

17 DE AGOSTO

19 AÑOS



UPIC

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

19ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

JORNADA 2017

**HABLAN LOS  
PROTAGONISTAS:  
PRODUCTORES,  
INDUSTRIALES  
E INVESTIGADORES.**

- ▶ BAJANDO EL COSTO DE ALIMENTACIÓN EN EL DESTETE PRECOZ
- ▶ AUTOCONSUMO EN EL ENGORDE DE NOVILLOS A CORRAL
- ▶ NUEVOS DATOS SOBRE ADT EN LA RECRÍA DE TERNEROS
- ▶ CALIDAD DE CARNE EN EL ENGORDE DE VAQUILLONAS A CORRAL
- ▶ FINANCIAMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA EN CRÍA



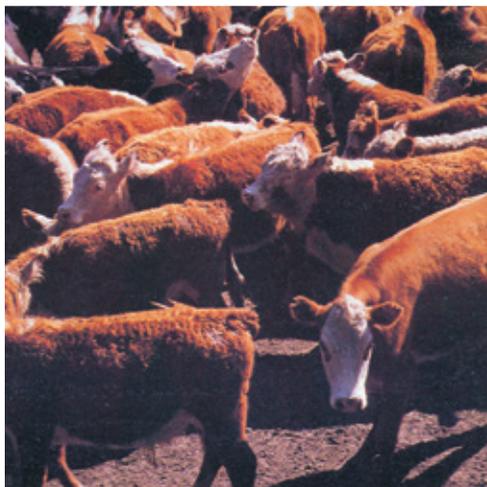
UPIC  
UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE



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



FACULTAD DE  
AGRONOMIA  
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA



La **CONFIANZA**  
no es producto del azar,



ante los mayores desafíos  
**UNA SOLA OPCION:**

# VACUNAS **COOPERS**



La **MÁXIMA**  
**PROTECCION**



**MSD**  
Salud Animal

Distribuye:

**NUTRITEC**  
Nutrición y salud animal  
GRAPPIOLO & CIA. S.A.

Cno. Del Fortín 4500, Tel.: 2314 4520\*, Montevideo, Uruguay  
info@nutritec.com.uy - [www.nutritec.com.uy](http://www.nutritec.com.uy)



# Indarte

NEGOCIOS RURALES

INNOVANDO CON

**DISCRECIÓN  
Y RESPALDO**

**PORQUE TRABAJAMOS EN EQUIPO, SEGUIMOS CRECIENDO**

**YOUNG:** Montevideo 3394 - 4567 2276 - oficina@indarte.com.uy

**PAYSANDÚ:** Rep. Argentina 2136 - 4723 8713 - paysandu@indarte.com.uy

**MONTEVIDEO:** Luis A. De Herrera 1248 - 2622 2352 - montevideo@indarte.com.uy

**SALTO:** Av. Blandengues 118 - 4734 5763 - salto@indarte.com.uy

**DOLORES:** Carlos Puig 1742 - 4534 0933 - eugui@indarte.com.uy

**TRINIDAD:** Marcelo Tricot - 4364 4766

**ARTIGAS:** Martín Arbiza - 099773515

**MALDONADO:** Diego Musto - 099710079

**MELO:** Enrique Sanner - 099800753

**CANELONES:** Guillermo Goncherenko - 091438699



# COPAGRAN

COOPERATIVA AGRARIA NACIONAL

*Lo acompañamos  
en todas las etapas*



**NUTRICIÓN ANIMAL**

## LÍNEA DESTETE

- › *Maternal*
- › *Acelerador 21*
- › *Terneros 1*
- › *Terneros 2*



## LÍNEA RECRÍA

- › *Recría 14*
- › *Autoconsumo 14*



## LÍNEA ENGORDE

- › *Suplemento pasturas*
- › *Engorde Feed-lot*
- › *Corrector 33 Feed-lot*



## LÍNEA EXPORTACIÓN DE GANADO EN PIE

## LÍNEA CUARENTENA



**PAYSANDÚ** - 25 de Mayo 1443 | Tel.: 4722 2178 - **Guichón**: Dr. Pazos 245 | Tel.: 4742 2126  
**RÍO NEGRO** - Young: Montevideo 3511 | Tel.: 4567 3111 / **Nuevo Berlín**: Romay y Paysandú s/n | Tel.: 4568 2202  
**SORIANO** - **Palmitas**: Carlos Reyles esq. 18 de Julio | Tel.: 4537 9830 / **José E. Rodó**: Ruta 2 Km. 209  
 Tel.: 4538 2152/2040 / **Risso**: Calle 6 entre 7 y 3 | Tel.: 4530 8070 - **COLONIA** - **Ombúes de Lavalle**:  
 Zorrilla de San Martín 885 Tel.: 4576 2098 / **Conchillas**: David Evans s/n | Tel.: 4577 2180  
**Carmelo**: Cont. Zorrilla de San Martín 906 | Tel.: 4542 2556 / **Nueva Palmira**: Gral. Artigas 1382 | Tel.: 4544 6018  
**MONTEVIDEO** - Av. 18 de Julio 1645 Piso 8 | Tel.: 2408 7887.

# PRODUCIMOS ALIMENTO ANIMAL DE CALIDAD PARA TODO EL PAÍS

Ofrecemos excelentes productos para las cadenas cárnicas y lácteas con materias primas que provienen de cultivos que se extienden por todo nuestro país.

Abastecemos a diversos clientes a lo largo del territorio nacional, brindando soluciones para las demandas de la industria agropecuaria. Investigaciones universitarias, pruebas de campo y el asesoramiento de un equipo técnico profesional son la mejor garantía de nuestros productos.

## Actibiol



Es elaborado a partir de granos y subproductos de cereales molidos, harina de oleaginosas, melaza de caña, urea, sulfato de amonio, fibra vegetal y minerales. Es un activador nutricional que funciona como estimulador de crecimiento de microorganismos mejorando el comportamiento productivo y aumentando la ganancia de peso de los animales.

## Nutribiol GL



Está compuesto por granos de destilería, melaza y/o glicerol, afrechillo de trigo, afrechillo de arroz, fuente de proteína vegetal, minerales (macro y microelementos), urea, sulfato de amonio e hidrato de cal. Es un complemento y estimulante alimenticio para rumiantes. Activa la digestión de los pastos verdes, secos y alimentos fibrosos. Evita también la pérdida de peso invernal en terneros.

## Harinas proteicas Pellets de Soja y Canola



Producidas a partir de la molienda de granos oleaginosos. Con una producción mayor a 90.000 toneladas anuales se abastece al mercado interno, sustituyendo importaciones con productos 100 % nacionales.

## Granos de destilería DDGS, DWGS y Jarabe



Se obtienen en la producción de Bioetanol y tienen alto contenido proteico (> a 28%) y energético. Son también una fuente de fibra altamente digestible y reducen el potencial de acidosis frente a otras dietas.

### Contactos:

Lic. Ignacio Cristiani, Encargado de Ventas - Cel.: (+598) 91 298 083 - [icristiani@alur.com.uy](mailto:icristiani@alur.com.uy)

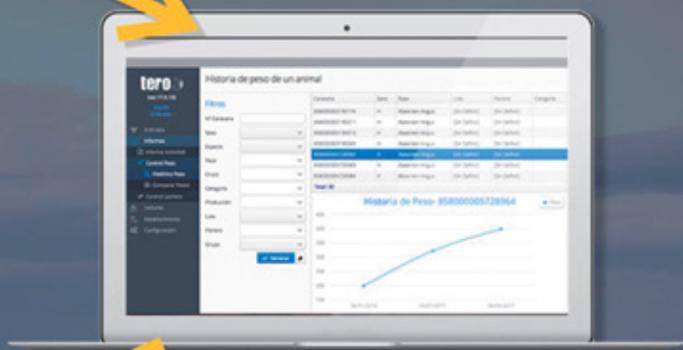
Ing. Agr. Joaquín Iriztiz, Responsable Técnico Comercial - Cel.: (+598) 98 488 503 - [jiriniz@alur.com.uy](mailto:jiriniz@alur.com.uy)

Doroteo Enciso 585, Montevideo - Uruguay. Tel.: (+598) 2309 0242 - [contactos@alur.com.uy](mailto:contactos@alur.com.uy) - [www.alur.com.uy](http://www.alur.com.uy)

# terero

Sistema informático para una gestión integral del ganado

El Sistema Tero se comunica con el Lector Baqueano para permitir administrar el ganado de uno o varios establecimientos. Tiene como objetivo simplificar el registro de datos del ganado y su posterior consulta a través del Lector.



Desde el Lector se podrá:

- Realizar nuevos registros de datos de los animales
- Realizar consultas de información histórica de los animales
- Obtener alarmas cuando un animal cumple con condiciones determinadas
- Realizar tareas programadas: secuencias predefinidas de registros, consultas y alarmas

Desde Tero se podrá:

- Guardar y gestionar la información registrada con el lector
- Visualizar fichas, historiales e informes de la información de los animales
- Enviar al lector información de los animales\*
- Planificar tareas de registros y consultas a realizar con el lector\*

\*Válido únicamente con Lector Baqueano PRO

:: Conozca el Plan Tero que mejor se adapte a sus necesidades en [www.tero.uy](http://www.tero.uy) ::

UN PRODUCTO **baqueano**



baqueanoUY



@baqueanoURU



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



sopORTEbqn

🏠 Paysandú 1371

☎ (598) 2900 0909

✉ [info@bqn.com.uy](mailto:info@bqn.com.uy)



# MEJORES RESULTADOS MAYOR RENTABILIDAD



Calidad



Compromiso



Rentabilidad



Servicio



Vanguardistas en la Investigación y Desarrollo  
de la nutrición animal



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

Planta Durazno: Ruta 14 Durazno Tel: 4362 6445

Planta Varela: Ruta 8, km 255 J. Pedro Varela, Lavalleja Tel: 4455 9057

# El complemento mineral más eficaz para su rodeo.



## SELENA PRO 25

(Proteico - Vitamínico)



- Degrada con mayor eficiencia la fibra en pasturas de baja calidad
- Mejora la digestibilidad de la fibra

**PROTEÍNA: 25%**

## SELENA PRO 15

(Fosfórico - Proteico)



- Bloque multinutricional
- La mejor opción en el aporte de fósforo para una suplementación sana
- Reduce los costos en materias primas proteicas, incrementando la dosis de fósforo en el organismo

**FÓSFORO: 2.4 %**  
**PROTEÍNA: 15 %**

## NATURBLOCK

(Fosfórico)



- Aporte fósforo para una suplementación natural y sana.
- Aporta vitaminas y oligoelementos
- Autorizado para producción ecológica.

**FÓSFORO (P) : 5.4%**  
**FOSFATO DICÁLCICO: 30 %**

Permiten el suministro de nutrientes en forma regulada y efectiva

**Consumo regulado,  
alto rendimiento.**

- 1 bloque rinde 10 animales durante un mes.



ÚNICOS RESISTENTES A LA LLUVIA

**nb nutriblock**  
NUTRICION ANIMAL

Maldonado 2273 - 2400 0643

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

[info@nutriblock.com.uy](mailto:info@nutriblock.com.uy)



**Advance**  
AGRO



## Una financiación pensada en su interés

- ✓ Acceda a un préstamo financiero en condiciones preferenciales a una tasa muy conveniente.
- ✓ Obtenga una línea de crédito de hasta U\$S 60.000 presentando únicamente la guía de ganado hasta el 90% del valor real de los animales.
- ✓ Plazo máximo de un año. Si cancela con anterioridad solo genera intereses por el monto efectivamente utilizado y por el período de tiempo real.
- ✓ Una vez ingresado a GTM usted podrá incorporar ganado todas las veces que quiera, lo que le permite operar con gran libertad.
- ✓ Su ganado queda asegurado por Mapfre Seguros.



Para mayor información favor consultar a [www.gtm.org.uy](http://www.gtm.org.uy)

Banco Santander S.A. participa del Programa GTM en su calidad de Entidad Financiera.

BOVINOS  
de carne



BOVINOS  
de leche



## NÚCLEOS A PEDIDO para ganadería de precisión

Contamos con materias primas de excelente calidad

**Minerales Orgánicos, Fosfato Bicálcico, Fosfato Monocálcico,  
Fosfato Magnesiado, Levaduras, Urea de Liberación Controlada,  
Secuestrantes de Micotoxinas, Monensina Sódica y Melaza en Polvo**

[www.saltorrevieja.com](http://www.saltorrevieja.com)

MÁS DE 35 AÑOS DE EXPERIENCIA. LÍDERES DE MERCADO.

ENCUÉNTRANOS EN LAS MEJORES VETERINARIAS DE TODO EL PAÍS



# SUMA CONFIANZA.

Tractores 6J con  
Transmisión PowrQuad™



Tractores 6J con Transmisión PowrQuad™  
ideal para la tarea de alimentar su ganado  
adaptado a sus necesidades.



**JOHN DEERE**

## Transmisión PowrQuad™

Posibilita el cambio de marchas sin interrumpir la transmisión de potencia en las ruedas, permite el cambio de marcha o la posibilidad de revertir el movimiento del tractor sin pisar el embrague, inclusive desde la puesta en marcha del tractor.



**INTERAGROVIAL S.A.**   
*Soluciones integrales.*

**50**  
AÑOS



092 060 000



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



**Álvaro Simeone** es Ingeniero Agrónomo (Universidad de la República); Master of Science en Zootecnia por la Universidad Federal de Río Grande del Sur, Brasil; y Doctor of Philosophy (PhD), en el área de nutrición, título otorgado por The University of New England, Australia. Actualmente se desempeña como Profesor Agregado de Bovinos de Carne y del Posgrado en Ciencias Agrarias en la Facultad de Agronomía- UDELAR. Es autor y co-autor de varias publicaciones relativas al impacto y eficiencia del uso de alimentos concentrados en sistemas ganaderos. Ejerce la dirección técnica de la UPIC desde 1997.



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



**Juan Franco** es Doctor en Medicina y Tecnología Veterinaria graduado en la Universidad de la República. Obtuvo su título de Master of Science, otorgado por INIA Aragón y la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, realizando su tesis de maestría en Calidad de canal y carne bovina. Prof. Agregado, Investigador dedicación total de la UDELAR. Dentro del equipo técnico de la UPIC es responsable técnico por el análisis de las variables de respuesta referidas a la calidad de producto final en los trabajos de investigación.



**Juan Carlos Elizalde** es Ingeniero Agrónomo, graduado en la Universidad Nacional de Rosario. Magíster Scientiae, (MSc.) por la Universidad Nacional de Mar del Plata en el área de nutrición animal y Doctor of Philosophy (Ph.D.) por la University of Illinois, USA. Fue Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Desde 1999 el Prof. Elizalde se desempeña como consultor académico internacional del Equipo Técnico de la UPIC.



**Carlos Javier Caorsi** es Ingeniero Agrónomo graduado en la Universidad de la República, UDELAR. Desde el año 2010 ha colaborado con las actividades de investigación del equipo de la UPIC. Actualmente es docente Ayudante del Departamento de Producción Animal y Pasturas, realizando su Maestría en el programa de Ciencias Agrarias de la Facultad de Agronomía.



**Stefania Pancini** es Ingeniera Agrónoma graduada en la Universidad de la República, UDELAR. En el año 2014 ingresa como docente Ayudante del Departamento de Producción Animal y Pasturas, integrándose a las actividades de investigación del equipo de la UPIC. Actualmente, realiza su Maestría en el programa de Ciencias Agrarias de la Facultad de Agronomía.

## PREFACIO

14 | 15

- ▶ Desde la investigación hasta el resultado del negocio: una mirada integradora para la generación de tecnología en ganadería.

## CAPÍTULO 1

16 | 35

### INVESTIGACIÓN EN CRÍA: AVANCES 2017.

- ▶ Evaluación del DDGS de sorgo para la suplementación estival en pastoreo de terneros destetados precozmente. Impacto sobre el costo de alimentación.

*V. Beretta, A. Simeone, E. Arduin, C. Rebollo, S. Purtscher.*

- ▶ Destete temporario en la cría: ¿qué tanto afecta al peso al destete definitivo de los terneros?

*A. Simeone, V. Beretta, M. López, G. Martino, L. Torres.*

## CAPÍTULO 2

36 | 55

### INVESTIGACIÓN EN INVERNADA: AVANCES 2017.

- ▶ Uso del autoconsumo para el suministro de raciones sin fibra larga en corrales de engorde.

*A. Simeone, V. Beretta, J. Franco, A. Casaretto, S. Mondelli, G. Valdez.*

- ▶ Uso de granos de destilería de sorgo en la recría de terneros.

*S. Pancini, V. Beretta, A. Simeone.*

## CAPÍTULO 3

56 | 65

### INVESTIGACIÓN EN CALIDAD DE PRODUCTO FINAL: AVANCES 2017.

- ▶ Integrando la producción con la fase industrial y el expendio de carne: ¿es posible mejorar la vida útil de la carne vacuna a través de un ajuste nutricional en el feedlot, incluyendo una fuente de selenio orgánico?

*J. Franco, V. Beretta, A. Simeone, A. Costanzo, G. Ravecca, A. Rodríguez, M. Valor.*

## CAPÍTULO 4

66 | 76

### REFLEXIONES SOBRE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA EN EMPRESAS GANADERAS

- ▶ Tecnología, resultado económico y financiamiento: ¿Cómo se financia la intensificación productiva en un sistema de cría?

*J. I. Buffa, A. Simeone, y V. Beretta.*

# Desde las preguntas del negocio hasta la investigación:

## UNA MIRADA INTEGRADORA PARA LA GENERACIÓN DE TECNOLOGÍA EN GANADERÍA



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

*Profesor Agregado en  
Nutrición en Ganado de Carne.  
Director de la UPIC*

La generación de tecnología para la producción ganadera es un proceso particularmente complejo caracterizado por idas y venidas asociado al éxito o al fracaso de las diferentes propuestas tecnológicas resultantes de la investigación especializada. Ese proceso ha sido generalmente concebido en forma unidireccional transitando desde la investigación hasta la aplicación en condiciones comerciales de producción. Sin embargo, la propia realidad ha demostrado que el proceso de generación de tecnología y su adopción efectiva en la práctica, es menos lineal y asume características más complejas. El planteamiento de la pregunta inicial que dispara la formulación de las hipótesis de trabajo por parte del investigador, en muchos casos puede no estar en sintonía con las interrogantes que tienen los empresarios ganaderos o industriales, destinatarios de la tecnología en cuestión, y esa desconexión genera a veces la posterior falta de adopción tecnológica. En síntesis: la investigación puede estar intentando responder una pregunta que el sector productivo o industrial no se ha formulado. Una opción para prevenir esos desajustes entre generador y destinatario de la tecnología podría estar dada por una mayor interacción entre investigadores y productores, en diferentes instancias de debate e intercambio de ideas. Es precisamente bajo este enfoque, que el equipo técnico de la UPIC, ha creído conveniente realizar su 19ª jornada con el título "Hablan los protagonistas: productores, industriales e investigadores".

En la presente publicación se presentan resultados inéditos de trabajos experimentales realizados en el último año en la UPIC. Los hemos organizado en esta oportunidad, de acuerdo a la fase del proceso de producción de carne con el cual se vinculan: cría, invernada o industria. Atendiendo a la expresado anteriormente, en cada caso, la información se ha tamizado a través de una mirada puesta en el análisis crítico de la tecnología generada hasta el momento, evidenciando el punto débil de cada alternativa. En el Cuadro 1 se resume la información presentada en esta publicación, destacando entonces la forma de ver cada tecnología según fuera explicado precedentemente.

**Cuadro 1** – Caracterización del contenido de la publicación de la 19ª jornada de la UPIC en función del enfoque “desde las preguntas del negocio a la investigación”.

Capítulo de esta publicación	Destinatario de la tecnología analizada	Tecnología o herramienta investigada	Punto débil de la tecnología que ataca el trabajo de investigación	Pregunta/s que intenta responder el trabajo de investigación	Resultado esperado de la línea de investigación planteada
1	<b>CRIADOR</b>	Destete Precoz	Altos costos de alimentación debido al uso de la suplementación	¿Puedo bajar los costos de esta tecnología tan eficaz?	Poder bajar el costo del kg producido de ternero destetado precozmente
1	<b>CRIADOR</b>	Destete Temporario	Incertidumbre tecnológica sobre la performance de los terneros entablillados	¿La colocación de la tablilla en el DT afecta el desarrollo de los terneros?	Poder pasar de incertidumbre a certeza tecnológica
2	<b>INVERNADOR</b>	ADT	Altos costos de alimentación debido al uso del concentrado en el encierre de terneros	¿Puedo bajar los costos de esta tecnología tan eficaz?	Poder mejorar la eficiencia bioeconómica del ADT
2	<b>INVERNADOR DE ESCALA MEDIA A BAJA</b>	Engorde a corral	Dificultad operativa y necesidad de equipos	¿Puedo instalar un corral de engorde sin necesidad de invertir en equipos de alto costo?	Poder facilitar la implementación operativa de un corral de engorde sin necesidad de grandes inversiones
3	<b>INVERNADOR A CORRAL E INDUSTRIAL</b>	Ajuste nutricional de precisión en el engorde a corral	Si bien el engorde a corral permite mejores precios, todavía no hay una diferenciación sensible del producto, pasando de “commodity” a “specialty”	¿Podemos mejorar la vida media de la carne para lograr un valor agregado especial? ¿Podemos mejorar el proceso industrial con un manejo nutricional fino en la fase de engorde a corral?	Poder agregar un valor especial a la canal y a la carne, como consecuencia de un ajuste nutricional “fino” en la fase de engorde a corral.
4	<b>CRIADOR</b>	Tecnologías de intensificación de la cría.	Necesidad de financiamiento para poder adoptar las tecnologías que ya han demostrado mejorar el resultado económico	Si quiero intensificar la cría, ¿puedo cubrir el costo financiero con el resultado logrado?	Poder evaluar si cuando un criador decide intensificarse, puede pagar el interés financiero para solventar la aplicación de tecnología.

Con estos cuatro capítulos, donde se presentan en una secuencia lógica: a) datos sobre técnicas de control del amamantamiento a nivel de su efecto sobre el desarrollo de los terneros (capítulo 1); b) resultados de trabajos experimentales sobre alimentación a corral (capítulo 2); c) unas primeras aproximaciones al efecto de la manipulación nutricional durante la fase de engorde sobre las características del producto final (capítulo 3); y por último, d) un abordaje sobre la problemática financiera a nivel de empresa ganadera cuando se decide asumir un proceso de intensificación (capítulo 4), se intenta asociar directamente cada tecnología a una pregunta formulada por el destinatario de la misma.

Ciertamente, la información presentada en esta publicación no pretende poner punto final a este enfoque, sino que constituye un modesto aporte en el hermoso desafío de construir una ganadería más eficiente y rentable con los valiosos aportes de los propios protagonistas de la misma: productores, industriales e investigadores.



Álvaro Simeone | Agosto de 2017



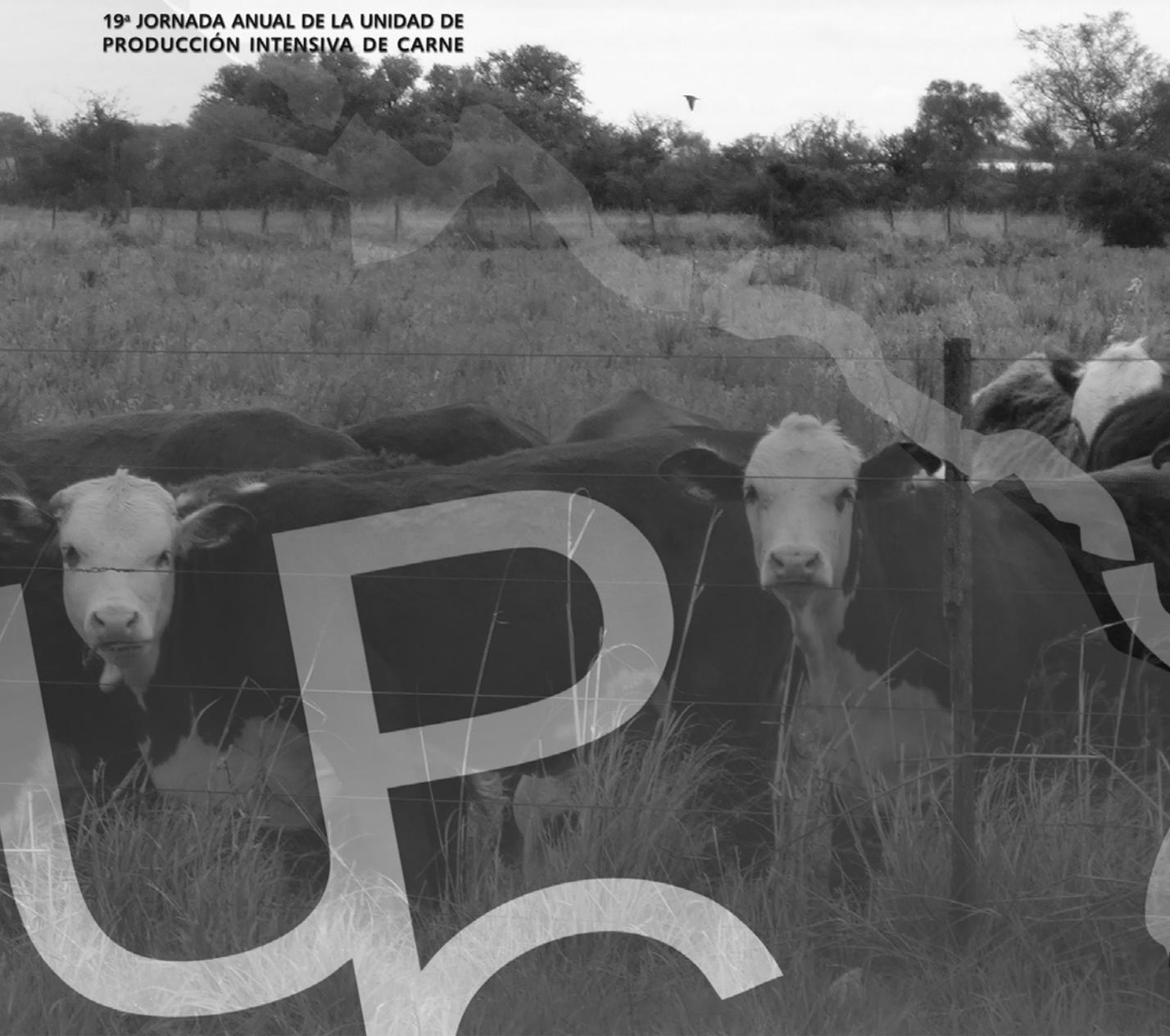
**19**  
AÑOS



**U P I C**

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

**19ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE  
PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE**



# INVESTIGACIÓN EN CRÍA: AVANCES 2017

- ▶ **Evaluación del DDGS de sorgo para la suplementación estival en pastoreo de terneros destetados precozmente. Impacto sobre el costo de alimentación.**

*V. Beretta, A. Simeone, E. Arduin, C. Rebollo, S. Purtscher.*

- ▶ **Destete temporario en cría: ¿la colocación de la tablilla afecta la ganancia de peso de los terneros?**

*A. Simeone, V. Beretta, M. López, G. Martino, L. Torres.*

# Evaluación del DDGS de sorgo para la suplementación estival en pastoreo de terneros destetados precozmente.

## IMPACTO SOBRE EL COSTO DE ALIMENTACIÓN

*V. Beretta, A. Simeone, E. Arduin, C. Rebollo, S. Purtscher.*

### Introducción

---

La aplicación del destete precoz o anticipado del ternero, en vacas primíparas y/o vacas en pobre condición corporal, para la mejora de la performance reproductiva, es lo que podríamos llamar una "certeza tecnológica", en tanto consistentemente ha demostrado mejorar muy significativamente la preñez de estas categorías y por tanto lograr un aumento de la productividad de los rodeos de cría pastoreando campo natural en Uruguay. Por otra parte, la alimentación del ternero destetado -aun preumante con 60 días de edad y 70 kg de peso vivo-, suplementándolo con una ración energético-proteica ofrecida a razón de 1% a 1.5% del peso vivo (PV), durante 90 a 100 días, sobre pasturas sembradas o campo natural, ha demostrado ser otra certeza tecnológica, en base a la cual se logra que éstos lleguen a los 6 meses de edad con un desarrollo similar a que tendrían al pie de la madre.

El costo asociado a la aplicación de la técnica corresponde en su mayor proporción al costo de alimentación del ternero, y si bien el margen económico es bueno en un amplio rango de precios de insumo y valor del ternero (Simeone y Beretta, 2002), se ha argumentado que el desembolso financiero que implica, puede resultar una limitante a la hora de su implementación o adopción por productores de menor escala. En tal sentido, alternativas de alimentación más baratas podrían viabilizar su adopción, sin embargo es fundamental cuantificar no sólo su capacidad de promover el crecimiento del ternero, sino la eficiencia de conversión que presente, ya que de ella dependerá su viabilidad económica.

A efectos de cubrir los requerimientos nutricionales del ternero de destete precoz, se le suministra una ración con 18-19% de proteína cruda (PC), 2.8 Mcal/ kg de energía metabolizable (EM), y baja en fibra (FDN), la cual complementa los nutrientes provenientes de la pastura. Generalmente son raciones elaboradas en base a maíz como fuente energía, y harina de soja u otro suplemento como fuentes de proteína verdadera, incluyendo además un núcleo aportando las vitaminas, macro y micro minerales y saborizante. Para suplementaciones durante el verano del orden del 1% del peso vivo (PV), sobre pastura sembradas pastoreadas con una asignación de forraje de 8% PV, se logran ganancias de peso vivo del orden de los 550-600 g/día y una eficiencia de conversión del suplemento en torno a 2-3 kg MS/kg ganancia adicional, tanto en suministro diario (Beretta y Simeone, 2008) como en autoconsumo (Beretta et al, 2009)

La burlanda seca de sorgo, subproducto de la industria de biocombustibles, generado en el proceso de producción de etanol a partir de sorgo grano (conocida como DDGS por su sigla en inglés), se caracteriza por un elevado contenido de proteína



(27-30%) y energía metabolizable (2.9 Mcal/kg), lo que la convierte en un alimento potencialmente adecuado para su uso con terneros de destete precoz. Sin embargo, es importante considerar que la energía del DDGS proviene de su alto aporte de FDN digestible y extracto etéreo (EE, 9-12%- fracción analítica que cuantifica grasas y aceites) y no del almidón como en las raciones comúnmente utilizadas, lo cual podría modificar la respuesta esperada si se lo utilizara como suplemento. Por otra parte, presenta una baja relación Ca/P, y como consecuencia del secado durante el proceso industrial puede reducirse la disponibilidad de la proteína, registrándose mayores niveles de nitrógeno ligado a la fibra (NIDA). Otros aspectos que pueden restringir su uso son un elevado contenido de azufre (0.5%, según FEDNA) y eventualmente alta concentración de micotoxinas, dado que si el grano utilizado por la industria ya presentara contaminación a la hora de su ingreso a planta, la remoción del almidón en el proceso de producción de etanol triplicaría su concentración en la burlanda de sorgo.

Desde su aparición en el mercado, el DDGS de sorgo, ha mantenido un precio relativamente cercano al precio de los granos de sorgo y maíz, representando en relación a la ración comercial de destete precoz en la actualidad, aproximadamente el 50% de su valor (DDGS: 170 U\$/tonelada vs. balanceado comercial 18% PC: 350 U\$/tonelada)<sup>1</sup>.

La inclusión del DDGS de sorgo como ingrediente en raciones totalmente mezcladas para terneros de destete precoz alimentados en confinamiento (15% heno de alfalfa/ 85% concentrado), no afectó la ganancia de peso vivo (1.2-1.1 kg/d), pero sí incrementó en forma lineal la eficiencia de conversión cuando el nivel de DDGS en el concentrado aumentó de 0% hasta 45%, pasando de 3.5 para 4.3 kg MS alimento/kg ganancia de peso (Anzolabehere y Cortazzo, 2017). En este caso es importante destacar con relación al DDGS utilizado, que tanto a la concentración de micotoxinas como el nivel de azufre eran bajos (esto último debido un diferente proceso industrial en la planta local). No se hallaron trabajos a nivel nacional caracterizando la respuesta al DDGS de sorgo cuando éste es usado como suplemento para terneros de destete precoz en pastoreo. En tal sentido resulta relevante evaluar la viabilidad de su uso y generar los coeficientes técnicos necesarios para evaluar el beneficio económico de su utilización.

En función de estos antecedentes, durante el verano 2016-2017, se realizó un trabajo experimental en la UPIC, evaluando el efecto de la suplementación con niveles crecientes de DDGS sobre el crecimiento y eficiencia de uso del alimento durante el posdestete, en terneros destetados precozmente y pastoreando praderas.

<sup>1</sup> – El precio del DDGS fue suministrados por ALUR y el precio de la ración de destete precoz de la Cámara mercantil de productos del país. CMPP <http://www.camaramercantil.com.uy/softis/documentos/dl/alimbala/>

# Descripción del experimento

El experimento se realizó en la Unidad de Producción Intensiva de Carne de la Estación Experimental Mario A. Cassinoni, durante enero a marzo 2017 sobre una pradera de festuca, de primer año. Cuarenta terneros/as Hereford nacidos en la primavera 2016 y destetados precozmente el 2 de enero de 2017 (a los  $63.2 \pm 9.6$  días de edad y con un peso vivo promedio de  $80.6 \pm 7.2$  kg) fueron distribuidos al azar en ocho grupos y estos sorteados a cuatro tratamientos, caracterizados por niveles crecientes de sustitución de ración comercial para destete precoz por DDGS de sorgo (Cuadro 1) en el suplemento a ser suministrado a los terneros durante el posdestete:

- **Suplementación (S0):** suministro de 1% PV de suplemento, constituido por 100% ración comercial para destete precoz (PC 18%).
- **Suplementación (S33):** suministro de 1% PV de suplemento, constituido por 66,6% ración comercial para destete precoz, y 33,3% DDGS de sorgo
- **Suplementación (S66):** suministro de 1% PV de suplemento, constituido por 33,3% ración comercial para destete precoz, y 66,6% DDGS de sorgo.
- **Suplementación (S100):** suministro de 1% PV de suplemento, constituido por 100% DDGS de sorgo.

Los terneros pastorearon en franjas de 7 días de ocupación, con una oferta de forraje (OF) de 8 kg MS/ 100 kg de peso vivo. La OF fue ajustada regulando el área de la parcela en base a la MS disponible y al último peso vivo registrado para cada repetición. Cada grupo de cinco terneros pastoreó una parcela independiente, y fueron suplementados temprano en la mañana en un comedero grupal ubicado dentro de cada parcela de pastoreo. El DDGS de sorgo fue adquirido a granel, peleteado, en una única partida de la planta de ALUR en Paysandú, y almacenado una bolsa para su utilización durante el periodo experimental.

**Cuadro 1** – Composición química del DDGS de sorgo proveniente de la planta de ALUR

Parámetro (% base seca)	DDGS de sorgo
Materia seca(% base fresca)	89,0
Proteína	29,0
Fibra detergente neutro	43,0
Fibra detergente ácido	19,0
Aceites y grasas	12,2
Cenizas	6,6
ADIN	1.76

*El DDGS utilizado fue conservado a granel en bolsas de polietileno de 6 pies de capacidad.*





Cada tratamiento quedó integrado por dos repeticiones de 5 terneros cada una. Cada repetición pastoreo un parcela independiente. Previo al inicio del experimento, inmediatamente luego del destete, los animales fueron sometidos a un periodo de 15 días de transición y adaptación a la dieta sólida siguiendo el protocolo descrito por Simeone y Beretta (2002).



Pradera de festuca pastoreada entre el 18/1 y 29/3/2017. Fue manejada en franjas semanales, ajustando una asignación de forraje de 8 kg de materia seca/100 kg de peso vivo. En cada parcela fue colocada una sombrilla para que cada unidad experimental de 5 animales dispusiera de sombra.



Terneros consumiendo ración, correspondientes a uno del tratamiento. El suplemento era ofrecido en comedero grupal colocado en cada parcela, temprano por la mañana a razón de 1 kg de materia seca/100 kg de peso vivo. El porcentaje de DDGS en el suplemento (0%, 33%, 66% o 100%) varió según el tratamiento.

Los terneros fueron pesados cada 14 días. El consumo de suplemento fue estimado diariamente como la diferencia entre la cantidad ofrecida y rechazada, en tanto el consumo de forraje se estimó también como la diferencia entre el forraje disponible en la parcela previo al ingreso y el rechazado. Se calculó la eficiencia de conversión de la dieta como el cociente entre el consumo total promedio de materia seca (pastura más suplemento) y la ganancia promedio diaria de peso vivo en cada parcela. El experimento fue analizado según un diseño de parcelas al azar con medidas repetidas en el tiempo. Cuando el efecto de tratamientos fue significativo, se testearon los efectos lineal y cuadrático asociados al nivel sustitución de ración comercial por DDGS de sorgo.

A continuación se presentan los principales resultados.

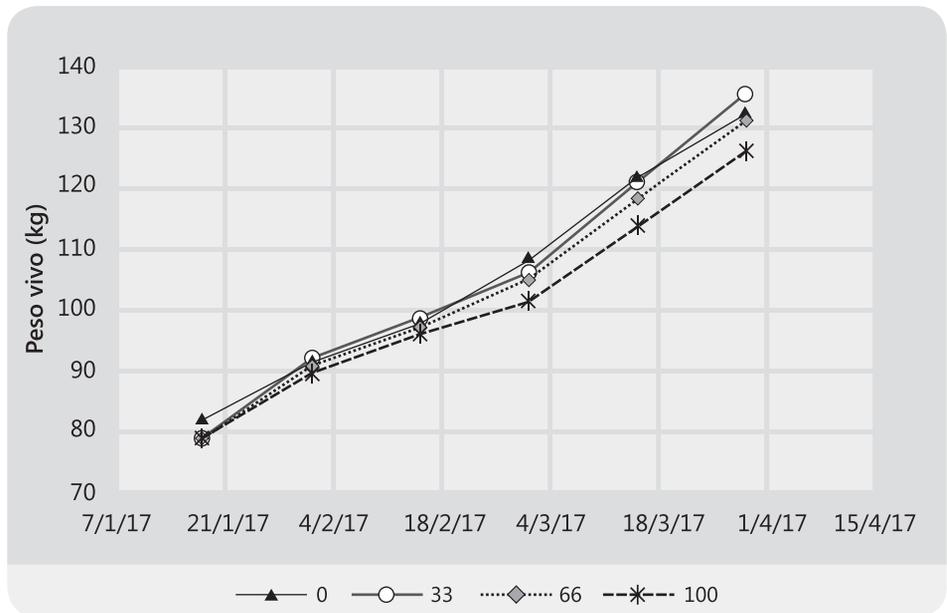


Vista general del experimento evaluando el uso de DDGS en la suplementación de terneros de destete precoz.

# Evolución de peso vivo, consumo y eficiencia de conversión

La biomasa de forraje disponible promedio al ingreso a las parcelas de pastoreo fue de 2978 kg/ha, sin diferencias entre tratamientos ( $p > 0,05$ ). Si bien durante el periodo experimental se registró un descenso de la misma, alcanzando un mínimo de 1500 kg/ha ( $p < 0,01$ ), esta tendencia fue independiente del tratamiento ( $p > 0,05$ ).

Durante el periodo de suplementación pos destete, el peso vivo aumentó en forma lineal ( $P < 0,01$ ) como se observa en la figura 1. Las medias ajustadas de ganancia de peso y consumo se presentan en el cuadro 2.



**Figura 1** – Evolución de peso vivo de terneros destetados precozmente y suplementados sobre praderas con niveles crecientes de DDGS (0%, 33%, 66% y 100%), como parte del suplemento.

**Cuadro 2** – Efecto de la proporción de DDGS en el suplemento en sustitución de ración comercial para destete precoz (RC) sobre el consumo y performance posdestete de los terneros pastoreando festuca

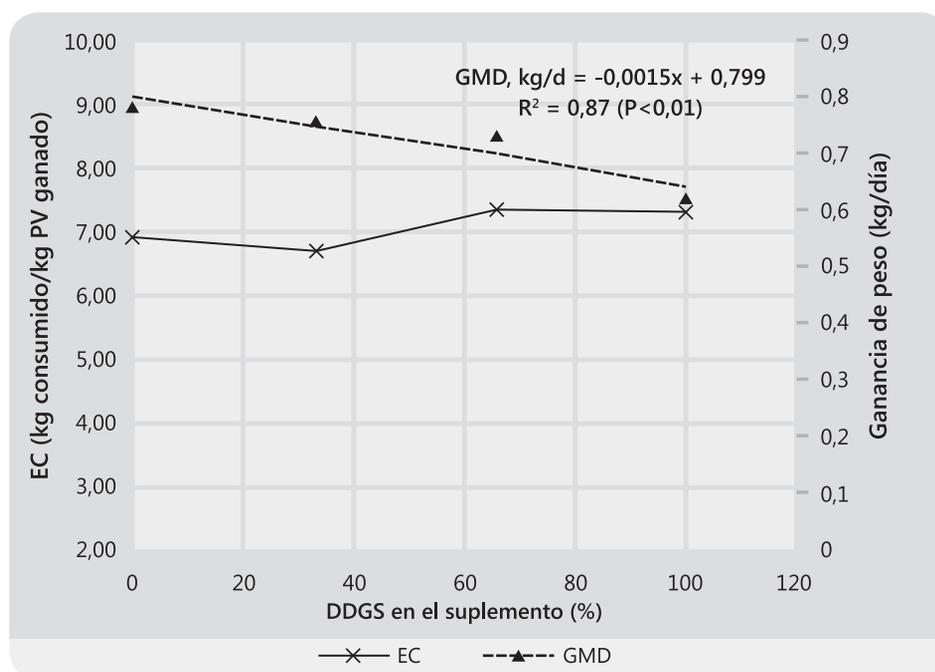
	DDGS de sorgo en el suplemento				Efecto lineal	Efecto cuadrático
	0%	33%	66%	100%		
Ganancia diaria de peso, kg/día	0,782	0,757	0,729	0,62	$p < 0,01$	ns
Consumo de materia seca, kg/día						
Suplemento	1,11	1,06	1,04	1,01	ns	ns
Pastura	4,3	4,04	4,34	3,54	ns	ns
Total	5,41	5,1	5,38	4,55	ns	ns
Eficiencia de conversión	6,92	6,74	7,38	7,34	ns	ns

ns: Prob > 0.10



Al aumentar la proporción de DDGS en el suplemento, la ganancia promedio diaria de peso disminuyó linealmente, registrándose una reducción de 15 g por cada 10 unidades porcentuales de incremento en el nivel de DDGS en el suplemento (figura 2). Los terneros en el tratamiento testigo, sin DDGS, registraron una ganancia de 782 g/día, superior a lo esperado en función de los antecedentes (Simeone y Beretta, 2002; 2008), pero consistente con la muy buena condición y calidad de la pastura. El consumo de suplemento fue total en todos los tratamientos, y no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de pastura. No obstante esto, los terneros consumiendo 100% de DDGS mostraron un consumo numéricamente inferior al testigo, lo que explicaría, en parte la ausencia de diferencia en eficiencia de conversión del alimento (Cuadro 2).

En este trabajo, dado que no se contó con un testigo sin suplementación, no se reporta la eficiencia de conversión del suplemento (ganancia de peso debida exclusivamente al suplemento), sino la eficiencia de conversión global. La eficiencia de conversión (EC) observada para el testigo sin DDGS (6.92:1) fue mejor que la reportada por Henderson et al (2015) 9.8:1 para terneros suplementados también con ración comercial P18 al 1% del PV sobre una pradera de achicoria y trébol rojo, reflejando posiblemente diferencias en la calidad de la pastura estival que determinarían una mayor ganancia de peso vivo en el presente trabajo (0.782 vs 0.630 kg/día). A pesar de que la ganancia de peso disminuyó linealmente con niveles crecientes de DDGS la EC no difirió estadísticamente entre tratamientos (Cuadro 2). Del análisis de los datos presentado en el cuadro 2, surge que al sustituir totalmente la ración comercial P18 por DDGS sorgo, la cantidad de alimento necesario por kg de peso vivo ganado, aumentó en apenas 6%.



**Figura 2** – Efecto de la proporción de DDGS en el suplemento en sustitución de ración comercial P18 sobre la ganancia de peso vivo (PV) y eficiencia de conversión de la dieta (EC) en terneros destetados precozmente pastoreando festuca

# Implicancias prácticas

Los resultados obtenidos son muy interesantes en cuanto a la perspectiva que se abre para el uso del DDGS en la alimentación de terneros de destete precoz. La ausencia de diferencias en términos de eficiencia de conversión del alimento, coloca a la decisión de usar DDGS, balanceado comercial o ambos en la suplementación de terneros de destete precoz, en función de un análisis de costos de producción del kg de peso vivo. En el cuadro 3 se presenta un análisis de costos, basado en los resultados físicos obtenidos y presentados anteriormente (Cuadro 2).

**Cuadro 3** – Costo del kg de peso vivo producido por terneros destetados precozmente y suplementados con niveles crecientes de DDGS de sorgo en sustitución de ración comercial (Análisis en base a los resultados físicos obtenidos).

Variable	DDGS de sorgo en el suplemento			
	0%	33%	66%	100%
Precio del suplemento (U\$/kg)	0,40	0,34	0,27	0,21
Precio de la pastura consumida (U\$/kg)	0,04	0,04	0,04	0,04
Gasto en suplemento (U\$/ternero/día)	0,44	0,36	0,28	0,21
Gasto en pastura consumida (U\$/ternero/día)	0,16	0,15	0,16	0,13
Total de gastos en alimentación (U\$/ternero/día)	0,61	0,51	0,45	0,34
Costo del kg de PV ganado (U\$/kg ternero)	0,78	0,67	0,61	0,55

### Notas metodológicas:

- El costo de la pastura consumida fue calculado en base a las producciones reportadas por Garcia (1996). Se supuso una eficiencia de utilización del forraje de 60%.
- El costo promedio anual de la pastura con 4 años de duración, es 150 U\$/ha (380 U\$/ha de implantación de la pradera de primer año, 150 U\$/ha en la pradera de 2do año, 50 U\$/ha en la pradera de 3er año y 20 U\$/ha en la pradera de 4to año).
- Para el costo del suplemento se utilizaron los valores mencionados en la introducción de este trabajo, considerado el peso relativo de cada alimento en el suplemento según el tratamiento.
- Al precio del DDGS se le agregó un costo de embolsado de 27 U\$/tonelada.
- A ambos suplementos se le agregó un costo de flete de 10 U\$/tonelada.

Conforme el análisis de costos planteado en el Cuadro 3, el uso de DDGS permite reducir el costo de producción, observándose una disminución de 0,22 U\$/kg producido por cada 10 puntos porcentuales de incremento del DDGS en el suplemento. Si bien esta evidencia alienta a la opción de utilizar DDGS en la estrategia de alimentación de terneros destetados precozmente, es necesario reflexionar sobre la posibilidad de complejizar el proceso de aplicación de destete precoz en sistemas de cría (necesidad de mezclado de ingredientes, operativa a nivel de predio de recepción de un alimento a granel, cambio de suplemento entre el usado en el periodo de acostumbramiento y transición a la dieta sólida y el usado en pastoreo, etc.). Adicionalmente a los aspectos operacionales, quedan planteadas también las interrogantes en relación a posibles interacciones del uso de DDGS con las características de la pastura y el efecto año. Por estos motivos, más información debería ser generada, tendiente a cuantificar más precisamente la eficiencia de conversión del suplemento, y su respuesta en otras condiciones de pastura y de ambiente, combinando la evaluación de diferentes factores nutricionales y de manejo operacional.



## ► Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean agradecer a la empresa ALUR por la donación del DDGS de sorgo para la ejecución de este experimento.

## ► Bibliografía

- ANZOLABEHERE, M Y CORTAZZO, D. (2017).** *Utilización de granos secos de destilería obtenidos a partir de sorgo (DDGS) en raciones concentradas ofrecidas a terneros de destete precoz alimentados en confinamiento.* Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. UdelaR,
- BERETTA, V., SIMEONE, A. (2008).** *Alimentando terneros de destete precoz.* In.: 10ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne: una década de investigación para una ganadería más eficiente (Ed. A. Simeone y V. Beretta). Facultad de Agronomía, EEMAC. p. 16-19.
- BERETTA, V., SIMEONE, A. Y CORTAZZO, D. (2009).** *Manejo de la oferta de forraje, nivel y frecuencia de suplementación en terneros destetados precozmente en invierno.* Revista Argentina de Producción Animal Vol 29 Supl. 1: 291-380 (2009) SP 58
- FEDNA** Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. [http://www.fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/granos-y-solubles-de-sorgo-ddgs-actualizado-nov-2011](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/granos-y-solubles-de-sorgo-ddgs-actualizado-nov-2011)
- GARCIA, J. (1996).** *Producción de forraje de pasturas cultivadas en la región litoral sur.* En. Producción y manejo de pasturas (Ed. D.F. Riso, E.J. Berretta, A. Morón), Seminario Técnico INIA Tacuarembó 17-19 de octubre, 1996. Serie Técnica N° 80 p.163-168
- HENDERSON, A., IRIBARNE, R., SILVERIA M. (2015).** *Evaluación del sistema de autoconsumo para la suplementación de terneros de destete precoz sobre pastoreando praderas en verano.* Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. UdelaR
- SIMEONE, A.; BERETTA, V. (2000).** *Alternativas tecnológicas para la integración de sistemas ganaderos , 4º Seminario Internacional de Actualização Técnica.* Centro Tecnológico URCAMP, Secretaria da Agricultura Santana do Livramento.
- SIMEONE, A. BERETTA, V. (2002).** *Destete Precoz en ganado de carne.* Montevideo: Ed. Hemisferio Sur. 119 p. ISBN: 9974-645-28-9

# Destete temporario en la cría:

## ¿QUÉ TANTO AFECTA AL PESO AL DESTETE DEFINITIVO DE LOS TERNEROS?

A. Simeone, V. Beretta, M. López, G. Martino, L. Torres.

### Introducción

Existe un vasto volumen de evidencia científica que demuestra la eficacia del destete temporario de larga duración (11 días) mediante aplicación de tablilla nasal al ternero, sobre la performance reproductiva en vacas de cría que se encuentran en condición corporal levemente sub óptima (3,5 en la escala de 1 a 8) (Orcasberro, 1997).

En la década del 90, en el marco del Plan vaca 4<sup>1</sup>, se implementó, a nivel nacional, un ambicioso programa de difusión de las tecnologías de bajo costo para la cría vacuna, como forma de mejorar el resultado físico y económico de los sistemas de producción criadores en Uruguay. En ese marco, el destete temporario, en tanto alternativa tecnológica que contemplaba la doble característica de ser de bajo costo por un lado y muy eficaz en mejorar la preñez del rodeo de cría por otro, fue planteada, junto al manejo de la condición corporal en función de la altura del forraje remanente del pastoreo de campo natural, como una propuesta muy adecuada a los sistemas de producción criadores en Uruguay. Un elemento central de esta propuesta de manejo lo constituía el hecho que la colocación de una tablilla nasal al ternero, cuando tiene por lo menos 50 días de edad o 60 kg de peso vivo, no afecta el peso de los terneros a los seis meses de edad, o sea al momento del destete definitivo (Barbiel et al.1992; Erosa et al, 1992; Orcasberro, 1997; Simeone et al, 1995; Simeone y Soca, 1998). Sin embargo, más recientemente han surgido algunas evidencias científicas nacionales, que se suman a otros antecedentes en la región (Stahringer y Piccinalli, 2003), reportando una depresión en el peso final del ternero al momento del destete definitivo que se encuentra entre el 5% y el 10% en relación al peso de terneros que no se sometieron a la interrupción temporaria del amamantamiento (Jimenez de Arechaga et al, 2008; Quintans y Jiménez de Aréchaga, 2006; Quintans, 2008a,b; Quintas et al, 2009b, 2013). La causa de esa variación en los resultados es explicada por algunos autores como consecuencia de un efecto año (Quintans y Jiménez de Aréchaga, 2006), lo que significaría que, dependiendo de determinada combinación de variables (clima, pastura,

1 – En el año 1997, se crea un ámbito de discusión interinstitucional sobre la problemática de la cría vacuna, que tiene como resultado la implementación del Programa "Vaca 4", elemento que constituye el soporte de innumerables acciones en todo el país, poniendo énfasis en la difusión de alternativas tecnológicas de bajo costo. En dicho programa participan diversas instituciones como el Instituto Plan Agropecuario, SUL, INIA, BROU, Facultad de Veterinaria, Facultad de Agronomía, OPYPA, INAC, entre otras (Fuente: Entrevista a Hugo Duran por parte del Lic. Guaymirán Boné, Revista del Plan Agropecuario NO 147)



estado corporal de la vaca, entre otros) pueden darse años buenos (el ternero no se ve afectado) y años malos (el ternero se ve afectado).

Estas evidencias cuestionarían la conceptualización del destete temporario como alternativa de bajo costo ya que el menor peso al momento del destete definitivo constituiría un "costo oculto" de la aplicación de esa técnica. La dificultad para predecir ex ante el efecto de la colocación de la tablilla nasal sobre el peso de los terneros a los seis meses de edad agrega a la aplicación de esta técnica un componente de incertidumbre tecnológica para el productor criador. Por este motivo, la profundización sobre la performance de terneros sometidos al destete temporario constituye un elemento fundamental para la toma de decisión de su aplicación en condiciones de producción.

En base a estos antecedentes, y en el marco de un línea de trabajo de más largo plazo dirigida a la comprensión de factores relacionados a crecimiento temprano del ternero y la evaluación de estrategias que mejoren el peso del ternero a los 180 días, fue realizado en la UPIC, un trabajo experimental con el objetivo estudiar el efecto de la aplicación del destete temporario sobre crecimiento y comportamiento de terneros Hereford evaluados hasta el destete definitivo a los 5 a 6 meses de edad.



# Descripción del experimento

El experimento se realizó en la UPIC durante el verano 2016-2017. Se utilizaron 20 vacas multiparas con ternero al pie, de raza Hereford, parición de primavera, provenientes del rodeo de cría de la EEMAC, los cuales fueron sorteados a 2 tratamientos:

- Control: no se aplicó destete temporario a los terneros.
- Destete temporario de 11 días de duración, mediante colocación de tablilla nasal a los terneros que permanecen junto con la vaca.

Al inicio del experimento, el 10/01/2017, coincidiendo con el destete temporario (DT), los terneros tenían  $52 \pm 5.0$  días de edad y pesaban  $60.8 \pm 9.1$  kg, habiendo registrado desde el nacimiento una ganancia al pie de la madre en campo natural de  $0.56 \pm 0.20$  kg/día; en tanto que las vacas pesaban  $397 \pm 38$  kg y presentaban una condición corporal de  $3.3 \pm 0.3$  kg (escala 1 a 8).



*Para el destete temporario se utilizaron tablillas plásticas, controlándose diariamente las mismas. No se observó pérdida de tablilla durante los 11 días de interrupción del amamantamiento.*

Durante el período experimental ambos tratamientos pastorearon en forma conjunta una pradera de primer año de *Festuca arundinacea* cv. *Tacuabé* (10/01/2017 hasta el 03/04/2017), seguido del pastoreo de una pradera vieja (dominada por *Cynodon dactylon*, *Setaria geniculata*, *Chaptalia pilloseloidea* y *Eragrostis lugens*) durante los últimos 30 días, hasta el destete definitivo de los terneros el 3/5/2017. Se realizó pastoreo continuo, con una carga promedio de 0.91 par vaca-ternero/ ha. A efectos de caracterizar el ambiente productivo, la disponibilidad de la biomasa de pastura fue estimada cada 14 días mediante la técnica de doble muestreo (Haydock y Shaw, 1975) y simultáneamente se midió la altura con regla, observando el punto más alto de contacto de la hoja viva sin extender.



Los terneros fueron pesados al momento de la colocación y retiro de la tablilla, a los 7, 14 y 21 días siguientes al retiro de la tablilla, continuando luego cada 14 días hasta el destete definitivo. La condición corporal de las vacas también fue evaluada al momento de la colocación y retiro de la tablilla, y cada 14 días hasta el destete definitivo. El comportamiento en pastoreo y tiempo total que el ternero dedicó a mamar fueron registrados a los días 3-6-11 días luego de colocada la tablilla, a los días 3, 6 y 11 posteriores al retiro de la misma, continuado luego cada 28 días hasta el destete definitivo. Estas mediciones se realizaron en 6 animales por tratamiento elegidos al azar, registrando cada 10 minutos durante el periodo de horas luz la actividad que realizaban. La producción de leche fue estimada en las madres de estos terneros, al momento de la colocación y retiro de la tablilla, a los 14 y 28 días de finalizado el destete temporario y luego cada 28 días hasta el momento del destete definitivo, mediante el método de doble pesada del ternero (Buskirk et al, 1996).

A continuación se presentan los principales resultados.

# Resultados

## CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE PRODUCTIVO

Al inicio del experimento, la pastura presentaba una biomasa disponible de 1326 kg MS/ha, 8% de restos secos, y una altura media de 9.7 cm. Para el promedio de todo el periodo experimental, la disponibilidad de forraje fue de 1623 kg MS/ha, con 19% de restos secos y 9.1 cm de altura, manejándose con una carga de 0.91 UG/ha. Si bien se trabajó sobre pasturas mejoradas, el objetivo de manejo fue que, en términos de evolución nutricional, las vacas del tratamiento control mantuvieran su condición corporal, similar a lo esperado en vacas lactando durante el verano en campo natural, en un año promedio donde se pueda mantener una altura del forraje de 9 cm (Simeone y Soca, 1998).

Durante los meses de enero a mayo, la distribución mensual de lluvias estuvo dentro de lo esperado con relación al promedio histórico, con excepción mes de febrero durante el cual las lluvias duplicaron lo esperado. Esto determinó una mayor cantidad de lluvias acumuladas en el enero-abril 2017 con relación al promedio histórico.



*Pastura de festuca (*Festuca arundinacea* cv. Tacuabé) pastoreada por durante enero a marzo, con una disponibilidad media de 1092 kg MS/ha. El manejo del pastoreo fue realizado de tal manera que las vacas del tratamiento control, sin destete temporario, mantuvieran condición corporal durante el periodo experimental.*

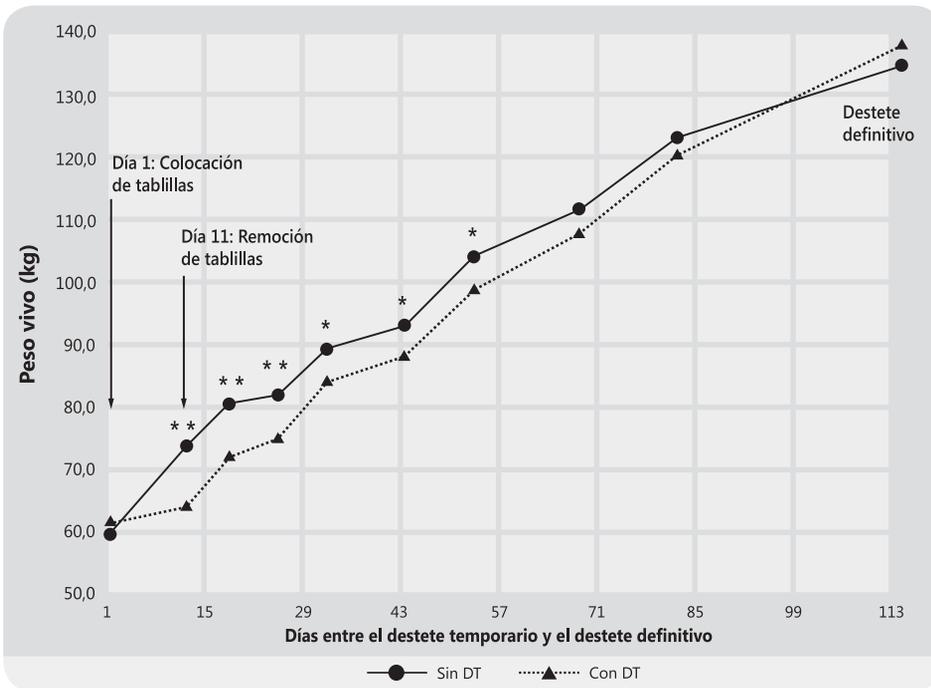
## PERFORMANCE DE LOS TERNEROS: GANANCIA DIARIA Y PESO AL DESTETE

Un resumen de la performance observada en los terneros se presenta en el cuadro 1 y figura 1. Durante los 11 días en que los terneros estuvieron con tablilla, éstos registraron una ganancia de peso vivo promedio 72% inferior a la observada en terneros sin DT, siendo significativamente más livianos al momento de la remoción de la tablilla (64.2 vs 73.9 kg,  $P < 0.01$ ). Sin embargo, durante el periodo posterior al DT (días 11 al 113), la tasa de ganancia de peso promedio fue superior en terneros sometidos a DT, determinando que no se observaran diferencia en el peso vivo al destete definitivo. Esta mayor ganancia diaria de peso posterior al DT, estuvo explicada principalmente por una mayor ganancia en los 20 días siguientes a la remoción de la tablilla (0.95 vs. 0.75 kg/d,  $P = 0.09$ ), estabilizándose posteriormente en torno a los 0,7 kg/d y sin diferencia con relación a los terneros no tratados (Figura 2). La diferencia 13% en peso al finalizar el DT, a favor de los terneros no tratados se redujo a 3% a los 56 días de retirada la tablilla, no observándose diferencias estadísticas en peso vivo a partir de ese momento entre los terneros sometido o no a DT.

**Cuadro 1** – Efecto del destete temporario (DT) sobre la ganancia de peso vivo del ternero (GP) y el peso al destete definitivo (166 días de edad).

	SIN DT	CON DT	Prob. <sup>1</sup>
Peso vivo inicial: día 1 (kg)	60.0	61.7	ns
GP durante el DT: días 1 al 11 (kg/día)	1.21	0.34	**
GP pos-DT: días 11 al 113 (kg/día)	0.56	0.66	*
Peso vivo al destete definitivo (edad: 166 días)	134.6	137.9	ns

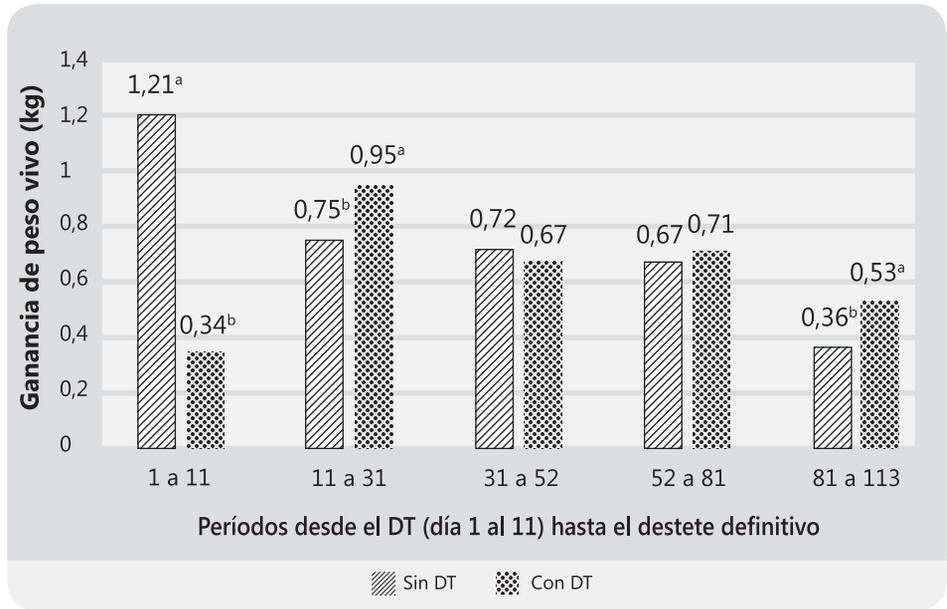
<sup>1</sup> Probabilidad. Indica diferencias estadísticas: \*\*  $P < 0.01$ ; \*  $P < 0.05$ ; ns  $P > 0.05$



Nota: \*\*  $P < 0.01$ ; \*  $P < 0.05$ : indica diferencias estadísticas entre pesos de terneros con o sin DT comparados a una misma fecha.

**Figura 1** – Evolución de peso vivo de terneros con o sin destete temporario (DT).





**Figura 2** – Efecto del destete temporario (DT) sobre la evolución de la ganancia de peso vivo hasta el destete definitivo.

El retraso en crecimiento registrado en los terneros con DT durante el periodo de aplicación de la tablilla nasal, es de esperarse si se considera que se alimentaron exclusivamente a pasto, sumado al cambio abrupto entre dietas al que fueron sometidos. Esta respuesta es además consistente con otros antecedentes, sin embargo lo que difiere entre trabajos es la magnitud de la diferencia observada en ganancia de peso durante dicho periodo y que podría ser un factor determinante del potencial de recuperación posterior. Otros factores que incidirían en la recuperación de los terneros sometidos a DT una vez retirada la tablilla, serían la actividad de pastoreo que mantenga el ternero y la producción de leche de su madre. A continuación se describen estos aspectos.

## ¿CÓMO FUE LA ACTIVIDAD DE PASTOREO Y EL CONSUMO DE LECHE DE LOS TERNEROS?

En promedio para todo el periodo, la actividad de pastoreo, evaluada como la probabilidad de hallar un ternero pastoreando durante el día, no difirió entre manejos (Sin DT: 0.33 vs. Con DT: 0.33;  $P > 0.10$ ). Tampoco se registraron diferencias estadísticas en la producción promedio de leche (Sin DT: 5.33 vs. Con DT: 4.59 kg/día;  $P > 0.10$ ). Ello explicaría la ausencia de diferencias entre tratamientos en el peso al destete definitivo.

Sin embargo, observando la evolución de ambas variables, se evidencian diferencias entre manejos. Mientras que los terneros sin DT, mantuvieron una actividad de pastoreo estable durante los primeros 70 días de pastoreo luego de iniciado el experimento (con una probabilidad de 0.23 de hallar un ternero pastoreando), los terneros con DT, durante el periodo de aplicación de la tablilla debieron incrementar su actividad de pastoreo a efectos de compensar la imposibilidad de mamar, registrándose una probabilidad de pastoreo de 0.36. Una vez removida la tablilla, la actividad de pastoreo disminuyó con relación al periodo anterior (0.36 vs. 0.23,  $P < 0.10$ ), mostrando un nivel de actividad similar al de los terneros sin DT. Hacia el final del periodo, 30 a 40 días previo al destete definitivo, la actividad de pastoreo se incrementó en ambos lotes de terneros con relación al periodo previo, alcanzando valores de 0.50-0.55 ( $P < 0.05$ ), sin diferencias entre aquellos con o sin DT.

Una evolución inversa mostró la producción de leche de la vaca (Figura 3). Como resultado de la aplicación de la tablilla, la actividad de mamada se redujo a cero en dicho periodo y la producción de leche de las madres cayó 32.6% respecto al nivel inicial (3.77 vs. 5.6 kg/d). Esta respuesta es esperable si se considera el estímulo que el consumo de leche por parte del ternero genera sobre la producción de leche, y ha

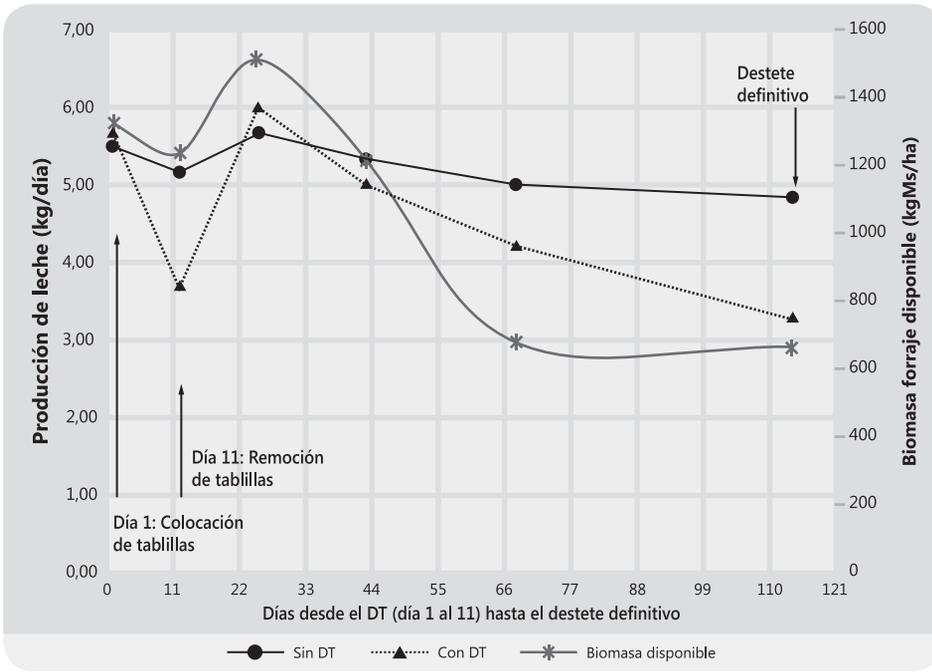


Figura 3 – Producción de leche de vacas Hereford con o sin destete temporario de 11 días.



La producción de leche fue medida utilizando el método indirecto de doble pesada del ternero antes y después de mamar.

sido reportada por otros autores (Echenagusia et al, 1994; Quintans et al, 2013b). Sin embargo, a los 14 días luego de retiradas las tablillas la producción de leche aumentó nuevamente alcanzando 5.94 kg/día, similar al valor registrado en las vacas que no tuvieron DT (5.75 kg/día). Los terneros con DT retomaron la actividad de mamada con similar intensidad que aquellos sin DT (20.3 vs 16.0 minutos mamando, respectivamente, durante el periodo de horas luz).

La ganancia de peso de los terneros sin DT, así como la producción de leche estimada para las vacas del tratamiento control se encuentran dentro de los valores reportados en otros trabajos para vacas Hereford pastoreando campo natural (Olaizola et al, 2016; Quintans et al 2013b). Asimismo, la respuesta observada en los terneros con DT coincide con otros trabajos que reportan no haber hallado diferencias en el peso al destete definitivo cuando se aplicó DT de 11 días (Barbiel et al.1992; Erosa et al, 1992; Simeone et al, 1995) por lo que, de acuerdo a los antecedentes que evidencian una reducción entre 6 y 10% en el peso al destete asociado al año, este podría ser considerado un "año bueno".

Resulta interesante entonces analizar de qué forma se relacionaron los diferentes componentes involucrados en el proceso cuando éste resultó en ausencia de diferencias en peso al destete. En el presente experimento, el incremento en la actividad de pastoreo durante el periodo de aplicación de la tablilla no fue suficiente para compensar la supresión del consumo de leche, determinando un retardo del crecimiento animal. Sin embargo, la ganancia de peso (340 g/día) fue superior a la reportada en trabajos que sí detectaron diferencias en el peso al destete (-12 g/d, Quintans et al 2009<sup>a</sup>; -31 g/d Jiménez de Arechaga et al, 2008). Por otra parte, la rápida recuperación del nivel de producción de leche de la vaca una vez que el ternero volvió a mamar aseguró su recuperación. Comparativamente, enfrentados a igual nivel de producción de leche de sus madres, los terneros que tuvieron DT, al ser más livianos con relación a los que no tuvieron DT, probablemente presentaron menores requerimientos de mantenimiento, disponiendo de una mayor proporción de la energía consumida para ganancia de peso, achicando así las diferencias en peso en relación a los terneros no destetados.

Esta recuperación del crecimiento del ternero una vez retirada la tablilla, aparece muy asociada a la recuperación de la producción de leche de la madre. Analizando la evolución de la curva de producción de leche, se observa que para el caso de las vacas sometidas a DT de sus terneros, la producción de leche acompaña la evolución del forraje disponible, registrándose un buen aporte de forraje durante el periodo en que se observa recuperación del nivel de producción de leche (Figura 3). Esta sincronía entre requerimientos y oferta de nutrientes en esta fase del periodo de crecimiento cuando se aplica DT, podría ser un elemento relevante a la hora de explicar diferencias entre años en el peso al destete.

La condición corporal de las vacas, no fue afectada por el DT, registrándose una condición corporal promedio 3.53 y 3.44 en vacas sin y con DT, respectivamente ( $P>0.10$ ), y si bien presentó leves variaciones durante el periodo experimental ( $P<0.01$ ), estas fueron similares, independientemente del DT.

## Consideraciones finales

Los resultados del presente experimento, ratifican lo reportado por los primeros trabajos que a nivel nacional dieron difusión a esta técnica. Sin embargo, el seguimiento más de cerca del ternero durante la fase de destete propiamente dicha, los días inmediatos al retiro de la tablilla y su evolución hasta el destete definitivo, evidencian fases dentro de este proceso que podrían ser más determinantes del crecimiento logrado hasta el destete. La condición de la pastura en torno al periodo de DT (días 1 al 25) y su relación con la actividad de pastoreo del ternero y la producción de leche de la vaca, parecerían más involucradas en el resultado final, que la evolución posterior de dichas variables. Sin embargo, mas trabajos focalizando en este aspecto y en sus interacciones con otras variables son necesarios a efectos de mejor describir una aproximación al modelo de respuesta esperada en el crecimiento del ternero sometido a destete temporario.

En un mediano plazo, este abordaje permitiría definir la estrategia de manejo que convierta a la técnica del destete temporario en una certeza tecnológica en lo que refiere al crecimiento y peso al destete del ternero. Poder predecir el impacto en el peso al destete, componente fundamental de la productividad del sistema, es relevante al costo de la técnica.

## ► Bibliografía

- BARBIEL A, GUIDALI A, XIMENO A. 1992.** *Efecto de la asignación de forraje durante el entore y del destete temporario al inicio del entore sobre la performance de vacas Hereford.* Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. 62 p.
- ECHENAGUSIA M, NÚÑEZ A, PEREYRA A, RIANI V. 1994.** *Efecto del destete temporario sobre la performance reproductiva, producción de leche y crecimiento del ternero de vacas Hereford bajo pastoreo en campo natural.* Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. 64 p
- EROSA R, MUJICA S, SIMEONE A. 1992.** *Efecto del manejo de la alimentación durante gestación avanzada y del destete temporario al inicio del entore sobre la performance de vacas Hereford en campo natural.* Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. 60 p.
- ORCASBERRO, R. 1997.** *Estado corporal, control del amamantamiento y performance reproductiva de rodeos de cría.* In: Carambula M. et al. (Eds.). *Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. 2a. reimpresión.* Montevideo (Uruguay): INIA, 1997. p. 158-169 (INIA Serie Técnica; 13)
- QUINTANS, G. 2008a.** *Manejo del rodeo de cría: destete temporario con tablilla nasal.* Montevideo: INIA, 2p (INIA, Cartilla 3)
- QUINTANS, G. 2008b.** *Técnicas de control de amamantamiento.* In: *Alternativas tecnológicas para enfrentar situaciones de crisis forrajeras.* INIA, MGAP, Instituto Plan Agropecuario (Uruguay). p. 38-39.
- QUINTANS G, BANCHERO G, ROIG G, CARRIQUIRI M. 2009a.** *Efecto de una suplementación corta preparto sobre la performance reproductiva y productiva de vacas multíparas Treinta y Tres (Uruguay):* INIA. p. 53-60 (INIA Serie Actividades de Difusión; 591)
- QUINTANS G; JIMENEZ DE ARECHAGA C. 2006.** *Efecto del destete temporario sobre la fertilidad de vacas primíparas Braford y la ganancia de peso de los terneros.* *Revista Argentina de Producción Animal*, v.26, Supl. 1. s/p.
- QUINTANS G, ROIG G, VELAZCO J.I. 2009b.** *Efecto de un de destete temporario con presencia del ternero y mantenimiento de la producción de leche (con ordeño diario) sobre variables reproductivas y productivas Treinta y Tres (Uruguay):* INIA. p. 37-52 (INIA Serie Actividades de Difusión; 591)
- QUINTANS G, SCARSI M, VELAZCO J.I., LÓPEZ MAZZ C, BANCHERO G. 2013.** *Destete temporario con tablilla nasal 14 días y suplementación durante el mismo período en vacas multíparas: resultados preliminares.* In: QUINTANS, G.; SCARSI, M. (Eds.). Montevideo: INIA. p. 197-205 (INIA Serie Técnica; 208)
- JIMENEZ DE ARECHAGA, C.; PITTALUGA, O.; QUINTANS, G. 2008.** *Impacto de la mejora nutricional posparto junto a un destete temporario sobre la tasa de preñez en vacas Braford primíparas.* In: Quintans et al. (Eds.). *Seminario de actualización técnica: cría vacuna.* Montevideo (Uruguay): INIA, 2008. p. 147-152 (INIA Serie Técnica; 174)
- SIMEONE A. 1995.** *Efeito da lotação e do controle da amamentação no desempenho reprodutivo de vacas primíparas.* *Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.* 131 p.
- SIMEONE A., SOCA, P. 1998.** *Manejo del rodeo de cría en base a estado corporal, altura de pasto y control del amamantamiento. Proyecto de difusión y transferencia: Foralecimiento de la UEDY.* MGAP, Plan Agropecuario INIA, SRRN. Cartilla No. 7. Disponible: <http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/uedy/Publica/Cart7/Cart7.htm>
- STHRINGER R, PICCINALI, R. 2003.** *Uso del destete temporario y del destete precoz para mejorar la fertilidad en ganado de carne.* Disponible: [http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-destete\\_temporario\\_y\\_precoz.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-destete_temporario_y_precoz.pdf)

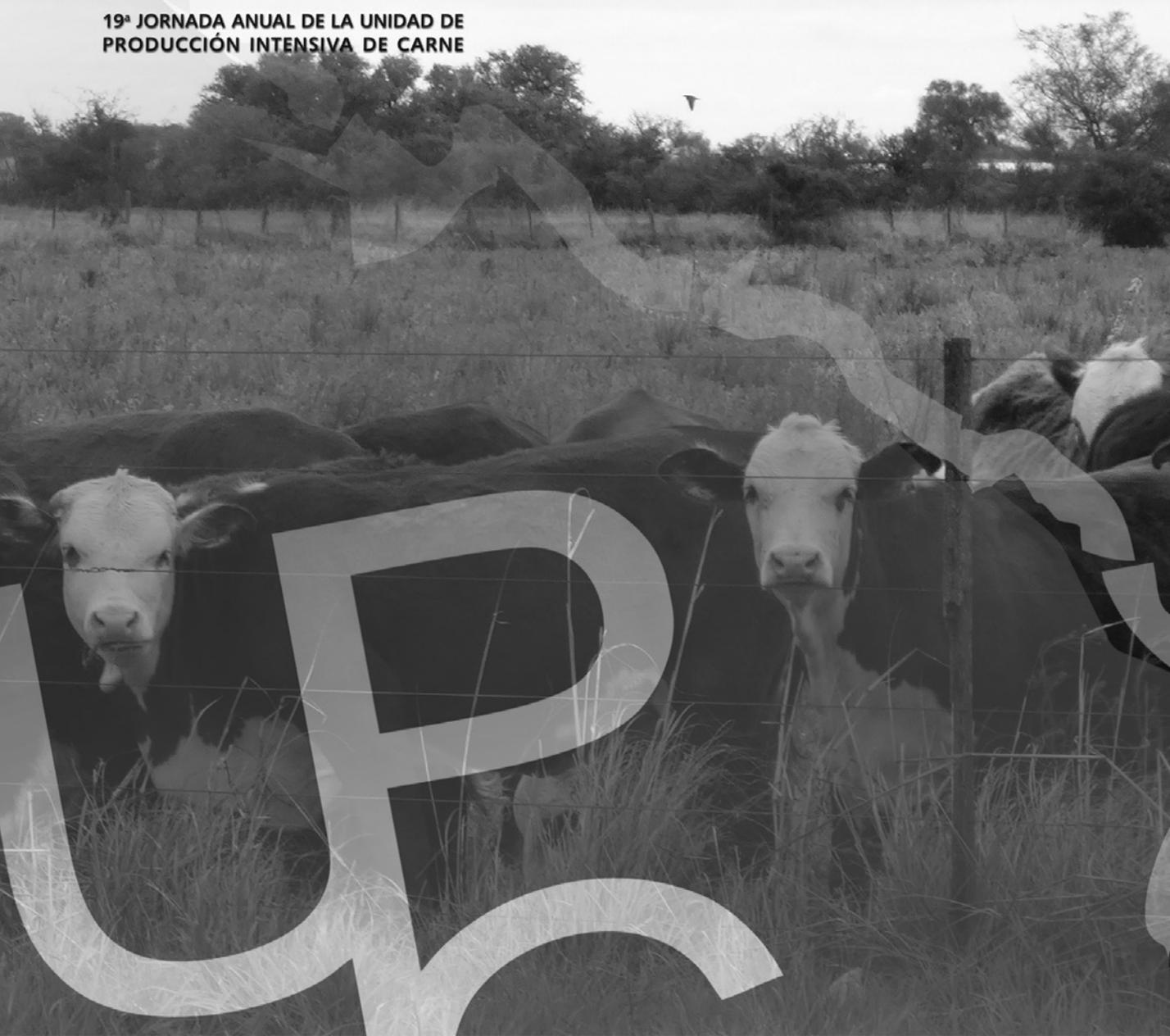
19 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

19ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE  
PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE



# INVESTIGACIÓN EN INVERNADA: AVANCES 2017

- ▶ **Uso del autoconsumo para el suministro de raciones sin fibra larga en corrales de engorde.**

*A. Simeone, V. Beretta, J. Franco, A. Casaretto, S. Mondelli, G. Valdez.*

- ▶ **Uso de granos de destilería de sorgo en la recría de terneros.**

*S. Pancini, V. Beretta, A. Simeone.*

# Uso del autoconsumo para el suministro de raciones sin fibra larga en corrales de engorde.

A. Simeone, V. Beretta, J. Franco, A. Casaretto, S. Mondelli, G. Valdez.

## Introducción

La terminación a corral de novillos, requiere de buenas eficiencias de conversión a efectos de viabilizar económicamente la operación. Buenas eficiencias de conversión se asocian a altas ganancias de peso vivo, en tanto reflejan una mayor partición de la energía consumida hacia procesos productivos. Por otra parte, altas tasas de ganancia de peso vivo requieren de elevada concentración energética de la dieta, aspecto que es también una exigencia en determinados acuerdos de comercialización como el de la cuota 481<sup>1</sup> (Eur-lex), lo cual lleva a reducir la participación del voluminoso en la ración. Sin embargo, para el logro de buenas eficiencias de conversión es fundamental el aporte de suficiente fibra efectiva que asegure el correcto funcionamiento del rumen y consecuente aprovechamiento de los nutrientes.

En raciones concentradas totalmente mezcladas, el manejo de los alimentos voluminoso como fuente de fibra efectiva (henos picados o ensilajes) puede resultar una limitante operativa para el caso de corrales de baja escala, por ejemplo de hasta 300 cabezas engordadas por año. Aun cuando su proporción en la dieta sea baja (<10-15%), la necesidad de maquinaria para el picado, mezclado y distribución del alimento, pueden tornar inviable esta alternativa de alimentación. La remoción de la fibra larga es una alternativa para levantar en parte esta limitante, evitando la necesidad del picado y desensilado entre otros, y disminuyendo el volumen del alimento a distribuir. Varios trabajos, tanto con categorías jóvenes como en terminación, han mostrado la viabilidad de sustituir el heno o el ensilaje por subproductos de bajo valor nutricional y alto contenido de fibra, como la cáscara de arroz o el retornable fino (Beretta et al, 2010; Simeone et al, 2011, Simeone et al 2013 ), o granos como el maíz o la avena ofrecidos enteros (Pordomingo et al, 2002; Beretta et al, 2016) y en combinación con subproductos de menor tasa de fermentación (Simeone et al, 2008) tendientes a minimizar los riesgos de acidosis. En este tipo de raciones, se logra asegurar el aporte mínimo necesario de fibra físicamente efectiva, resultando en alta ganancia de peso y buena eficiencia de conversión.

*1 – El reglamento CE 481/2012, establece que para ser considerados dentro de la cuota los cortes de vacuno procederán de canales de novillas y novillos de menos de 30 meses que, en los 100 días previos al sacrificio, como mínimo, únicamente han sido alimentados con raciones constituidas por no menos del 62 % de concentrados y/o coproductos de cereales piensos, sobre la materia seca, que tengan o superen un contenido de energía metabolizable superior a 12,26 megajulios por kilogramo de materia seca.*



El uso de una ración seca y sin voluminoso, ofrece la posibilidad de suministrarla en comederos de autoconsumo, donde el alimento puede ser colocado una vez por semana, debiendo estar siempre disponible a voluntad para el ganado. Esta tecnología ha sido evaluada e incorporada con éxito en los corrales para terneros de destete precoz (60 kg de peso vivo) así como en los corrales de invierno para terneros de destete convencional (150 kg), ya sea utilizando como fuente de fibra cáscara de arroz (Simeone et al, 2011, 2012, 2017), o retornable fino<sup>2</sup> (Simeone et al, 2013). En estos trabajos, el suministro *ad libitum* de raciones sin fibra larga en comederos de autoconsumo resultó en similar crecimiento animal e igual o mejor eficiencia de conversión del alimento que los registrados con suministro diario de la misma ración. En la región, particularmente en Argentina, donde el uso de raciones sin fibra larga a base de grano entero de maíz (85%) y expeler de girasol se ha difundido en los corrales de engorde, se reporta con novillos livianos (peso de salida menores a 400 kg) similar ganancia de peso y eficiencia de conversión entre el sistema de autoconsumo y el suministro diario (Toffaletti et al, 2015). Ya a nivel nacional, donde el uso del maíz entero no es tan competitivo y donde el mercado demanda mayores pesos de salida (480-500 kg), no se hallaron antecedentes evaluando el autoconsumo para el suministro de raciones totalmente mezcladas sin fibra larga en corrales de terminación de vacunos. La principal interrogante con relación al uso de este tipo de comedero con ganado en engorde, es la potencial variabilidad en el consumo de materia seca y su aprovechamiento por parte de animal. Cuantificar un eventual impacto sobre la eficiencia de conversión y performance a la faena en esta categoría resulta relevante a la toma de decisión sobre su uso.

En función de estos antecedentes, durante el invierno 2016, se realizó un trabajo experimental en la UPIC, evaluando en novillos terminados a corral la viabilidad del uso de los comederos de autoconsumo para el suministro de dietas de terminación sin fibra larga, sustituyendo la fibra convencional, en este caso heno de moha picado, por retornable fino.

<sup>2</sup> – El retornable fino es un subproducto de la industria de la celulosa con apariencia de “aserrín grueso” que ha sido evaluado en la UPIC como fuente de fibra en dietas de corral. El término “retornable” hace referencia que en ciertas ocasiones es usado para “retornar” biomasa a las plantaciones forestales, para lo cual se desparrama al voleo con máquinas especialmente diseñadas para ello. Alternativamente puede ser usado como fuente de energía para alimentar calderas en procesos industriales.

## Descripción del experimento

El trabajo se realizó entre junio y setiembre del 2016, en nueve corrales a cielo abierto. Fueron formuladas dos raciones totalmente mezcladas (RTM), una de ellas con fibra larga, incluyendo 20% de heno de moha picado (HM, PC: 8.1%, FDN: 66.3%, FDA: 36.8%, cenizas: 9.5%) y 80% de concentrado; y otra sin fibra larga, incluyendo 8% de retornable fino en reemplazo total del heno de moha (RF, subproducto de la industria de la celulosa; PC: 1.8%, FDN: 93.2%, FDA: 77.9%, cenizas: 1.2%) y 92% de concentrado. En ambas RTMs se utilizó como concentrado, ración comercial para engorde (PC: 12.7%, FDN: 23.1%, FDA: 7.7%, cenizas: 1.2%).

Treinta y seis novillos Hereford ( $348 \pm 24$  kg), nacidos en la primavera 2014 y manejados bajos el sistema ICACE (Simeone et al, 2010), fueron bloqueados en tres grupos según peso (livianos: 320 kg, medios: 350 kg, pesados: 380 kg) y sorteados dentro de cada bloque a tres tratamientos:

- Tratamiento 1 (D\_HM): suministro diario de la RTM con heno de moha (HM), como fuente de fibra larga
- Tratamiento 2 (D\_RF): suministro diario de la RTM sin fibra larga, con retornable fino (RF) como fuente de fibra efectiva.
- Tratamiento 3 (AC\_RF): La misma RTM que en el tratamiento 2, pero ofrecida en comederos de autoconsumo (AC, 1 comedero/ corral).

Las RTMs fueron formuladas para similar aporte de proteína, energía, fibra. El alimento fue ofrecido *ad libitum* en todos los tratamientos, siendo distribuido en tres comidas en aquellos con suministro diario (8:30 hs 40%, 13:00 hs 30% y 18:00 hs 30% del total diario). En el tratamiento con autoconsumo el comedero fue rellenado semanalmente pero controlando la permanente disponibilidad de ración a voluntad.

Durante el periodo experimental se tomaron muestras de cada ingrediente y de las RTM con el fin de evaluar además de su composición química, el aporte de fibra físicamente efectiva (FDNfe) (Heinrichs, 2013). Se registró el peso vivo cada 14 días sin ayuno, y se determinó el consumo de materia seca en cada corral como la diferencia entre el alimento ofrecido y el rechazo. En las semanas pares, en el tratamiento con autoconsumo de midió el consumo diario pesando el alimento disponible en el comedero cada 24 horas, y retornando el mismo al comedero una vez pesado. La eficiencia de conversión del alimento fue calculada como el cociente entre consumo medio diario por corral y la ganancia de peso, y ambos fueron expresados en base individual. Durante el periodo experimental, la actividad de consumo y el patrón diurno de acceso al comedero fueron caracterizados mediante observación directa de los animales y registro de la actividad cada 15 minutos.

La faena de los novillos fue realizada en una planta comercial, a fecha fija, cuando éstos alcanzaron un peso promedio en torno de los 480 kg. Se registró peso de canal y de los principales cortes al desosado, área de ojo de bife y espesor de grasa dorsal, así como variables asociadas a la calidad del producto final, como pH y color.

El experimento fue analizado según un diseño de bloques al azar con medidas repetidas en el tiempo. Las medias de tratamientos fueron comparadas mediante contrastes ortogonales, probándose el efecto de la "fuente de fibra" y de la "forma de suministro".

A continuación se presentan los principales resultados.





Los animales fueron gradualmente introducidos al consumo de dietas experimentales. Cada tratamiento quedó integrado por tres repeticiones de 4 novillos cada una. Los animales fueron bloqueados por peso vivo, de forma tener grupo homogéneos en tamaño. Este requisito es relevante a efectos de minimizar la variabilidad en el consumo.



Los comederos de autoconsumo eran rellenos con ración cada siete días, verificando diariamente la disponibilidad permanente de alimento a voluntad.

## Impacto de la remoción de la fibra larga sobre el aporte de fibra efectiva y la performance en el corral

De acuerdo con Mertens (2002) la FDNfe es aquella capaz de estimular masticación y rumia, y consecuentemente la producción de saliva que contribuirá al control del pH ruminal. Esta característica, conocida como factor de efectividad de la fibra (fef), ha sido asociada al tamaño de partícula del alimento y es calculada como la proporción de partículas mayores a 1.18 mm, de forma que el contenido de FDNfe (%) =  $FDN_{fe} \% \times fef$ .

El factor de efectividad de la fibra no difirió entre el HM y el RF (94.7% vs. 91.4%,  $p > 0.10$ ; respectivamente) resultando, debido a su mayor contenido de FDN, en un mayor aporte de FDNfe en el caso del RF respecto al HM (85.2% vs. 62.8%,  $P < 0.05$ ). Esta característica del RF determina que la RTM pueda ser formulada con un bajo contenido de este ingrediente. La ración comercial para engorde utilizada en la formulación presentó apenas 8.9% de FDNfe, muy inferior a ambas fuentes de fibra ( $P < 0.05$ ).



Como puede observarse en el Cuadro 1, las RTMs resultantes, presentaron similar composición química y similar aporte de fibra efectiva ( $p > 0.10$ ). Valores de FDNfe de 15,3% y 13,1% como los registrados en las RTMs con HM o RF, respectivamente, se encuentran dentro de las recomendaciones para vacunos en terminación (12 a 15%; Mertens, 2002), para el logro de buenas eficiencias de conversión.

**Cuadro 1** – Efecto de la sustitución total del heno de moha (HM) por retornable fino (RF) sobre la distribución del tamaño de partícula y contenido de fibra físicamente efectiva de la RTM

	RTM con Heno de Moha	RTM con Retornable Fino	P valor.
<b>Composición química (% base seca)</b>			
Cenizas	2,8	1,2	---
Proteína bruta	11,7	11,8	---
Fibra detergente neutro (FDN)	31,8	28,7	---
Fibra detergente ácido (FDA)	13,5	13,3	---
<b>Distribución del tamaño de partículas (retención según tamaño de criba) %</b>			
19 mm	13.45	0.0	**
8 mm	5.06	0.35	ns
1.18 mm	30.2	45.3	ns
Bandeja	51.2	54.4	ns
<b>Aporte de fibra efectiva (FDNfe)<sup>1</sup></b>			
Factor de efectividad de la fibra (fef)*	48.7	45.7	ns
FDNfe (%)	15.3	13.1	ns

<sup>1</sup> FDNfe (%) = FDN(%)\*fef, siendo el fef la proporción de partículas mayores a 1.18 mm

La fuente de fibra utilizada en la dieta no afectó a la ganancia de peso de los novillos en el corral, sin embargo la sustitución de HM por RF redujo significativamente el consumo de materia seca, mejorando de esta forma la eficiencia de conversión del alimento (Cuadro 2). Una mejora en la eficiencia de conversión, refleja no sólo el aporte adecuado de FDNfe, sino posiblemente diferencia en los productos finales de fermentación asociado aun mayor aporte almidón de la RTM con RF. En términos de ganancia de peso, estos resultados ratifican lo observado en experimentación previa, cuando la fibra larga (heno de moha) fue sustituida por retornable fino o cascara de arroz (Beretta et al, 2010).

**Cuadro 2** - Efecto de la sustitución total del heno de moha (HM) por retornable fino (RF) y de la forma de suministro (diario o en autoconsumo) sobre a performance a corral de los novillos.

	DIARIO HENO MOHA (1)	DIARIO RETORNABLE FINO (2)	AC RETORNABLE FINO (3)	P Valor	
				Efecto de la fuente de fibra (1 vs. 2)	Efecto de la forma de suministro (2 vs. 3)
Peso ingreso corral (kg)	363,1	358,6	365,6	ns	ns
Ganancia peso vivo (kg/día)	1,77	1,81	1,70	ns	ns
Consumo materia seca (kg/día)	13,2	11,0	11,7	**	*
Consumo materia seca (%PV)	3,12	2,67	2,79	**	ns
Eficiencia de conversión	7,56	6,00	6,83	**	*

\*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$ ; ns:  $p > 0.05$

# El autoconsumo para el suministro de raciones sin fibra larga

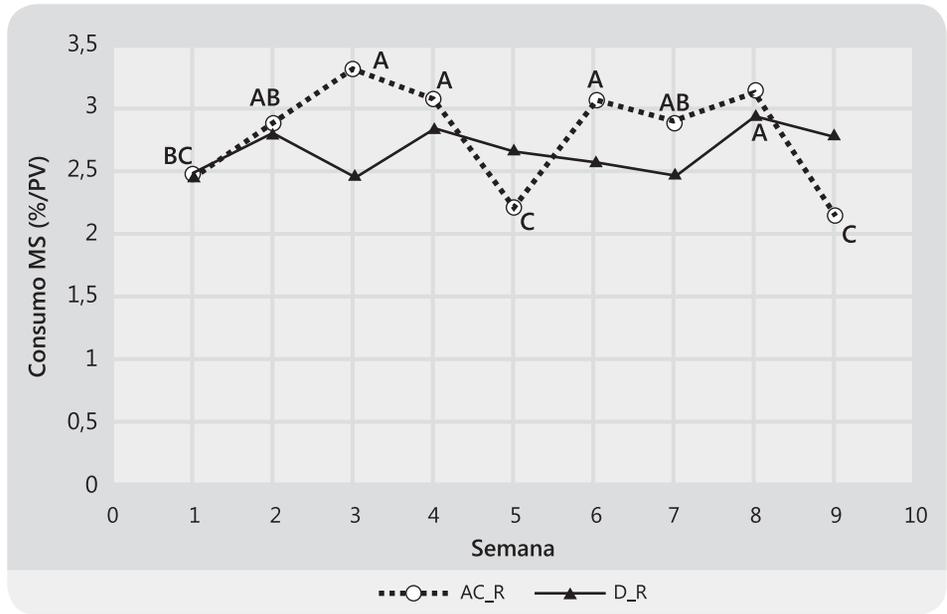
La sustitución del suministro diario por el autoconsumo cuando la RTM fue formulada con retornable fino, no afectó a la ganancia de peso vivo (D: 1,81 vs. AC: 1,70 kg/día;  $P > 0.10$ ), sin embargo la eficiencia de conversión fue mejor cuando el alimento se suministró diariamente, registrándose una ventaja de 13.8% a favor de este manejo. (Cuadro 2). Si bien no se observaron diferencias en el consumo de materia seca cuando este fue expresado en % de PV, el consumo medio diario absoluto en kg/día fue superior en el autoconsumo y explicaría, en parte, la diferencia observada en la eficiencia de conversión del alimento (0.83 kg más de ración por kg de peso vivo ganado cuando la misma ración fue suministrada en autoconsumo).



*El uso de comederos de autoconsumo en condiciones de alimentación a corral ha sido una característica distintiva de la investigación realizada en la UPIIC. Este trabajo, focalizado en la categoría de novillos en engorde viene a complementar todas las evaluaciones realizadas en animales de recría, tanto en destete precoz como en el sistema de ADT invernal. En la foto, se observa uno de los corrales utilizados en el experimento.*

Diferencias en la eficiencia de conversión, podrían también estar asociadas a diferencias en el aprovechamiento de los nutrientes consumidos, como resultado de un patrón de consumo más variable. La estabilidad del consumo en el corral a lo largo del período de alimentación es relevante a efectos de promover condiciones de fermentación favorables a una eficiente utilización del alimento, evitando picos de consumo potencialmente predisponente a cuadros de acidosis (Schwartzkopf-Genswein et al, 2003). Esta variabilidad en el consumo puede ser analizada a diferentes escalas de tiempo, considerando la variación entre semanas durante el periodo de encierre; la variación entre días dentro de una misma semana; y la variación dentro del día. Si bien para el promedio de todo el periodo experimental el CMS (% PV) no difirió entre novillos con suministro diario de alimento o en autoconsumo (D: 2.67 vs. AC: 2.79 % PV;  $p > 0.10$ ), la evolución semanal del CMS durante el periodo experimental fue más variable en AC. En la figura 1, puede observarse que, mientras el CMS en D\_RF no difirió entre semanas, en AC\_RF el CMS fluctuó entre semanas registrando valores por encima o por debajo del CMS de novillos con suministro diario.

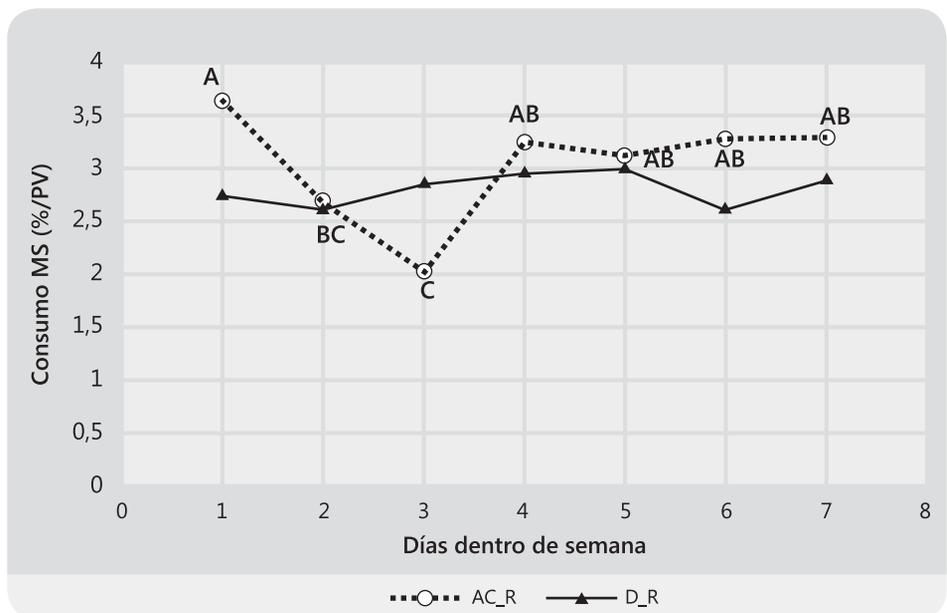




Nota: Valores de consumo con diferente letra entre semanas, dentro un mismo tratamiento, difieren significativamente ( $P < 0.05$ ). D\_R no presentó diferencias entre semanas ( $P > 0.10$ )

**Figura 1** – Efecto de la forma de suministro (diario, D o en autoconsumo, AC) sobre la evolución semanal del consumo de materia en novillos de una ración sin fibra larga, incluyendo 8% de retornable fino (R) como fuente de fibra efectiva (promedio semanal, periodo julio-setiembre).

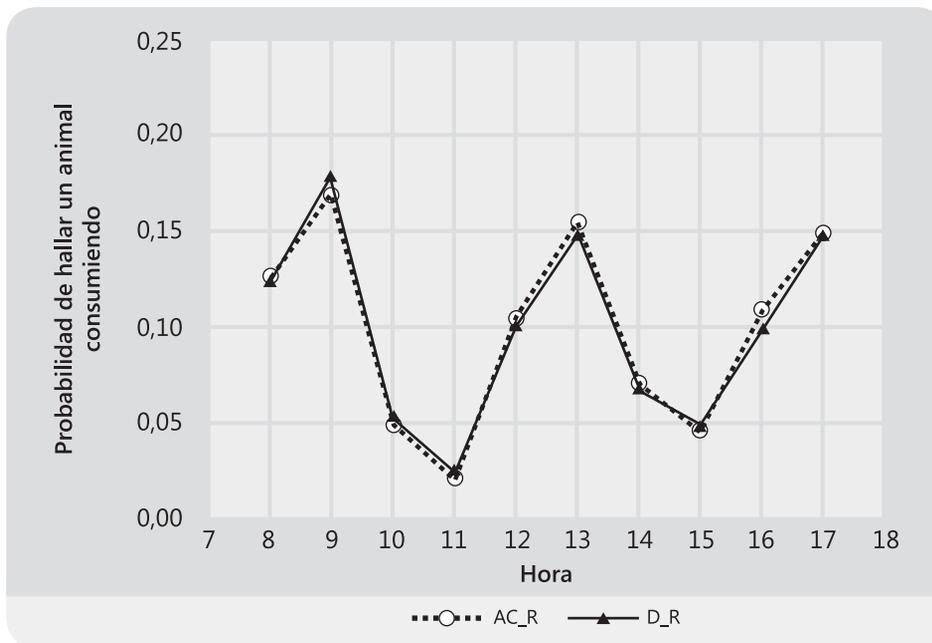
La variación del consumo entre días dentro de una misma semana también fue mayor para AC\_RF con relación a D\_RF (figura 2), mostrando diferencias significativas entre días en el consumo ( $P < 0.05$ ), con registros máximos y mínimo de 3.63 y 2.02 % PV, respectivamente. Contrariamente a esto, los novillos en D\_RF presentaron un consumo relativamente estable, sin diferencias estadísticas entre días ( $P > 0.10$ ).



Nota: Valores de consumo con diferente letra entre días dentro un mismo tratamiento, difieren significativamente ( $P < 0.05$ ). D\_R no presentó diferencias entre semanas ( $P > 0.10$ ).

**Figura 2** – Efecto de la forma de suministro (diario, D o en autoconsumo, AC) sobre la variación entre días -dentro de una misma semana-, en el consumo en novillos de una ración sin fibra larga, incluyendo 8% de retornable fino (R) como fuente de fibra efectiva.

Complementariamente, la actividad diaria de acceso al comedero no difirió entre sistemas (D: 0.25 vs AC: 0.20,  $P>0.05$ ) y el patrón de distribución de las comidas a lo largo del día fue muy similar entre novillos manejados con suministro diario o autoconsumo (figura 3).



**Figura 3** – Patrón diario de actividad de consumo en novillos alimentados con suministro *ad libitum* diario (D, en 3 comidas) o en comederos de autoconsumo (AC) con una ración sin fibra larga, incluyendo 8% de retornable fino (R) como fuente de fibra efectiva..

## Performance a la faena

Ni la fuente de fibra, ni la forma de suministro afectaron la performance a la faena. No se observaron diferencias entre tratamientos en peso de canal y cortes valioso, rendimiento, área de ojo de bife o espesor de grasa dorsal (Cuadro 3), así como tampoco en variables asociada a la calidad de carne como pH y color ( $P>0.10$ ). Similar tasa de ganancia en el corral explicaría la ausencia de diferencias en peso de canal y engrasamiento de la carcasa.

**Cuadro 3** – Efecto de la sustitución total del heno de moha (HM) por retornable fino (RF) y de la forma de suministro (diario o en autoconsumo) sobre a performance a la faena de los novillos.

	DIARIO HENO MOHA (1)	DIARIO RETORNABLE FINO (2)	AC RETORNABLE FINO (3)	P Valor	
				Efecto de la fuente de fibra (1 vs. 2)	Efecto de la forma de suministro (2 vs. 3)
Peso vivo salida corral (kg)	480,4	485,5	482,8	ns	ns
Peso a la faena (kg) <sup>1</sup>	451,0	452,1	454,7	ns	ns
Peso canal (kg)	268,3	262,2	266,0	ns	ns
Rendimietno (%)	59,5	58,0	58,5	ns	ns
Área ojo de bife (cm <sup>2</sup> )	53,3	55,8	53,9	ns	ns
Espesor de grasa dorsal (mm)	11,0	11,6	11,2	ns	ns

<sup>1</sup> Estimado como Peso vacío (kg) =  $-10.7+0.961*PV$  lleno (Di Marco et al, 1987). ns:  $p>0.05$

## Consideraciones finales

Los resultados obtenidos demuestran la viabilidad de sustituir a la fibra larga por subproductos de elevado contenido de fibra efectiva en raciones altamente concentradas para la terminación a corral de novillos, y la posibilidad de suministrar este tipo de ración en comederos de autoconsumo. Si bien la eficiencia de conversión se vio levemente afectada al sustituir el suministro diario por el autoconsumo, los valores logrados en términos absolutos son buenos (6.81 kg MS/ kg peso vivo ganado).

Esta información resulta relevante a la hora de pensar en opciones de alimentación a corral para sistemas de menor escala e infraestructura, haciendo posible el acceso a mercados, como el de la cuota 481, con mejores precios de venta, lo que resultaría en un mejor resultado económico de la empresa, si la relación precio del alimento/ precio del ganado gordo, son favorables.

Asimismo, esta técnica, que ya ha demostrado ser viable en el manejo de categorías livianas, abre una perspectiva interesante en cuanto a la viabilidad operativa que el uso de comederos de autoconsumo ofrecería para el suministro de raciones sin fibra larga para la terminación de vacuno en sistemas ganaderos de áreas más extensivas, donde la disponibilidad de alimento voluminoso es menor.



## ► Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean agradecer a la empresa UPM por la donación del retornable fino utilizado en la formulación de una de las raciones utilizadas en este experimento.

## ► Bibliografía

- BERETTA, V.; SIMEONE, A.; J. C. ELIZALDE; J. FRANCO; BENTANCUR, O.; FERRÉS, A.; AYCAGUER, S.; IRIÑIZ, J.; MARTÍNEZ, V. 2010.** *Alternative fiber sources for steers and calves fed high grain feedlot diets. Animal Production Science*, v. 50, p. 410-413
- BERETTA, V.; A SIMEONE; S. PANCINI; M. CEDRÉS; M. VALOR; N. ZABARVEYTIA. 2016.** *Grano entero de avena: una nueva opción como fuente de fibra en dietas de corral. 18a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne.* p: 26-35, 2016
- DI MARCO, O.N., BALDWIN, R.L., CALVERT, C.C. 1987.** *Relative contributions of hyperplasia and hypertrophy to growth in cattle. J. Anim. Sci.* 65:150-157.
- Eur-Lex* <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A02012R0481-20130319> . Acceso: julio de 2017.
- HEINRICH, A.J. 2013** *The Penn State Particle Separator.* [http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/forages/forage-quality-physical/separator/extension\\_publication\\_file](http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/forages/forage-quality-physical/separator/extension_publication_file)
- MERTENS DR. 2002.** *Measuring fiber and its effectiveness in ruminant diets. [En línea]. Consultado 15 de setiembre 2015. Disponible en:* <http://cncps.cornell.edu/files/2014/06/MertensPNC2002-280goex.pdf>
- PORDOMINGO AJ, JONAS O, ADRA M, JUAN NA, AZCÁRATE MP. 2002.** *Evaluación de dietas basadas en grano entero, sin fibra larga, para engorde de bovinos a corral Revista de Investigaciones Agropecuarias*, v. 31(1), p. 1-23.
- SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K., BEAUCHEMIN K., GIBB, D. J., CREWS, D. H. et al. 2003.** *Effect of bunk management on feeding behavior, ruminal acidosis and performance of feedlot cattle: A review. J Anim Sci* 2003. 81:E149-158.
- SIMEONE, A., BERETTA, V., BERIAU, M.E. 2010** *La alimentación a corral y la ganadería a pasto: una propuesta de integración para analizar la posibilidad negocio ganadero. In: ganadería a pasto, feedlot e industria frigorífica: ¿es posible una integración ganar-ganar en la cadena de la carne? 12ª Jornada Anual de la UPIC.12-21 2010*
- SIMEONE, A., Beretta, V., ELIZALDE, J.C., CAORSI, C.J. Y FERRÉS, A. 2012.** *Alimentación a corral de terneros: evaluación del sistema de autoconsumo para dietas sin fibra larga. Revista Argentina de Producción Animal*, v. 32 Supl. 1, p. 195
- SIMEONE, A.; BERETTA, V.; CAORSI, C. J.; E. MANASLISKI; F. RODRIGUEZ. 2013.** *Uso del autoconsumo en la alimentación a corral de terneros de destete precoz con raciones sin fibra larga. Simplificando la intensificación ganadera: El Autoconsumo. 15a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne.* p: 68-73
- SIMEONE, A.; BERETTA, V.; ELIZALDE, J.C.; CORTAZZO D; G. VIERA; FERRÉS, A. 2011.** *Using self-feeders for all-concentrate diets offered to weaned beef calves. 62nd meeting of the European Federation of Animal Science, Stavanger , p. 224*
- SIMEONE, A., BERETTA, V., ELIZALDE, J.C., FRANCO, J., VIERA, G. 2008.** *Effect of removing long fibre from beef cattle feedlot diets. Book of abstracts for the 10th Word Conference on animal Production. Wageningen Academic Publishers: The Netherlands.* p 130. Abs. 51. ISBN 978-90-8686-100-2
- SIMEONE, A., BERETTA, V., FELIX, M., MARIZCURRENA, M. 2017.** *Effect of fiber source and feed delivery system on performance of lot-fed early- weaned beef calves. 54º Congreso de la Sociedad Brasileira de Zootecnia 2017. Memorias.*
- TOFFALETTI, J.R, BURGESS, J.C., AELLO, M.S, SANTINI, F.J. 2015.** *Eficiencia productiva del engorde a corral con el uso de comederos de autoconsumo. Revista Argentina de Producción Animal Supl. 1: 83-136.*

# Uso de granos de destilería de sorgo en la recría de terneros:

## RESULTADOS PRODUCTIVOS EN EL SISTEMA ADT

*S. Pancini, V. Beretta, A. Simeone.*

### Introducción

En el marco de un crecimiento internacional de la producción de biocombustibles, en el año 2007 Uruguay crea una ley de agrocombustibles (N°18.195), incrementándose la contribución del biodiesel y bioetanol a la matriz energética del país (MIEM, 2014). El bioetanol es producto de la fermentación de los azúcares, presentes en el almidón de los cereales, celulosa o en la caña de azúcar y sorgo dulce (Abad, 2013). El proceso industrial de producción de bioetanol genera como subproducto granos de destilería (GD, también conocido como DDG, por su sigla en inglés), de gran interés para la alimentación animal debido a su valor nutritivo y a su competitividad económica. Los GD son ricos en proteína y energía, ésta última derivada del alto contenido de lípidos y de fibra, la que se caracteriza por ser altamente digestible (Elizalde y Riffel, 2012).



*El uso de granos de destilería de sorgo fue evaluado en la UPIC en varios años en terneros de DPC (destete precoz a corral). En el último año se ha puesto énfasis en terneros de ADT (alimentación diferencial del ternero), siempre con el enfoque de bajar costos de producción, manteniendo la performance animal.*



El uso de concentrados en la alimentación animal ha tomado gran importancia en los últimos años, particularmente asociado a la alimentación a corral. Los sistemas de encierre de terneros, también conocidos como sistemas ADT (Alimentación Diferencial del Ternero), son una alternativa eficiente, con valores de eficiencia de conversión del alimento excelentes (5-6:1), y eficaz, ya que permite expresar el potencial de crecimiento, de tal manera que los animales llegan al año de edad, al inicio de la primavera, pesando entre 250 y 280 kg (Simeone et al., 2008).

El sorgo es el principal componente energético de las dietas de corral, y generalmente significa el costo principal de estos sistemas de producción. La posibilidad de sustitución de sorgo grano por los GD, resultaría, en una excelente alternativa debido a su valor nutritivo y un menor costo potencial. Adicionalmente, en tanto simultáneamente aporta energía y proteína, posibilita además reducir el uso de los suplementos proteicos en la ración, tales como la harina de soja o el expeler de girasol. Son escasos los trabajos evaluando el uso de GD de sorgo en sustitución del sorgo como componente energético de la dieta en categorías en crecimiento, ya que mayormente es utilizado en dietas de corrales de engorde.

Los antecedentes no muestran una respuesta clara en ganancia de peso y eficiencia de conversión debido a la inclusión de GD de sorgo en la dieta. La variación en los resultados obtenidos va desde experiencias en las que la inclusión de GD de sorgo en la dieta generó una depresión en la performance animal, (Vasconcelos et al., 2007; Leibovich et al., 2009; May et al., 2010), pasando por reportes donde no se encontró efecto (Simeone et al., 2014) y hasta experimentos donde se constató una significativa mejoría en la performance (Al-Suwaiegh et al., 2008). Esta variación en los resultados podría estar explicada por la calidad del alimento a sustituir, generalmente maíz. Datos nacionales, presentados en la 18° jornada de la UPIC, son los únicos en evaluar el efecto de la inclusión de GD de sorgo secos (DDGS) en sustitución de sorgo grano, reportando igual ganancia de peso y eficiencia de conversión, y mayor consumo de alimento en novillos en terminación, e igual ganancia de peso pero mayor eficiencia de conversión y consumo de alimento en terneros de destete precoz a corral (Simeone et al., 2016).

Los GD también presentan ciertas restricciones de uso, causadas por posibles excesos de lípidos, fósforo y azufre en la dieta (Klopfenstein et al., 2008), los que podrían resultar en un efecto negativo sobre la digestión de otras fracciones, el medio ambiente y la salud animal, respectivamente.

En este trabajo se reporta el efecto del uso de niveles crecientes de inclusión de DDGS de sorgo en la dieta, sobre la performance de terneros, alimentados a corral en el sistema ADT, en su primer invierno de vida.

# Descripción del experimento

Se realizó un experimento durante el invierno 2016, en las instalaciones de la Unidad de Producción Intensiva de Carne (UPIC), en la Estación Experimental Mario A. Cassinoni (EEMAC), de la Facultad de Agronomía, con el objetivo de evaluar el efecto de la inclusión de DDGS de sorgo en la ración sobre el crecimiento y utilización del alimento en terneros alimentados a corral.

Treinta y dos terneros machos castrados, Hereford ( $198,8 \pm 14,6$ kg;  $281 \pm 12$  días de edad), fueron asignados al azar, a una de cuatro raciones experimentales, isoenergéticas e isoprotéicas, difiriendo en el nivel de inclusión de DDGS: 0%, 15%, 30% y 45% (cuadro 1). El alimento se suministró ad-libitum, tres veces al día, en corrales individuales ( $n=8$ /tratamiento), semitechados, provistos de comedero y bebedero, previo acostumbramiento gradual a las dietas (14 días).

*Vista de las instalaciones experimentales utilizadas para la estabulación de los 32 terneros. El manejo de los animales en forma individual permite utilizar un diseño de experimento donde cada animal es la unidad experimental.*



**Cuadro 1** – Composición de las raciones experimentales (base seca).

	NIVEL DE INCLUSIÓN DE DDGS			
	0%	15%	30%	45%
<b>Ingredientes</b>				
Retornable fino	8,0	8,0	8,0	8,0
DDGS de sorgo	0,0	15,0	30,0	45,0
Grano de sorgo	63,2	56,2	49,5	43,1
Harina de soja	25,2	17,2	8,8	0,0
Premezcla*	3,5	3,6	3,7	4,0
<b>Composición química</b>				
Materia seca %BF	93,6	92,6	91,9	91,0
Proteína cruda %	17,0	17,0	17,0	17,0
Fibra detergente neutro % (FDN)	25,5	32,6	34,5	39,1
Fibra detergente ácido % (FDA)	14,0	17,3	17,0	19,6
Extracto etéreo %	3,1	3,4	4,1	4,7
Energía Bruta (Mcal)	4,0	4,3	4,3	4,1
Cenizas %	1,5	1,1	1,3	2,7

\*Incluye urea (0,4%), melaza, carbonato de calcio, sal común, suplemento mineral, monensina y levaduras.

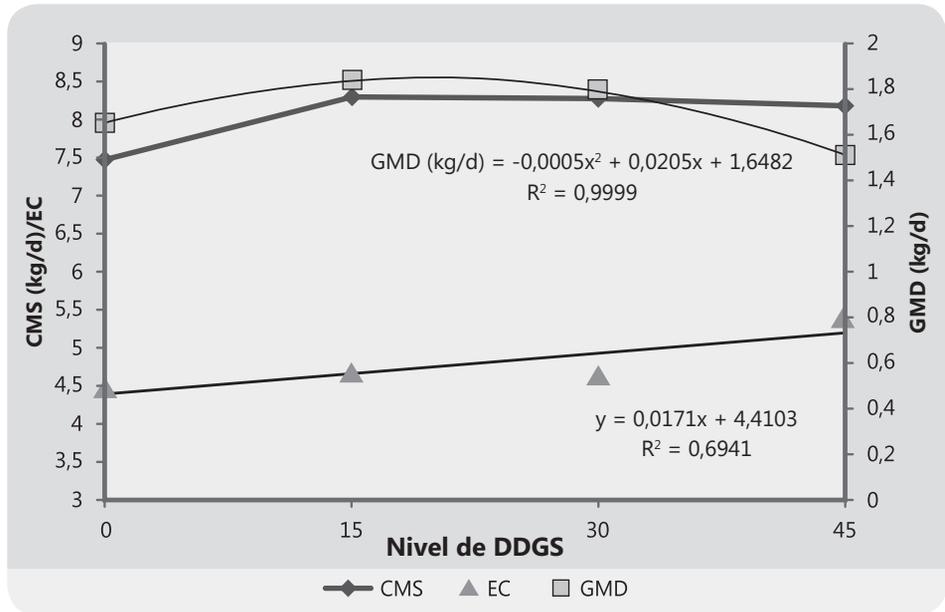


*La ración experimental fue ofrecida en forma totalmente mezclada (RTM), tres veces al día, y el consumo fue registrado diariamente como la diferencia entre la cantidad de alimento ofrecido y rechazado*

Se registró, peso vivo cada 14 días, y consumo de alimento diario, medido como la diferencia entre el ofrecido y el rechazo del día siguiente. Al ingreso y salida del corral se midió la altura al anca, el área ojo de bife y espesor de grasa dorsal subcutánea, estas dos últimas mediante ultrasonografía a fin del período experimental.

## Resultados obtenidos: ¿la inclusión de DDGS en la dieta afecta la performance de los terneros?

En la figura 1 se puede observar la respuesta de la ganancia de peso vivo, consumo de materia seca y eficiencia de conversión al incremento en el nivel de inclusión de DDGS en la ración.



**Figura 1** – Consumo de materia seca (CMS), ganancia media diaria de peso vivo (GMD) y eficiencia de conversión (EC) en terneros según nivel de inclusión de DDGS en la dieta (%).

La ganancia de peso vivo, presentó un incremento cuadrático ( $P < 0,01$ ), alcanzando el valor máximo de 1,86 kg/día con un nivel de inclusión de 20,5% de DDGS en la dieta. El consumo de materia seca no fue afectado por el nivel de inclusión de DDGS, sin embargo la eficiencia de conversión mostró un incremento lineal ( $P < 0,01$ ), de forma que, por cada punto porcentual de aumento de DDGS en la ración, se necesitarán 17 gramos adicionales de alimento para depositar un kilogramo de peso vivo. Esta respuesta aparece asociada a la caída en la ganancia de peso a elevados niveles de inclusión.

La evaluación del DDGS de sorgo con terneros de destete precoz mostró similar respuesta en eficiencia de conversión (16 g de adicionales de alimento/ kg de ganancia, por cada 1% de aumento en el nivel de DDGS en el concentrado).

Estos resultados indicarían un menor valor nutritivo de DDGS de sorgo con relación a los componentes que sustituyó en el ración (sorgo grano molido y harina de soja). Algunos autores reportan que la peor eficiencia de conversión podría estar explicada por una menor digestibilidad total o degradabilidad ruminal de la materia seca y materia orgánica, causada por un posible mayor consumo de lípidos que afectaría la digestibilidad de la fibra (Benchaar et al., 2012; Simeone et al., 2016); o una menor digestibilidad de la proteína no degradable en rumen con relación a la aportada por la harina de soja. Este último aspecto sería de particular relevancia en el caso de categorías en crecimiento, con mayores niveles de exigencia de ese nutriente.

El nivel de inclusión de DDGS en la RTM afectó el crecimiento y desarrollo de los terneros, manifestando diferencias en el peso vivo a la salida del corral, y en el área de ojo de bife, alcanzando su máximo (49,4cm<sup>2</sup>) con un nivel de inclusión de 18,2%. No se observaron diferencias en espesor de grasa dorsal ( $EGD = 5,15 \pm 0,17$ mm,  $P > 0,10$ ) ni en la relación peso/altura al anca final ( $P > 0,10$ ) (cuadro 2).



**Cuadro 2.** Efecto del nivel de inclusión de DDGS en la dieta sobre el crecimiento y desarrollo de los terneros.

	Nivel de inclusión de DDGS				Efecto lineal	Efecto cuadrático
	0%	15%	30%	45%		
Peso inicial, kg	195,1	198,9	200,5	200,8	ns	ns
Peso final, kg	313,9	320,5	321,9	303,9	ns	* <sup>2</sup>
Relación peso vivo/ altura final	2,93	2,97	2,99	2,84	ns	ns
Áreo ojo de bife, cm <sup>2</sup>	46,65	49,91	47,78	44,15	ns	* <sup>3</sup>
Espesor grasa dorsal subcutánea, mm	5,18	2,23	5,30	4,91	ns	ns

<sup>1</sup> *Trat, tratamientos; polinomio lineal y cuadrático; NS = p > 0,05; \*, p < 0,05.*

<sup>2</sup> *Peso final = -6,15x<sup>2</sup> + 27,89x + 291,45, R<sup>2</sup> = 0,9502.*

<sup>3</sup> *AOB = -0,0077x<sup>2</sup> + 0,2802x + 46,846; R<sup>2</sup> = 0,96*



*La respuesta animal fue evaluada en términos de ganancia de peso, consumo de alimento, y composición corporal.*

## Consideraciones finales

La inclusión de DDGS de sorgo, en sustitución de sorgo grano, en dietas de corral, altamente concentradas, para terneros en su etapa de recría, optimiza su performance, en términos de ganancia de peso, en torno al 20% de inclusión. Si bien, la eficiencia de conversión empeora levemente, los valores obtenidos en un rango entre 4.5 y 5.5 son excelentes, y coinciden con lo reportado para esta categoría en sistemas de alimentación a corral (ADT).

## ► Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean dejar constancia de sus agradecimientos a:

- La ANII, por el financiamiento de al proyecto en el que se inserta este experimento en el marco del programa "Fondo María Viñas".
- La empresa ALUR por su contribución con DDGS de sorgo.
- El Sr. Diego Mosqueira, por su incondicional apoyo y dedicación en las tareas de campo.

## ► Bibliografía

- AL-SUWAIEGH, S.; FANNING, K. C.; GRANT, R. J.; MILTON, C. T.; KLOPFENSTEIN, T. J. 2002.** Utilization of distillers grains from the fermentation of sorghum or corn in diets for finishing beef and lactating dairy cattle. *Journal Animal Science*. 80: 1105-1111.
- BENCHAAR, C., F. HASSANAT, R. GERVAIS, P.Y. CHOUINARD, C. JULIEN, H.V. PETIT, D.I. MASSÉ. 2013.** Effects of increasing amounts of corn dried distillers grains with solubles in dairy cow diets on methane production, ruminal fermentation, digestion, N balance, and milk production. *Journal of Dairy Science* 96(40): 2413-2427.
- ELIZALDE, J. C.; RIFFEL, S. 2012.** Un nuevo alimento para un nuevo engorde: el uso de subproducto de destilería. In. 14ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. Facultad de Agronomía, EEMAC. p. 55-65.
- LEIBOVICH, J.; VASCONCELOS, J. T.; GALYEAN, M. L. 2014.** Effects of corn processing method in diets containing sorghum wet distillers grain plus solubles on performance and carcass characteristics of finishing beef cattle and on in vitro fermentation of diets. *Journal of Animal Science*. 87: 2124-2132
- MIEM. Ministerio de industria, energía y minería. 2014.** Balance energético nacional. 74p.
- MAY, M. L.; DECLERCK, J. C.; QUINN, M. J.; DILORENZO, N.; LEIBOVICH, J.; SMITH, D. R.; HALES, K. E.; GALYEAN, L. 2010.** Corn or sorghum wet distillers grains with solubles in combination with steam-flaked corn: Feedlot cattle performance, carcass characteristics, and apparent total tract digestibility. *Journal of Animal*. 88: 2433-2443.
- KLOPFENSTEIN, T. J.; ERICKSON, G. E.; BREMER, V. R. 2008.** BOARD-INVITED REVIEW: Use of distillers by-products in the beef cattle feeding industry. *Journal of Animal Science*. 86: 1223-1231.
- SIMEONE, A.; BERETTA, V.; ELIZALDE, J. C. 2008.** Encierre de terneros o sistema ADT. In: 10ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne: una década de investigación para una ganadería más eficiente. Facultad de Agronomía, EEMAC. P. 38-41.
- SIMEONE, A., V. BERETTA, M. ACUÑA, M. LOUSTAU, A. SUÁREZ. 2014.** Subproductos de destilería de sorgo y respuesta animal. In. 16ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne: Propuestas tecnológicas en ganadería para un país ganadero, agrícola y forestal. Facultad de Agronomía, EEMAC. p. 48-55.
- SIMEONE, A., V. BERETTA, FRANCO, J., CAORSI, C.J., PANCINI, S., MARTÍNEZ, E., ZANETTI, F., CORTAZZO, N., ANZOLABEHERE, M. 2016.** Nuevos datos para seguir aprendiendo a usar el DDGS de sorgo en dietas de corral. In. 18ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne: A pasto y a corral, dos caminos con un mismo destino: la rentabilidad. Facultad de Agronomía, EEMAC. p. 46-54.
- VASCONCELOS, J. T.; SHAW, L. M.; LEMON, K. A.; COLE, N. A.; GALYEAN, M. L. 2007.** Effects of Graded Levels of Sorghum Wet Distiller's Grains and Degraded Intake Protein Supply on Performance and Carcass Characteristics of Feedlot Cattle Fed Steam-Flaked Corn-Based Diets. *The Professional Animal Scientist*. 23: 467-47. *Journal of Animal Science*. 87: 1174-1183.



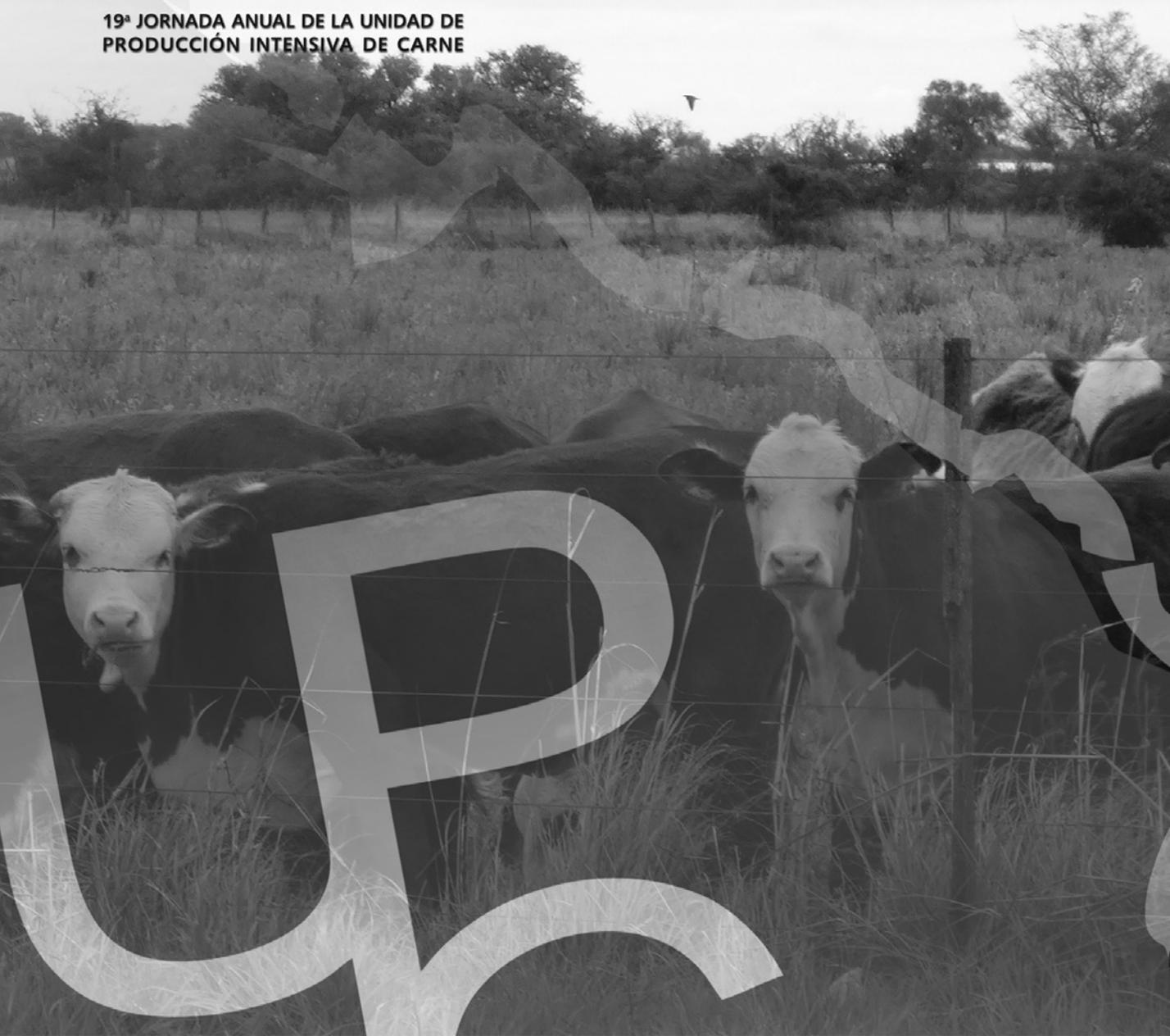
19 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

19ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE



# INVESTIGACIÓN EN CALIDAD DE PRODUCTO FINAL: AVANCES 2017

► **Integrando la producción  
con la fase industrial y el  
expendio de carne:**

¿es posible mejorar la vida útil de la carne vacuna a través de un ajuste nutricional en el feedlot, incluyendo una fuente de selenio orgánico?

*J. Franco, V. Beretta, A. Simeone, A. Costanzo, G. Ravecca,  
A. Rodríguez, M. Valor.*

# Integrando la producción con la fase industrial y el expendio de carne:

## ¿ES POSIBLE MEJORAR LA VIDA ÚTIL DE LA CARNE VACUNA A TRAVÉS DE UN AJUSTE NUTRICIONAL EN EL FEEDLOT, INCLUYENDO UNA FUENTE DE SELENIO ORGÁNICO?

*J. Franco, V. Beretta, A. Simeone, A. Costanzo, G. Ravecca, A. Rodríguez, M. Valor.*

## ¿Por qué estudiamos la suplementación con Selenio orgánico?

Las tendencias del mercado mundial de carnes, tema al que se abocó el primer panel del "Congreso Mundial de Carnes 2016", que tuvo por primera vez a Uruguay como sede en Punta del Este, marcan un futuro promisorio para la carne vacuna, con cambios en la demanda y las tendencias de un consumidor cada vez más preocupado por el bienestar animal, el cuidado del medio ambiente y la calidad de lo que consume.

La mayor parte de la literatura atribuye mejores características organolépticas a las carnes provenientes de sistemas de engorde a corral respecto a las provenientes de sistemas pastoriles. Estas características organolépticas están particularmente influenciadas por la tasa de descenso y el pH final que alcance la carne, explicada por la mayor concentración de glucógeno muscular. Este menor pH está altamente correlacionado con el color, principalmente con la luminosidad ( $L^*$ ), generando carne más brillantes.

La menor edad de faena, una mayor deposición de colágeno soluble y un mayor veteado de la carne determinan una mejor terneza y jugosidad de la carne de los animales en confinamiento. Esta menor edad de faena, asociado a la ausencia de pigmentos de la pastura como el beta caroteno, da como resultado una grasa de cobertura más blanca, disminuyendo la tonalidad amarillenta de la grasa, propia de la alimentación pastoril.

Sin embargo, es importante remarcar que la concentración de antioxidantes presentes en la carne también tiene importancia sobre el color y sabor, ya que protegen las membranas de las fibras musculares impidiendo la peroxidación de los lípidos durante el almacenamiento. Estos antioxidantes disminuyen con la utilización de granos en dietas de confinamiento, debido a la menor concentración de Vitamina E, produciendo una disminución de la estabilidad de los lípidos de la carne y acortando la vida en la góndola (Realini et al., 2004; Descalzo et al., 2000).

La vida útil de los alimentos, tal como los cortes vacunos frescos, puede definirse como el tiempo máximo en el que los mismos mantienen sus cualidades nutricionales, sensoriales, microbiológicas y de seguridad alimentaria por encima de un nivel considerado como aceptable por los consumidores. En el caso de las carnes vacunas frescas



es sabido que las causas microbiológicas son especialmente preponderantes dadas sus condiciones óptimas en nutrientes y las pocas barreras naturales que las mismas poseen para el desarrollo de una gran variedad de microorganismos. Otro parámetro fundamental para asegurar la vida útil de los cortes frescos es la temperatura de refrigeración ya que tiene un efecto directo en la velocidad de crecimiento microbiano el cual es acumulativo en el tiempo. Sin embargo, el control estricto de ambos parámetros (carga microbiana y temperatura) no es suficiente para alcanzar sino un período limitado de comercialización (Masana et al. 2002). La oxidación de los lípidos es la principal causa del deterioro de la calidad de la carne. Las reacciones de oxidación en la carne son el factor que más influye en la calidad. Estas reacciones afectan el color, sabor, textura y valor nutricional de la carne (Mehdi y Dufrasne, 2016).

La decoloración de la carne es una función combinada de oxidación del pigmento muscular (oximioglobina a metamioglobina) y oxidación lipídica que ocurre en la grasa intramuscular, grasa intermuscular y/o fosfolípidos de la membrana. Prolongar el tiempo que la carne conserva su apariencia de rojo cereza brillante se puede lograr mediante la prevención o el retraso de la oxidación del pigmento (minimizando la formación de metamioglobina).

Como forma de prolongar y mejorar la calidad y vida útil de la carne se han hecho varios estudios con suplementación de varias fuentes de antioxidantes. En el tejido muscular, las funciones antioxidantes del selenio y vitamina E persisten después del sacrificio y retrasan la aparición de reacciones de oxidación en la carne y los productos cárnicos. Los suplementos de selenio se comercializan bajo dos formas, las sales minerales inorgánicas, tales como el selenito de sodio o el selenato, o formas orgánicas, en la que la selenometionina es la forma predominante. La selenometionina se retiene en las proteínas tisulares en mayor medida que selenocisteína y las formas inorgánicas de selenio. El aumento de la concentración de Selenio muscular alcanzada mediante la suplementación de levadura de selenio con respecto al selenito de sodio es consistente en los hallazgos de Juniper et al. (2008) y Cozzi et al. (2011). La mayor biodisponibilidad del Se orgánico puede permitir producir carne enriquecida con selenio con un consiguiente mayor valor añadido.

El alto costo de la vitamina E, los mayores niveles de engrasamiento e insaturación de la grasa depositada, la importancia del Selenio como antioxidante y nutriente esencial para la salud humana, hacen necesario estudiar el efecto de la suplementación con Selenio orgánico en animales en estabulación. En base a estos antecedentes, sumado al enfoque de integrar la producción a nivel predial con la fase industrial y el expendio de carne, se ha desarrollado en la UPIC una línea de investigación cuyo objetivo es evaluar la suplementación de selenio orgánico sobre la calidad de la canal y de la carne en vaquillonas en régimen de estabulación.

# ¿Que hicimos para evaluar el efecto del Selenio orgánico?

## DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

El experimento fue realizado durante el invierno 2016 desde el 13 de mayo al 31 de julio (incluyendo el acostumbramiento). Se utilizaron 30 vaquillonas de la raza Hereford difiriendo en la edad y peso al ingreso al corral: 14 de 20 meses de edad,  $323 \pm 26,27$  kg, y 16 de 36 meses y  $405 \pm 30,52$  kg, provenientes del rodeo experimental de la EEMAC.

Los animales fueron estabulados en corrales individuales a cielo abierto (25,2 m<sup>2</sup>/animal) y sorteados dentro de cada categoría de edad a dos tratamientos:

- Suplementación con selenio orgánico (Sel-Plex 2000, Alltech®) a razón de 0.9 mg Se/kgMS/día.
- Control sin suplementación.
- Todos los animales fueron alimentados ad libitum con una ración totalmente mezclada, incluyendo 15% de fardo de moha (*Setaria itálica*) y 85% de ración comercial para engorde de vacunos.



*Las instalaciones de alimentación a corral utilizadas en la UPIC reproducen las condiciones de los confinamientos comerciales a cielo abierto en Uruguay. El uso de alimentación individual obedece a un aspecto de diseño experimental.*

**ETAPA DE CONFINAMIENTO.** El peso vivo fue registrado al ingreso al corral y luego cada 14 días hasta la faena. Las pesadas se realizaron con balanza electrónica (con capacidad y precisión de  $2000 \pm 0,5$  kg) en las instalaciones de la EEMAC, sin ayuno previo y antes de la primer comida.

A inicio y fin del período de alimentación a corral, se tomaron muestras de sangre a cada animal, para la posterior determinación de la enzima glutatión peroxidasa (GSH-Px) como indicador del nivel de Se. La actividad sanguínea de GSH-Px se analizó mediante un reactivo comercial basado en una técnica cinética compuesta NADPH-dependiente (Paglia & Valentine, 1967).

**ETAPA DE FAENA Y POST FAENA.** Las vaquillonas fueron faenadas a fecha fija en un frigorífico comercial. Fueron pesadas individualmente en planta frigorífica previo a la faena, luego de 24 horas de ayuno, siendo éste el peso en primera balanza. Posterior a la faena se obtuvo el peso canal en 4ta balanza (peso de canal caliente). El rendimiento de los animales se calculó como la relación del peso canal caliente y el peso vivo a la faena, expresado como porcentaje.

Luego de la faena, las reses permanecieron en cámaras de frío durante 48 horas. Al finalizar este proceso, se tomaron los siguientes registros sobre la media res de cada una de las canales: peso de canal fría, pH, espesor de grasa subcutánea y área de ojo de bife.

El peso de canal fría fue registrado a la salida de la cámara de frío previo al cuarteado. Se tomaron muestras de 2,5 cm a partir de la 10ª costilla hasta el extremo caudal del músculo *Longissimus dorsi*, posteriormente fueron envasadas al vacío para las evaluaciones de: capacidad de retención de agua, terneza y determinación de selenio en músculo.



*El color de la carne fue determinado utilizando un Colorímetro Minolta CR 300.*

**VIDA COMERCIAL EN VITRINA REFRIGERADA.** Los filetes de carne fueron envasados individualmente en bandejas de poliespam usando un film permeable al oxígeno y se almacenaron a una temperatura de 2-4°C en una vitrina refrigerada simulando una exposición comercial. La vida comercial de la carne fue evaluada a través de la determinación de estabilidad del color y de los lípidos de la carne. El color instrumental y visual y la oxidación de lípidos se determinaron a los 0 (48 h post mortem), 3, 6, 9 y 12 días de almacenamiento. El color instrumental fue medido utilizando un colorímetro Minolta (CR-10).

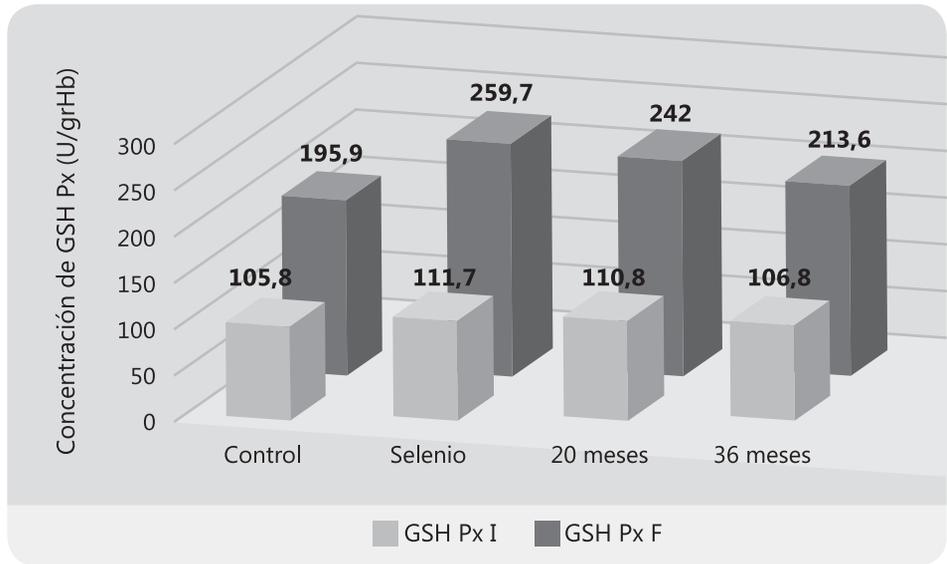


*Los filetes de carne fueron envasados individualmente en bandejas de poliespam, y se almacenaron a una temperatura de 2-4°C en una vitrina refrigerada simulando una exposición comercial en góndola de carnicería. Este trabajo realizado en la UPIC se encuadra en el enfoque de estudiar vías de manejo nutricional en el predio invernador que den respuesta a la problemática asociada a la fase industrial, comercial y expendio del producto final, buscando una mayor integración entre las diferentes fases del proceso de producción de carne.*

# Resultados obtenidos<sup>1</sup>

## RESPUESTA EN CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE

La suplementación con Se determinó un aumento de la actividad de Glutación Peroxidasa en sangre, ( $p < .0001$ ), observándose también una mayor actividad en las vaquillonas de 20 meses de edad con relación a las de 36 meses ( $p = 0.0157$ ) (Figura 1). Sin embargo, a pesar de ello no se observó un efecto importante de la suplementación sobre las características de la canal y de la carne (Cuadro 1).



**Figura 1** – Efecto de la suplementación con selenio orgánico y edad de las vaquillonas sobre el nivel de la enzima Glutación Peroxidasa en sangre, al inicio (GSH Px I) y al final (GSH Px F) del periodo de alimentación a corral.

En el romaneo de la tropa el 90% fue tipificado como grado 2 de engrasamiento y conformación A de la escala INAC. Se identificó un solo rechazo por pH alto, mostrando además valores de fuerza de corte correspondiente a una carne muy tierna.

**Cuadro 1** - Efecto del tratamiento con selenio (Sel-Plex, Alltech®) las características de calidad de la canal y de la carne.

	Tratamiento		
	Control	Selenio	Prob.
Peso vivo campo, kg	445.7	458.9	ns
PV frigo, kg	425.3	434.6	ns
Peso canal, kg	217.3	225.4	ns
Rendimiento, %	51.9	51.9	ns
Espesor de Grasa, mm	11.1	11.2	ns
Área del ojo de bife, cm <sup>2</sup>	49.0	52.2	ns
pH último	5.5	5.6	ns
Capacidad de retención de agua, %	30.5	28.3	ns
Fuerza de corte (kg)	3.0	2.7	ns

ns. Diferencias estadísticas no significativas  $P > 0.05$

<sup>1</sup> - Al analizar la información no se identificaron efectos significativos de la interacción entre la suplementación con selenio y la edad de las vaquillonas a la faena, por lo que se presentarán los resultados de ambos efectos principales.

Estos resultados son coincidentes con los reportados en la literatura en donde la suplementación con selenio se ha utilizado principalmente con el objetivo de mejorar la vida útil de la carne, disminuir las pérdidas por goteo y aumentar la concentración de selenio en músculo, dada la importancia de este micronutriente en la dieta del consumidor. Los resultados positivos en velocidad de crecimiento y en la canal se han podido constatar en el caso de animales que evidenciaban carencia de este mineral, con niveles de Glutation Peroxidasa en sangre < 60 UHb / ml.

Como era dable esperar las vaquillonas de 36 meses presentaron mayor peso de faena y mayor peso de la canal. En el rendimiento canal se vio una superioridad de 1,3% de las vaquillonas jóvenes (Cuadro 2).

**Cuadro 2** - Efecto de la edad a la faena de vaquillona Hereford terminadas a corral sobre las características de calidad de la canal y de la carne.

	Edad a la faena en vaquillonas		
	20 meses	36 meses	Prob.
Peso vivo campo, kg	405.1	499.5	<.0001
Peso vivo a la faena, kg	387.3	472.6	<.0001
Peso canal, kg	201.9	240.8	<.0001
Rendimiento, %	52.6	51.3	0.0470
Espesor de Grasa, mm	10.3	12.0	ns
Área del ojo de bife, cm <sup>2</sup>	48.7	52.5	ns
pH último	5.6	5.5	ns
Capacidad de retención de agua, %	28.2	30.5	ns
Fuerza de corte (kg)	2.7	2.9	ns

ns: Diferencias estadísticas no significativas, P>0.05

### COLOR DE LA CARNE EN VITRINA REFRIGERADA

El efecto de la suplementación con selenio y de la edad a la faena sobre la estabilidad del color de la carne envasada con film permeable y expuesta en vitrina refrigerada durante 12 días se presenta en el Cuadro 3. Como puede observarse, no hubo efecto de la suplementación con selenio sobre los parámetros del color. Es probable que esta respuesta se deba a que la cantidad de selenio en forma de selenio metionina que se deposita a nivel muscular no fue suficiente para generar diferencias en el color de la carne. En relación a la edad vemos que las vaquillonas adultas mostraron mayores valores de índice de rojo (a\*), índice de amarillo (b\*) e intensidad de color (C\*). Esto se explicaría, porque los niveles de mioglobina (proteína responsable del color rojo de la carne) aumentan con la edad hasta los 2 años, para luego estabilizarse.

**Cuadro 3** - Efecto de la suplementación con selenio y de la edad a la faena sobre la estabilidad del color de la carne envasada con film permeable y en exposición en vitrina refrigerada durante 12 días.

	Parámetros de color <sup>1</sup>				
	L*	a*	b*	C*	H*
<b>Efecto de la Suplementación</b>					
Control	43.7	19.7	11.5	22.8	30.3
Selenio	42.8	19.6	11.2	22.6	29.8
Prob.	ns	ns	ns	ns	ns
<b>Efecto de la edad animal</b>					
20 meses	43.4	18.9	11.0	21.9	30.4
36 meses	43.1	20.4	11.6	23.5	29.8
Prob.	ns	<.0001	0.0121	<.0001	ns

<sup>1</sup>L= luminosidad, a\*= índice de rojo, b\*= índice de amarillo, C\*= intensidad de color, H\*= tono

**OXIDACIÓN DE LÍPIDOS Y PROTEÍNAS**

La suplementación con Se tuvo un efecto significativo sobre la oxidación de lípidos, reflejado en los menores niveles de malonaldehído (indicador de oxidación de lípidos) en los animales suplementados. Por otra parte, independientemente del tratamiento con Se, a medida que aumentan los días de exposición al oxígeno en vitrina de refrigeración se visualiza un aumento significativo de la oxidación al día 6 y al día 12 (Cuadro 4). Sin embargo nos se evidenció una mejora en la oxidación de proteínas como consecuencia de la suplementación con selenio, hecho que se corrobora con la no alteración de la evolución del color en los distintos tratamientos.

**Cuadro 4** - Efecto del tratamiento con selenio (Sel-Plex, Alltech®) sobre los niveles de malonaldehído (Tbars) y carbonilos (oxidación proteica).

	Tratamiento		
	Control	Selenio	Prob.
Tbars (mg de MDA/kg)	0.65	0.57	0.048
<b>Días de exposición</b>			<.0001
0		0.52 <sup>a</sup>	
6		0.61 <sup>b</sup>	
12		0.70 <sup>c</sup>	
Carbonilos (nmoles/mg)	0.31	0.35	ns
<b>Días de exposición</b>			0.0021
0		0.27 <sup>a</sup>	
6		0.33 <sup>b</sup>	
12		0.39 <sup>c</sup>	

## Consideraciones finales

La suplementación con Selenio orgánico logró un aumento de los niveles de la enzima glutatión peroxidasa en sangre. Estos mayores niveles de Selenio en sangre permitieron una disminución de la oxidación de lípidos, lo que aumentaría la vida media de los cortes durante su exposición en vitrina. Esto podría adicionar un valor a la carne proveniente de animales sometidos a este tipo de estrategias de alimentación, lo que debería ser analizado desde una óptica de integración campo-industria-expendio.

En relación a la edad, las vaquillonas de 20 meses obtuvieron niveles mas altos de la enzima glutatión peroxidasa en sangre y mejores valores de rendimiento canal en relación a las de 36 meses, mientras que las de 36 meses lograron un mayor índice de rojo (a\*) y de una mayor intensidad de color (C\*) en vitrina refrigerada.

Sin embargo no hubo respuesta en la oxidación de proteínas, lo cual explica la ausencia de respuesta de la suplementación con selenio en la curva de evolución de color en fresco.

Mas información debe ser generada en esta línea de investigación de tal forma de encontrar protocolos de trabajo en la fase de alimentación a corral integrando el uso del selenio orgánico que permitiría agregar valor a la carne proveniente de este tipo de sistemas intensivos de producción.

## ► Agradecimientos

A la Dra. Carolina Realini por sus aportes durante la elaboración del proyecto y a la Dra. Cristina Cabrera por su colaboración en las determinaciones analíticas. A la empresa Biotech SRL por su contribución con la fuente de selenio orgánico (Selplex).

## ► Bibliografía

- COZZI, G., PREVEDELLO, P. STEFANI, A. L., PIRON, A., CONTIERO, B. LANTE, A. GOTTARDO, F. CHEVAUX., E. 2011.** *Effect of dietary supplementation with different sources of selenium on growth response, selenium blood levels and meat quality of intensively finished Charolais young bulls.* *Animal* (2011): 1531–1538 p.
- DESCALZO, A. M.; SANCHO A. M.,. 2008.** *A review of natural antioxidants and their effects on oxidative status, odor and quality of fresh beef produced in Argentina.* *Meat Science* 79. 423-436.
- JUNIPER, D. T., PHIPPS, R. H., RAMOS-MORALES, E. AND BERTIN, G. 2008.** *Effect of dietary supplementation with selenium-enriched yeast or sodium selenite on selenium tissue distribution and meat quality in beef cattle.* *Animal Science.* 86: 3100–3109 p.
- MASANA, M., LESLIE H. Y .RORDRIGUEZ, H. 2002.** *Mayor Calidad por Más Tiempo. Idia XXI. Vol 2, No 2. 157-162 p.*
- REALINI, C. E., DUCKETT, S. K., BRITO, G. W., DALLA RIZZA, M., DE MATTOS, D. (2004).** *Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef.* *Meat Science*, 66(3), 567–577.
- MEHDI, Y., DUFASNE, I. 2016.** *Selenium in Cattle: A Review.* *Molecules* 21, 545.



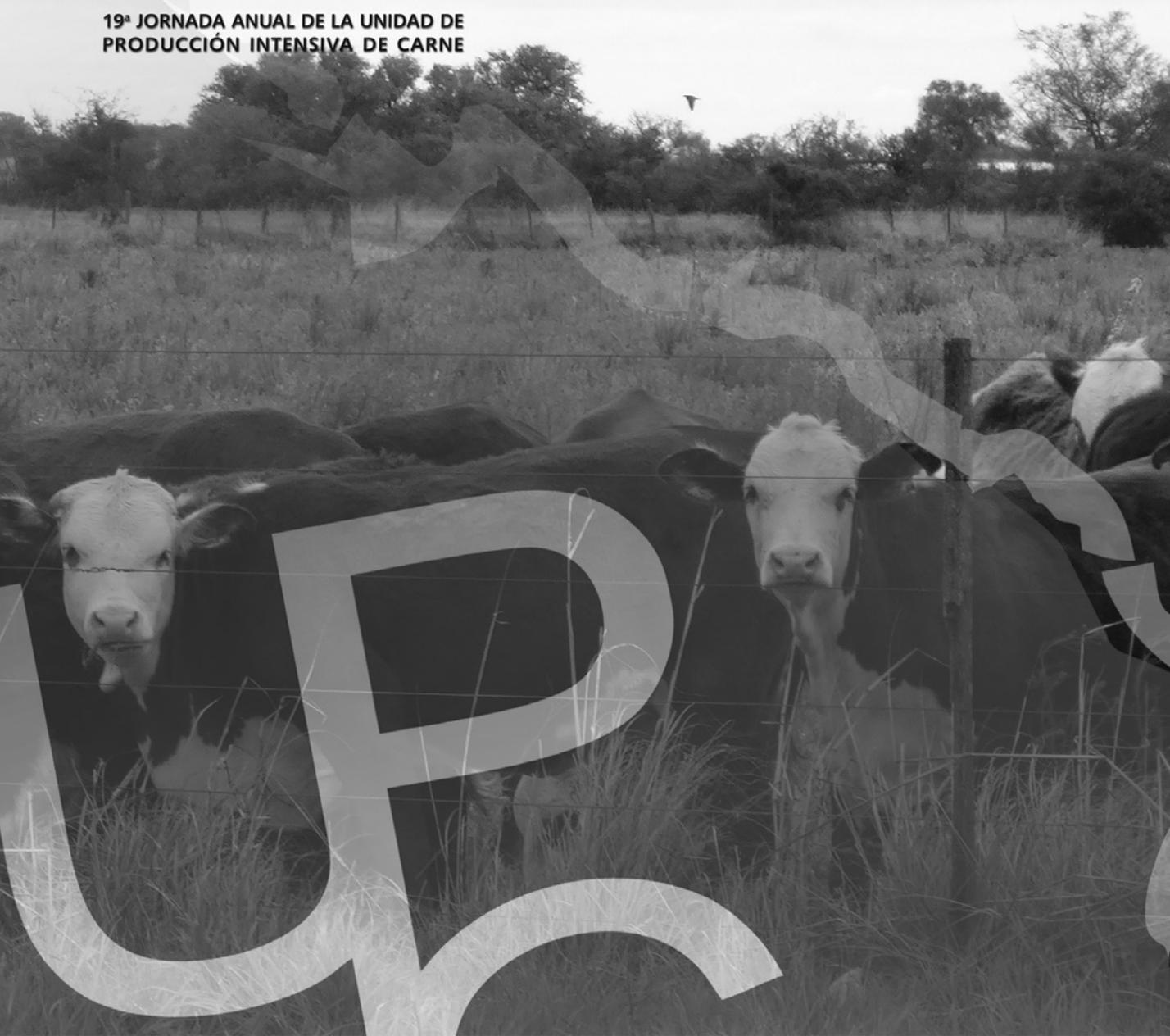
19 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

19ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE



# REFLEXIONES SOBRE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA EN EMPRESAS GANADERAS

- ▶ **Tecnología, resultado económico y financiamiento:  
¿Cómo se financia la intensificación productiva en un sistema de cría?**

*J. I. Buffa, A. Simeone, V. Beretta.*

# Tecnología, resultado económico y financiamiento: ¿Cómo se financia la intensificación productiva en un sistema de cría?

## EL CASO DEL CRIADOR QUE APLICA UN ADT.

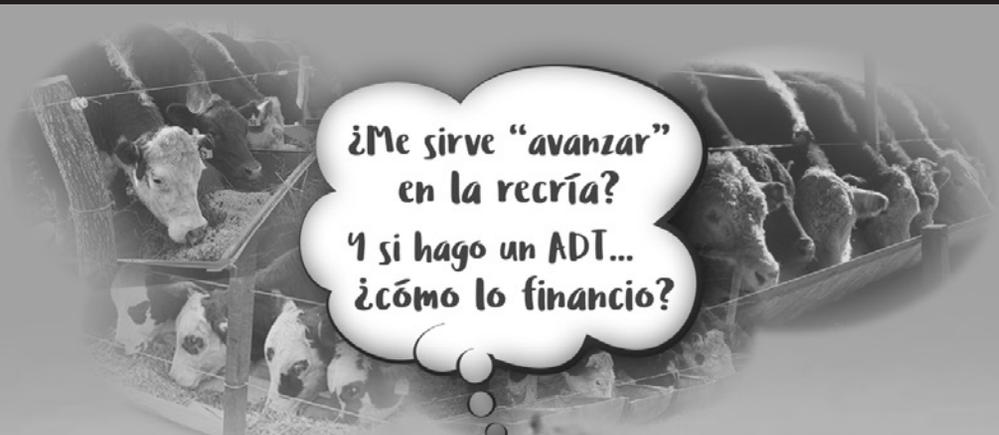
*J. I. Buffa, A. Simeone, V. Beretta.*

Una pregunta posible del criador:

“¿Vale la pena hacer un ADT para mejorar mis números?”

El enfoque de la UPIC en relación a la evaluación de las diferentes alternativas tecnológicas ha sido siempre el de relacionar el cambio en el resultado físico con su correlato en términos del efecto sobre el resultado económico a nivel de empresa ganadera. Este análisis en general se ha realizado en lo que se denomina “el año meta”, es decir, en el sistema estabilizado luego de la incorporación tecnológica. Si bien esta información resulta ser muy valiosa para evaluar ex ante el efecto bioeconómico de la aplicación de cada opción tecnológica, en general no considera las particularidades del periodo de transición, es decir cómo se pasa de una situación determinada a la situación del referido “año meta”. En la medida que la aplicación de tecnología implica en general la necesidad de incrementar el uso del recurso capital en relación a los otros factores de producción, la incorporación del análisis de la viabilidad financiera del emprendimiento resulta ser fundamental para evaluar la adecuabilidad efectiva, en la práctica empresarial concreta, de la propuesta productiva en cuestión.

Las empresas criadoras especializadas tienen una marcada estacionalidad en sus ingresos (venta de terneros en otoño y vacas falladas), lo que pauta una cierta dependencia financiera de ese ingreso anual.



---

La cuestión del financiamiento de la aplicación de tecnología es un tema de preocupación para los productores ganaderos, en particular para los criadores cuyo margen de acción en términos de estrategias de compras y ventas es menor en relación a los sistemas de invernada.

---

Una de las opciones tecnológicas que ha demostrado tener buen resultado económico en los sistemas de cría, ha sido la incorporación del sistema de encierre de terneros, también conocido como Alimentación Diferencial del Ternero<sup>1</sup> (ADT) (Simeone et al, 2008). Sin embargo, la adopción del ADT implicaría dos decisiones que podrían afectar el flujo de caja de la empresa: a) por un lado sería necesario “retener los terneros”, postergando el momento de venta y por tanto los ingresos que normalmente se reciben en otoño; y b) por otro lado, sería necesario incurrir en un gasto adicional en alimentación para la implementación del ADT invernal. De este modo, durante el otoño, la empresa enfrentaría simultáneamente un incremento en los gastos y una postergación en los ingresos. Para sortear financieramente esta situación, es necesario analizar las posibilidades de repago del uso de una fuente de financiamiento para que el flujo de caja de la empresa no se vea afectado negativamente.

En base a esta fundamentación, el presente artículo tiene el objetivo de analizar la viabilidad financiera de la aplicación de un sistema ADT en una empresa ganadera criadora como forma de mejora de su resultado económico.

## Metodología: ¿Cómo se hicieron los cálculos?

Para analizar la viabilidad económica y financiera de la aplicación de la tecnología ADT en un sistema criador, se realizó una simulación de una empresa ganadera de 1000 ha, utilizando el modelo de decisión del GIPROCAR<sup>2</sup> (Buffa et al., 2011). En esa simulación se realizaron los siguientes supuestos de trabajo:

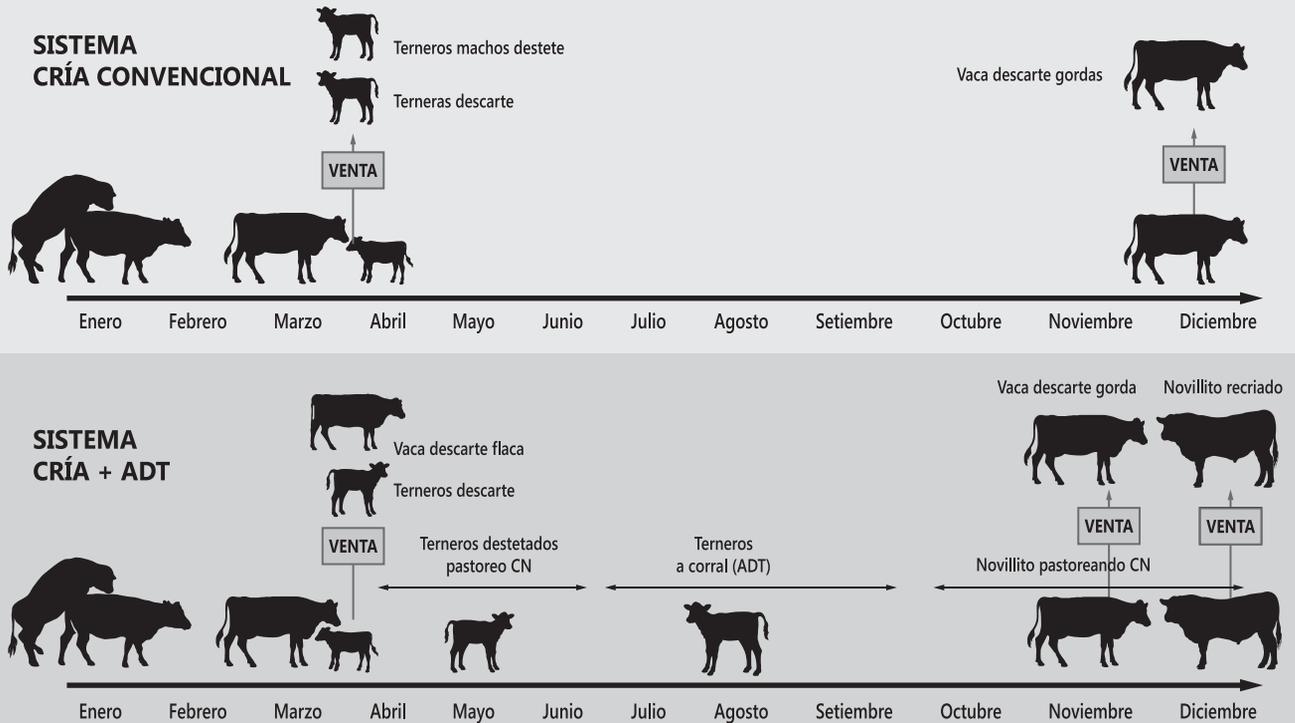
- La base forrajera del sistema de cría planteado está compuesta por un área de pastoreo 100% de campo natural con una productividad de 3500 kg de MS/ha. En relación a la estacionalidad en la producción de forraje se tomó como referencia un campo natural de profundidad media de la región de cristalino (otoño: 748 kg MS/ha, invierno: 444 kg MS/ha, primavera: 1052 kg MS/ha, verano: 1256 kg MS/ha).
- En base a esos recursos naturales, se realizó un balance forrajero evaluando dos estrategias de producción:
  - **Sistema cría convencional** (80% de preñez, 73% de destete), manteniendo 0.48 vacas de cría/ha, con venta de terneros de destete (140 kg de PV), en marzo, y venta de vacas de descarte gordas en primavera.
  - **Sistema de cría + ADT** (80% de preñez, 73% de destete), manteniendo 0.48 vacas de cría/ha, con aplicación de ADT en los terneros machos. Los terneros machos que salen del ADT, pastorean en primavera y se venden a fin de esa estación. En este caso, la variable de ajuste que utiliza el modelo para optimizar el resultado económico y mantener el balance forrajero, es la proporción “venta de vacas de refugio flacas en otoño / venta de vacas gordas en primavera”.
- Los coeficientes técnicos para la aplicación del sistema ADT se basan en la información reportada por Simeone et al (2008).

1 - El Sistema ADT consiste en el confinamiento de los terneros durante todo el invierno. La aplicación del sistema ADT implica la alimentación a corral del ternero con una dieta conteniendo 2.8 Mcal de EM/kg MS y 13% de PC. Con base a esa estrategia de alimentación el ternero logra una ganancia de 1 kg PV/día con una conversión de alimento que se encuentra en torno a 6 kg de alimento por cada kg de peso vivo ganado. Luego los terneros salen a pastorear en primavera. Los datos generados en la UPIC indican que la performance de los terneros en primavera varía entre 0.700 kg/día cuando pastorean campo natural y 1 kg/día cuando pastorean pradera permanente. De esta manera, la combinación de ADT en invierno y pastoreo de campo natural en primavera, permitiría lograr un novillito de más de 300 kg para venta en diciembre como novillo criado para ser comprado por un invernador.

2 - El modelo de decisión del GIPROCAR es un modelo de optimización basado en la programación lineal que permite evaluar ex ante, las diferentes opciones productivas, de tal manera de identificar aquella que maximice el resultado económico, manteniendo el balance forrajero. La programación lineal permite plantear las restricciones que el usuario considere pertinente. En el caso planteado en este trabajo, se evalúa la aplicación del ADT, dejando liberada las opciones de las siguientes actividades ganaderas: venta de vacas flacas en otoño, y venta de vacas gordas en primavera, para que, a través de la programación lineal, el modelo “elija” la cantidad relativa de cada una de ellas a los efectos de obtener el mejor resultado económico.

- La ganancia de peso vivo de los terneros pos-destete, en el caso del sistema "Cría + ADT" es la siguiente: 0.2 kg/d en otoño (pos-destete), 1.0 kg/día en invierno, 0.7 kg/día en primavera. El peso final de venta a fin de diciembre es 312 kg.
- Se asume que la aplicación del sistema ADT no implicaría una modificación en los gastos de estructura de la empresa, o sea la complejidad operativa del encierre podría ser absorbida por la empresa sin incremento en necesidad de mano de obra adicional.

Un diagrama representando las dos estrategias de producción planteadas se presenta en la figura 1.



**Figura 1** – Diagrama representativo de las dos estrategias productivas planteadas en el estudio realizado.

En lo que respecta a los precios de insumos y productos utilizados, en el cuadro 1 se presentan los valores utilizados. Se deja constancia que estos valores fueron utilizados para la corrida inicial del modelo de decisión y posteriormente se realizó un análisis de sensibilidad para diferentes escenarios de precios.

**Cuadro 1** – Resumen de los precios de los principales insumos y productos utilizados en el modelo de simulación para evaluar el resultados de las propuestas de producción evaluadas.

CONCEPTO	UNIDAD	VALOR
Ternero	usd/kg	2,20
Ternera	usd/kg	1,90
Vaca flaca	usd/kg	1,20
Vaca gorda	usd/kg	1,35
Novillito de 1 año	usd/kg	1,91
Gastos de venta	%	5%
Costo dieta ADT	usd/kg	230
Sanidad	usd/ha	10

En base a estos supuestos de trabajo sobre coeficientes técnicos y precios, se realizaron las corridas del modelo de optimización para evaluar el resultado físico y económico de cada estrategia de producción. Sobre esa base, considerando la relación “venta de vacas de refugio flacas en otoño / venta de vacas gordas en primavera que optimizó el resultado económico, la retención de los terneros y el gasto adicional en la alimentación, se proyectó el flujo de fondos mensual, para identificar la proyección de los saldos mensuales acumulados negativos. Para solucionar ese desbalance financiero, se evaluó la capacidad de pago de un préstamo a una tasa de interés de mercado (5%). Posteriormente se realizaron estudios de sensibilidad a la variación en los coeficientes técnicos y precios de insumos y productos más relevantes.

## Resultados obtenidos

Las propuestas de producción (cría convencional y cría con ADT), fueron evaluadas a tres niveles: a) la variación en el resultado físico y económico comparando la situación actual con la lograda en el año meta, y b) la variación en el flujo de caja de la empresa, como consecuencia de la incorporación del ADT al sistema, y c) la sensibilidad de cada opción a las variaciones en las principales variables de interés. Los resultados del estudio serán presentados en ese orden.

### a) Efecto de la aplicación del sistema ADT sobre el resultado económico de un sistema criador.

En el Cuadro 2, se presenta el resultado físico y económico para las dos propuestas de producción evaluadas.

**Cuadro 2** – Resultado físico y económico en el año meta, de las propuestas de producción evaluadas para el sistema criador.

		CRIA + ADT	CRIA
Producto Bruto	usd/ha	173	137
<b>Costos</b>			
Sanidad	usd/ha	7	7
Alimento Ganadero	usd/ha	18	0
Trabajo	usd/ha	24	24
Vehículo	usd/ha	11	11
Administración	usd/ha	11	11
Mejoras	usd/ha	6	6
Impuestos	usd/ha	7	7
Otros	usd/ha	10	10
Total de Costos	usd/ha	95	76
<b>INGRESO NETO</b>	<b>usd/ha</b>	<b>78</b>	<b>61</b>
Producción de Carne	kg/ha	112	88
Carga	UG/ha	0,73	0,72
kg/UG	kg/UG	153	122
<b>Valor del kg Producido</b>	<b>usd/kg</b>	<b>1,54</b>	<b>1,55</b>

La aplicación del ADT en el sistema criador permite mejorar el resultado físico en 27% y el resultado económico en 22%, lo cual evidencia el potencial de la tecnología como vía de mejora en sistemas criadores. En ambos sistemas, la carga final resulta muy similar (0.72 UG/ha y 0.73 UG/ha para el sistema de cría convencional y con ADT, respectivamente), lo cual es esperado ya que el modelo optimiza a partir de un balance que ajusta a la capacidad de carga de la superficie de pastoreo. Sin embargo, la composición del stock cambia en función de las diferentes actividades ganaderas en cada propuesta productiva. En el cuadro 3 se presenta la dimensión de las diferentes actividades ganaderas, para cada sistema.

**Cuadro 3** – Dimensión de cada actividad ganadera (cabezas) resultante para cada propuesta productiva.

<b>Categorías del rodeo</b>	CRIA + ADT	CRIA
Vacas de cría	484	484
Vaquillonas 1-2	121	121
Ternera de reposición	121	121
<b>Categorías para venta</b>		
Terneros de destete	0	176
Terneras descarte	55	55
Vacas Flacas	76	0
Vacas Gordas	45	121
Novillo sobre año	176	0

En la medida que el sistema ADT en esta propuesta implica la venta de novillos en diciembre, se da la superposición de pastoreo de vacas en engorde y novillitos de recría en primavera. Para mantener el balance forrajero, el modelo de decisión “elige” realizar un ajuste en las actividades ganaderas, reduciendo la cantidad de vacas en engorde y aumentando la cantidad de vacas de descarte vendidas como vacas flacas en el otoño. No obstante esto, el resultado final mejora debido a que la contribución al producto bruto ganadero de los novillitos recriados supera al aporte que podrían realizar las referidas vacas gordas que pasan a ser vendidas en el otoño como vacas de descarte flacas. Resulta interesante observar como el redimensionamiento de las diferentes actividades se traduce en una importante variación en el resultado, lo que involucra aspectos biológicos (opción por categorías más eficientes), y económicos (mejora en el precio de venta).



**b) Estudio de la viabilidad financiera de la aplicación de un sistema ADT en un sistema criador**

Si bien el impacto de la aplicación del ADT se traduce en una significativa mejora en el resultado económico del sistema, como se mostró en el apartado anterior, el desfasaje temporal en los ingresos y los gastos, generado a raíz de la aplicación de la variante tecnológica, amerita analizar el flujo de caja resultante en la empresa para analizar la viabilidad financiera de la propuesta. En el Cuadro 4, se presenta el flujo de caja expresado como saldo acumulado mensual para las propuestas de producción evaluadas, considerando para el caso del sistema de cría con ADT, un ingreso adicional bajo la forma de aporte externo (crédito, a una tasa de interés del 5%) a inicio de invierno, a los efectos de evitar un saldo negativo en ese momento.

**Cuadro 4 –** Flujo de caja de la empresa (U\$S) según las propuestas de producción evaluadas para el sistema de Cría.

<b>CRÍA</b>	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Ingresos</b>												
Venta Ternero	0	0	51549	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venta Terneras	0	0	13943	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venta Vacas Gordas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71384	0
<b>Total Ingresos</b>	0	0	65492	0	0	0	0	0	0	0	71384	0
Total Egresos	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350	6350
Saldo	-6350	-6350	59142	-6350	-6350	-6350	-6350	-6350	-6350	-6350	65034	-6350
Saldo Acumulado	-6350	-12700	46442	40091	33741	27391	21041	14691	8341	1990	67024	60674
<b>CRÍA + ADT</b>	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Ingresos</b>												
Crédito otorgado	0	0	0	0	0	35000	0	0	0	0	0	0
Venta Novillo Sobreaño	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99576	0
Venta Terneras	0	0	13943	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venta de Vacas Gordas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26554	0
Venta de Vacas Flacas	0	0	32919	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Ingresos</b>	0	0	46862	0	0	35000	0	0	0	0	126130	0
Egresos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ración para el ADT	0	0	0	0	0	18234	0	0	0	0	0	0
Resto de los Egresos	6360	6360	6360	6360	6360	6360	6360	6360	6360	6360	6360	6360
Pago del crédito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35000	0
Intereses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	875	0
<b>Total Egresos</b>	6360	6360	6360	6360	6360	24594	6360	6360	6360	6360	42235	6360
Saldo	-6360	-6360	40502	-6360	-6360	10406	-6360	-6360	-6360	-6360	83895	-6360
Saldo Acumulado	-6360	-12720	27782	21422	15062	25468	19109	12749	6389	29	83924	77564

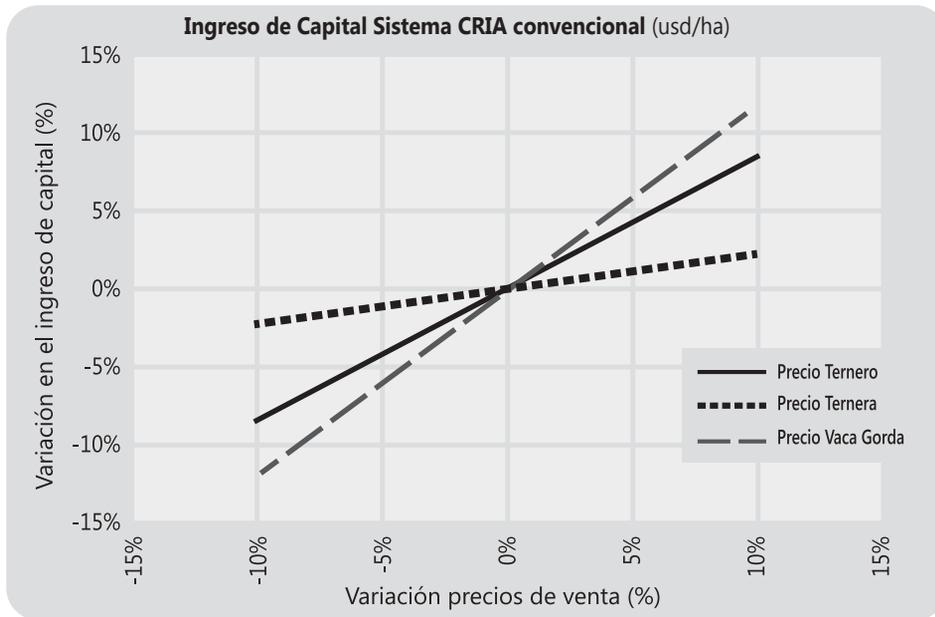
*Nota: se asume que el saldo negativo de los meses de enero y febrero, los que son comunes para ambas propuestas e independientes de la aplicación del ADT, se cubren con saldos de caja positivos anteriores.*

Como resultado del estudio se observa la viabilidad financiera de la aplicación del ADT en la medida que puede cubrir el pago de intereses y amortización a fin de ciclo. De esta manera, la mejora en el resultado económico, puede materializarse a través de una ingeniería financiera simple a nivel de empresa, con las herramientas disponibles hoy a nivel de mercado.

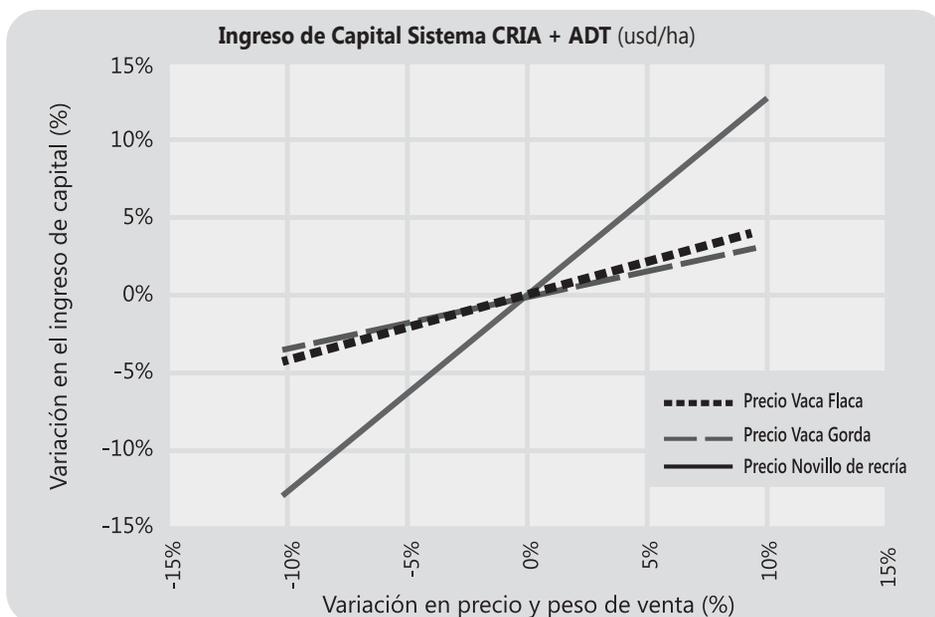
**c) Análisis de sensibilidad de las propuestas analizadas:  
¿cuánto pesa la variación de los precios?**

Los resultados presentados en los apartados anteriores, se obtuvieron con un determinado escenario de precios (Cuadro 3), el cual puede cambiar en función de las variaciones del mercado. Por este motivo, luego de haber analizado el efecto de la incorporación del ADT sobre el resultado económico, y de su viabilidad en términos de flujo de caja a nivel de empresa a través del uso de herramientas financieras, resulta necesario analizar la sensibilidad económica de la incorporación tecnológica ante variaciones en las relaciones de precio.

En los gráficos de las figuras 2 y 3 se presenta la sensibilidad del Ingreso de capital logrado en el sistema de cría convencional y cría con ADT, respectivamente, ante variaciones en los precios de venta de cada producto en cada caso.



**Figura 2** – Variación porcentual en el Ingreso de Capital del Sistema de cría convencional ante variaciones porcentuales de los precios de venta.



**Figura 3** – Variación porcentual en el Ingreso de Capital del Sistema de cría con incorporación de ADT ante variaciones porcentuales de los precios de venta.

El sistema de cría convencional aparece más sensible ante variación en el precio de la vaca gorda, mientras que el sistema de cría con ADT resulta ser más sensible a la variación del precio del novillo recriado, lo cual se corresponde con la incidencia de ambas categorías de venta en el producto bruto respectivo en cada caso. No obstante esto, el estudio comparado de la sensibilidad de cada opción, parecería indicar que la incorporación del ADT en la cría, no agrega mayor sensibilidad del sistema ante variaciones de precios ya que en ambas estrategias, variaciones de + 10%, se traducen en variaciones del resultado en + 15%.

## Consideraciones finales

La aplicación del sistema ADT para modificar el peso de venta de los terneros vendidos permite mejorar el resultado económico de un sistema criador en un 22%. Considerando el grado de certeza tecnológica sobre el cual está planteado el cambio productivo, la incorporación del ADT, marca un importante camino de mejora en el resultado económico de sistemas criadores. No obstante, la postergación de las ventas de marzo a diciembre y la necesidad de compra de alimento en mayo-junio, plantea una dificultad financiera, para lo cual es necesario una reorganización en el flujo de caja de la empresa. El estudio realizado en esta oportunidad muestra que es posible solucionar ese problema de una manera financieramente viable en la medida que el retorno adicional permite cubrir el costo financiero asociado a la adopción de la tecnología. El estudio de sensibilidad realizado muestra que la incorporación del ADT no afecta significativamente la variación del resultado económico ante variaciones en los precios de venta del ganado.

### ► Bibliografía

**BUFFA, J I; ANDREGNETTE, B; SIMEONE, A. 2011.** *Vías de mejora del resultado físico y económico en sistemas de cría y ciclo completo en la región de Cristalino. In: sistemas de cría y ciclo completo de la región de Cristalino. Serie FPTA INIA 30, pag. 43 – 69.*

**SIMEONE, A. BERETTA, V. J. ELIZALDE, J. C. 2008.** *Encierro de terneros o sistema ADT. In: 10ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne: una década de investigación para una ganadería más eficiente (Ed. A. Simeone y V. Beretta). Facultad de Agronomía, EEMAC. p. 38-41.*



19 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

19ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE  
PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

JORNADA 2017





RESPALDO ASEGURADO

# 11 MODELOS DE MIXER CON LA MEJOR FINANCIACIÓN



RESPALDO ASEGURADO

Ruta 2 km. 197 - Santa Catalina / Soriano  
Tel.: 4538 8041 - 4538 8171 - marysrl@adinet.com.uy

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

# USTED TAMBIÉN PUEDE TENER SU PROPIO CORRAL DE ENGORDE

MÁS  
DE 200.000  
CABEZAS PASARON POR EL CORRAL

MÁS  
DE 20.000  
CABEZAS DE CUOTA



IL TRAMONTO  
HOTELERÍA ANIMAL



Il tramonto es un hotel para ganados, con capacidad de carga simultánea de hasta 14 mil reses, con habilitación de Dinama y el MGAP para producir ganado para la cuota 481 de la Unión Europea.

Ud. sigue siendo el dueño de su hacienda, pagando por la estadía y la comida, asegurándose que, al finalizar el contrato, sus animales tendrán el peso de embarque convenido.

La empresa asegura elaboración propia de raciones balanceadas, presencia permanente de médicos veterinarios y monitoreo constante de todo el funcionamiento nutricional y sanitario de la hacienda. Asimismo ofrece diferentes planes para el pago de los servicios, incluyendo la financiación a través de la modalidad de warrant ganadero.

Il Tramonto es propiedad de reconocidos productores agrícola ganaderos, de amplia trayectoria en la producción y en los negocios rurales.

SÚMESE A LA  
NUEVA  
GANADERÍA

VENGA A CONOCER IL TRAMONTO  
LA FORMA INTELIGENTE DE AGRANDAR SU CAMPO.

Tel. 4530 2490 | [info@iltramonto.com.uy](mailto:info@iltramonto.com.uy) | [www.iltramonto.com.uy](http://www.iltramonto.com.uy)



IL TRAMONTO  
HOTELERÍA ANIMAL



# Fidelidad con nuestros clientes



Comercialización, asesoramiento y distribución de subproductos de cereales para la alimentación de consumo animal

## PRODUCTOS



- ▶ PELLETS DE CÁSCARA DE SOJA
- ▶ PELLETS DE GIRASOL
- ▶ AFRECHILLO DE TRIGO
- ▶ MAÍZ QUEBRADO
- ▶ DDGS
- ▶ PELLETS DE SOJA HIGH PRO
- ▶ PELLETS DE SOJA LOW PRO

Misiones 1574 - Of. 203  
Montevideo, Uruguay

Tel: 2 916 25 50 - Cel: 094 023 747  
tranqueraoriental@adinet.com.uy



*Tranquera Oriental S.A.*



# FARMQUIP

*equipamiento para manejar ganado*



**Breates - Cepos - Corrales - Mangas  
Porteras - Boxes - Comederos - Mataburros**

099 90 40 88 - [farmquipuruguay@gmail.com](mailto:farmquipuruguay@gmail.com)  
Guarambaré 1385 - Montevideo - Uruguay

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

# TODA LA INFORMACIÓN DEL AGRO, ESTÁ EN CARVE.

El análisis y la información más relevante y actualizada sobre la actividad agropecuaria de Uruguay y del Mundo está en Carve 850.

---

<b>5.30</b>	Agenda Rural con Roberto Spoturno
<b>6.30</b>	El Mercado Agropecuario con Juan Ponce de León y Héctor Luna
<b>11.00</b>	Valor Agregado con Martín Olaverri
<b>19.30</b>	Punto de Equilibrio con Juan Dellapiazza y Ruben Silvera

---



**CARVE**

**850  
AM**

# optimizando su producción

**NitroShure™**  
UREA DE LIBERACIÓN CONTROLADA

**OPTiMIN®**  
organic minerals

MINERALES QUELATADOS

**Bg-MAX®**

SECUESTRANTE DE MICOTOXINAS

**A-MAX®**  
LEVADURAS

**FARM-O-SAN**  
Animal Health Products  
**Reviva**

**BICAR® Z**  
BICARBONATO DE SODIO PARA NUTRICIÓN ANIMAL

**MAGNAPAC**  
GRASAS BY-PASS

MINERALES

PREMEZCLAS  
Vitamínico-Minerales

## Formulación y Producción de NÚCLEOS ajustados a su dieta



 **insalcor**  
optimizando su producción

REPRESENTANTE EXCLUSIVO: Insalcor S.A.  
Ruta 1 (vieja), Km.34, Ciudad del Plata,  
San José, Uruguay, CP 80101  
Telefax.: (+598) 2304 2031 / 2347 7460  
info@insalcor.com.uy | www.insalcor.com.uy

Se la damos  
servida...



...toda  
la información  
sobre la  
producción de carne  
en nuestro país.

[www.rurales.elpais.com.uy](http://www.rurales.elpais.com.uy)

**EL PAIS**

 ruraleselpaisuy /  @ruraleselpaisuy

# ELACME

## Máxima innovación en cercas eléctricas



Sabemos lo que cada productor necesita. Por eso brindamos las mejores soluciones para el sector agropecuario, con cercas eléctricas de calidad superior. Somos pioneros en tecnología e innovación, apostando al desarrollo y la sustentabilidad de la producción rural.

TECNOLOGÍA  
EUROPEA

GARANTÍA  
5 AÑOS

PRECIOS  
ACCESIBLES

Importa y respalda

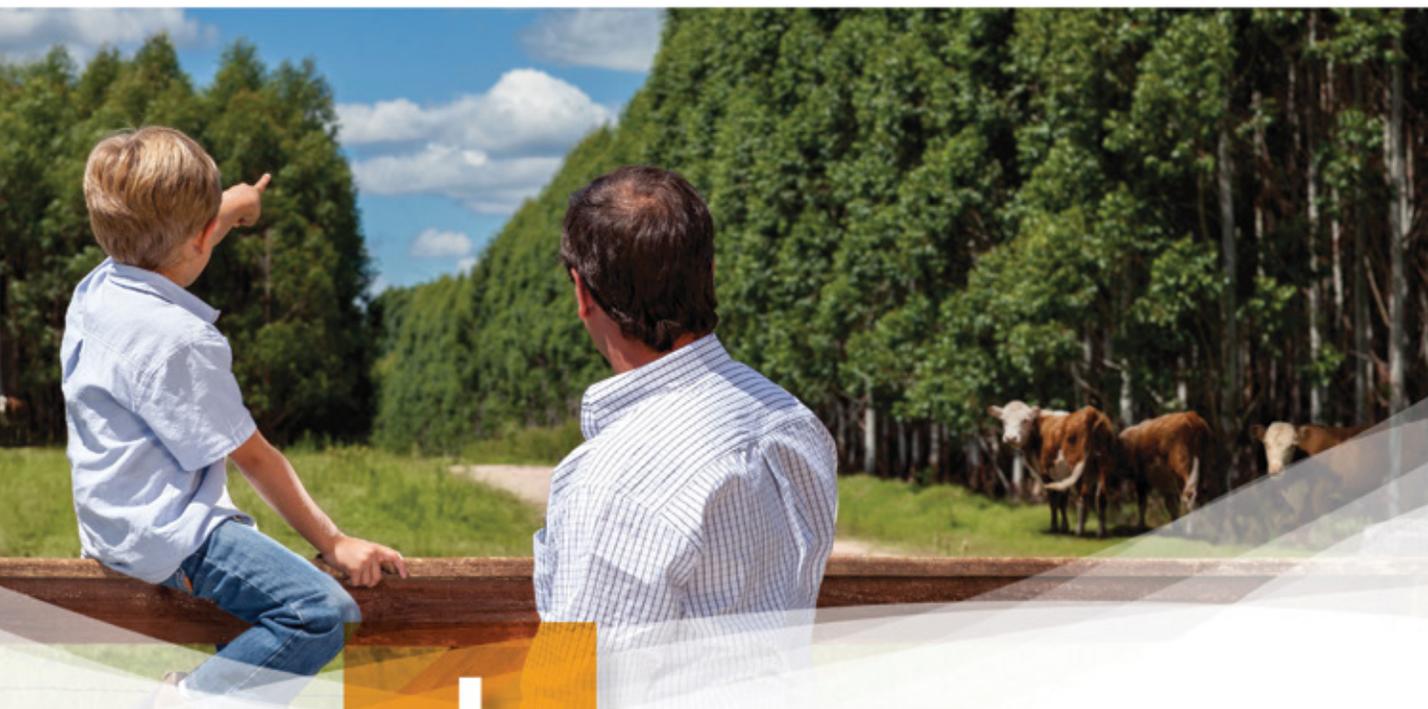


[www.grupoeutek.com](http://www.grupoeutek.com)

2400 - 0643

[info@grupoeutek.com](mailto:info@grupoeutek.com)

Maldonado 2273, Montevideo.



# FUTURO

## Rentabilidad

**basada en la experiencia**

Únase a la empresa líder del sector. Más de 400 productores familiares e instituciones en todo el país eligieron ser parte de UPM Forestal Oriental.

19ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE  
PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE  
**JORNADA 2017**

**19**  
AÑOS



**UPIC**

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE