utilizaron 24 terneras de raza Hereford, con un peso promedio de  $80 \pm 9$  kg, provenientes del rodeo de la Estación Experimental Dr. Mario A. Cassinoni de la Facultad de Agronomía (Paysandú) nacidas en la primavera de 2024. Al momento del destete, se seleccionaron aquellas que alcanzaban un peso mínimo de 70 kg, de acuerdo con el protocolo establecido por Simeone y Beretta (2002). Posteriormente, las terneras fueron estratificadas por edad para conformar dos tratamientos:

1. Terneras con al menos 70 kg de peso vivo y mayor edad ( $88 \pm 12$  días promedio).
2. Terneras con al menos 70 kg de peso vivo y menor edad ( $56 \pm 13$  días promedio).

Dentro de cada tratamiento, los animales se estratificaron según peso vivo y se asignaron aleatoriamente a 6 grupos. Cada tratamiento contó con 3 repeticiones, y cada repetición estuvo conformada por 4 terneras, las cuales pastorearon una parcela independiente.

## ACOSTUMBRAMIENTO Y MANEJO DEL PASTOREO

Luego de haber realizado el destete el 6 de febrero de 2025, las terneras pasaron por un período de acostumbramiento de 13 días con el objetivo que se adapten gradualmente al consumo de concentrado, conforme el protocolo descrito por Simeone y Beretta (2002). Durante los dos primeros días de esta etapa, los animales permanecieron en corrales sólo con acceso a sombra y agua. Posteriormente, se suministró a diario heno de alfalfa a razón de 1 kg MS/ 100 kg de peso vivo y una ración comercial pelleteada<sup>2</sup>, la misma que sería utilizada posteriormente durante el período experimental. La cantidad del concentrado se fue incrementando gradualmente en 200 gramos de materia seca por animal por día, hasta alcanzar un nivel de suplementación correspondiente a 1 kg MS/ 100 kg de peso vivo.

– Vista de las terneras durante el período de acostumbramiento.

El manejo de la alimentación durante este período fue realizado en base al suministro diario de heno de alfalfa (1 kg MS/100 kg PV) y ración comercial pelleteada, incorporada en forma gradual a razón de un incremento de 200 gramos de materia seca por animal por día.



<sup>2</sup> Fórmula especificada en la etiqueta: mínimo de Proteína cruda (PC): 18% de la materia seca; mínimo de Energía Metabolizable (EM): 3.0 Mcal EM/kg MS.

Durante el período experimental los animales pasaron a ser manejados en condiciones de pastoreo, en franjas semanales sobre una pastura mezcla de gramíneas y leguminosas (*Festuca arundinacea*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*), con una asignación de forraje de 8 kg MS/ 100 kg de peso vivo. El ajuste del área de pastoreo se realizó en base a la estimación de forraje disponible y al último peso vivo registrado para cada parcela. Diariamente, los animales de cada parcela fueron encerrados en corrales independientes desde las 10:00 hasta las 16:00 horas, con el fin de proporcionarles acceso a agua, sombra y suplemento. La suplementación se realizó a un nivel de 1 kg MS/ 100 kg de peso vivo, ajustándose cada 14 días según el peso registrado para cada repetición en la última pesada. En el Cuadro 1 se presenta la composición química de la pastura y el concentrado, en base a determinaciones analíticas realizadas en el laboratorio.

**Cuadro 1.** Composición química de la pastura y ración ofrecida

Composición química (% base seca)	Pastura	Ración
Proteína cruda	14.2	22.0
Cenizas	9.2	8.1
Fibra detergente neutro (FDNmo)	55.1	27.2
Fibra detergente ácido (FDAmo)	32.1	9.9



- Pastoreo en franjas semanales sobre pasturas mezcla de gramíneas y leguminosas (*Festuca*, *lotus* y *trébol blanco*), con asignación de forraje de 8 kg MS/100 kg PV. Este manejo del pastoreo combinado con la suplementación a un nivel de 1% del peso vivo, en base seca, ha sido generado en la UPIC (Simeone y Beretta, 2002, Beretta y Simeone, 2008) con resultados consistentes.



- Vista del experimento durante el encierre diurno (10:00-16:00 hs) en corrales grupales por repetición, con acceso a agua, sombra y suplemento a razón de 1 kg MS/100 kg PV. El manejo de encierre diurno durante el verano ha sido evaluado en la UPIC como forma de minimizar el efecto del estrés calórico e incorporado estructuralmente como práctica de rutina en el pastoreo estival, tanto en terneros como en novillos.

## REGISTROS Y MEDICIONES

En el período de acostumbramiento, se registró diariamente el consumo de alimento como la diferencia entre la cantidad ofrecida y la rechazada. Además, se caracterizó el comportamiento animal durante los primeros 20 minutos tras la entrega de alimento, registrando cada minuto la cantidad de animales que se encontraban consumiendo.

El peso vivo se registró al inicio y al final del período de acostumbramiento, y cada 14 días durante el período experimental. Los animales fueron pesados por la mañana, siempre después de un ayuno de 12 horas. La ganancia de peso se estimó mediante la regresión del peso vivo en función del tiempo.



*– Vista de los animales en el tubo, previo a la pesada. El pesaje de los animales fue realizado cada 14 días en las instalaciones de la UPIC. El esfuerzo de realizar el pesaje cada 14 días se justifica en que se minimiza el riesgo del error en la pesada, comparado con el sistema de pesada a inicio y fin de experimento. Esto es particularmente importante en el caso de la categoría terneros en la cual el efecto del llenado ruminal suele ser una importante fuente de variación.*

Semanalmente se estimó la biomasa del forraje disponible y su altura, así como del remanente luego del cambio de franja. El consumo de forraje fue estimado para cada parcela a partir de la asignación del forraje y su utilización. La utilización del forraje se estimó semanalmente como el cociente entre la biomasa de forraje desaparecida y la biomasa ofrecida. Por su parte, el consumo de suplemento se estimó diariamente como la diferencia entre la cantidad ofrecida y la rechazada.

El experimento fue analizado según un diseño de parcelas al azar, considerando a la parcela de pastoreo como unidad experimental. Se consideró que un efecto fue estadísticamente significativo cuando la probabilidad de error Tipo I fue menor al 5%.

# Resultados

## CARACTERÍSTICAS DE LA PASTURA Y UTILIZACIÓN DEL FORRAJE

En el Cuadro 2 se presentan las medias ajustadas por tratamiento para las variables que describen la condición de la pastura ofrecida y su utilización por parte de los animales. Aunque la pastura presentó cambios a lo largo del período experimental ( $p < 0.001$ ), resulta importante destacar que la disponibilidad al ingreso de cada parcela nunca fue menor a los 2200 kg MS/ha ni su altura menor a 16 cm, de manera de asegurar que no existieron restricciones que pudiera afectar el consumo de forraje. En promedio del período experimental la disponibilidad fue de  $3119 \pm 97$  kg MS/ha, con una altura promedio de  $24 \pm 1$  cm.

En cuanto a la biomasa disponible, se observó un efecto significativo del tratamiento ( $p < 0.05$ ). No obstante, al analizar la interacción tratamiento (T)  $\times$  semana (S), la única diferencia detectada entre tratamientos ocurrió en la cuarta semana, debido a una mayor disponibilidad de forraje observada en una de las franjas asignadas aleatoriamente, en uno de los tratamientos.

Respecto a la utilización del forraje, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ( $p > 0.05$ ), independientemente de la semana, lo que sugiere que el consumo de forraje para ambos tratamientos fue igual. El valor promedio fue de  $34.7\% \pm 2.3$ , tanto para los animales de mayor como de menor edad. Estos valores relativamente bajos se deben a la alta asignación de forraje utilizada en el experimento (8 kg MS/100 kg PV), la cual se ajusta a lo recomendado por Simeone y Beretta (2002) para esta categoría. Este nivel de asignación de forraje busca favorecer una alta selectividad del pasto consumido, lo cual es fundamental en animales con altas exigencias nutricionales en términos de calidad de dieta.

**Cuadro 2.** Efecto de la edad de destete precoz sobre la condición de la pastura y la utilización del forraje.

	Tratamientos			Significancia de los efectos (p-valores) <sup>2</sup>		
	Mayor edad	Menor edad	EE <sup>1</sup>	T <sup>3</sup>	S <sup>4</sup>	T x S
Biomasa disponible (kg MS/ha)	3304	2934	97	*	***	ns
Altura remanente (cm)	13.3	13.4	0.3	ns	***	*
Utilización de forraje (%)	34.4	35.0	2.3	ns	***	ns

<sup>1</sup> EE: error estándar

<sup>2</sup> Significancia de los efectos: \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$ ; ns  $p > 0.05$

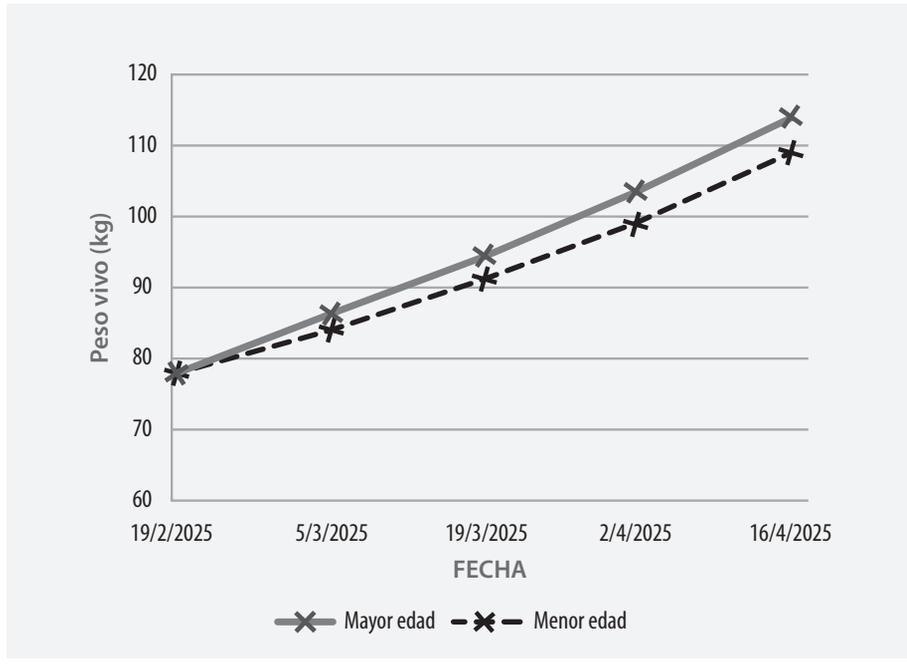
<sup>3</sup> T: efecto del tratamiento

<sup>4</sup> S: efecto de la semana de pastoreo

## RESPUESTA ANIMAL

### ***¿Fue importante considerar la edad de destete además del peso mínimo?***

En la Figura 1 se muestra la evolución del peso vivo registrado por las terneras en cada tratamiento, mientras que el Cuadro 3 resume las características iniciales de los animales y la respuesta animal observada a lo largo del experimento.

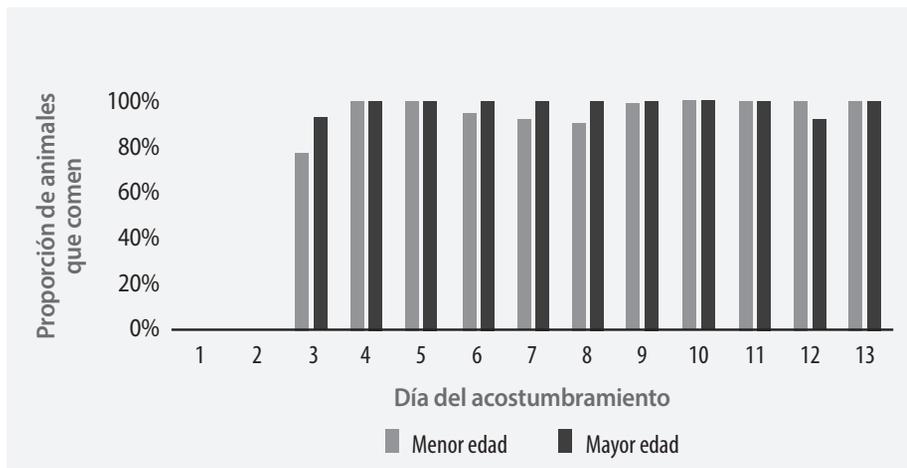


**Figura 1.** Efecto de la edad de destete sobre la evolución de peso de terneras destetadas precozmente.

Tal como se planteó en el diseño experimental, los animales de ambos tratamientos ingresaron al ensayo con pesos promedios similares al momento del destete ( $p > 0.05$ ), pero con una diferencia significativa en edad ( $p < 0.001$ ). En promedio, los animales del tratamiento de mayor edad se destetaron con 88 días, mientras que los del tratamiento de menor edad lo hicieron con 56 días. La pregunta planteada entonces fue:

***¿esa diferencia en edad tiene algún efecto sobre la performance animal?***

Durante el período de acostumbramiento, no se observaron diferencias significativas en la ganancia diaria de peso entre tratamientos ( $p > 0.05$ ). Además, no se registraron diferencias importantes en el comportamiento de los animales durante los primeros 20 minutos posteriores a la oferta de alimento (Figura 2). Las principales diferencias ocurrieron en el primer día en que se ofreció alimento (día 3 del acostumbramiento), en el cual se observó una menor proporción de animales que se acercaban al comedero en el grupo del tratamiento de menor edad. Sin embargo, en los días posteriores los animales de ambos tratamientos formaron y consumieron sin inconvenientes, mostrando una rápida adaptación al manejo.



**Figura 2.** Caracterización del comportamiento en los primeros 20 minutos después de la oferta de alimento durante el período de acostumbramiento.

**Cuadro 3.** Efecto de la edad de destete precoz sobre la ganancia de peso, el consumo de materia seca y la eficiencia de conversión.

	TRATAMIENTOS		EE <sup>1</sup>	p valor <sup>2</sup>
	Mayor edad	Menor edad		
<b>Caracterización al destete</b>				
Edad (días)	88	56	4	***
Peso vivo (kg/cab)	80	79	3	ns
<b>Ganancia de peso (kg/cab/día)</b>				
Acostumbramiento <sup>3</sup>	0.327	0.342	0.069	ns
Pastoreo <sup>4</sup>	0.645	0.553	0.023	**
<b>Consumo total (kg MS/cab/día)</b>				
Forraje	2.53	2.46	0.18	ns
Suplemento	0.91	0.89	0.01	ns
<b>Consumo total (kg MS/ 100 kg PV)</b>				
	3.75	3.80	0.18	ns
<b>Eficiencia de conversión (kg MS/kg PV)</b>				
	5.38	6.12	0.04	***

<sup>1</sup> EE: error estándar

<sup>2</sup> Significancia: \* $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ ; ns  $p > 0.05$

<sup>3</sup> Acostumbramiento: corresponde a la ganancia de peso durante los primeros 13 días post-destete, período en el cual los animales fueron introducidos gradualmente al consumo de suplemento en condiciones de alimentación a corral.

<sup>4</sup> Pastoreo: corresponde a la ganancia de peso desde el final del período de acostumbramiento hasta los 56 días posteriores, durante los cuales los animales fueron manejados con una asignación de forraje de 8 kg de MS/100 kg de PV y una suplementación diaria de 1 kg de MS/100 kg de PV (ración comercial 22% PC).

Durante la etapa de pastoreo, las terneras destetadas a mayor edad registraron una mayor ganancia diaria de peso en comparación con las de menor edad (0.645 vs. 0.553 kg/cab/día,  $p < 0.01$ ), a pesar de no observarse diferencias significativas en el consumo de forraje ni de suplemento, tanto en términos absolutos como relativos al peso vivo ( $p > 0.05$ ). Estas diferencias en el desempeño animal podrían estar indicando un mejor aprovechamiento del alimento consumido por parte de las terneras que presentaron mayor edad al momento del destete, posiblemente asociado a un mayor grado de desarrollo ruminal. El desarrollo ruminal en terneros de destete precoz es un aspecto clave para el éxito de esta tecnología, ya que el destete temprano implica separar al ternero de la vaca antes de que el rumen esté completamente funcional.

En general, es admitido que a las 8 semanas de vida el peso relativo del retículo rumen en relación a todo el tracto digestivo es del 60% (Church, 1988). Esto le da una funcionalidad como rumiante efectivo, promovido adicionalmente por el consumo temprano de alimentos concentrados. El destete a edades inferiores, si bien no inviabiliza el destete precoz, expone al ternero a una situación de alimentación en base a pasturas y concentrados, sin estar el rumen funcional en su máxima expresión, lo que se traduciría en una peor performance animal. Esto se reflejó finalmente en una mejor eficiencia de conversión del alimento en los animales de mayor edad al destete, con un menor requerimiento de materia seca por unidad de peso ganado (5.38 vs. 6.12 kg MS/kg PV,  $p < 0.001$ ).

# CAP. 1

APLICACIÓN DE  
TECNOLOGÍA EN CRÍA:  
FOCO EN EL DESTETE  
PRECOZ



- Miembros del grupo que trabajó en este experimento. De izquierda a derecha: Lizbeth Petro, estudiante de grado internacional de la Universidad de Chapingo, Mexico, quien participó en este trabajo en el marco de su pasantía en la UPIC; Eliana Stoletniy, estudiante de grado de la Facultad de Agronomía quien desarrolló su tesis en el marco de este experimento; Victoria Burjel, ingeniera agrónoma del equipo técnico de la UPIC y co-tutora de la tesis de grado; y Belén Hernández, también estudiante de grado de la Facultad de Agronomía que realizó su tesis con este trabajo.

# Consideraciones finales

---

Los resultados obtenidos muestran que, si bien todas las terneras se adaptaron adecuadamente al manejo post destete y no hubo diferencias en el consumo de alimento, aquellas destetadas con mayor edad presentaron una mejor ganancia diaria de peso y eficiencia de conversión del alimento consumido. Esto sugiere que, aun con igual peso al destete, la madurez fisiológica alcanzada a mayor edad podría estar relacionada con una mejor capacidad de aprovechamiento de los nutrientes consumidos, posiblemente asociado a un mayor desarrollo ruminal.

Desde el punto de vista práctico, esto reafirma la importancia de considerar no solo el peso, sino también la edad como criterio para el destete precoz. Dado que, si bien destetar animales con al menos 70 kg de peso vivo es técnicamente viable, hacerlo antes de los 60 días de edad podría comprometer en cierta medida su desempeño posterior. En este sentido, prácticas de manejo como la separación de rodeos por fecha de parición cobrarían relevancia, ya que permitirían asegurar una edad mínima al momento del destete maximizando así los beneficios de esta herramienta.

## ► Agradecimientos

---

- Los autores desean expresar su agradecimiento al Sr. Diego Mosqueira, funcionario de la UPIC, y al Sr. David Gandolfo, Jefe de Operaciones de la EEMAC, por su compromiso durante el desarrollo de este trabajo. Asimismo, se agradece a la empresa Gentos por su colaboración en el marco del proyecto "Cuatro Estaciones en la UPIC".

## ► Referencias bibliográficas

---

- Beretta, V., Simeone, A.** 2008 Alimentando terneros de Destete Precoz. En: Jornada Anual de la UPIC 2008. 10ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. UPIC: Una década de investigación para una ganadería más eficiente. Facultad de Agronomía p 16-19.
- Church, D. C.** 1988. *The ruminant animal: Digestive physiology and Nutrition* (pp 44-50). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. 438 pp
- Simeone, S., Beretta, V.** 2002. *Destete Precoz en ganado de carne*. Facultad de Agronomía. Editorial Hemisferio Sur. 118 pp.

27 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

26ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

UPC

# APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA EN INVERNADA: FOCO EN SUPLEMENTACIÓN

---

- ▶ **¿Es necesario moler el grano de lupino cuando se usa como suplemento en la recría de terneros?**

*Natalia Zabalveytia; Álvaro Simeone; Virginia Beretta; Stefania Pancini; Victoria Burjel; Oscar Bentancur; Fabián Acosta; Agustín Curbelo; Lucía Machado; Bruno Rodríguez; Facundo Vázquez.*

# ¿Es necesario moler el grano de lupino cuando se usa como suplemento en la recría de terneros?

*Natalia Zabalveytia; Álvaro Simeone; Virginia Beretta; Stefanía Pancini; Victoria Burjel; Oscar Bentancur; Fabián Acosta; Agustín Curbelo; Lucía Machado; Bruno Rodríguez; Facundo Vázquez.*

## Antecedentes: La experiencia de la UPIC sobre suplementación con grano de lupino

La intensificación de la recría invernal sobre verdeos de raigrás, a través del ajuste de la carga y la suplementación, es una estrategia efectiva, para mejorar la productividad y la eficiencia de utilización de la pastura, en sistemas ganaderos invernadores (Simeone y Beretta, 2004). Bajo este enfoque, la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC), ha desarrollado una línea de trabajo centrada en la utilización del grano de lupino (*Lupinus angustifolius*) como suplemento energético-proteico (3,3 Mcal/kg MS, 35% PC), evaluando su respuesta en diferentes sistemas de recría en pastoreo y registrando incrementos en ganancia de peso y buenas eficiencias de conversión del suplemento. En el Cuadro 1, se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos en la UPIC en terneros suplementados con grano de lupino quebrado sobre verdeos de invierno, bajo diferentes asignaciones de forraje, cantidad y modalidad de suministro.

La suplementación con grano de lupino quebrado, tanto en suministro diario como en autoconsumo, permitió lograr ganancias diarias en torno a 1.00 kg/cab y buenas eficiencias de conversión entre 3,4:1 y 6,8:1, lo que constituye un escenario alentador para la intensificación de la recría sobre verdeos de invierno a través de su uso como herramienta tecnológica para este tipo de sistemas.

La necesidad de simplificar la operativa y a su vez, de reducir costos de producción, plantea la interrogante sobre la conveniencia de procesar mecánicamente el grano de lupino para su suministro a los animales. Si bien en dietas de corral no se han reportado diferencias en la respuesta animal entre grano entero y molido (Rojas y Catrileo,



**Cuadro 1.** Respuesta a la suplementación con grano de lupino quebrado sobre verdeos de invierno en terneros.

Animales	Verdeo de invierno	AF (%)	Supl. (% PV)	Forma de suministro	GMD (kg/día)	Respuesta (kg/día) <sup>1</sup>	EC <sup>2</sup>	Referencia
Terneros (166 kg)	Avena y Raigrás (Blend Startup 100)	5.00	0.94	Diario	0.95	0.43	4.65	Bergós y Errandonea 2020
		2.50	0.97	Diario	1.08	0.63	3.38	
Terneros (190 kg)	Raigrás (cv. Bill Max)	5.00	0.99	Diario	1.15	0.64	3.42	Acland et al., 2023
		2.75	1.00	Diario	1.12	0.38	5.73	
Terneros (160 kg)	Raigrás (cv. Bill Max)	1.75		Autoconsumo	1.30	0.56	6.85	Simeone et al., 2024

<sup>1</sup> Corresponde a la ganancia de peso vivo adicional con relación a no suplementar.

<sup>2</sup> EC: eficiencia de conversión del suplemento = Consumo suplemento (kg MS/animal/día)/ Respuesta a la suplementación (kg de peso vivo adicional/animal/día)

AF: asignación de forraje (kg MS de forraje/100 kg de peso vivo animal), Supl: nivel de suplementación en relación al peso vivo (% de peso vivo), GMD: ganancia media diaria de peso vivo (kg/animal/día).

1998), en condiciones de pastoreo la respuesta podría ser diferente atendiendo a las implicancias que podría tener el procesamiento en el consumo de alimento (forraje y grano), y en el proceso digestivo en el tracto gastro intestinal. A efectos de dar respuesta a estos cuestionamientos, durante el verano 2022 en la UPIC se evaluó el efecto del procesamiento del grano de lupino en novillos pastoreando sorgo forrajero (Acosta et al., 2022), sin encontrarse diferencias significativas en ganancia de peso (0,90 vs. 1,00 kg/cab./día) ni en eficiencia de conversión (4,62 vs. 4,11 kg MS/kg PV adicional) entre grano de lupino entero y quebrado, respectivamente. Sin embargo, el efecto del procesamiento del grano de lupino como suplemento en condiciones de pastoreo no

ha sido evaluado cuando la pastura es un verdeo de invierno. Las grandes diferencias en términos de valor nutritivo y disponibilidad de forraje entre verdeos de verano y de invierno, permite hipotetizar que la respuesta en términos de performance animal al procesamiento del grano de lupino, podría ser diferente.

En base a estos antecedentes, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con grano de lupino entero y quebrado sobre la ganancia de peso y la eficiencia de conversión del suplemento en terneros pastoreando raigrás con oferta de forraje restringida.

## Descripción del experimento y consideraciones metodológicas

El trabajo se llevó a cabo en la Unidad de Producción Intensiva de Carne de la Estación Experimental "Dr. Mario Alberto Cassinoni" (EEMAC), Facultad de Agronomía, Paysandú, durante 70 días, entre el 25 de junio y el 3 de setiembre de 2024, precedido por una semana de acostumbramiento. Se utilizaron 3,30 hectáreas de raigrás (*Lolium multiflorum* cv. Selva), sembrado el 10 de abril de 2024 con una densidad de 25 kg/ha. Se realizó una fertilización inicial con 100 kg/ha de (18-46-0) y se refertilizó con urea luego del primer pastoreo a razón de 100 kg/ha. Como suplemento se utilizó grano de lupino australiano (*Lupinus angustifolius*), proveniente de un establecimiento comercial con dos tipos de procesamiento: entero o quebrado.

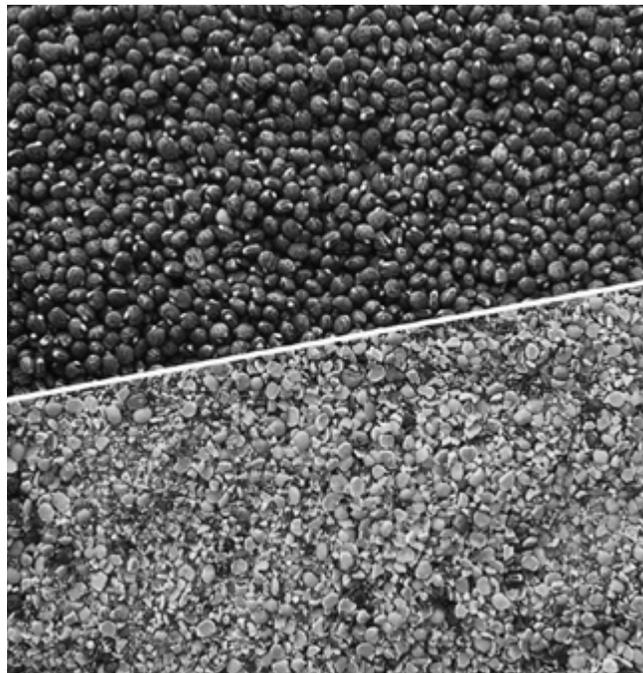
Se utilizaron 36 terneros Hereford ( $159 \pm 15,5$  kg de peso vivo), nacidos en la primavera anterior. Los animales fueron asignados al azar, previa estratificación por peso, a tres tratamientos:

- Pastoreo de raigrás sin suplementación (Testigo).
- Pastoreo de raigrás más suplementación diaria con grano de lupino entero, a razón de 1 kg MS/100 kg de peso vivo (SLE).
- Pastoreo de raigrás más suplementación diaria con grano de lupino quebrado, a razón de 1 kg MS/100 kg de peso vivo (SLQ).

- Vista del grano de lupino entero (superior) y quebrado (inferior).

Para el procesamiento del grano de lupino fue utilizada una embolsadora-moledora marca Richiger R9MF equipada con rodillos, ajustados de tal manera de quebrar cada grano en tres o cuatro pedazos.

Cada tratamiento contó con tres repeticiones ( $n=3$ ), estando cada repetición integrada por 4 terneros pastoreando una parcela independiente, totalizando 9 parcelas. Todos los tratamientos pastorearon con una oferta de forraje de 2,5 kg MS/100 kg de peso vivo, manejados en franjas semanales con pastoreo rotativo. La oferta de forraje se ajustó semanalmente variando el área de la parcela en función de la materia seca disponible y el último peso vivo registrado para cada repetición.





- Biomasa disponible pre-pastoreo (derecha) y biomasa remanente post-pastoreo (izquierda) del raigrás Selva. El manejo del pastoreo en base a una asignación de forraje con cierto nivel de restricción (2,5% PV), permite el manejo con altas cargas, para un mejor aprovechamiento de la pastura.

La suplementación se realizó diariamente en comederos individuales por parcela, siempre a la misma hora (9:00). La cantidad de suplemento se ajustó en base seca luego de cada pesada, sin considerar la proyección de ganancias entre intervalos.



- Terneros consumiendo el suplemento: lupino quebrado (izquierda) y entero (derecha). Los comederos utilizados permitieron un acceso de los terneros al suplemento (frente de ataque: 30 cm por ternero) de tal manera de minimizar la competencia entre individuos, dentro de cada repetición

Durante el periodo experimental se registró el peso vivo inicial y cada 14 días hasta el final del ensayo. El consumo de suplemento se registró diariamente como diferencia entre la cantidad ofrecida y la residual (base seca y por animal). En la pastura, semanalmente se estimaron biomasa y altura pre y post pastoreo para ajustar la oferta y estimar su utilización.

El experimento fue analizado según un diseño completamente al azar. Cuando el efecto de tratamiento fue significativo, las medias de tratamientos fueron comparadas mediante contrastes ortogonales, evaluando el efecto de la suplementación (Testigo vs. SLE + SLQ) y el efecto del procesamiento del grano de lupino (SLQ vs. SLE).

# Resultados obtenidos

## CARACTERÍSTICAS DE LA PASTURA Y UTILIZACIÓN DE FORRAJE

En el Cuadro 2 se presentan los resultados sobre la condición de la pastura y su utilización promedio durante el periodo experimental. La biomasa y la altura pre-pastoreo no presentaron diferencias significativas entre tratamientos (promedio 2644 kg MS/ha y 20,4 cm;  $P > 0,05$ ). Sin embargo, la suplementación disminuyó significativamente la utilización del forraje (55,6% SLE y 53,6% SLQ vs. 68,8% Testigo;  $P < 0,01$ ), evidenciándose en la mayor biomasa remanente (1134 y 1097 kg MS/ha vs. 798 kg MS/ha, respectivamente;  $P < 0,05$ ) y altura residual (8,37 y 8,56 cm vs. 6,33 cm, respectivamente;  $P < 0,05$ ). No se observaron diferencias significativas entre lupino entero y quebrado (SLE vs. SLQ) para ninguna de estas variables, indicando que el procesamiento del suplemento no modificó la característica y utilización de la pastura.

**Cuadro 2.** Efecto de la suplementación con lupino y grado del procesamiento (SLE vs SLQ) sobre la condición de la pastura de raigrás Selva y utilización del forraje promedio del experimento.

	TRATAMIENTOS <sup>1</sup>			EE	SIGNIFICANCIA DE LOS CONTRASTES <sup>2</sup>	
	Testigo	SLE	SLQ		T vs SLE + SLQ	SLE vs SLQ
Biomasa pre-pastoreo, kg MS/ha	2698	2716	2517	176.76	ns	ns
Altura pre-pastoreo, cm	20.51	20.73	20.05	0.57	ns	ns
Biomasa remanente, kg MS/ha	798	1134	1097	84.58	*	ns
Altura remanente, cm	6.33	8.37	8.56	0.59	*	ns
Utilización, %	68.80	55.60	53.63	3.00	**	ns

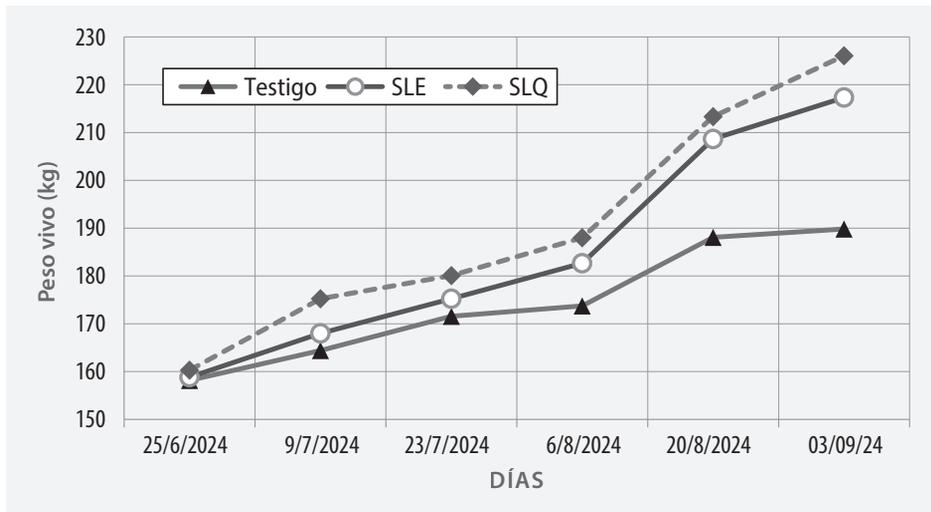
<sup>1</sup> T: testigo sin suplementación; SLE: suplementación con grano de lupino entero; SLQ: suplementación con grano de lupino quebrado.

EE: error estándar

<sup>2</sup> Significancia de los efectos: \*\*  $P < 0,01$ ; \*  $P < 0,05$ ; ns:  $P > 0,05$

## ¿FUE EFECTIVA LA SUPLEMENTACIÓN? ¿SE JUSTIFICA QUEBRAR EL GRANO DE LUPINO?

En la Figura 1 se muestra la evolución del peso vivo de los terneros según tratamiento. La suplementación con grano de lupino, tanto entero como quebrado, permitió un crecimiento sostenido y superior al testigo durante todo el período evaluado. Al finalizar el invierno, los animales suplementados alcanzaron un peso promedio de 222 kg, un 16% más que el testigo (190 kg), posicionándolos con un peso destacado al inicio de la primavera. No se observaron diferencias significativas entre las formas de procesamiento del grano.



**Figura 1.** Evolución de peso vivo de terneros pastoreando raigrás Selva sin suplementación (Testigo) o suplementados con grano de lupino entero.

En el Cuadro 3 se presenta un resumen de los resultados productivos del experimento. La ganancia diaria fue significativamente mayor en los tratamientos suplementados (0,84 kg/día SLE y 0,94 kg/día SLQ) respecto al testigo (0,44 kg/día;  $P < 0,001$ ). Cabe destacar que, aun bajo asignaciones de forraje restringidas, la ganancia alcanzada por el testigo fue elevada en comparación con antecedentes generados por la UPIC para verdeos de invierno durante esta estación. Resultados previos obtenidos con raigrás Bill Max (Acland et al., 2023) mostraron un comportamiento similar, lo que sugiere que el buen desempeño observado en ambos casos podría estar vinculado al alto potencial productivo de los cultivares tetraploides de raigrás utilizados. Este tipo de materiales, tienen un mayor contenido de azúcares solubles en comparación con los raigrases diploides, lo que podría traducirse en una mayor palatabilidad y consumo por parte de los terneros. Esto se debe a que las células de las variedades tetraploides son más grandes y tienen una mayor proporción de contenido celular en relación con la pared celular, lo que resulta en una mayor acumulación de carbohidratos solubles (Ayala et al, 2010).

**Cuadro 3.** Efecto de la suplementación con lupino y grado de procesamiento del suplemento sobre el crecimiento del ternero, consumo y eficiencia de conversión del suplemento

Variable de respuesta	TRATAMIENTOS <sup>1</sup>				SIGNIFICANCIA DE LOS CONTRASTES <sup>4</sup>	
	Testigo	SLE	SLQ	EE	T vs SLE + SLQ	SLE vs SLQ
Peso inicial, kg	158	159	160	3.41	ns	ns
Peso final, kg	190	217	226	6.35	***	ns
Ganancia de peso vivo, kg/día	0.44	0.84	0.94	0.07	***	ns
<b>Consumo de MS, kg/100 kg peso vivo</b>						
Raigrás	1.73	1.39	1.34	0.08	**	ns
Lupino	-	0.95	0.93	0.04		ns
Consumo total	1.73	2.34	2.27	0.07	**	ns
Respuesta a la suplementación, kg/día <sup>2</sup>	-	0.39	0.49			
Eficiencia de conversión del suplemento <sup>3</sup>	-	4.54	3.92	0.59		ns

<sup>1</sup> T: testigo sin suplementación; SLE: suplementación con grano de lupino entero; SLQ: suplementación con grano de lupino quebrado. EE: error estándar

<sup>2</sup> Corresponde a la diferencia entre la ganancia de peso del tratamiento suplementado respecto al testigo

<sup>3</sup> Consumo de suplemento (kg) por kilogramo de ganancia de peso vivo debida al suplemento

<sup>4</sup> Significancia de los efectos: \*\*\*  $P < 0,001$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*  $P < 0,05$ ; ns:  $P > 0,05$

El consumo de pastura fue menor en los grupos suplementados (1,39 y 1,34 kg MS/100 kg PV para SLE y SLQ) respecto al testigo (1,73 kg MS/100 kg PV). La proporción de sustitución de pastura por suplemento fue baja (27%), en consecuencia, el consumo total de materia seca (pasto + suplemento) fue mayor en los animales suplementados (2,27 kg MS/100 kg PV) frente al testigo (1,73 kg MS/100 kg PV).



- Vista general del experimento evaluando la respuesta a la suplementación con grano de lupino realizado en el invierno 2024. El estudio del efecto de diferentes alternativas de manejo del pastoreo y la suplementación sobre la performance de terneros sobre pasturas sembradas ha sido una característica del trabajo de investigación en la UPIC desde su fundación en 1998. El proyecto "Cuatro estaciones en la UPIC", desarrollado en forma conjunta con la empresa Gentos, ha permitido incorporar la evaluación de diferentes alternativas forrajeras, como por ejemplo, el raigrás "Selva" (*Lolium multiflorum* cv. Selva).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en términos de eficiencia de conversión del suplemento entre tratamientos (4,54 kg MS/kg PV en SLE y 3,92 kg MS/kg PV en SLQ). Resultados similares fueron reportados por Acosta et al. (2022) en novillos pastoreando sorgo forrajero, donde tampoco se detectaron diferencias significativas entre grano entero y quebrado.

Como puede observarse en el Cuadro 4, la suplementación con grano de lupino, tanto entero como quebrado, permitió duplicar la producción de carne por hectárea respecto al testigo (652 y 659 kg/ha en SLE y SLQ frente a 375 kg/ha en testigo). Este resultado refleja el impacto de la suplementación sobre la productividad del sistema, al permitir manejar altas cargas con buenas ganancias durante el invierno y alcanzar animales de mayor peso al inicio de la primavera, etapa clave para potenciar la producción anual de carne.

**Cuadro 4.** Indicadores de productividad física: producción de carne, carga animal y ganancia diaria de peso vivo para cada tratamiento durante el periodo experimental.

	Tratamientos <sup>1</sup>		
	Testigo	SLE	SLQ
Peso promedio, kg/cab	174	188	193
Periodo, días	70	70	70
Producción de carne, kg/ha	375	652	659
Carga, cab/ha	12.0	11.1	10.0
Ganancia diaria, kg/cab/día	0.45	0.84	0.94

<sup>1</sup> T: testigo sin suplementación; SLE: suplementación con grano de lupino entero; SLQ: suplementación con grano de lupino quebrado.

# Consideraciones finales

La suplementación con grano de lupino, tanto entero como quebrado, permitió alcanzar ganancias diarias de 0,89 kg/cab./día y mejorar en un 76% la producción de carne por hectárea respecto al testigo, bajo condiciones de oferta restringida de forraje.

La eficiencia de conversión del suplemento, de 4,23 kg MS/kg PV adicional, posiciona a esta tecnología como una opción viable desde el punto de vista económico en un amplio rango de precios de grano y ganado.

La ausencia de diferencias estadísticamente significativas en performance animal, debido al procesamiento del grano, indica la viabilidad de suministrar el grano entero a terneros pastoreando raigrás durante invierno.

Estos resultados refuerzan la respuesta productiva consistente observada en diferentes evaluaciones realizadas por la UPIC, consolidando al grano de lupino como una herramienta eficaz para intensificar la recría invernal en base a verdesos.



Imagen de los estudiantes que realizaron su tesis de grado a partir de este experimento, cuya ejecución fue posible gracias a su trabajo. En el momento de la foto, se encontraban realizando el período de acostumbramiento de los animales suplementados. De izquierda a derecha: Camila Diz, Facundo Vásquez, Lucía Machado, Agustín Curbelo, Fabián Acosta y Bruno Rodríguez.

## ► Agradecimientos

- Al Sr. Diego Mosqueira (UPIC) y al Sr. David Gandolfo (Jefe de Operación EEMAC) por su apoyo en la ejecución del experimento. Asimismo, a la empresa Gentos por su colaboración en el marco del convenio "Cuatro Estaciones en la UPIC", y a la empresa Vetas Naturales (Estancia El Cerro) por la provisión del grano de lupino utilizado.

## ► Referencias bibliográficas

- Ayala, W., Bemhaja, M., Cotro, B., Docanto, J., García, J., Olmos, F., Real, D., Rebuffo, M., Reyno, R., Rossi, C., & Silva, J.** 2010. *Forrajeras: Catálogo de Cultivares 2010*. INIA. [http://www.inia.uy/publicaciones/documentos%20compartidos/184293008\\_10155513.pdf](http://www.inia.uy/publicaciones/documentos%20compartidos/184293008_10155513.pdf)
- Acosta, A., Simeone, P., Ubilla, N.** 2022. *Efecto de la suplementación con grano de lupino y su procesamiento sobre la performance de novillos Hereford pastoreando sorgo forrajero durante el verano*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 83 p.
- Acland, M., Blanco, W., Soca, D.** 2023. *Efecto de la intensidad de pastoreo sobre la respuesta productiva a la suplementación con grano de lupino en terneros Hereford pastoreando en raigrás Bill Max durante invierno*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 84 p.
- Bergós, M. I., Errandonea, J.** 2020. *Alternativas de suplementación en terneras de recría pastoreando verdesos de invierno*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 75 p.
- 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.
- Simeone, A., Beretta, V.** 2004 *Uso de alimentos concentrados en sistemas ganaderos: ¿Es buen negocio suplementar el ganado?* En: *Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne 2004. "Manejo Nutricional en ganado de Carne"*. Facultad de Agronomía p 10-17
- Simeone, A., Beretta, V., Zabalveytia, N., Burjel, M.V., Pancini, S., Isaza, R., Maldonado, R., Sansón, J.J., Bauzá, F., Celesia, J.I., Irisarri, J.M.** 2024. *¿Puede suministrarse el grano de lupino en comederos de autoconsumo?* En: *25ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne, Facultad de Agronomía. p.24-31.*

27 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

26ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE  
PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

UPIC

# APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA EN ALIMENTACIÓN A CORRAL

---

- ▶ **Desempeño técnico-económico de un feedlot de escala reducida: una primera aproximación a un estudio de caso.**

*Pedro Simeone, Virginia Beretta, Álvaro Simeone.*

# Desempeño técnico - económico de un feedlot de escala reducida: una primera aproximación a un estudio de caso.

*Pedro Simeone<sup>1</sup>, Virginia Beretta, Álvaro Simeone*

## Introducción

---

Tradicionalmente, se ha considerado que el negocio del feedlot está reservado a empresas de gran escala con alta disponibilidad de capital. Esta percepción se basa en la supuesta e inexorable necesidad de realizar inversiones significativas en infraestructura: corrales extensos, galpones, áreas de acopio de alimentos y maquinaria especializada para el manejo, mezclado y distribución de raciones. Así, el modelo del “gran corral a cielo abierto” se ha consolidado como la alternativa predominante en sistemas de confinamiento bovino.

Los resultados generados por la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC) en Uruguay han demostrado que es factible formular raciones completas con fibra incorporada, sin necesidad de utilizar forrajes voluminosos (Simeone y Beretta, 2009; Beretta et al, 2010; Simeone et al, 2017). Este enfoque permite repensar el modelo convencional, simplificando la operativa, reduciendo la dependencia de maquinaria compleja y habilitando sistemas de menor escala. En particular, los corrales bajo techo y con piso de hormigón – que permite aumentar la densidad poblacional de animales por unidad de superficie - reducen las distancias de distribución de alimento, mejoran la eficiencia operativa y mantienen un buen desempeño productivo.

En este contexto, se abre una oportunidad concreta para diversificar el modelo de feedlot, incorporando alternativas accesibles para pequeños y medianos productores, alineadas con principios de intensificación sostenible, eficiencia operativa y uso racional de los recursos humanos en el marco de la empresa familiar.

Con el objetivo de validar esta concepción en condiciones reales, se diseñó un sistema de engorde a corral de escala reducida, basado en dos pilares: confinamiento bajo techo con piso de hormigón y suministro manual de una ración formulada para minimizar el uso de fibra larga.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. Estudiante de maestría del Departamento de Animal Science de University of Nebraska - Lincoln, USA.



El presente trabajo presenta los resultados físicos y económicos obtenidos durante los primeros meses de operación, aportando evidencia concreta sobre la viabilidad de este tipo de sistema.



– Imagen con una vista del feedlot Five Rivers Cattle Feeding, uno de los feedlots más grandes del mundo. La investigación en alimentación a corral ha estado tradicionalmente asociada a sistemas a gran escala. Este enfoque ha sido un pilar del negocio ganadero en países como Uruguay. No obstante, este trabajo plantea una interrogante complementaria -no sustitutiva-: ¿es posible que pequeños productores participen en el negocio del engorde a corral, atendiendo sus fortalezas y mitigando sus debilidades? Fuente: <https://www.agabahia.com.ar/nota/un-viaje-al-interior-del-feedlot-mas-grande-del-mundo>

# Descripción del sistema de alimentación a corral implementado

El sistema fue instalado en el establecimiento Villa Haydee (familia Simeone Beretta), en el departamento de Paysandú. El feedlot está inserto en un sistema agrícola-ganadero (75% agricultura, 25% ganadería), donde la ganadería está representada por una cabaña de raza Senepol. A diferencia de una integración estructural con la fase agrícola - ganadera, el feedlot se concibe como un negocio independiente. Sin embargo, existen sinergias puntuales (e.g., uso de fardos de cola de trilla, ingreso de animales de refugio del rodeo), las cuales eventualmente han sido utilizadas.

## INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA

Se trabajó con un sistema de alimentación a corral, techado con piso de hormigón, respetando los siguientes coeficientes técnicos:

- Feedlot de 120 animales de capacidad instalada.
- Corral techado con estructura de perfiles metálicos y chapa galvanizada.
- Techo a dos aguas de 3 metros de altura en la parte más alta.
- Piso de hormigón con una pendiente de 2%.
- Tres corrales contiguos de 16 metros de frente por 10 metros de fondo.
- Máxima cantidad de cabezas por corral: 40. Espacio por animal: 4 m<sup>2</sup> / animal.
- Bebederos en cada corral a razón de un frente de ataque de bebedero de 7,5 cm /animal.
- Frente de acceso al comedero de 40 cm/animal.
- Sistema de tratamiento de residuos en base a canal de recolección y un centro de acopio de estiércol con piso de hormigón y techado.
- Sistema de recibo a granel en base a un silo de acopio con capacidad para 23 toneladas.
- Embolsado en bolsas de 25 kg en el propio establecimiento en base a una boca de salida con una guillotina, para cortar el flujo de ración.
- Corrales contiguos con mangas, embarcadero, tubo, cepo y balanza.



– Vista del Feedlot en Villa Haydee, Se trata de un sistema 100% techado con piso de hormigón. En la actualidad funciona solamente una batería de corrales (a la izquierda de la imagen), con capacidad para 120 animales distribuidos en 3 corrales de 40 cabezas cada uno.



– Se observa el tanque de agua de 26.000 litros que proporciona agua de bebida por gravedad a los corrales, y el silo de acopio para recibir ración, con fibra incluida, que luego es embolsada en el propio establecimiento. De esta manera no se precisa de equipos para el suministro de alimento. El silo fue suministrado por la empresa COPAGRAN (<https://www.copagran.com.uy/>), cedido en forma de comodato para facilitar la operativa y la logística del recibo de alimento, en un feedlot de escala reducida.

## RUTINA, MANEJO Y ALIMENTACIÓN

- Se realiza sanidad completa al ingreso al período de engorde<sup>2</sup>, respetando siempre las ventanas recomendadas previo a la faena.
- Se suministra el alimento cuatro veces por día (dos de mañana y dos de tarde).
- Se limpian los corrales manualmente, una vez por mes en invierno y cada 45-60 días en verano.
- El estiércol producido es utilizado en un esquema de integración con una empresa tercerizada a un proyecto de formación de humus de lombriz californiana (Vermicompost), creando un fertilizante orgánico de alta calidad producido por la lombriz roja californiana (*Eisenia fetida*) a partir de la descomposición de materia orgánica. La integración esta basada en una forma de pago basado en el 10% del humus generado.
- El alimento concentrado, que constituye el 96% de la dieta, consiste en maíz, grano entero de avena, DDGS, afrechillo de trigo y un núcleo mineral vitamínico, en proporciones variables según las relaciones de precios. El núcleo es formulado especialmente para el feedlot Villa Haydee y confeccionado en la empresa INSALCOR (<https://www.insalcor.com.uy/>), y luego enviado a COPAGRAN, para su incorporación en la ración.
- El alimento voluminoso, en caso de utilizarse, tiene un máximo nivel de inclusión del 4% de la dieta (en base seca), y hasta ahora ha estado constituido por paja de trigo.



– Durante los 15 días del acostumbramiento, se utiliza paja de trigo, comenzando con un nivel de voluminoso en torno al 1,3% del peso vivo, el cual va disminuyendo conforme un protocolo de alimentación preestablecido. En la imagen se observa vaquillonas consumiendo la dieta de acostumbramiento en el cuarto día, luego del ingreso al feedlot.

<sup>2</sup> Vacunación contra clostridios y Carbuñclo. Aplicación contra parásitos internos y externos. Vacunación contra enfermedades respiratorias.

## MODELO DE NEGOCIO IMPLEMENTADO DURANTE EL PERÍODO DE EVALUACIÓN

- Se montó un modelo de negocio basado en un acuerdo de proveeduría de vaquillonas alimentadas a corral con 390 kg de peso vivo al momento de la faena. La planta de faena es una planta Frigorífico Ciclo I, ubicada en el departamento de Paysandú.
- Para alcanzar ese objetivo se compran terneras o vaquillonas que ingresan directamente el corral, de tal modo que cada mes se vende un lote de animales para faena y se compra un lote de animales para ingresar al feedlot.
- El precio de compra está asociado al precio de mercado y es el resultado de la negociación lote a lote.
- El precio de venta esta basado en un acuerdo utilizando el precio de la categoría "vaquillona gorda especial" en 4ta. balanza, de la tabla de la Asociación de Consignatarios de Ganado (ACG, <https://acg.com.uy/>), al que se le agrega una bonificación por ser una vaquillona proveniente de corral y por continuidad en la proveeduría. La forma de pago es al contado.
- La coordinación de los embarques se realiza a través de un consignatario de ganado (Indarte&Cía, <https://indarte.com.uy/>).



– Luego del período de acostumbramiento, el alimento se distribuye en bolsas de 25 kg. El sistema 100% techado y el piso de hormigón, permite un aprovechamiento muy eficiente del alimento suministrado. En general se trata de no utilizar alimento voluminoso. No obstante, luego del período de acostumbramiento, si la fórmula lo amerita, se mantiene en la dieta una muy baja proporción de fardo (aproximadamente entre 250 a 450 gramos/animal/día), para alcanzar el nivel mínimo de FDN físicamente efectiva de 8 a 10% de la materia seca de la dieta total. En la imagen se observa al funcionario César Bustamante distribuyendo el alimento.

# Metodología de registraci3n y procesamiento de datos

- El per3odo evaluado fue de ocho meses, yendo desde diciembre de 2024 hasta julio de 2025
- Todos los animales se pesan individualmente al ingreso y a la salida del feedlot
- Al momento del ingreso al corral, cada animal es sometido a una identificaci3n subjetiva por parte de un observador experto, seg3n biotipo.
- Todas las faenas fueron supervisadas por el personal de Villa Haydee a los efectos de contar con el rendimiento individual y el peso de carcasa.
- Los precios considerados en la evaluaci3n son los precios netos, o sea incluyendo en cada caso, gastos de comercializaci3n, flete (si corresponde), y pago de impuestos.
- La generaci3n de informaci3n sobre el consumo de alimento en el Feedlot de Villa Haydee esta basada en una estricta registraci3n diaria, realizada en forma manual en base a planillas prediseñadas. No se dispone de un software espec3fico a tales fines.
- Los datos fueron tabulados en planilla Excel y analizados en base a las estadísticas descriptivas. Las relaciones entre variables fueron analizadas con modelos de regresión simples.
- El resultado econ3mico fue calculado para cada lote de animales, considerando los respectivos precios de compra y venta, los gastos involucrados en t3rminos de alimentaci3n y sanidad, así como los gastos fijos, incluyendo la amortizaci3n de la inversi3n inicial.



*Pie de foto – Imagen de las vaquillonas en el feedlot de Villa Haydee. Las compras son realizadas considerando oportunidades de negocios, por lo que, en general, hay una gran variabilidad de biotipos. En la foto se pueden observar animales Hereford, Angus, Hereford, Charoláis y Normando. Esto obliga a realizar una clasificaci3n previa al embarque teniendo como criterios simultáneos de elecci3n, el peso y grado de terminaci3n, a los efectos de proveer al Frigorífico un producto uniforme, en t3rminos de calidad de carcasa.*

# Resultados obtenidos

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos en términos de resultado económico.

**Cuadro 1** – Resultado económico obtenido en los primeros ocho meses de evaluación del Feedlot de Villa Haydee.

Número de embarque		1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
Tiempo entre embarques	Unidad		31	27	28	36	34	43	22	32
Fecha	día/mes/año	12/2/2024	1/2/2025	1/29/2025	2/26/2025	4/3/2025	5/7/2025	6/19/2025	7/11/2025	3/21/2025
Peso ingreso	kg/cabeza	292	267	277	205	168	256	161	296	240
Precio Ingreso	U\$/kg	2,05	2,05	2,08	2,09	2,22	2,14	2,29	2,37	2,16
Valor cabeza ingreso	U\$/cabeza	599	546	577	429	374	548	368	702	518
Peso salida	kg/cabeza	357	383	373	322	303	350	314	353	344
Precio Salida	U\$/kg	2,05	2,05	2,05	2,06	2,16	2,24	2,40	2,47	2,19
Valor cabeza Salida	U\$/cabeza	731	787	767	663	653	785	755	871	752
Diferencia compra venta	U\$/cabeza	132	240	191	234	280	237	387	170	234
Consumo de alimento	kg BF /cabeza/periodo	410	698	608	762	741	619	850	388	635
Precio ración	U\$/kg BF	0,22	0,22	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24
Gasto total alimentación	U\$/cabeza/periodo	91	155	140	193	188	157	216	98	155
Sanidad	U\$/cabeza	3	3	3	5	5	5	5	5	4,25
Días de encierre	días	44	75	76	96	105	71	104	47	77
Gastos fijos	U\$/cabeza/periodo	19	32	32	41	44	30	44	20	33
Gasto total	U\$/cabeza/periodo	112	189	175	239	237	192	265	123	192
<b>Margen</b>	<b>U\$/cabeza/periodo</b>	<b>19</b>	<b>51</b>	<b>15</b>	<b>-5</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>122</b>	<b>47</b>	<b>42</b>
Numero de cabezas	Cabezas	16	22	23	31	30	21	21	28	24
Margen total	U\$/embarque	310	1116	350	-154	1274	937	2571	1304	963
Rentabilidad en el periodo	% sobre capital	2,7%	6,9%	2,0%	-0,7%	7,0%	6,0%	19,3%	5,6%	6,1%

*Nota: Los valores promedio son el resultado del promedio entre los ocho embarques, considerando cada embarque como una repetición, sin ponderar por el número de animales.*

El resultado económico logrado promedio por embarque fue de 42 U\$/cabeza (mínimo: -5 U\$/cabeza y máximo: 122 U\$/cabeza). Estos resultados se lograron con un peso promedio de embarque de 344 kg/cabeza, lo que representa un 95% del peso planteado como objetivo inicial. El tiempo promedio de permanencia en el corral fue de 77 días (mínimo: 44 días y máximo: 105 días). La cantidad de vaquillonas en cada embarque fue en promedio 24, representado el 60% del objetivo planteado inicialmente, considerando la capacidad instalada del corral (3 corrales para 40 animales cada uno). Esto se debe a una lógica de razonamiento empresarial ex ante, de minimizar el riesgo en las transacciones compra/ventas realizadas durante el periodo, a través de una reducción en el número de cabezas compradas cada mes. No obstante, el análisis ex post, a través del cálculo del precio implícito promedio logrado en los ocho embarques, fue de 2,24 U\$/kg PV, lo que puede ser considerado como bueno. Esto

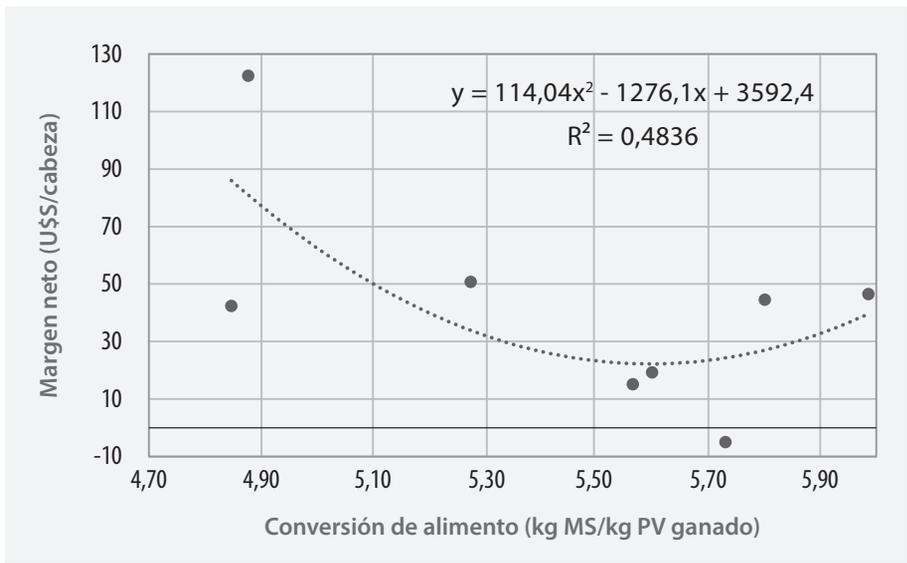
permite inferir que la estrategia de haber maximizado la capacidad instalada hubiera sido más conveniente.

En el Cuadro 2, se presenta un resumen de los principales indicadores del resultado físico obtenido en el Feedlot de Villa Haydee (período diciembre 2024 a julio 2025).

**Cuadro 2** – Indicadores del resultado físico en el feedlot del Establecimiento Villa Haydee durante el período diciembre 2024 a julio 2025.

Número de embarque	Unidad	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
Peso promedio durante el engorde	kg/cabeza	325	325	325	264	235	303	238	325	292
Consumo de alimento	kg cabeza/día	9,31	9,31	8,01	7,91	7,06	8,75	8,18	8,25	8,35
Porcentaje de MS	% BF	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%
Consumo de alimento	kg MS/día	8,19	8,19	7,05	6,96	6,22	7,70	7,19	7,26	7,35
Consumo de alimento	% del PV (MS)	2,52%	2,52%	2,17%	2,64%	2,64%	2,54%	3,03%	2,24%	2,54%
Ganancia de peso vivo	kg PV/cab./día	1,463	1,553	1,267	1,215	1,282	1,328	1,475	1,213	1,350
Eficiencia de conversión	kg MS alim. /kg PV	5,60	5,28	5,56	5,73	4,85	5,80	4,88	5,99	5,46

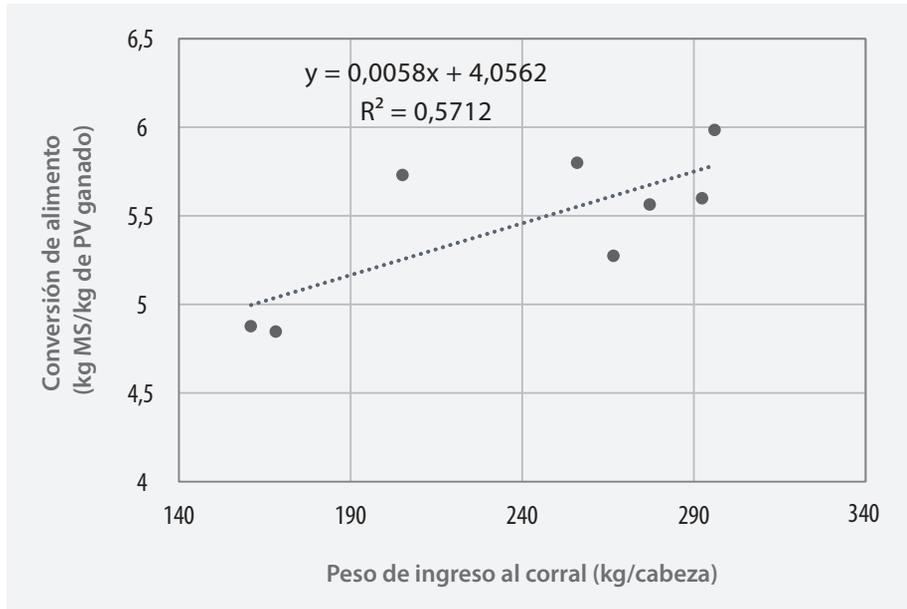
La performance animal promedio de los ocho diferentes embarques estuvo caracterizada por una ganancia de 1,350 kg/día y una conversión del alimento de 5,46 kg MS por cada kg de peso vivo ganado. La conversión máxima de equilibrio<sup>3</sup> en promedio, considerando el precio implícito y el costo de la ración fue de 8,13 kg MS/kg PV ganado, lo que pone de relevancia el objetivo de lograr una eficiencia de conversión por debajo de ese valor algebraico, para lograr un resultado económico positivo. En la figura 1 se observa la relación entre eficiencia de conversión del alimento y margen neto de cada embarque.



**Figura 1** - Relación entre eficiencia de conversión (kg MS/kg PV ganado) y margen neto (U\$/cabeza).

Atendiendo a la importancia de la eficiencia de conversión del alimento sobre el margen neto de cada negocio, parece relevante identificar, para el caso de los primeros ocho embarques del feedlot Villa Haydee, cual podría ser el factor de mayor incidencia sobre la dicha variable. En el gráfico de la Figura 2 se presenta la relación existente entre el peso de ingreso de los animales al corral y la eficiencia de conversión.

<sup>3</sup> Conversión Máxima de equilibrio (CME) se define como el siguiente cociente: Precio implícito (U\$/kg PV) / Precio de la ración (U\$/kg MS) = Valor algebraico máximo que puede alcanzar la ración para obtener un resultado económico de cero (Kg MS/kg PV)



**Figura 2** – Relación simple entre el peso de ingreso de la hacienda al corral (kg/cabeza), y la conversión de alimento (kg MS alimento/kg de peso vivo ganado en el corral).

El procesamiento de la información parecería sugerir que, para el plan de negocios establecido y la performance animal lograda, la estrategia de ingreso de animales mas livianos podría mejorar el resultado de la operación a través de una mejora en la eficiencia de conversión, probablemente explicada por un menor peso promedio de la hacienda en el corral y por tanto una menor incidencia de los requerimientos de mantenimiento en el gasto energético. Ciertamente, esto implicaría un mayor tiempo de permanencia de los animales en el engorde, pero dada la relación de precios flaco/gordo observada, tendría igualmente un efecto benéfico.



- Imagen donde se observa al funcionario Marcos Bustamante realizando el barrido del piso del galpón. El trabajo sobre piso de hormigón en áreas reducidas y en un sistema bajo techo, ofrece la posibilidad de minimizar las pérdidas de alimento. Como parte de la rutina incorporada, luego del suministro de alimento se procede a realizar un barrido total y lo recolectado se vuelca nuevamente en el comedero.

# Consideraciones finales

Este estudio de caso en un establecimiento comercial evaluó la viabilidad técnica, operativa y económica de un sistema de alimentación a corral de escala reducida. El modelo se fundamenta en: a) minimizar el uso de fibra larga y eliminar la necesidad de maquinaria compleja y b) realizar el engorde en sistemas bajo techo para maximizar la eficiencia operativa.

El modelo de negocio evaluado fue de un engorde de vaquillonas para el mercado doméstico con un peso mínimo de 360 kg. El resultado económico promedio fue de 42 U\$/cabeza, con resultados que oscilaron entre -5 y 122 U\$/cabeza. La variable más determinante del margen neto fue la eficiencia de conversión del alimento, asociada fuertemente al peso de ingreso de los animales.

Estos resultados, si bien preliminares, evidencian el potencial de incorporar el feedlot como subsistema productivo en emprendimientos de escala reducida, generando ingresos adicionales sin competir con otras actividades del sistema agropecuario.

## ► Agradecimientos

- A la empresa COPAGRAN, en particular a Luis Simean. Francisco Elizondo y Fernando Secco, quienes han apoyado decididamente este proyecto.
- Al Escritorio Indarte&Cía, en particular al Ing. Agr. Juan Pablo Gutierrez, por su apoyo en la definición de la estrategia comercial del emprendimiento.
- A la empresa INSALCOR, en particular al Ing. Agr. Nelson Machin, quien ha tenido siempre una disposición a intercambiar ideas y resolver operativamente los aspectos vinculados al suministro del núcleo mineral vitamínico.
- Al Sr. Álvaro Suárez, quien con su proyecto de producción de humus en base a lombrices californianas ha contribuido a solucionar el asunto relacionado a la disposición final del estiércol en este proyecto.
- A los funcionarios del establecimiento Villa Haydee, Marcos Bustamante, Cesar Bustamante, Claudia Olivera y sus respectivas familias, quienes con su esfuerzo, dedicación y entusiasmo han hecho posible este emprendimiento.

## ► Referencias Bibliográficas

- Beretta, V.; Simerone, A.; Elizalde, J.C.; Franco, J.; Bentancour, O.; Ferrés, A.; Aycaguer, S.; Iriñiz, J.; Martínez, V.** 2010. *Alternative fibre sources for steers and calves fed high-grain feedlot diets.* *Animal Production Science* 50: 410-413.
- Simeone, A.; Beretta, V.** 2009 *Reformulando la ganadería en Uruguay: ¿Cómo se va a criar y a engordar el ganado en los tiempos venideros?* En: 11ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne – Facultad de Agronomía de la UdelaR. *Reformulando la ganadería en Uruguay. ¿Cómo se va a criar y engordar el ganado en los tiempos venideros?* p. 12 - 32
- Simeone, A.; Beretta, V.; Franco, J.; Casaretto, F.; Mondelli, S.; Valdez, G.** 2017 *Uso del autoconsumo para el suministro de raciones sin fibra larga en corrales de engorde.* En: 19ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. Facultad de Agronomía de la UdelaR. *Hablan los protagonistas: productores, industriales e investigadores.* p. 38 - 46

# ALIMENTO ANIMAL DE CALIDAD



**Harinas proteicas**  
**Pellets de Canola y Soja**



**Granos de destilería**  
**DDGS de Maíz / Sorgo**



Ganado de carne



Ganado lechero



Avicultura



Cerdos

Tel.: (+598) 2309 0242 op.8 | [contactos@alur.com.uy](mailto:contactos@alur.com.uy) | [www.alur.com.uy](http://www.alur.com.uy)



# 10 modelos de mixer verticales

con servicio post venta  
los 365 días del año

[mary.com.uy](http://mary.com.uy)



Una empresa  
que no se detiene,  
para crear un producto  
aún **más grande.**



**NUMIX**  
NUTRICIÓN ANIMAL

Alimentamos su inversión.  
[www.numix.com.uy](http://www.numix.com.uy)

**CARVE**

**850**

**La radio  
que más llega.**



**Valor  
Agregado**  
Para saberlo antes.

**En vivo desde la  
Expo Prado 2025  
Del 5 al 14 de setiembre.**



Cobertura nacional.  
Entrevistas, análisis, información  
y la voz del campo desde el  
corazón de la Expo.

Conduce: **Martín Olaverri**

**Transmiten en simultáneo**

**CARVE 850**



**Tabaré**  
740 AM

**RADIO  
CELESTE**  
1570 AM - Artigas



# RAVAL

RACIONES CON VALOR



Le **excelencia en nutrición** que tu bovino necesita.



CONSULTAR POR OPCIÓN **CON SAL Y CON FIBRA.**

WWW.RAVAL.COM.UY |   RAVAL URUGUAY | DISTRIBUYE: **REMIPLAT**  
MARCAS CON VALOR

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](http://www.upm.uy/fomento)

26ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE  
PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

JORNADA 2025

14 DE AGOSTO

27 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

27 AÑOS DE INVESTIGACIÓN PARA UNA GANADERÍA MÁS RENTABLE | [www.upic.com.uy](http://www.upic.com.uy)