

13 DE AGOSTO

17 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

17ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE
PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

JORNADA 2015

Tecnología, precio y
resultado económico
en el negocio ganadero:

ESE DIFÍCIL EQUILIBRIO

- ▶ **TERNEROS MÁS PESADOS, PRECIOS Y RESULTADO DE LA CRÍA.**
- ▶ **ALIMENTACIÓN A PASTO Y A CORRAL EN LA RECRÍA DE VAQUILLONAS.**
- ▶ **AVENA DE PASTOREO, SUPLEMENTACIÓN Y AUTOCONSUMO EN LA RECRÍA DE TERNEROS.**
- ▶ **ALIMENTOS CONCENTRADOS Y RESULTADO ECONÓMICO EN INVERNADA: LA CONVERSIÓN COMO CONSIGNA.**

TRICLAMAX

Elimina el Saguaypé desde el primer día



Acción eficaz frente a los tres estadios del Saguaypé

Reduce el número de tratamientos al año

Seguro para cualquier categoría del ganado vacuno

NUTRITEC[®]
GRAPPIOLO & CIA. S.A.

Cno. Del Fortín 4500 - Tels.: 2314 4520* - 2314 4517/19/21
info@nutritec.com.uy - www.nutritec.com.uy
Montevideo - Uruguay



Indarte

NEGOCIOS RURALES

TRABAJANDO EN EQUIPO SEGUIMOS CRECIENDO

▶ AHORA TAMBIÉN EN MONTEVIDEO ◀

www.indarte.com.uy



INTEGRANTE DE:
plazarural

Líderes en remates virtuales

Dolores

Carlos Puig 1742 - C.P: 75.100 - Dolores
Tel/Fax: (00598) 4534 0933
eugui@indarte.com.uy

Salto

Invernizzi 295 - C.P: 50.000 - Salto
Tel/Fax: (00598) 4733 6011
salto@indarte.com.uy

Guichón

Av. Artigas 405 - C.P: 60.008 - Guichón
Tel/Fax: (00598) 4742 3464
guichon@indarte.com.uy

Trinidad

Alfredo J. Puig 560 - C.P: 85.000 - Trinidad
Tel: (00598) 4364 4766
tricot@indarte.com.uy

▶ **Montevideo**

WTC Luis Alberto de Herrera 1248 of. 228 C.P: 11.300
Tel. (00598) 2624 1428
montevideo@indarte.com.uy

Young

Montevideo 3394 - C.P: 65.100
Tel. (00598) 4567 2276 - Fax: (00598) 4567 2546
oficina@indarte.com.uy

Paysandú

República Argentina 2136 - C.P: 60.000
Tel. (00598) 4723 8713
paysandu@indarte.com.uy

CALVASE[®]

EXCELENCIA EN SEMILLAS

AGRICULTURA + PASTURAS
+ GANADERÍA + CALVASE =
SISTEMA RENTABLE



FORRAJERAS | SOJA | SORGO | INSUMOS

🌐 www.calvase.com.uy 📞 Tel: 4455 9258

Ruta 8, Km. 256 - José Pedro Varela, Lavalleja

PRODUCIMOS Y COMERCIALIZAMOS ALIMENTO ANIMAL

En Alur apostamos por un país
agroindustrial inteligente.

▶ PELLETS DE SOJA/GIRASOL/CANOLA

Producimos harinas proteicas a partir de la molienda de oliaginosas, que son un excelente alimento animal para las cadenas cárnicas y lácteas.



▶ DDGS Y DWGS

Excelente alimento energético y proteico para ganado de carne, leche, suinos y aves.



▶ ACTIBIOL

Es un activador nutricional que funciona como estimulador de microorganismos y mejora el comportamiento productivo de los animales.



▶ NUTRIBIOL GL

Complemento y estimulante para rumiantes, concentrado en forma de bloque que activa la digestión de los pastos verdes, secos y alimentos fibrosos.



Mixer Vertical de 6 m³
(PICADOR DE FARDOS)

PRECIO

US\$ 15.120

VEALO TRABAJANDO EN

YouTube

170
mixers verticales
entregadas en
Uruguay

Mixer Vertical de 8 y 12 m³
(PICADOR DE FARDOS)

Mixer de 8 m³

PRECIO

US\$ 25.200

VEALO TRABAJANDO EN

YouTube

Mixer de 12 m³

PRECIO

US\$ 29.700

VEALO TRABAJANDO EN

YouTube

FIMAKS

Estiercolera de descarga trasera
marca Fimaks de 5 toneladas

PRECIO

US\$ 11.700

VEALA TRABAJANDO EN

YouTube

50
estiercoleras
entregadas en
Uruguay

Estiercolera de descarga trasera
marca Fimaks de 10 toneladas

PRECIO

US\$ 26.100

VEALA TRABAJANDO EN

YouTube

MEJORES RESULTADOS MAYOR RENTABILIDAD

Calidad



Rentabilidad



Compromiso



Servicio



más rinde

Vanguardistas en la Investigación y Desarrollo
de la nutrición animal



Planta Durazno: Ruta 14 Parque Industrial, Durazno Tel: 4362 6445
Planta Varela: Ruta 8, km 255 J. Pedro Varela, Lavalleja Tel: 4455 9057

www.rinde.com.uy - info@rinde.com.uy



Soluciones integrales para el enfardado.
Insumos y maquinaria forrajera.

ducart
LATIN AMERICA

José Cúneo Perinetti 1268 | C.P. 11400 | Tel.+598 2606 2031
info@dla.com.uy
Montevideo, Uruguay
www.ducartla.com



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

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

baqueano

Ganadería de precisión



NUEVO
Baqueano
PRO

Un lector que capitaliza los aprendizajes y las experiencias acumuladas de nuestros miles de usuarios.



 baqueanoUY  @baqueanoURU

Paysandú 1371 | (598) 2900 09 09 | www.bqn.com.uy



13 DE AGOSTO
17 AÑOS



U P I C

UNIDAD DE PRODUCCION INTENSIVA DE CARNE

17^a JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE
PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

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

- ▶ Tecnología, precios y resultado económico en sistemas ganaderos: Ese difícil equilibrio.

Álvaro Simeone

CAPÍTULO 1

16 | 33

AVANCES EN TECNOLOGÍA UPIC PARA LA CRÍA

- ▶ Aumentando el producto bruto en sistemas criadores: Vías de mejora del peso de los terneros a los seis meses.

A. Simeone, V. Beretta, C. J. Caorsi, G. Gómez de Freitas, L. Fernández, J. Olaizola, F. Pérez, J. M. Piegas, S. Risso, X Silveira y S. Surraco

CAPÍTULO 2

34 | 53

AVANCES EN TECNOLOGÍA UPIC PARA LA RECRÍA

- ▶ Combinando recursos para el entore a los 15 meses: Destete precoz, pasto y alimentación a corral ¿cuándo y cómo?

V. Beretta, A. Simeone, S. Marques, D. Risi, M. N. Reissig, E. Blanc, J. Gil

- ▶ “Cruzando los Puentes Verdes” en sistemas agrícola-ganaderos: Combinando el uso de avena, la Recría de terneros y el sistema de autoconsumo.

V. Beretta, A. Simeone, B. Algorta, I. López, G. Iruleguy

CAPÍTULO 3

54 | 66

AVANCES EN TECNOLOGÍA UPIC PARA LA INVERNADA

- ▶ Tecnología, precios y resultado económico en sistemas de invernada: Ese difícil equilibrio.

Álvaro Simeone, Virginia Beretta y Stefania Pancini

Tecnología, precios y resultado económico en sistemas ganaderos:

ESE DIFÍCIL EQUILIBRIO



Álvaro Simeone

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



Desde hace 17 años, las jornadas de la UPIC se han caracterizado por tener un doble abordaje: por un lado constituyen una instancia donde el equipo técnico de la UPIC presenta la información generada en el último año sobre alternativas tecnológicas vinculadas al proceso de intensificación de la producción de carne en sistemas ganaderos, y por otro lado han sido utilizadas como espacio de oportunidad para intercambiar ideas sobre las problemáticas de la ganadería de carne en la región en general, y en Uruguay en particular.

La evolución del precio de los granos y de la carne durante el último semestre del 2014 y el primero del 2015 ha generado entre productores, técnicos, industriales, consignatarios, y todos los agentes vinculados al complejo cárnico, cierto clima de debate sobre las perspectivas de la ganadería a nivel nacional. Por ese motivo, el equipo técnico de la UPIC ha creído conveniente titular a esta 17ª jornada **"Tecnología, precios y resultado económico en sistemas ganaderos: ese difícil equilibrio"**.

El abordaje de una temática tan compleja como extensa ha sido ordenado en esta publicación, en base a las tres fases del ciclo de producción de carne: cría, recría y engorde (y a los efectos de cumplir con los dos objetivos tradicionales recién planteados: presentar la última información y abordar temas de actualidad).

En el capítulo 1, se ha puesto especial énfasis en las vías de mejora del resultado económico de los sistemas criadores en base a la modificación de un indicador: el peso de ternero. Por este motivo se presenta en este capítulo un artículo sobre dos alternativas que apuntan a ese objetivo: el *creep feeding* y el destete precoz a corral, bajo el desafiante título de **"Aumentando el producto bruto en sistemas criadores: vías de mejora del peso de los terneros a los seis meses de edad"**.

El capítulo 2, referido a la recría vacuna tiene, en relación a los sistemas de producción ganaderos un doble abordaje:

- Por un lado, se presentan los últimos avances generados en la UPIC sobre un tema de suma importancia para sistemas criadores: el que refiere de a la recría de las vaquillonas. La singularidad de este abordaje radica en su relación con una tecnología de importancia capital para la cría vacuna en nuestras condiciones: el destete precoz, tecnología vastamente estudiada en la UPIC. Es bajo esta óptica que el título del artículo en cuestión es **"Combinando recursos para el entore a los 15 meses: destete precoz, pasto y alimentación a corral ¿cuándo y cómo?"**

- Por otro lado se presentan resultados nuevos generados en el último año sobre la recría de machos para sistemas de internada asociada a dos alternativas productivas de gran vigencia: el uso de comederos de autoconsumo y el pastoreo de verdeos o "puentes verdes". Por este motivo es que este capítulo se completa con un artículo titulado **"Cruzando los "puentes verdes" en sistemas agrícola-ganaderos: combinando el uso de avena, la recría de terneros y el sistema de autoconsumo"**.

Por último, en el capítulo 3, se presenta la problemática de la relación entre tecnología y precios, conforme el título de la 17ª jornada. En el trabajo presentado se realiza un análisis crítico de las diferentes alternativas tecnológicas generadas en la UPIC para la internada en relación a la evolución de precios de ganado y de alimentos concentrados, en el entendido que estos últimos constituyen un elemento clave en las propuestas que hemos venido realizando durante estos 17 años. Precisamente por ese motivo y atendiendo a la temática general de la jornada, este artículo se ha titulado **"Tecnología, precios y resultado económico en sistemas de internada: ese difícil equilibrio"**.

Ciertamente, el material comprendido en los tres capítulos de esta publicación no agota la discusión sobre la problemática de la aplicación de tecnología en empresas ganaderas, el resultado económico logrado y su relación con diferentes escenarios de precios de insumos y productos, ya que la vastedad del tema amerita un abordaje interdisciplinario más global, posiblemente con una apoyatura multi-institucional. Lo que se ha pretendido en esta oportunidad es documentar algunos resultados que, sumados a los publicados sistemáticamente año a año, contribuyan a generar insumos para procesar una discusión más acabada. El equipo técnico de la UPIC considera que la importancia que tiene la ganadería en nuestro país, justifica ese esfuerzo.



AVANCES EN TECNOLOGÍA UPIC PARA LA CRÍA

AUMENTANDO EL PRODUCTO BRUTO EN SISTEMAS CRIADORES: VÍAS DE MEJORA DEL PESO DE LOS TERNEROS A LOS SEIS MESES

*A. Simeone, V. Beretta, C. J. Caorsi,
G. Gómez de Freitas, L. Fernández, J. Olaizola,
F. Pérez, J. M. Piegas, S. Risso, X Silveira y S. Surraco.*

CAPÍTULO **1**



AUMENTANDO EL PRODUCTO BRUTO EN SISTEMAS CRIADORES: VÍAS DE MEJORA DEL PESO DE LOS TERNEROS A LOS SEIS MESES

*A. Simeone, V. Beretta, C. J. Caorsi, G. Gómez de Freitas, L. Fernández,
J. Olaizola, F. Pérez, J. M. Piegas, S. Risso, X Silveira y S. Surraco.*

¿Por qué aumentar el peso a los seis meses?

El margen bruto de la cría está fuertemente condicionado por los kilogramos de terneros destetados por vaca entorada (Simeone et al, 2011). Este indicador combina la eficiencia reproductiva del rodeo con el peso de los terneros al destete y constituye una medida de cuantificación de uno de los principales productos del sistema criador que vende su producción de terneros a fines del otoño. La eficiencia reproductiva ha sido considerada la principal determinante del valor asumido por el indicador, no sólo por su efecto directo en la cantidad de kg vendidos, sino por las implicancias que presenta del punto de vista de la eficiencia global del sistema de cría. En función de ello, fuerte énfasis se ha puesto en la investigación referida a la mejora de la tasa de destete o procreo, la cual históricamente a nivel nacional se ha ubicado en torno al 63%.

La tecnología generada, referida al manejo de la condición corporal a lo largo del ciclo reproductivo aplicada eventualmente en conjunto con técnicas de control del amamantamiento para acortar el largo del anestro post parto, como el destete temporario (Simeone 2000) o el destete precoz (Simeone y Beretta, 2002), contribuyen a incrementar significativamente la tasa de procreo en rodeos manejados sobre campo natural, reportándose valores del orden del 80-85%. La mejora de este indicador impactará significativamente no solo sobre los kg de ternero destetado por vaca entorada, sino también por unidad de área. Habiéndose encontrado alternativas tecnológicas para mejorar el procreo del rodeo, el nuevo desafío ahora en la búsqueda de una mejora del margen bruto de la cría, estaría dado por la apuesta a la mejora del peso al destete sin resentir la performance reproductiva de la vaca. Los cambios generados en el negocio ganadero, fundamentalmente la demanda por animales jóvenes y pesados a la faena, o las expectativas de mejora en la cría por reducir la edad de entore de 24 a 15 meses, presionan hacia la necesidad de lograr una mayor tasa promedio de ganancia de peso vivo durante la vida del animal, lo que refuerza la necesidad de mejorar el punto de partida: el peso al destete de los terneros, ya que llegar a otoño con un mayor peso del ternero ofrece la oportunidad de atenuar los esfuerzos para aumentar la performance en las etapas posteriores.

El peso del ternero al destete, cuando este es criado al pie de la madre y se desteta con una edad promedio de 6 meses, se ubica en el entorno de los 140-160 kg, variando en función del año. El crecimiento pre-destete en estas condiciones es el resultado de la producción de leche de vaca durante los primeros meses de vida, y posteriormente del aporte variable de forraje del campo nativo, en interacción naturalmente con el potencial genético tanto de la vaca como del ternero. En las condiciones de producción en las que se desarrolla la cría en Uruguay, con los biotipos predominantes en el país, la performance del ternero al pie de la vaca se encuentra generalmente en el orden de los 600 gramos diarios (Rovira, 1996). Por lo tanto, las posibilidades de mejorar este indicador podrían estar dadas por: i) un cambio en el potencial genético, probablemente asociado al uso de cruzamientos de forma de capitalizar el vigor híbrido individual del ternero y el maternal, sin incrementar significativamente el tamaño de la vaca; ii) una mejora del nivel nutricional del ternero; ó iii) una combinación de ambos. En la UPIC, la investigación se ha orientado en el sentido de la segunda vía propuesta.

Desde el año 2010 se ha comenzado a trabajar en la UPIC en esta dirección. La propuesta de investigación planteada parte de la base que la posibilidad de mejorar el peso del ternero a los seis meses de edad mediante una mejora de la alimentación de rodeos de cría manejados sobre campo natural, podrá efectivizarse por dos vías: a) la suplementación ad libitum o controlada del ternero al pie de la vaca; o bien b) la separación definitiva del ternero precozmente (60-70 días de edad) y la planificación de la alimentación de forma de lograr ganancias en el terneros superiores a las que lograría al pie de la vaca. En este caso, ello pasa por el manejo del ternero a corral, donde existe la posibilidad de asegurar un mayor consumo de alimento y una dieta de mejor calidad. Los elementos determinantes a la hora de optar por una u otra serán: i) la eficacia para lograr un incremento significativo del peso a los seis meses de edad; ii) la eficiencia de conversión, que condicionará en gran medida al viabilidad económica; y iii) el efecto adicional sobre la eficiencia reproductiva.

En este artículo se describen ambas alternativas, la suplementación del ternero al pie de la vaca y el destete precoz a corral, focalizando en la experiencia generada en la UPIC durante el último año, sometiendo ambas alternativas a una evaluación económica, procurando aportar información que contribuya a la toma de decisiones por parte del empresario ganadero.

Suplementación ad libitum del ternero al pie de la vaca.

La suplementación del ternero al pie de la vaca, también conocida como creep feeding, propone asegurar el acceso del ternero al consumo de ración sin permitir el acceso de la vaca al mismo, mientras el ternero continúa mamando. El resultado de la aplicación de esta tecnología, evaluado a través de su impacto sobre la ganancia de peso vivo pre destete y el peso al destete (a los 6 meses edad), depende de varios factores. Entre estos se destaca: el momento en que se inicia la suplementación (o días totales de suplementación), la cantidad de suplemento ofrecida, la cantidad de leche que produce la madre y su consumo por el ternero, así como la condición de la pastura durante el verano. Esta última pasa a jugar un rol importante, no sólo a través de su efecto sobre el consumo de la vaca y la producción de leche, sino sobre el consumo directo del forraje por parte del ternero a medida que avanza la edad del mismo. Estos factores interactuarán modulando la respuesta del ternero al pie de la vaca cuando se le suministra suplemento. La investigación nacional ha abordado algunos de estos aspectos, como la respuesta al creep feeding en función de la carga a la cual es manejado el rodeo (Viñoles et al, 2014), o la respuesta observada cuando se aplica en combinación con una técnica de control del amamantamiento como lo es el destete temporario (Bentancor et al, 2013).

Dado que el consumo de concentrado representa el mayor costo asociado a la implementación de esta técnica, la cuantificación de la respuesta (tanto en ganancia de peso como en eficiencia de conversión del concentrado) resultante del nivel de oferta de suplemento, resulta clave. A continuación se analiza una experiencia realizada recientemente en la UPIC evaluando precisamente ese factor.

¿SUPLEMENTACIÓN AD LIBITUM O EN CANTIDAD RESTRINGIDA?

En el verano 2014-2015, se realizó un experimento en la UPIC dirigido a evaluar el efecto de la suplementación del ternero al pie de la vaca, cuando el concentrado es ofrecido en cantidad fija o ad libitum. Este manejo fue aplicado a partir de los 2 meses de edad del ternero y hasta su destete definitivo a los 6 meses de edad promedio.

Imagen ilustrando los comederos utilizados para la suplementación de los terneros ad libitum.





Imagen de la pastura destacándose la alta disponibilidad a inicio del experimento y el tapiz del campo natural.

Las mediciones de disponibilidad fueron realizadas utilizando la técnica del doble muestreo, registrándose además la altura con regla.

El experimento fue realizado sobre 44 ha de campo natural reservado, dividido en seis parcelas experimentales. Se utilizaron 51 pares vaca-terneros, de raza Hereford, de parición de primavera (28/10 al 15/11/2014) los cuales fueron distribuidos en 6 grupos, asignados a las parcelas de pastoreo, y a 3 tratamientos que se describen a continuación:

- 1) Suplementación diaria del ternero al pie de la vaca con ración comercial (19% PC) a razón de 1 kg/ 100 kg de peso vivo del ternero (SD1%).
- 2) Suplementación del ternero al pie de la vaca con la misma ración, pero ofrecida a voluntad en comederos de autoconsumo (AC).
- 3) Testigo sin suplementación.

Los terneros fueron gradualmente acostumbrados al consumo de ración. Al momento de iniciarse el experimento, el 19/1/2015, tenían 69 ± 8 días de edad y pesaban en promedio 78 ± 14 kg. La suplementación fue realizada hasta el destete (181 días de edad promedio). Cada grupo pastoreó en una parcela independiente (1.16 vacas/ha), las cuales contaron con su respectivo comedero, dependiendo del tratamiento. En el tratamiento SD1%, el suplemento se suministró diariamente por la mañana, ajustando la cantidad según la evolución de peso del ternero.



Imagen de los comederos diseñados para permitir el acceso de los terneros y evitar el de las vacas.

En AC, el suplemento se colocaba en el comedero de autoconsumo cada 7 días en cantidad suficiente para asegurar el consumo a voluntad. En este tratamiento, el comedero siempre tenía ración. Los terneros fueron pesados cada 28 días; en cada parcela se registró el consumo de suplemento y cada 28 días se estimó la producción de leche mediante la técnica de doble pesada del ternero (Buskirk et al, 1996).

PERFORMANCE DE LOS TERNEROS: GANANCIA DIARIA Y PESO AL DESTETE

Al inicio del experimento, el campo natural presentaba una biomasa disponible de 2966 kg/ha con una altura media de 19.8 cm, sin diferencias entre tratamientos. Si bien la disponibilidad disminuyó durante el verano-otoño, en gran medida debido a las condiciones de sequía que se dieron, esta tendencia fue independiente de los tratamientos, afectando a todos de forma similar.

Un resumen de los resultados obtenidos se presenta en el cuadro 1 y figura 1. Tanto la ganancia de peso predestete como el peso al destete de los terneros en el tratamiento testigo, reflejan en gran medida el promedio nacional, y la problemática planteada en términos de peso al destete. En estas condiciones, los terneros suplementados en AC a voluntad, presentaron las mayores ganancias de peso vivo al pie de la madre, llegando al destete con un peso de 201 kg, superando al registrado por los terneros de SD1% (167kg) y por los testigos (145kg). La suplementación diaria mejoró la ganancia diaria de peso vivo respecto al testigo sin acceso a suplemento, pero la respuesta fue menor, no registrándose al destete diferencias estadísticamente significativas en peso (P=0.10).

Cuadro 1 - Efecto de la suplementación del ternero al pie de la vaca sobre la performance predestete, consumo y eficiencia de conversión del suplemento (Período 78 a 180 días de edad).

	TESTIGO SIN SUPL.	SUPL. DIARIA AL 1%	SUPL. AC A VOLUNTAD	Prob.
Peso inicial	76	78,9	80	
Ganancia de peso (kg/día)	0,606 c	0,790 b	1,11 a	**
Peso a los 180 días de edad	145,5 b	167,2 b	201 a	*
Consumo promedio (kg/d)				
Leche (L)	3,50	2,87	2,71	ns
Suplemento (S)	----	1,23	2,37	**
L+S	3,50	4,14	5,05	ns
EC del suplemento	----	7,34	4,89	ns

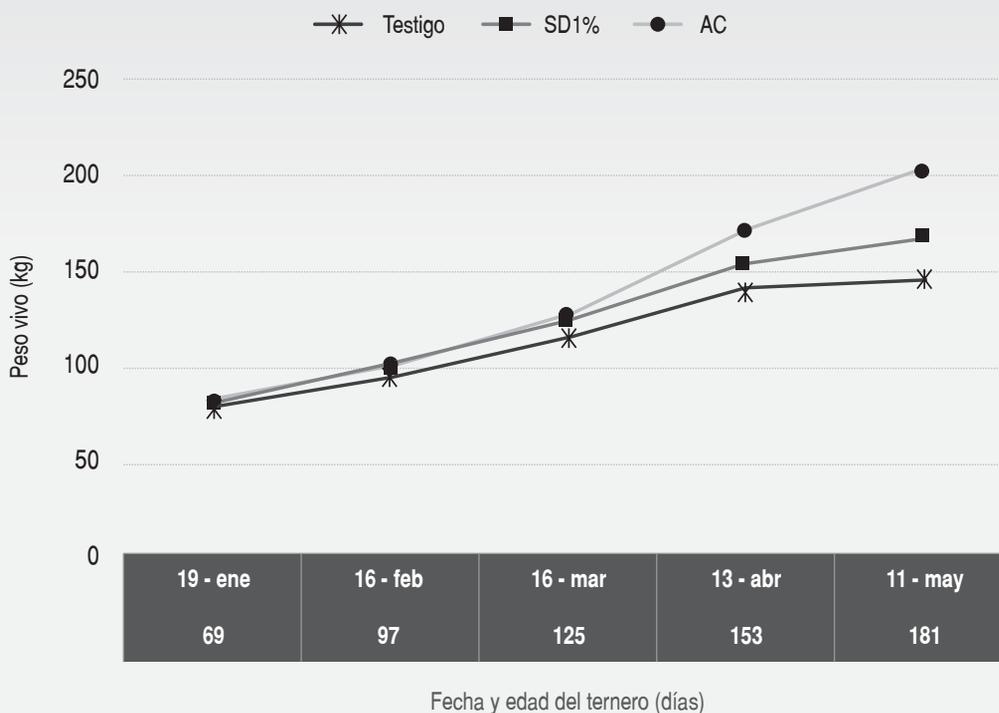
Supl.: suplementación; AC: autoconsumo; EC: eficiencia de conversión 1kg consumidos por kg de respuesta en ganancia de peso respecto al testigo



Vista del experimento realizado en la UPIC en el verano 2014-2015 para estudiar el efecto de la suplementación del ternero al pie de la vaca sobre el desarrollo de los terneros.

Se observa al fondo, a la izquierda las instalaciones con los comederos para los terneros.

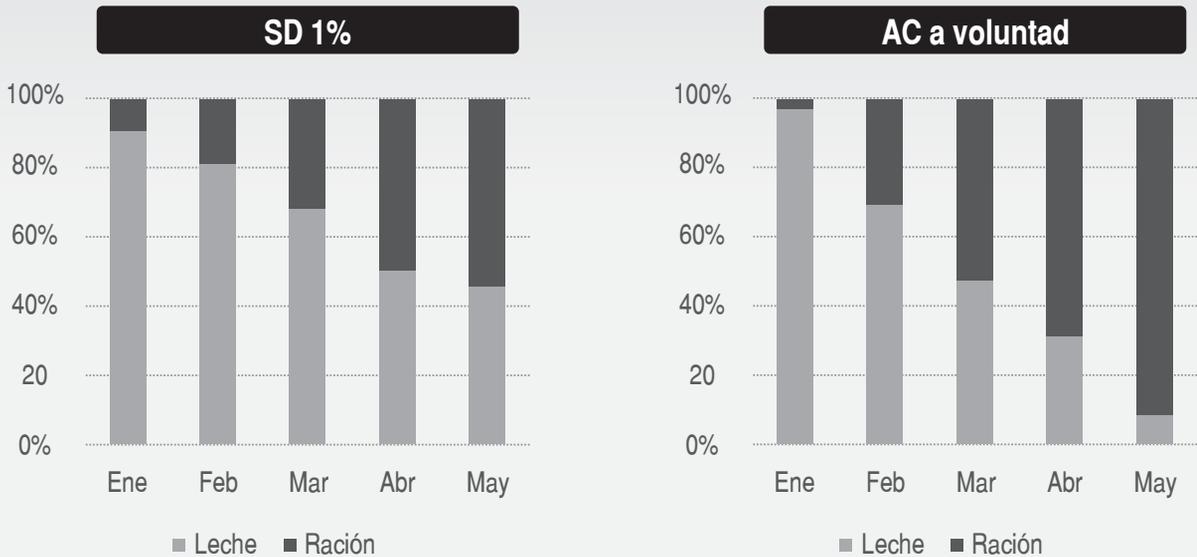
Figura 1. Evolución de peso vivo pre destete en terneros con suplementación diaria al 1% del peso vivo (SD1%) o a voluntad en autoconsumo (AC) al pie de la vaca, o sin suplementación (Testigo).



CONSUMO Y EFICIENCIA DE CONVERSIÓN

Los terneros en AC consumieron más suplemento (kg/día) que en SD1%, no difiriendo significativamente en el consumo promedio de leche. No obstante esto, los promedios por tratamiento en los manejos con suplementación, evidencian una reducción en el consumo de leche respecto al testigo, equivalente a una tasa de sustitución media de 0.4 kg de leche por kg de suplemento consumido. El peso relativo de la leche y el suplemento en la dieta de los terneros fue variando a lo largo del periodo de suplementación ($P < 0.01$), siendo esta variación diferente según el nivel de oferta de suplemento ($P < 0.01$, Figura 2).

Figura 2. Evolución mensual del consumo relativo de leche y suplemento en terneros al pie de la vaca, con suplementación diaria al 1% del peso vivo (SD1%) o a voluntad en autoconsumo (AC).



Resulta interesante como, durante los primeros meses de la suplementación, el ternero con oferta a voluntad de suplemento priorizó el consumo de leche. De hecho, a comienzo de la suplementación el consumo de suplemento en AC no difirió del observado en SD1% ($P > 0.10$). A medida que avanzó el verano y disminuyó la producción de leche de la vaca en todos los tratamientos ($P < 0.01$) el peso relativo del suplemento en la dieta de los animales suplementados aumentó en forma significativa, siendo este crecimiento mayor en AC ($P < 0.01$). Si se observa la evolución de peso vivo presentada en la figura 1, ello se corresponde con el despegue de los terneros de AC en los últimos 60 días, y con la caída en la tasa de ganancia del tratamiento testigo durante el último mes de evaluación previo al destete, correspondiente al sexto mes de lactancia de la vaca.

El consumo promedio de suplemento expresado como porcentaje del peso vivo en SD1% fue igual a la cantidad ofrecida (1%), mientras que la oferta ad libitum determinó un consumo de 1.77%. La suplementación en SD1% incrementó en 30% la ganancia diaria respecto a la observada en terneros que no fueron suplementados. Esta respuesta es similar a la esperada de acuerdo a Viñoles et al (cit por Bentancor et al, 2013), quienes encontraron una superioridad de 26%, para terneros al pie de la madre suplementados con ración (P21) a razón del 1% del peso vivo, sobre campo natural de Basalto, en relación a terneros sin suplementación.

La suplementación a voluntad en AC duplicó la ganancia de peso predestete respecto a terneros no suplementados, y representó un incremento del 40% respecto a la ganancia observada cuando se suplementó al 1% del peso vivo.

Los resultados obtenidos en esta experiencia sugieren que, la suplementación del ternero al pie de la vaca, en particular aquella en la que los terneros son suplementados ad libitum en un comedero de autoconsumo, aparece como una alternativa tecnológica muy eficaz para aumentar el peso a los seis meses de edad, lográndose eficiencias de conversión del concentrado en torno a 5:1. En la medida que el efecto de esta técnica sobre la performance reproductiva de las vacas es variables (Viñoles et al, 2009), sus beneficios económicos estarán directamente asociados a la conversión del concentrado lograda por el incremento de peso en los terneros, aspecto que será analizado más adelante en este trabajo.



Destete precoz a corral (DPC): una forma eficiente y eficaz de incrementar el peso a los seis meses de edad.

En el destete precoz a corral (DPC), el ternero es separado en forma definitiva de la vaca cuando este tiene una edad promedio de 60 días y 70 a 80 kg de peso vivo. Una vez finalizado el periodo de transición a la dieta sólida, generalmente en mangas o corrales (Simeone y Beretta, 2002) el ternero continua siendo manejado a corral durante 90-120 días, para luego ser vendido a la salida del corral o bien salir al pasto en otoño. La fase de transición es sucedida por un periodo de adaptación a la dieta de corral, cuyo objetivo es ir aumentando la cantidad de concentrado hasta alcanzar gradualmente la relación forraje/ concentrado en la dieta de corral y el nivel de consumo propuesto.

Como se acaba de ver en la experiencia anterior, terneros al pie de la vaca sin acceso a suplemento pesaron 145 kg a los 180 días de edad. Si bien la suplementación a voluntad del ternero al pie de la vaca, podría cumplir con el objetivo de alcanzar altos pesos al destete en torno a los 200 kg, la alimentación a corral del ternero asociada a la práctica del destete precoz puede justificarse en dos situaciones: i) cuando el desempeño reproductivo está comprometido ya sea en vacas primípara o bien múltipara en muy pobre estado corporal (inferior a 3,5 en la escala de 1 a 8), o bien ii) en el caso que las relaciones de precio de ración y kg de ternero, requieran de mejores eficiencias de conversión del concentrado. El destete precoz a corral tendría a su favor la ventaja de permitir la manipulación directa de la dieta del animal, lo cual por un lado asegura mayor consistencia en los resultados esperados en la medida que la alimentación puede ser totalmente controlada, y por otro, permite el ajuste de la misma en función de los objetivos de ganancia planteados.

PERFORMANCE ESPERADA EN UN CORRAL DE TERNEROS DE DESTETE PRECOZ

A modo de síntesis, como resultado de cinco años de experimentación en la UPIC en este tema, se ha observado que terneros destetados con un peso promedio de 70-80 kg, registran durante el periodo de transición a la dieta sólida e introducción de las dietas de corral una ganancia de peso vivo en torno a los 500-600 g/d. Pasado este periodo, en planteos con oferta de raciones totalmente mezclada a voluntad (80% de concentrado, PC: 19% , Dig: 78%), se registran ganancias medias de peso, para periodos de encierre en torno a 100 días, del orden del 1.2 a 1.3 kg/día, con una eficiencia de conversión 3.8±0.8 kg de MS consumida/ kg de peso vivo ganado. A los 6 meses de edad, los terneros alcanzarían un peso promedio entre 190 a 210 kg (Cuadro 2).

Cuadro 2 - Performance a corral de terneros destetados precozmente*

	Oferta fija	Oferta a voluntad	Promedio
Peso ingreso corral, kg.	108,8	92,9	97,5
Ganancia de peso kg/d	1,00	1,31	1,22
Consumo, kg/d	3,8	4,9	4,6
Consumo, % PV	2,8	3,4	3,2
Eficiencia conversión	3,9	3,8	3,8
Peso salida corral, kg.	198,0	210,5	206,9

Elaborado en base a: Beretta et al (2012, 2014), Morteiro y Young (2014) Simeone et al (2011, 2012, 2014a, 2014b).

* Corresponde a la performance de terneros (una vez finalizado el periodo de transición), recibiendo una ración totalmente mezclada (80 a 90 de concentrado, 18% PC promedio y 78% de digestibilidad), formulada a base de maíz grano molido y harina de soja, utilizándose como voluminoso heno de alfalfa o ensilaje de planta entera de sorgo, suministrado diariamente en 3 comidas.

** Eficiencia de conversión del alimento: kg consumidos por kg de peso vivo ganado.

La investigación realizada en la UPIC desde el año 2010 respecto al manejo de esta categoría a corral se ha focalizado en tres aspectos principales: i) el estrés térmico y manejo de la sombra en los corrales; ii) el manejo de la fibra a través de la evaluación de raciones totalmente mezcladas sin fibra larga ofrecida en comederos de autoconsumo; y iii) la nutrición proteica del ternero. Una síntesis de los trabajos referidos a dos primeros puntos fue presentada en la publicación de la 13ª Jornada de la UPIC (2011). En esta oportunidad se presenta una síntesis de los trabajos referidos al ítem iii) y los avances realizados en este último año.

La investigación sobre la nutrición proteica del ternero de destete precoz alimentado a corral, ha recibido especial atención por tratarse de la etapa de desarrollo donde el animal presenta mayores requerimientos por este nutriente. La nutrición proteica cobra relevancia además por la necesidad de hacer un uso eficiente del mismo, no solo porque los concentrados proteicos resultan un insumo caro de la ración, sino por la importancia de optimizar su uso del punto de vista biológico, y reducir la excreción de nitrógeno al medioambiente.



FUENTE DE PROTEÍNA Y USO DE NITRÓGENO NO PROTEICO: ¿QUÉ SABEMOS HOY?

La ración más comúnmente formulada para esta categoría, incluye maíz como fuente de energía y harina de soja como fuente de proteína, caracterizada esta última por un aporte balanceado de proteína degradable en rumen y proteína de sobrepaso. A diferencia de lo observado en terneros de mayor edad cuando tienen entre 8 y 10 meses de edad, (Beraza et al, 2010), en el ternero de destete precoz, la sustitución total de la harina de soja por nitrógeno no proteico (una mezcla 50% de urea común y 50% de urea de liberación lenta) cuando el alimento es ofrecido al 3% del peso vivo, reduce la ganancia de peso del ternero (0.86 vs 0.99 kg/d; $p < 0.05$) y perjudica la eficiencia de conversión del alimento (EC: 3.67 vs 3.18 kg alimento/kg peso vivo ganado, $p = 0.07$). Sin embargo niveles mayores de proteína no degradable en rumen, como por ejemplo la sustitución de la harina de soja por harina de pescado, no incrementan significativamente la ganancia de peso ni mejoran la eficiencia de conversión. El uso de urea en sustitución a la harina de soja incrementó la concentración de N ureico en sangre (0.107 vs. 0.163 g/L), evidenciado la menor eficiencia de uso de N por parte de animal, excedente de que finalmente será excretado al medioambiente (Gamba y Terzián, en prensa). Niveles intermedios de sustitución de harina de soja por NNP de lenta liberación variando entre 10 a 60% de sustitución, (dietas con 17% PC, ofrecidas a voluntad) evidenciaron una respuesta cuadrática en ganancia diaria de peso (GP), ubicándose la performance óptima en un rango de sustitución entre 9 y 15% (GP= 1.42 kg/d). Los niveles más altos de 60% de sustitución reprodujeron la respuesta ya observada en ganancia de peso (GP= 0.89 kg/día). Sin embargo la eficiencia de conversión no fue afectada (3.7 kg MS/ kg GP). Esto fue debido a que, a diferencia del trabajo antes mencionado, en éste la oferta de alimento fue a voluntad, observándose una fuerte caída en el consumo de materia seca cuando la sustitución de la harina de soja por NNP pasó de 10% para 60% (3.4 vs 2.5 % del peso vivo).

Todos estos trabajos descriptos previamente, fueron realizados con raciones totalmente mezcladas cuya concentración de proteína fue de 16-17% de la materia seca (MS). Si bien los resultados de performance tanto en GP como EC pueden ser considerados como buenos en términos absolutos (valores máximos de GP en torno a 1 kg o 1.4 kg/día, y EC variando entre 3.2 y 3.7, según la oferta de alimento fuera fija o ad libitum, respectivamente) resulta relevante generar la curva de respuesta frente a cambios en la concentración de PC en la ración, ya que a la hora de planificar la alimentación para el corral, diferentes relaciones de precio de insumo y producto, podrían ameritar diferentes objetivos de GP.



AJUSTE DE LA PROTEÍNA CRUDA DE LA RACIÓN EN FUNCIÓN DE LA FUENTE DE ENERGÍA: ¿MAÍZ O SORGO?

Los requerimientos diarios de proteína del ternero de destete precoz, expresados en gramos de proteína neta que el animal utilizará para su propio mantenimiento y para la ganancia de peso vivo, serán cubierto por la suma de la proteína microbiana y por la proteína de sobrepaso de la dieta que no es degradada en el rumen y que se digiere directamente en el intestino. Interacciones entre, el consumo, la fuente de energía y proteína, podrán afectar la síntesis de proteína microbiana y el aporte total de proteína absorbida a nivel intestinal, variando por lo tanto la concentración de proteína cruda necesaria en la ración ofrecida. En función de ello, dos trabajos fueron realizados con el fin de caracterizar la respuesta al aumento en la concentración de proteína cruda en la dieta en función de la fuente de energía utilizada: grano de maíz o de sorgo molidos.

El primero de ellos fue realizado en el verano 2013 y sus resultados presentados en la Jornada UPIC 2014 (Beretta et al, 2014). A modo de síntesis, en dicho trabajo, se evaluaron cuatro raciones totalmente mezcladas (90% concentrado/ 10% heno de alfalfa, 15% PC) diferenciando en el porcentaje de proteína cruda del concentrado (PC= 13, 16, 19, 22%). En este caso, las mismas fueron formuladas en base a diferente proporción de grano de maíz y harina de soja, más 0.56% urea, y premix de vitaminas y minerales, y ofrecidas a voluntad. Se observó que en estas condiciones, terneros Hereford de destete precoz manejados a corral durante el 90 a 100 días optimizan su performance para valores de proteína cruda en la dieta en torno a 17% (P<0.01). Si bien la EC mejora, las diferencias observadas no fueron significativas estadísticamente.

Durante el verano 2014-2015, se repitió este mismo experimento pero sustituyendo el grano de maíz por sorgo. Se evaluaron cinco raciones totalmente mezcladas, cuatro de ellas formuladas a base de grano de sorgo y harina de soja, diferenciando en el porcentaje de proteína cruda (PC= 13, 16, 19, 21%). Adicionalmente, se incluyó una quinta ración elaborada a base de maíz con 19% PC, como tratamiento testigo de la fuente de energía. El experimento fue realizado entre el 21/1 y 1/4/2015, utilizando 30 terneros Hereford castrados al nacer, provenientes del rodeo experimental de la EEMAC. Los animales fueron alojados en corrales individuales techados establecidos en el área de la Unidad de Producción Intensiva de Carne, cada corral contando con un comedero y un bebedero con disponibilidad de agua a voluntad. Los terneros fueron destetados precozmente el 16/12/2014 (81.6 ± 32.4 días de edad; 87.9 ± 29.9 kg), pesando al inicio del experimento, luego de la transición y adaptación a las dietas experimentales, 111.3 ± 40.3 kg. El alimento fue ofrecido ad libitum en tres comidas diarias.

Un resumen de los resultados obtenidos se presenta en el cuadro 3 y figura 3.

Cuadro 3 - Efecto de la fuente de energía (maíz o sorgo) y del nivel de proteína en la ración sobre la ganancia de peso vivo, consumo y eficiencia de conversión de terneros destetados precozmente y alimentados a corral.

	Tratamientos ¹				
	S13	S16	S19	S22	M19
Peso ingreso corral (kg)	107,2	107,8	114,2	119,3	108,1
Ganancia de peso vivo (kg/día)	1,12	1,18	1,26	1,29	1,33
Peso salida del corral (kg) ²	191,3	195,1	198,2	198,9	204,0
Consumo de MS (kg/d)	5,46	5,38	5,51	5,37	4,9
Eficiencia de conversión	4,8 ^a	4,5 ^a	4,4 ^a	4,3 ^a	3,7 ^b

1 - Raciones totalmente mezcladas 80% concentrado 20% heno de alfalfa, difiriendo en el fuente principal de energía: sorgo (S) o maíz (M) grano molido y en el nivel de proteína (13,16,19, y 22%).

2 - Edad promedio de los terneros: 182 días.

Durante el periodo de alimentación a corral, el peso vivo aumentó en forma lineal ($P < 0.01$) en todos los tratamientos, alcanzando pesos a la salida del corral a comienzos de otoño, entre 190 y 204 kg, según tratamiento, para terneros con una edad promedio de 182 días. Si bien la ganancia diaria de peso vivo tendió a aumentar al incrementarse el nivel de proteína en las dietas a base de sorgo, así como al sustituirse el sorgo por maíz en raciones con 19% PC, las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas ($P > 0.10$). Tampoco se detectaron diferencias en la eficiencia de conversión del alimento en dietas a base de sorgo cuando se incrementó el nivel de proteína ($P > 0.10$). Sin embargo, la eficiencia de conversión fue mejor en la dieta a base de maíz respecto a la formulada a base de sorgo, ambas con 19% de PC (3.7 vs. 4.5; $P < 0.01$). Para un mismo nivel de proteína (19%), cuando la dieta fue formulada a base de maíz se precisaron 700 g menos de ración para ganar 1kg de peso vivo, evidenciando el mayor valor nutritivo de este grano. Sin embargo, dado la importancia del sorgo grano como potencial ingrediente de raciones totalmente mezcladas para terneros de destete precoz, los resultados obtenidos resultan auspiciosos en términos de los valores absolutos de ganancia logrados así como los de eficiencia de conversión.

Posibles implicancias de la aplicación de estrategias de mejora en el peso de los terneros a los seis meses de edad, sobre el resultado de la empresa criadora.

El análisis crítico de una opción tecnológica diseñada para el logro de un objetivo específico como lo es aumentar el peso de los terneros a los seis meses de edad en sistemas criadores, debe incluir por un lado su evaluación económica y por otro su grado de certidumbre, entendiendo como tal a la relación entre los resultados esperados (evaluación ex ante), y los observados (evaluación ex post).

En relación a este último punto, de las dos alternativas analizadas en este artículo, el DPC tiene la ventaja de ofrecer una mayor consistencia en los resultados en la medida que la alimentación puede ser totalmente controlada y ajustada en función de los objetivos de ganancia. Contrariamente la respuesta al creepfeeding podrá verse condicionada por otras variables como la producción de leche de la vaca y condición de la pastura, lo cual podrá modificar sustancialmente la eficiencia de conversión del suplemento.

Como estrategia productiva para lograr una mejora del peso vivo al destete, la suplementación ad libitum en régimen de autoconsumo podría aparecer como adecuada a las condiciones de producción nacionales. Además de lograrse pesos al destete similares a los logrados a corral, la eficiencia de conversión del concentrado (4,89:1), parecería hacerlo viable del punto de vista económico. No obstante, dado el mercado de terneros en nuestro país, existe un diferencial de precios entre un ternero liviano (140 kg) y un ternero pesado (de más de 180 kg), que pauta una depresión en el precio para este último. Esto implica que existe una “desvalorización” de los 140 kg del tratamiento testigo, por el hecho de aplicar creepfeeding y alcanzar la categoría de “ternero pesado”. En el cuadro 4 se presenta una estimación del valor del kg producido (o precio implícito), en el actual escenario de precios (Julio 2015).

Cuadro 4 – Estimación del valor del kg producido por la aplicación del creepfeeding con oferta a voluntad

Concepto	Peso logrado a los 6 meses (kg/cabeza)	Precio de mercado para categoría (U\$/kg PV)*	Valor del ternero al destete (U\$/cabeza)
Destete tradicional (180 días de edad)	142	2,06	292
Destete tradicional con <i>creep feeding</i> (60 a 180 días)	202	1,94	392
Diferencia al destete entre ambas técnicas	60		100
Valor del kg. producido por la aplicación del <i>creep feeding</i>		1,66	

* Fuente: Asociación de Consignatarios de Ganado (Del 2015-07-05 al 2015-07-11).

Utilizando el valor del kg producido, presentado en el Cuadro 4 y considerando la conversión lograda en la suplementación ad libitum del ternero al pie de la vaca de 4,89 (Cuadro 1), el precio máximo que se podría pagar por un concentrado estaría en torno a 339 U\$/tonelada, que se constituiría en el precio de equilibrio de la ración. Los valores de la ración para creepfeeding con las pautas descritas en este artículo se encuentra a la actualidad en torno a los 405 U\$/tonelada, lo que estaría invalidando esta tecnología en el escenario actual de precios. Posiblemente la diferencia de precios entre el ternero pesado y el ternero liviano a favor de este último este jugando una

importante incidencia en el resultado. Ciertamente, el monitoreo de los precios de insumos y productos, y en base a ese seguimiento el delineamiento por parte del empresario ganadero de diferentes escenarios de precios permitirá, con base en los coeficientes técnicos planteados en este artículo, tomar la decisión de aplicar o no la tecnología.

El caso del DPC parecería ser diferente, ya que la fortaleza que tiene esta técnica es que corresponde incorporar dentro del ingreso adicional, el beneficio en incremento en la preñez esperada. En el Cuadro 5 se presenta la evaluación económica de la aplicación del destete precoz a corral coyuntural para el caso de un par vaca-ternero en el que la vaca se encuentra en una condición corporal inferior 3,5 (escala 1-8). Una descripción detallada de la metodología de cálculo aplicada incluyendo los beneficios del Destete precoz sobre la performance reproductiva de las vacas es presentada en Simeone y Beretta (2002).

Cuadro 5 – Evaluación económica del Destete Precoz a corral.

Concepto	Unidad	Destete Convencional	Destete Precoz a corral (DPC)	Diferencia por aplicar DPC
Peso logrado a los 6 meses	kg/cabeza	142	214	72
Precio mercado o valor del kg producido	U\$/kg	2,06	1,94	1,7
Valor por cabeza	U\$/cabeza	292	415	123
Destete esperado por preñez	%	0,45	0,85	40%

INGRESOS	Unidad	Descripción	Diferencia por aplicar DPC
Ingreso adicional por peso a los 6 meses	U\$/cabeza	Peso a los 6 meses: 214 kg genera más U\$/cabeza	123
Ingreso adicional por mayor destete	U\$/cabeza	40% más destete por mayor preñez en vacas con CC<3,5	117
Total	U\$/cabeza		240

GASTOS	Unidad	Descripción	Diferencia por aplicar DPC
Gasto adicional en ración.	U\$/cabeza	Consumo: 4,6 kg durante 120 días (precio: 0,405 U\$/kg)	223

MARGEN DE LA OPERACIÓN	Unidad	Descripción	Diferencia por aplicar DPC
Margen de la operación	U\$/cabeza	Ingreso adicional - Gasto adicional	17

Fuentes: - Asociación de Consignatarios de Ganado (semana del 2015-07-05 al 2015-07-11)
- Cámara Mercantil de productos del país (2015 - 17-07)

Como se observa, el resultado económico de la aplicación del DPC aparece como positivo aún en un escenario de precios deprimido, como el considerado en este ejercicio. Al igual que en el caso del creepfeeding, la relación de precios ternero liviano/ternero pesado, con la consiguiente desvalorización, tendría un muy importante efecto sobre el resultado económico de la técnica. Esta situación es diferente de lo que ocurre cuando se aplica destete precoz y se maneja el ternero posdestete sobre pasturas y con suplementación, con el objetivo de lograr ganancias similares a las que hubiera obtenido de permanecer al pie de la vaca. Por este motivo, es fundamental el análisis de los precios de ternero esperados a la hora de tomar una decisión sobre el tipo de manejo nutricional del ternero destetado precozmente y los objetivos de producción que se persiguen.

Consideraciones finales.

El Destete precoz a corral y la suplementación del ternero al pie de la vaca son alternativas tecnológicas eficaces a los efectos de lograr incrementos en el peso de los terneros a los seis meses de edad, aumentando significativamente el Producto Bruto (PB) de empresas criadoras. Las posibilidades que ese aumento en el PB se traduzca en mejoras en el Margen Bruto Ganadero, estarán determinadas por su aplicación en escenarios de precios con relaciones más favorables que las actuales. Esta realidad obliga a los técnicos y empresarios ganaderos a realizar un análisis detenido de los diferentes escenarios de precios de insumos y de terneros, en particular la relación de precios ternero pesado/ternero liviano. La información resumida en este trabajo y en otras publicaciones técnicas, constituye la base sobre la cual puede construirse ese análisis.



► Referencias:

- Bentancor M, Bistolfi A, Zerbino L. 2013.** *Efecto del creepfeeding y del destete temporario sobre el desarrollo de los terneros y la eficiencia reproductiva de vacas primíparas. Tesis grado. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República. 49 p.*
- Beraza, D., Eichin, M., Gallo, J., Schneeberger, R. 2010.** *Evaluación de fuentes alternativas de proteína en dietas altamente concentradas para vacunos alimentados a corral. Tesis de grado. Facultad de Agronomía – Universidad de la República. 93p*
- Beretta V, Simeone A, Elizalde JC, Caorsi CJ, Manaslisky E y Rodríguez D. 2012.** *Evaluación de la fuente de fibra y sistema de suministro del alimento en un confinamiento de terneros de destete precoz. 35° Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal, AAPA Córdoba. NA 76 . Revista Argentina de Producción Animal Vol 32 Supl. 1: p 196*
- Beretta V, Simeone A, Morteiro I, Young I. 2014.** *Destete precoz a corral (DPC): ¿Cuál es el nivel adecuado de proteína bruta en la dieta? In Propuestas tecnológicas para un país ganadero, agrícola y forestal. 16a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. Facultad de Agronomía. 56-61.*
- Buskirk D., Faulkner DB, Hurley WL, Kesler J, Ireland FA, Nash TG, Castree JC y Vici LC. 1996.** *Growth, Reproductive Performance, Mammary Development, and Milk Production of Beef Heifers as Influenced by Prepubertal Dietary Energy and Administration of Bovine Somatotropin. J. Anim. Sci. 74:2649–2662*
- Gamba, D., Terzian, A.** *Evaluación de la degradabilidad de la fuente proteica utilizada en dietas para terneros de destete precoz manejados en régimen de confinamiento. Tesis de grado. Facultad de Agronomía – Universidad de la República. Montevideo (en prensa)*
- Rovira J. 1996.** *Manejo nutritivo de los rodeos de cría; pubertad y primer entore. Montevideo, Uruguay, Hemisferio Sur. 336 p*
- Simeone, A. 2000.** *Destete temporario, destete precoz, y comportamiento reproductivo en vacas de cría en Uruguay. In: Estrategia para acortar el anestro posparto en vacas de carne (Ed. G. Quintans). p. 35-39. Montevideo: INIA. Serie Técnica 108.*
- Simeone A, Andregnette B, Buffa JI. 2011.** *Sistemas de cría y ciclo completo de la región de cristalino. (Ed. A. Simeone). INIA: Montevideo, Serie FPTA N°30. 70p.*
- Simeone A, Beretta V., M. Acuña, M. Loustau, A. Suárez 2014a.** *Subproductos de destilería de sorgo y respuesta animal. Efecto de la inclusión de WDG de sorgo en la dieta de terneras de destete precoz alimentadas en confinamiento. In Propuestas tecnológicas para un país ganadero, agrícola y forestal. 16a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. Facultad de Agronomía. 48-55*
- Simeone, V. Beretta, J.V. Clerc, M. Fonseca, J. Rocco. 2014b.** *Sustitución de la proteína verdadera por niveles crecientes de urea de lenta liberación (OPTIGEN) en terneros de destete precoz alimentados en confinamiento. In Propuestas tecnológicas para un país ganadero, agrícola y forestal. 16a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. Facultad de Agronomía. 62-67.*
- Simeone A, Beretta, V Elizalde, JC y Caorsi, CJ. 2012.** *Efecto de la sombra sobre la performance de terneros de destete precoz alimentados a corral. 35° Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal, AAPA Córdoba. NA 74. Revista Argentina de Producción Animal Vol 32 Supl. 1: p 194.*
- Simeone A., Beretta V, Elizalde J, Caorsi CJ, Gamba D y Terzián A. 2011.** *Evaluación de fuentes de proteína en terneros destetados precozmente y alimentados a corral. In: Alimentación a corral en sistemas ganaderos: ¿Cuándo y cómo? 13a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. Facultad de Agronomía. p22-27.*
- Víñoles C, Bancho G, Quintans G, Pérez-Clariget R, Soca P, Ungerfeld R, Bielli A, Fernández Abella D. 2009.** *Estado actual de la investigación vinculada a la Producción Animal Limpia, Verde y Ética en Uruguay. Agrociencia 13 (3): 59 – 79 (Número especial)*
- Víñoles C, Jaurena M, De Barbieri I, Do Carmo M, Montossi, F. 2014.** *Efecto de la alimentación preferencial del ternero y la dotación animal sobre la productividad del rodeo de cría pastoreando campo natural. In: Alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos del basalto (2014, Tacuarembó). Montevideo, INIA. pp. 215-224 (Serie técnica no. 217).*

► Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean dejar constancia de su especial agradecimiento a:

- El funcionario Diego Mosqueira, por su dedicación y colaboración en el manejo de los animales experimentales.
- A la empresa RINDE SA por la donación de la ración utilizada en el destete precoz a corral.



AVANCES EN TECNOLOGÍA UPIC PARA LA RECRÍA

COMBINANDO RECURSOS PARA EL ENTORE A LOS 15 MESES:

DESTETE PRECOZ, PASTO Y ALIMENTACIÓN A
CORRAL ¿CUÁNDO Y CÓMO?

V. Beretta, A. Simeone, S. Marques, D. Risi, M. N. Reissig, E. Blanc, J. Gil.

“CRUZANDO LOS PUENTES VERDES” EN SISTEMAS AGRÍCOLA-GANADEROS:

COMBINANDO EL USO DE AVENA, LA RECRÍA DE
TERNEROS Y EL SISTEMA DE AUTOCONSUMO.

V. Beretta, A. Simeone, B. Algorta, I. López, G. Iruleguy



COMBINANDO RECURSOS PARA EL ENTORE A LOS 15 MESES:

DESTETE PRECOZ, PASTO Y ALIMENTACIÓN A CORRAL ¿CUÁNDO Y CÓMO?

*V. Beretta, A. Simeone, S. Marques, D. Risi,
M. N. Reissig, E. Blanc, J. Gil.*

Introducción.

La recría de las vaquillonas de reemplazo afecta significativamente la eficiencia biológica de producción de un sistema criador. Una recría eficiente, que permite adelantar la edad de la vaquillona al primer entore de 36 meses para los 24 o 15 meses, reduce la cantidad de cabezas que es necesario mantener en el rodeo por cada ternero nacido, liberando además área para incrementar el número de vientres en el rodeo o bien la oferta de forraje para otras categorías (Beretta et al, 2001). Esa mejora en el proceso de recría implica un ajuste nutricional siendo el caso del entore a los 15 meses, una opción que requiere de una alimentación controlada de tal modo de asegurar que la vaquillona alcance la pubertad antes de inicio del periodo de entore, y continúe su desarrollo una vez preñada.

Investigaciones recientes indican que una alimentación temprana anterior a los 6 meses de edad, rica en concentrados, capaz de promover altas ganancias ejercería un efecto positivo en la aparición temprana de la pubertad (Cardoso et al, 2014, Gasser et al 2006, Viñoles et al, 2014). Los rodeos sometidos a destete precoz como estrategia para mejorar la performance reproductiva (Simeone, 2000), ofrecen la posibilidad de manipular en forma más controlada la alimentación en este periodo, fundamentalmente cuando el destete precoz es realizado a corral, permitiendo ajustar el tipo de dieta y la ganancia de peso vivo en función de objetivos. Por otra parte, cuando las pariciones son en primavera, el primer invierno de vida de la ternera, es determinante de la posibilidad de alcanzar el peso de entore a los 15 meses. La tecnología descrita como ADT (alimentación diferencial del ternero), que refiere al manejo invernal a corral del ternero cuando este tiene entre 8 y 12 meses de edad), ha demostrado ser una forma viable que capitaliza la excelente eficiencia de conversión del ternero dado la etapa temprana de crecimiento en que se encuentra (Simeone et al, 2008, Simeone et al., 2012). En general esta alternativa se utiliza con los machos apostando a aumentar el peso a final del invierno, época en que la oferta de pasturas es restringida. Sin embargo tal opción productiva podría ser incorporada como una alternativa en la estrategia de alimentación de la hembra de reemplazo, con el objetivo de su entore a los 15 meses.

La combinación del destete precoz a corral en el verano (DPC) y del ADT durante el invierno ofrecería la posibilidad de un desarrollo precoz de la ternera que asegure el entore a los 15 meses. Sin embargo, combinaciones parciales de corral y pasturas en estos periodos podrían resultar igualmente eficaces. En este artículo se describe un trabajo realizado en la UPIC durante los años 2014 y 2015, dirigido a evaluar diferentes estrategias alimenticias de recría de terneras destetadas precozmente para su entore a los 15 meses.

Descripción de las estrategias de alimentación evaluadas.

DESTETE PRECOZ Y ALIMENTACIÓN DIFERENCIAL POSDESTETE

Cuarenta terneras de raza Hereford pertenecientes al rodeo de la E.E.M.A.C., nacidas en la primavera del 2013 fueron destetadas precozmente en diciembre del mismo año a los 66.3 ± 12.9 días de edad y 76.4 ± 10.9 kg de peso promedio. Luego del período transicional a la dieta sólida, que fue común a todas las terneras, la mitad de estas pasó a ser manejada en pastoreo y suplementada a razón del 1% del peso vivo con ración comercial (80% digestibilidad, 18% PC), en tanto la otra mitad fue manejada a corral (DPC) con una ración altamente concentrada (80:20, 19.8%/ PC). Las terneras en pastoreo se manejaron en una pastura de trébol rojo y achicoria con una asignación de forraje de 8 kg MS/100 kg de peso vivo. El período de alimentación diferencial posdestete precoz abarcó los meses de enero a abril de 2014.



Imagen mostrando los dos tratamientos de alimentación contrastantes durante el verano.

Izquierda: terneras en condiciones de pastoreo más suplementación, con suministro de sombra y agua en la parcela.

Derecha: terneras en régimen de DPC con una dieta altamente concentrada alimentadas individualmente con suministro de sombra en el corral. Los manejos realizados se corresponden con la información generada en la UPIC sobre manejo de la alimentación para terneros destetados precozmente, tanto en condiciones de pastoreo como a corral.

MANEJO DE OTOÑO Y ALIMENTACIÓN DIFERENCIAL DE INVIERNO

Durante el otoño las terneras fueron manejadas en forma conjunta sobre pradera con oferta de forraje no limitante (5kg MS/100 kg de peso vivo). A inicio de invierno, las mitad de las terneras en cada grupo de alimentación de verano continuó en pastoreo, en tanto la otra mitad ingreso a un corral de invierno para ser manejada bajo el sistema ADT (Simeone et al, 2012). Este periodo de alimentación diferencial invernal se realizó entre junio y setiembre de 2014. En el corral las terneras tuvieron acceso ad libitum a una dieta a base de alimentos concentrados (14% de PC). Las terneras en pastoreo utilizaron una avena pastoreada en franjas semanales con una asignación de forraje de 5 kg MS/100 kg de peso vivo.

Como resultado de los manejos diferenciales en verano e invierno se generaron cuatro diferentes combinaciones de alimentación a corral y pasto en el periodo pos destete precoz – inseminación (Cuadro 1).

Cuadro 1. Estrategias de recría de terneras de reemplazo definidas por la diferente combinación de alimentación a corral y pasto a en el verano pos destete precoz y primer invierno de vida.

ESTRATEGIA DE ALIMENTACIÓN	VERANO Por destete precoz	INVIERNO Primer invierno
CC	CORRAL	CORRAL
PC	PASTO	CORRAL
CP	CORRAL	PASTO
PP	PASTO	PASTO



Imagen mostrando los dos tratamientos contrastantes durante invierno.

Izquierda: lote de vaquillonas pastoreando avena sin restricción de forraje.

Derecha: lote de vaquillonas sometidas al sistema ADT en condiciones de confinamiento consumiendo una ración altamente concentrada.

A partir de la primavera, todas terneras recibieron el mismo manejo: pastoreo avena hasta noviembre, pasando luego a una pradera de *Dactylis*, siempre con oferta de forraje no limitante. El periodo de inseminación fue 63 días a partir del 02/01/15. Durante la primavera, a partir del 26/9/14 y hasta el final del periodo de inseminación las terneras fueron observadas para identificar animales en celo, y registrar la edad a la pubertad. Complementariamente a efectos de tener una mejor determinación del momento de llegada a la pubertad, a partir 5/9 y hasta el inicio de la inseminación, se realizaron muestreos semanales de sangre para la determinación de la concentración de progesterona y evaluaciones del tracto reproductivo (Anderson citado por Hall, 2005). El diagnóstico de gestación fue realizado el 15 mayo de 2015.

La lógica del arreglo de los tratamientos obedecía a la necesidad de responder a las siguientes interrogantes:

- ¿Es posible destetar precozmente a una ternera, manejarla siempre en pastoreo y que llegue a la pubertad para poder servirla a los 15 meses de edad?
- ¿Puede el manejo nutricional con alto nivel de concentrados en el DPC, y por consiguiente con altas ganancias, "asegurar" llegar al servicio a los 15 meses ciclando, aun cuando se manejen en otoño, invierno y primavera a pasto exclusivamente?
- ¿Puede el ADT invernal "corregir" la curva de crecimiento y permitir que terneras "livianas" a los siete u ocho meses, lleguen a los 15 meses en condiciones de ser servidas?

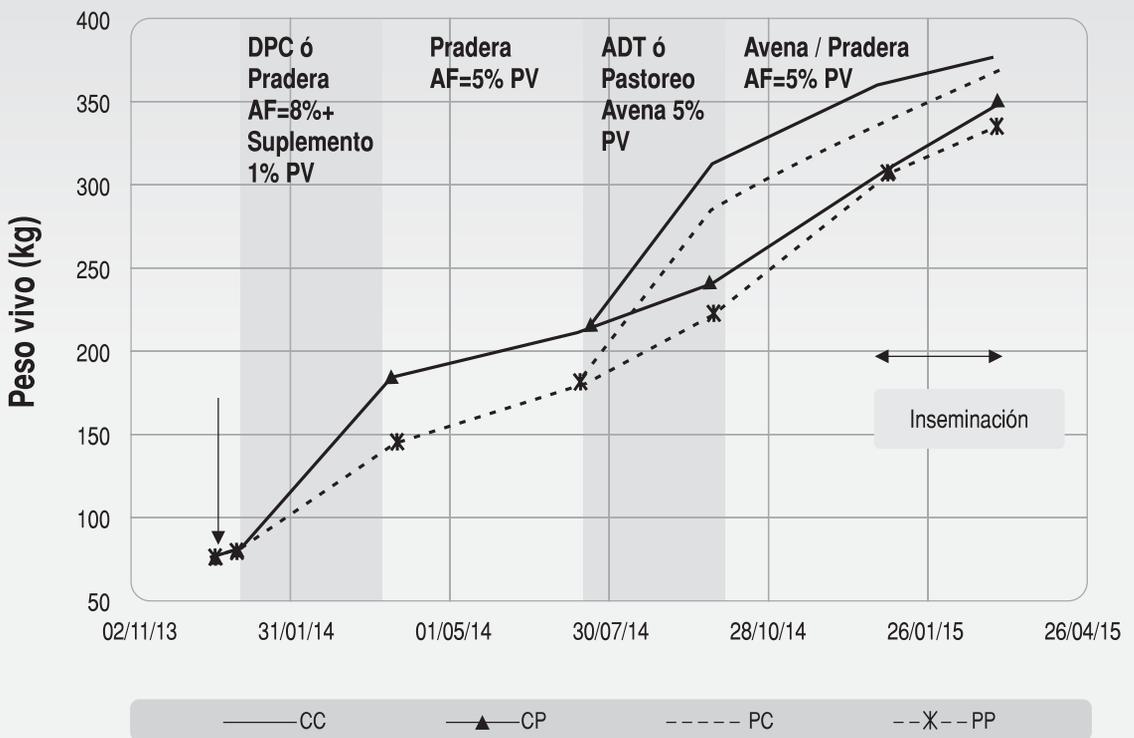
Algunos resultados obtenidos en esta experiencia realizada en la UPIC pueden contribuir para intentar responder estas interrogantes.



Crecimiento estacional de las terneras.

En la figura 1 se presenta la evolución de peso vivo de las terneras para cada una de las estrategias de alimentación. Conforme esperado, durante el verano, las ganancias de peso fueron 1.19 kg/día para las terneras manejadas a corral y 0.72 kg/día para las que pastorearon pradera y fueron suplementadas, llegando al inicio de otoño con un peso de 186 kg y 145 kg, respectivamente. Este manejo no afectó la respuesta al manejo de invierno ($p > 0.10$). Durante dicha estación la ganancia de peso en el corral fue de 1.47 kg/d, significativamente superior a la registrada a pasto de 0.503 kg/d ($p < 0.01$). Como consecuencia de ello, al final del invierno las terneras que fueron manejadas a corral en verano e invierno (CC) pesaban 323 kg en tanto las que fueron manejadas siempre a pasto llegaron con 228 kg (PP). Los tratamientos CP y PC mostraron un crecimiento intermedio, siendo el peso en PC mayor que en CP al final del invierno, 286 vs 231 kg respectivamente.

Figura 1. Evolución de peso de terneras bajo diferentes estrategias de alimentación desde el destete precoz (66 días de edad) hasta la inseminación.



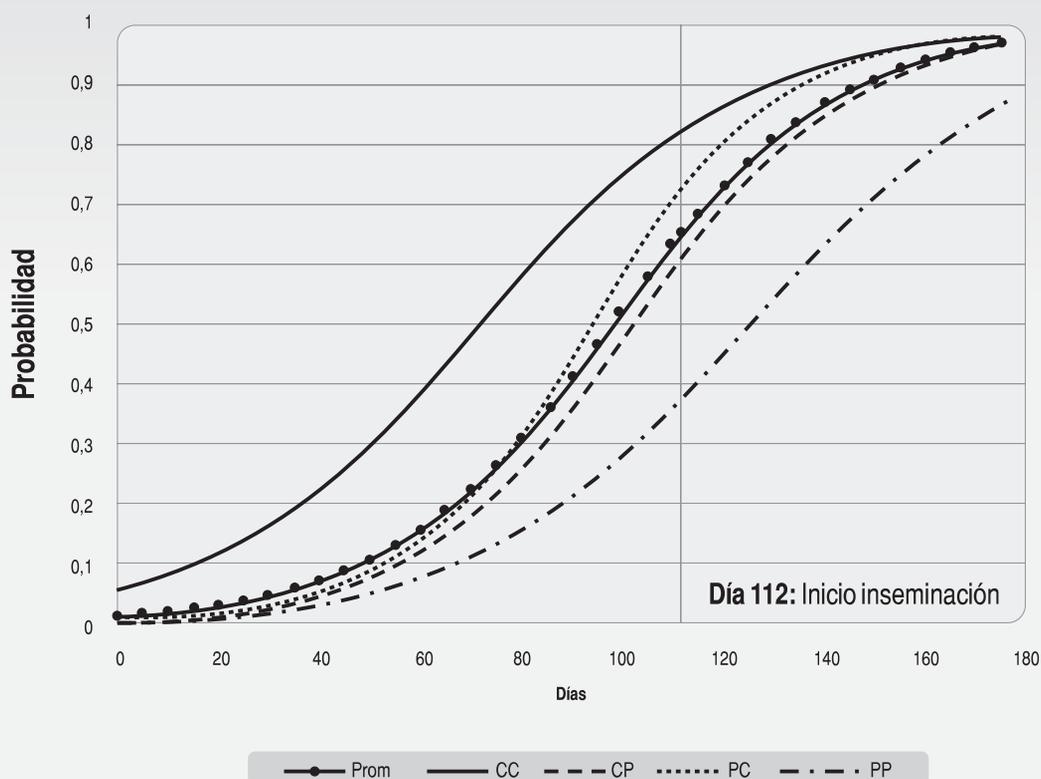
Nota. Estrategias de alimentación CC: verano corral-invierno corral; CP: verano corral-invierno pasto; PC: verano pasto-invierno corral; PP: verano pasto-invierno pasto. DPC: corral de verano, ADT: corral invierno; AF: asignación de forraje; PV: peso vivo.

La alimentación de verano e invierno afectó la altura media de la vaquillonas y su condición corporal media ($p < 0.01$), pero no hubo interacción entre ambos manejos ($p > 0.10$), es decir que la respuesta en el invierno no fue afectada por el manejo previo que recibieron las terneras. La mayor ganancia observada en terneras alimentadas a corral estuvo asociada a un mayor desarrollo en altura y mejor estado corporal respecto a las manejadas a pasto.

Pubertad y preñez al primer entore.

La estrategia de alimentación afectó la precocidad de las terneras en alcanzar la pubertad. En la figura 2 se pueden observar las curvas de probabilidad de que las vaquillonas en cada estrategia de alimentación presentaran la pubertad a medida que transcurrieron los días entre inicio de la primavera (12/9/2014) y el final del periodo de inseminación. Las cuatro curvas difieren entre sí, y en cierta forma describen “la velocidad” con que las terneras en cada manejo llegaron a la pubertad. A inicio del periodo de inseminación, la proporción de vaquillonas ciclando en CC (0.82) fue superior a la observada en PC (0.72), seguida de CP (0.61) y PP (0.38).

Figura 2. Probabilidad de vaquillonas púberes (a partir del 12/09/14 y 06/03/15, final del periodo de inseminación) en terneras Hereford destetadas precozmente y sometidas a diferentes estrategias de alimentación (P, pasto ó C, corral) durante su primer verano e invierno de vida



Comparando CP y PC en la figura 2, se observa que una vez que las terneras salieron del corral de invierno (día 0) para el pasto en primavera, el hecho de también haber sido manejadas a corral en verano (CC) provocó una aceleración en la aparición de la pubertad respecto a PC. Este efecto positivo del corral de verano también pudo observarse cuando el manejo de invierno fue a pasto. En el cuadro 2 se presenta el efecto de la estrategia de alimentación sobre la edad y el peso promedio a la pubertad y la preñez el primer entore. Las vaquillonas que fueron manejadas a corral en invierno fueron en promedio más jóvenes (406.3 vs. 433.1 días, $p=0.0157$) y pesadas a la pubertad (345.1 vs. 306.4 kg, $p=0.0013$), que aquellas manejadas a pasto.

Cuadro 2. Pubertad y desempeño reproductivo al primer entore en terneras Hereford destetadas precozmente y sometidas a diferentes estrategias de alimentación (pasto ó corral) durante su primer verano e invierno de vida.

	Estrategia de alimentación ¹			
	CC	PC	CP	PP
GP promedio (Destete precoz - IIA)	0,759	0,701	0,616	0,611
Edad pubertad, días.	396,6 a	415,9 a	426,7 b	439,5 b
Peso pubertad, kg.	353,9 a	336,3 a	304,0 b	308,8 b
Peso inicio inseminación, kg.	363,0 a	341,1 a	309,0 b	307,0 b
Preñez temprana (0-21 días)	70,0 a	80,0 a	50,0 b	40,0 b
Preñez total, %	83,0 a	84,0 a	58,0 b	47,0 b

a,b.: valores en la fila, seguidos de diferente letra difieren estadísticamente ($p < 0.05$).

¹ Estrategias de alimentación CC: verano corral-invierno corral; CP: verano corral-invierno pasto; PC: verano pasto-invierno corral; PP: verano pasto-invierno pasto.

GP: ganancia de peso; IIA: inicio inseminación artificial.

La mayor precocidad de CC para alcanzar la pubertad no se reflejó en diferencias en la preñez temprana (0-21 días del periodo de inseminación) ni en la preñez total. Sin embargo, considerando que el periodo de servicio comenzó relativamente tarde respecto a lo que normalmente se usa para las hembras de reemplazo, un entore más temprano podría verse beneficiado de manejos que aseguran una pubertad más temprana.

Implicancias prácticas.

La ganancia de peso vivo promedio entre el destete precoz y el inicio del periodo de inseminación (Cuadro 2), bajo la estrategia de alimentación siempre a pasto (0.611 kg/d) refleja el acceso a pasturas de buena calidad (praderas y verdes) y el manejo en bajas cargas, ajustando la oferta de forraje de acuerdo a la etapa de crecimiento y tipo de pasturas. Sin embargo, bajos pesos al inicio de otoño (145 kg a los 170 días de edad), limitan la posibilidad de que la ternera alcance el desarrollo necesario para presentar la pubertad antes del inicio del entore o inseminación. El corral de invierno permitió incrementar las ganancias medias para todo el periodo y levantar la restricción del bajo peso a inicio de otoño, poniendo de manifiesto el potencial "correctivo" del sistema ADT en sistemas que se planteen como objetivo servir sus vaquillonas a los 15 meses.

La viabilidad económica de las diferentes estrategias podrá ser evaluada tomando en cuenta la eficiencia de conversión del alimento en cada corral así como la eficiencia de uso del concentrado durante la suplementación a pasto de las terneras en pastoreo en el posdestete (Cuadro 3).

El beneficio directo podrá ser calculado considerando los kg de terneros destetados en relación al costo incremental, sin embargo, una evaluación más completa de la tecnología amerita un abordaje a nivel de sistema, tomando en cuenta el cambio generado en el stock y uso del suelo por efecto de la reducción en la edad de entore.

Cuadro 3. Eficiencia de conversión (EC) del alimento a corral o del suplemento, utilizado en las diferentes estrategias de alimentación.

	Estrategia de alimentación ¹			
	CC	PC	CP	PP
EC Corral verano (DP a corral)	3.64	-----	3.64	-----
EC del suplemento verano (DP pasto)	-----	2.80	-----	-----
EC Corral invierno (Corral ADT)	5.48	5.65	-----	-----

¹ Estrategias de alimentación CC: verano corral-invierno corral; CP: verano corral-invierno pasto; PC: verano pasto+suplemento-invierno corral; PP: verano pasto+suplemento-invierno pasto. Las restantes estaciones reciben igual manejo, todo en pastoreo.

► Referencias

- Beretta, V., Lobato, J.F P. Mielitz, C. G. 2001.** *Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande do Sul. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa. V. 30, n. 4. p.1278-1286. ISSN 1516-3598 Acceso on line: <http://www.scielo.br/scielo.php>*
- Gasser, C. L.; Behlke, E. J.; Grum, D. E.; Day, M. L. 2006a.** *Effect of timing of feeding a high-concentrate diet on growth and attainment of puberty in early-weaned heifers. J. Anim. Sci. 84: 3118-3122*
- Gasser, C. L.; Burke, C. R.; Mussard, M. L.; Behlke, E. J.; Grum, D. E.; Kinder, J. E.; Day, M. L. 2006c.** *Induction of precocious puberty in heifers; II. Advanced ovarian follicular development. J. Anim. Sci. 84: 2042-2059.*
- Cardoso, R. C.; Alves, B. R. C.; Prezotto, L. D.; Thorson, J. F.; Tedeschi, L. O.; Keisler, D. H.; Park, C. S.; Amstalden, M.; Williams, G. L. 2014.** *Use of a stair-step compensatory gain nutritional regimen to program the onset of puberty in beef heifers. J. Anim. Sci. 92: 2942-2949*
- Hall, J. B.; 2005.** *Reproductive evaluation of heifers. (en línea). In: Applied reproductive strategies in beef cattle. Lincoln, University of Nebraska- Lincoln. pp. 279-283. Consultado 24 abr. 2015. Disponible en http://beefrepro.unl.edu/proceedings/2005lexington/21_uk_reproeval_hall.pdf*
- Simeone, A., Beretta, V., Elizalde, J., Caorsi. 2012.** *Agregando valor a la cría: Sistema ADT (Alimentación Diferencial del Ternero). In: Una nueva cría, un nuevo engorde, una nueva ganadería. 14a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. UPIC. Facultad de Agronomía. p 28-37.*
- Simeone, A. Beretta, V. J. 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 mas eficiente (Ed. A. Simeone y V. Beretta). Facultad de Agronomía.. p. 38-41*
- Viñoles, C.; Guggeri, D.; Cuadro, P.; Cuadro, R.; Jaurema, M.; De Barbieri I.; Brito, G.; Montossi, F. 2014.** *Efecto de la edad al destete y la alimentación preferencial sobre la pubertad en terneras Hereford. In: Alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos del basalto (2014, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 225-233 (Serie técnica no. 217*

► Agradecimientos

A los Ing. Agr. Stefania Pancini, y Javier Caorsi por el apoyo en la coordinación de las actividades de campo en sus diferentes etapas.

Al funcionario Diego Mosqueira por el decidido apoyo a los estudiantes en el manejo animal durante el trabajo de campo.

A los estudiantes M. Acuña, A. Suarez, M. Loustou, A Henderson, R. Iribarne, B. Silveira, responsables por el trabajo de campo en la fase estival pos destete, como parte de sus tesis de grado.

A la empresa RINDE SA por su colaboración con las raciones para el manejo a corral.



“CRUZANDO LOS PUENTES VERDES” EN SISTEMAS AGRÍCOLA-GANADEROS: COMBINANDO EL USO DE AVENA, LA RECRÍA DE TERNEROS Y EL SISTEMA DE AUTOCONSUMO.

V. Beretta, A. Simeone, B. Algorta,
I. López, G. Iruleguy.

Introducción.

El uso de cultivos forrajeros anuales es una alternativa tecnológica muy eficaz para incrementar la oferta de forraje durante una estación crítica como lo es el invierno. En el caso particular de la avena, esta ha sido muy utilizada en las rotaciones forrajeras en sistemas de invernada (Simeone, 1999), por su gran capacidad de producir forraje temprano en el otoño, manteniendo una buena productividad durante todo el invierno. Esa precocidad en la producción de forraje ha sido capitalizada en las rotaciones agrícolas como cultivo de cobertura a los efectos de minimizar el tiempo que el suelo permanece desnudo reduciendo el riesgo de erosión (Díaz Lago, 2014). Por su uso en la rotación agrícola inserto entre dos cultivos de verano, se ha popularizado el término de “puente verde” para referirse a la siembra de avena de cobertura. La inserción de un cultivo forrajero como la avena genera una importante cantidad de biomasa que eventualmente podría ser utilizada por ganado en pastoreo. Esta opción ha sido evaluada recientemente con ganado ovino (Uriarte, 2013), con resultados muy interesantes, pero la información de su uso con ganado vacuno es escasa y podría tener un importante impacto en el resultado económico del sistema agrícola-ganadero. La singularidad del enfoque de uso de los puentes verdes radica en que, en la medida que la implantación de la avena tiene un fin esencialmente agrícola, el eventual pastoreo debe ser realizado de tal manera que haya siempre una buena cobertura vegetal del suelo, evitando los “arrases” y el manejo con cargas altas, que ha sido la tendencia de invernadas intensivas para maximizar la utilización de forraje. Por este motivo la cuantificación de la respuesta animal a cargas moderadas, producto del manejo del pastoreo con asignaciones de forraje altas, resulta de suma importancia y constituye un insumo clave a la hora de planificar el uso del puente verde. Por otro lado, como forma de complementar técnicamente al manejo del pastoreo, la suplementación con granos ha sido una opción estudiada en la UPIC dirigida a mejorar la performance animal de terneros pastoreando pasturas de este tipo, habiendo estado en los últimos años los trabajos orientados hacia la evaluación del uso de comederos de autoconsumo para realizar esa suplementación, buscando facilitar la implementación y reducir los costos operativos. Asimismo, la suplementación, cuando utilizada en cargas medias, presentaría el beneficio derivado de sustitución de forraje por grano que realiza el animal. En base a estos antecedentes, la cuantificación de la respuesta a la suplementación de terneros usando comederos de autoconsumo pastoreando avena manejados en cargas contrastantes,

podría ser una información de utilidad a la hora de definir el mejor manejo para el aprovechamiento de los puentes verdes, como elemento sinérgico entre agricultura y ganadería, manteniendo los objetivos conservacionistas que le dieron origen. En este artículo se describe un trabajo realizado en la UPIC durante el invierno 2014 dirigido a evaluar estos aspectos.

Respuesta a la suplementación en terneros pastoreando avena con asignación de forraje contrastantes.

El experimento fue instalado sobre un verdeo de avena (Avena bizantina cv. RLE 115) sembrado el 10/03/14, fertilizado con 100 kg/ha fosfato de amonio (18-46-0) y refertilizado el 10/6 con 60 kg/ha de urea. El verdeo fue utilizado entre el 23 de junio y el 11 de setiembre de 2014.

Cuarenta y ocho terneros pesando a fines de junio 192.3 ± 6.9 kg, nacidos en la primavera 2013 y que habían sido destetados precozmente en diciembre del mismo año, fueron distribuidos al azar en 12 grupos y estos a su vez fueron asignados a seis tratamientos, combinando dos asignaciones de forraje (AF: 2.5 y 5.0 kg MS/100 kg peso vivo, %PV) y tres manejos de la suplementación: i) testigo sin suplementar (T); ii) suplementación diaria con sorgo molido a razón de 1%PV (SD); iii) suplementación con sorgo molido ofrecido a voluntad en comederos de autoconsumo (AC), pero mezclado con sal para limitar el consumo en torno al 1% del peso vivo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos combinando manejo del pastoreo y suplementación.

TRATAMIENTO	Asignación de forraje de Avena (% peso vivo)	MANEJO DE LA SUPLEMENTACIÓN ¹
1	2,5	Testigo sin suplementación
2	2,5	Suplementación con suministro diario
3	2,5	Suplementación en Autoconsumo
4	5,0	Testigo sin suplementación
5	5,0	Suplementación con suministro diario
6	5,0	Suplementación en Autoconsumo

1 - Suplementación diaria con sorgo 1% peso vivo. Autoconsumo: suplementación con sorgo mezclado con sal (NaCl, 11% en la mezcla, base fresca)

Cada tratamiento quedó compuesto por dos parcelas, cada parcela (unidad experimental) pastoreada por 4 terneros, en franjas con 7 días de permanencia. La AF se ajustó semanalmente variando el área de la parcela en función de la disponibilidad de MS de avena y el último registro de PV. El suplemento en SD se ofreció siempre por la mañana en comederos ubicados en la misma parcela (39 cm de frente de ataque). En AC, se usaron comederos de AC experimentales con 1m de frente y 500 kg de capacidad, los que eran rellenos el mismo día del cambio de franja con cantidad suficiente para que el comedero nunca quedara vacío. En este tratamiento, la ración fue mezclada con 11 % de sal común definido sobre la base de la recomendación de Rich et al (1976) para un consumo diario de 1% de suplemento.

A continuación se resumen los principales resultados.

Características de la pastura y del pastoreo: utilización y forraje residual.

La disponibilidad promedio de forraje al momento de ingreso a las parcelas de pastoreo fue de 2.336 kg MS/ ha, 27 cm de altura. En términos de calidad promedio, la avena presentó un contenido proteico de 13.8% PC y una digestibilidad estimada de la materia seca de 77%.

La utilización promedio del forraje fue de 55% y 71% ($p < 0.01$), para las asignaciones de 2.5% y 5.0% del peso vivo, respectivamente. El hecho de suplementar redujo la utilización del forraje en ambas AF ($P < 0.01$) resultando en mayor altura del forraje residual, una vez que los animales salían de la franja semanal de pastoreo (Figura 1).

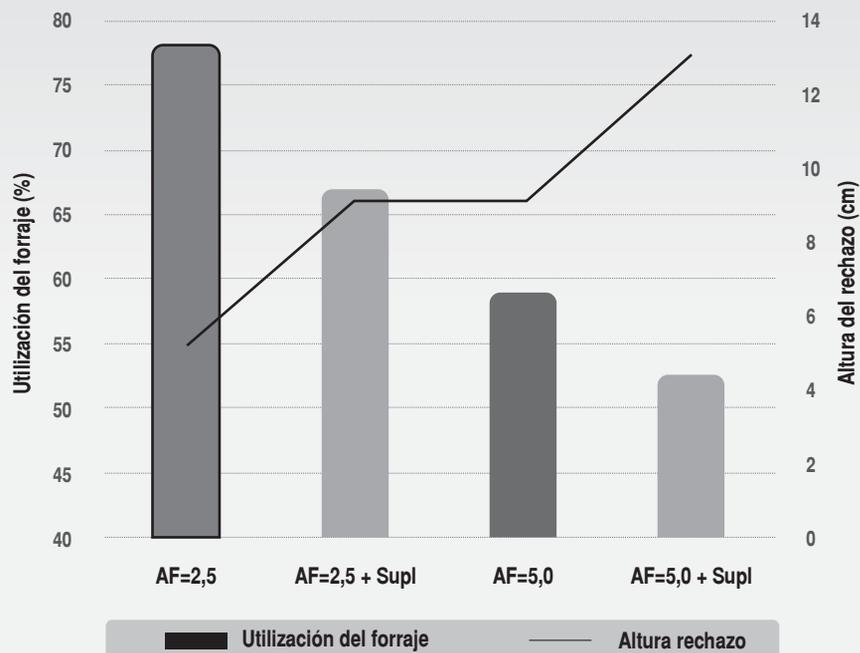


Figura 1. Efecto de la asignación de forraje (AF, % PV) y de la Suplementación (Supl) sobre la utilización del forraje y la altura del rechazo pospastoreo

Considerando que dentro del manejo propuesto para el verdeo, el objetivo es además mantener una biomasa residual que asegure una buena cobertura del suelo, vemos que tanto el manejo de la carga a través de la AF, como la suplementación, contribuyen en tal sentido. Del punto de vista del animal, una menor utilización del forraje, reflejada en una mayor altura del residuo, será indicador de que individualmente, el animal estará realizando un mayor consumo asociado además a una mayor oportunidad de seleccionar una dieta de mejor calidad.



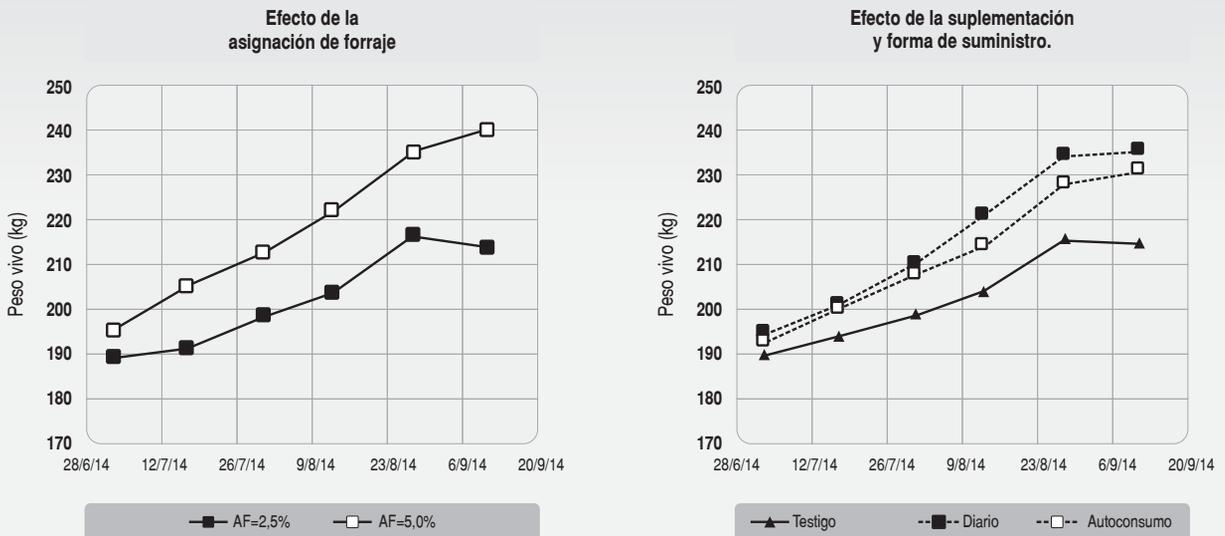
Imagen registrando el momento del suministro de agua a los terneros. El suministro de agua a animales suplementados con comederos de autoconsumo en los que se utiliza sal como regulador del consumo resulta ser de fundamental importancia. Antecedentes generados en la UPIC señalan que la inclusión de sal en la ración aumenta el consumo de agua en 32% en relación a animales que son suplementados con ración sin sal.

Crecimiento y ganancia de peso invernal.

Efecto de la asignación de forraje y la suplementación: ¿más pasto o más suplemento?

Durante el periodo de suplementación invernal el peso vivo aumentó en forma lineal ($P < 0.01$), siendo afectado por la asignación de forraje y por la suplementación, no se observándose efecto de la interacción entre la AF y la suplementación. Ello significa que la respuesta al suministro de suplemento en sus dos formas, no fue afectada por la AF a la cual estaban pastoreando los terneros. Por tal motivo analizaremos los efectos principales "efecto de asignación de forraje" y "efecto de la suplementación" de forma independiente (figura 2). Al final del invierno, terneros pastoreando con una AF de 5% fueron significativamente más pesados que los que pastorearon al 2.5% (239 vs. 215 kg). Asimismo la suplementación incrementó el peso final (T: 216 kg, SD: 234 kg, AC 231kg; $P < 0.01$), no observándose diferencias asociadas a la forma de suministro ($P > 0.10$).

Figura 2. Efecto de asignación de forraje (AF=2.5 o 5% PV) y de la suplementación diaria o en autoconsumo sobre la evolución invernal de peso de terneros pastoreando avena (Testigo = sin suplemento).



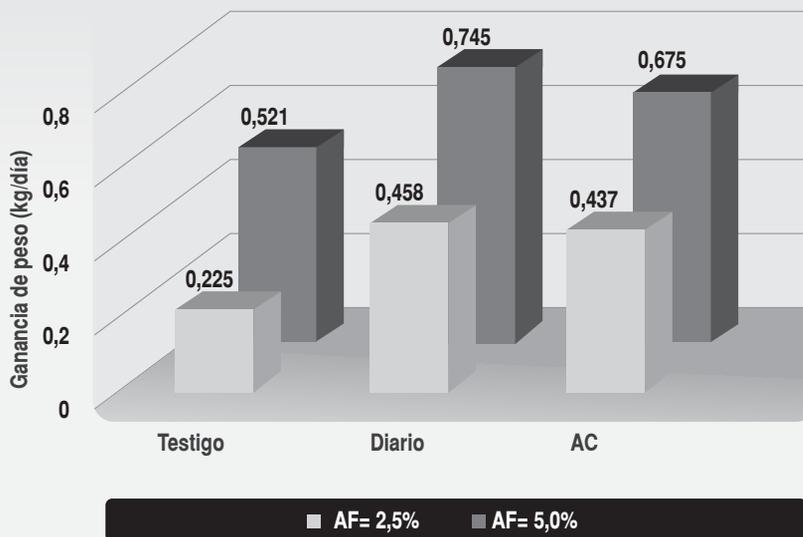
La ganancia de peso por tratamiento se presenta en la figura 3. Claramente se observa un efecto significativo de la AF a favor de 5% (0.374 vs 0.647 kg/d, $P < 0.01$) y de la suplementación (0.579 vs. 0.373; $P < 0.01$), no habiendo diferencias asociadas a la forma de suministro (AC: 0.556 vs. SD: 0.601 kg/d; $P > 0.10$).

Los valores registrados por el tratamiento testigo pastoreando al 2.5 y 5.0% son similares a los obtenidos en terneros pastoreando praderas en esas AF (Simeone et al, 2003). Un aumento de 300 g al duplicarse la oferta de forraje evidencia las restricciones al consumo que el animal enfrenta al pastorear al 2,5%. De acuerdo a lo reportado por Beretta et al (2010) el pastoreo al 5% de AF aún no representaría la oferta que maximiza la ganancia de peso para esta categoría cuando no tiene acceso a suplemento. Estos autores, evaluaron con terneras pastoreando avena la respuesta en ganancia de peso vivo al aumentar la AF entre 2.5% y 10%, encontrando una respuesta curvilínea en la cual la ganancia máxima (0.719 kg/d) se lograba con una AF=8.9%.



Vista del experimento realizado en la UPIC en el invierno de 2015. Se destaca en primer plano una de las parcelas correspondiente al tratamiento con manejo al 2.5 % de asignación de forraje. Obsérvese el bajo nivel de forraje remanente, que compromete el cumplimiento del objetivo del cultivo de cobertura.

Figura 3. Ganancia diaria promedio por tratamiento.



Esta forma de respuesta amerita dos comentarios: si bien los incrementos serán decrecientes a medida que aumenta el AF,

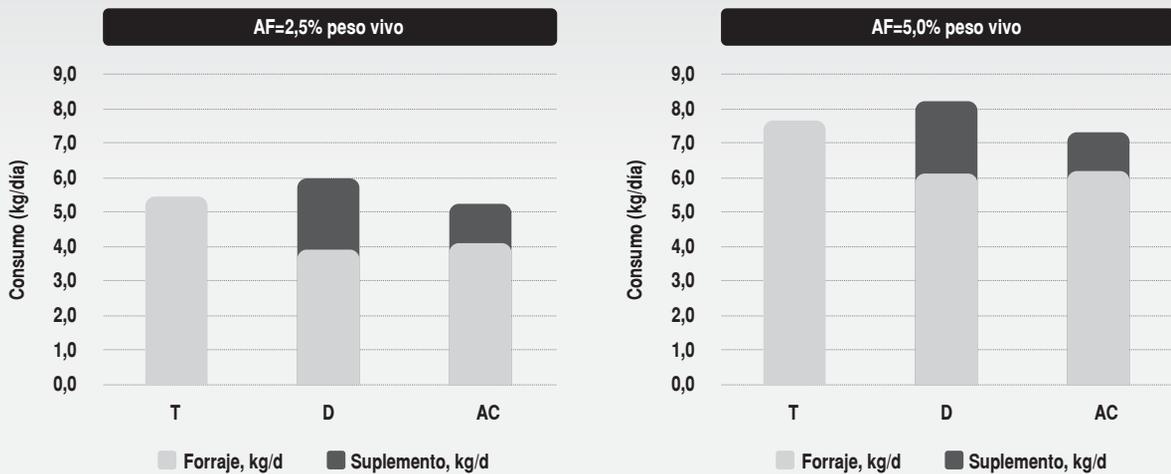
– por un lado vemos que existe la posibilidad de esperar un mayor potencial de ganancia de peso en terneros pastoreando avena por encima de 5% de AF, lo cual resulta interesante si se considera la necesidad del manejo de bajas cargas con categorías livianas en avenas implantadas como puente verde en una rotación agrícola.

– por otro lado, ello explicaría la respuesta a la suplementación observada cuando los terneros pastorearon la avena al 2.5% (+0.223 kg/d) y al 5% (+0.189 kg/d) de AF. Si bien en términos absolutos este incremento no difirió entre AF, para los terneros pastoreando en bajas asignación este aumento representó duplicar las ganancias respecto al testigo, mientras que a mayor AF, las ganancias se incrementaron un 36%, alcanzándose valores en torno a los 0.700 kg/día, similares a los reportados como ganancias máximas en terneros sin suplemento.

Consumo y eficiencia de conversión.

La ganancia de peso observada por animales en pastoreo y la eficiencia de conversión del suplemento estarán explicadas por el consumo total y la proporción de forraje y suplemento en la dieta total, la calidad de estos alimentos, así como por la eficiencia de uso de los mismos a nivel digestivo y metabólico. En la presente experiencia, el consumo de suplemento en SD fue total, de 1% del peso vivo e igual al ofrecido. En AC sin embargo, el consumo de suplemento fue inferior al observado en SD, siendo la reducción mayor para AF=5% (0.52 vs 0.58% del peso vivo). El efecto limitador de la sal fue mayor al esperado. El consumo de suplemento redujo el consumo de forraje respecto al testigo en ambas formas de suministro, las que no registraron diferencias estadísticas entre sí (T: 6.5, SD: 5.0, AC: 5.2 kg MS/día; P<0.05). Como resultado de estos cambios el consumo total de materia seca no fue afectado estadísticamente por la suplementación. El consumo total solamente fue afectado por la asignación de forraje. En la figura 4 pueden verse las relaciones descritas para cada tratamiento.

Figura 4. Consumo de forraje y de suplemento en terneros pastoreando avena en dos asignaciones de forraje (AF), sin suplementación (T), o suplementados diariamente (D) o en autoconsumo (AC)



Cuadro 2. Eficiencia de conversión del suplemento ofrecido diariamente o en autoconsumo a terneros pastoreando avena en dos asignaciones de forraje (AF)

	FORMA DE SUMINISTRO DEL SUPLEMENTO		PROMEDIO
	DIARIO	AUTOCONSUMO	
AF=2.5%	8.0	5.9	6.9
AF=5.0%	9.9	8.8	9.8
PROMEDIO	9.0	7.3	

La eficiencia de conversión del suplemento, asociada a la forma de suministro y a la asignación de forraje en que pastorearon los terneros, puede verse en el cuadro 2. Si bien las diferencias registradas son relevantes del punto de vista biológico y económico, no fueron detectadas diferencias estadísticas.

Considerando la AF de 2.5%, los resultados obtenidos en eficiencia de conversión se asemejan a los reportados por Cepeda et al. (2005), quienes trabajando con terneros sobre raigrás a una asignación de 2,5%, obtuvieron valores de 6,3:1 y 6,9:1 para suplementación diaria y en autoconsumo respectivamente.

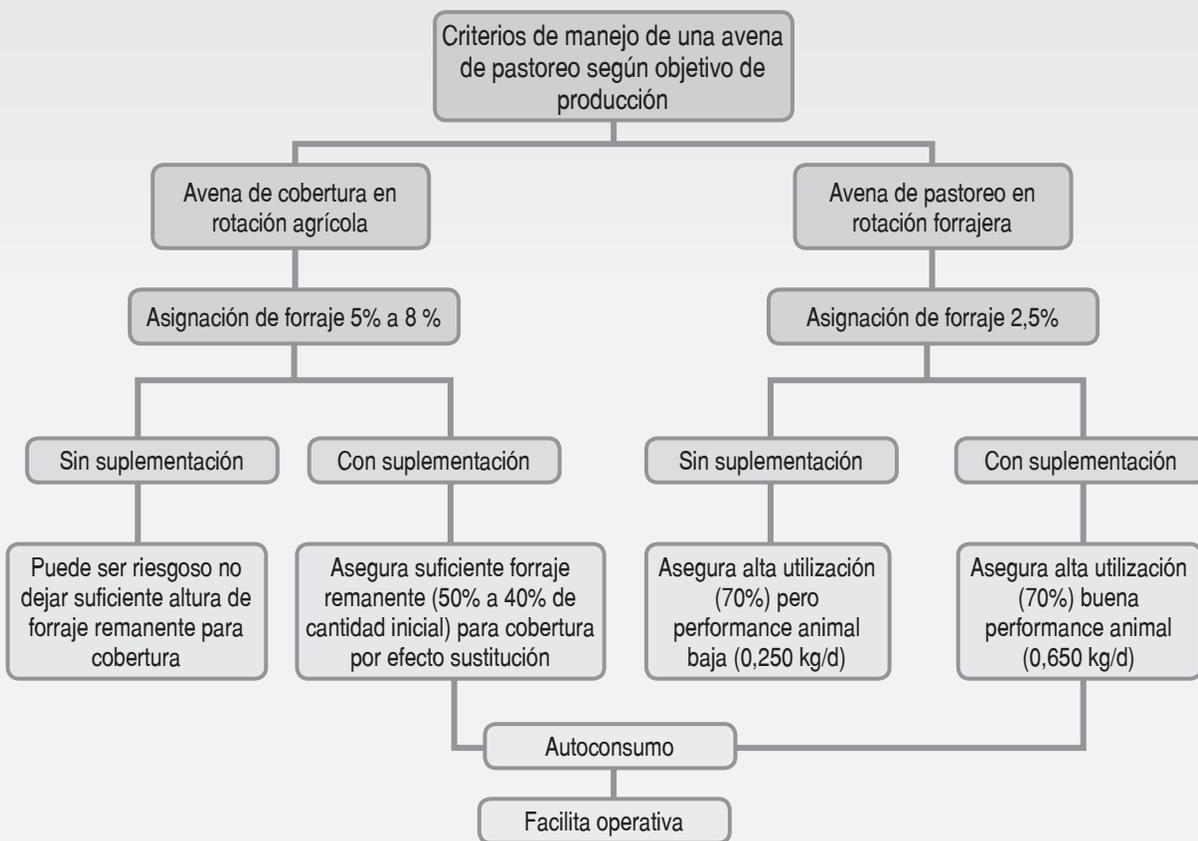


Vista del tipo de comederos de autoconsumo experimentales utilizados en el trabajo realizado en la UPIC en el invierno del 2014.

Implicancias prácticas.

Planificar los pastoreos en base a la asignación de forraje, tiene la ventaja de permitir un ajuste más preciso de lo ofrecido al animal, por lo tanto posibilita establecer relaciones empíricas cuantitativas con otras variables de manejo como la suplementación, y con variables de respuesta, como la ganancia de peso, eficiencia de conversión del grano o la utilización del forraje. Estas relaciones permiten en cierta forma predecir la performance esperada y decidir respecto a la viabilidad económica en cada caso. Por ejemplo, una avena sembrada en una rotación forrajera podría ser utilizada con asignaciones de forraje en torno a 2,5% del PV, de tal modo de lograr utilizar el 70% del forraje disponible en cada pastoreo, conforme los resultados obtenidos en este trabajo. En otro escenario, cuando se decide pastorear una avena sembrada como cultivo de cobertura en una rotación agrícola podría realizarse un manejo del pastoreo al 5% de asignación de forraje para dejar un remanente de unos 10 cm, permitiendo que el suelo permanezca cubierto. En este caso, cuando se suplementa se da un importante efecto de sustitución que permite dejar más remanente, asegurando aún más cobertura del suelo post-pastoreo. En este último caso, considerando los resultados del presente trabajo y los reportados por Beretta et al (2010), con pastoreos aún más aliviados, se podría sugerir que manejos con AF entre 5% y 8%, permitirán obtener en terneros ganancias de peso variando entre 500 y 750 g/d respectivamente y mayor forraje remanente. En base a estas consideraciones, un esquema de opciones de uso de estos datos para tomar decisiones sobre el pastoreo de la avena según el objetivo productivo se presenta en la figura 5.

Figura 5. Opciones de uso de la avena para pastoreo según objetivo productivo considerando los datos reportados en este trabajo.



Ciertamente estos criterios de manejo que cuantifican el efecto de la AF sobre el manejo animal y el volumen de forraje remanente deben ser complementados con estudios que cuantifiquen su efecto sobre la fase agrícola en el corto, mediano y largo plazo.



► Referencias

- Beretta, V., Simeone, A., Cepeda, M., Scaiewicz, A., Villagrán, J. 2013.** *Uso del autoconsumo en la suplementación invernal de terneros con grano entero de maíz sobre raigrás.* In: *Simplificando la intensificación ganadera: El Autoconsumo. 15a Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. UPIC. Facultad de Agronomía. UdeLAR.* p 33-41
- Beretta, V., Simeone, G. Viera. 2010.** *Utilización de avena para pastoreo con terneras Hereford.* III Congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal (4-5 de noviembre de 2010). *Agrociencia*, v. 14, n. 3, p. 201
- Días Lago, J. E. 2014** *Cultivos de cobertura: ventanas, servicios, nuevas alternativas.* In: *Jornadas de cultivo de invierno. FUCREA-INIA.10 de abril de 2014.* <http://www.fucrea.org/userfiles/informacion/items/1317.pdf>
- Rich, T.D.; Armbruster, Steve; and Gill, D.R., "G76-324 Limiting Feed Intake With Salt" (1976).** *Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln Extension. Paper 274.*
- Simeone, A., Beretta, V, Rowe, Baldi, F. 2003.** *Supplementing grazing beef cattle weekly or daily with whole maize grain. Recent Advances in Animal Nutrition in Australia 12, 14A*
- Uriarte, N. 2014.** *Los "Puentes Verdes"; una nueva oportunidad para la producción de carne ovina de calidad. (en línea). Revista del Plan Agropecuario. no. 151: 50-52. Consultado 25 feb. 2015. Disponible en http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R151/R_151_50.pdf*





**AVANCES EN
TECNOLOGÍA UPIC
PARA LA
INVERNADA**

**TECNOLOGÍA, PRECIOS
Y RESULTADO ECONÓMICO
EN SISTEMAS DE INVERNADA:
ESE DIFÍCIL EQUILIBRIO**

*Álvaro Simeone, Virginia Beretta
y Stefania Pancini.*

CAPÍTULO
3



TECNOLOGÍA, PRECIOS Y RESULTADO ECONÓMICO EN SISTEMAS DE INVERNADA: ESE DIFÍCIL EQUILIBRIO

*Álvaro Simeone, Virginia Beretta
y Stefanía Pancini.*

Introducción.

El desarrollo y la difusión de nuevas alternativas tecnológicas, que se adapten a las nuevas demandas de los mercados, las tendencias económicas y el cuidado medio ambiental son factores determinantes del futuro de la actividad ganadera. La investigación realizada en la UPIC en el área de recría y engorde de ganado vacuno desde 1998 ha examinado básicamente tres aspectos, considerados por su equipo técnico como de suma importancia, y que son los siguientes:

- la respuesta animal a la suplementación sobre pasturas sembradas para categorías en crecimiento y engorde, a los efectos de caracterizar las relaciones planta-animal-suplemento en las cuatro estaciones, cuantificando la eficiencia de uso del suplemento en cada caso.
- la respuesta animal a diferentes estrategias de uso de alimentos concentrados a través de la alimentación a corral en diferentes fases de la vida del animal (2, 8 y 18 meses de edad), poniendo énfasis en la evaluación de diferentes fuentes de energía, proteína y fibra, para optimizar la conversión del alimento en cada caso.
- la evaluación combinada de las estrategias de suplementación y confinamiento a nivel del sistema de producción, sintetizadas en propuestas tecnológicas concretas como el novillo ICACÉ (Invierno Carga Cero), o la propuesta "ICACÉ 5 y 3". En este enfoque se apunta a evaluarla conversión de los concentrados a nivel de su impacto en toda la empresa invernadora.

El uso de alimentos concentrados, componente central de las alternativas tecnológicas evaluadas en la UPIC en el área de la recría y el engorde, está inevitablemente asociado a un incremento en el uso de insumos a nivel de la empresa ganadera, exponiendo el resultado de su aplicación a las variaciones de precios de suplementos y su relación con las variaciones en el precio del ganado. Esto genera la necesidad de realizar evaluaciones sobre la viabilidad de las alternativas tecnológicas en diferentes escenarios de precios de insumos y productos. Para estas evaluaciones los coeficientes técnicos generados por la investigación constituyen el insumo fundamental que cuantifica la respuesta biológica o "de producción" esperada.

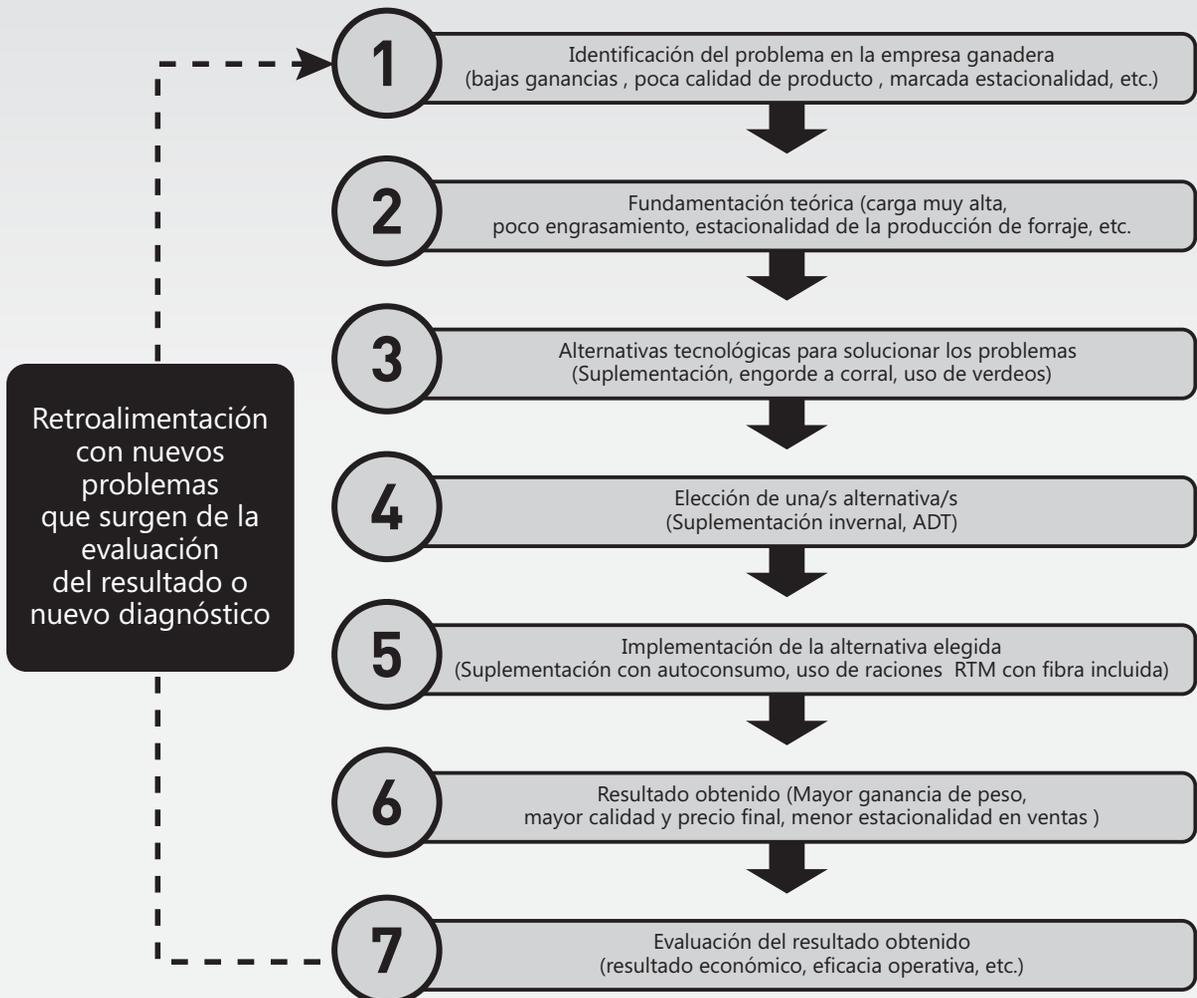
El objetivo de este trabajo es analizar el resultado de la aplicación de las alternativas tecnológicas para sistemas de invernada, en términos de la eficiencia lograda en el uso de los recursos en diferentes escenarios de precios y de la eficacia obtenida como posibilidad real del logro de los objetivos productivos planteados.



Aplicación de tecnología y toma de decisiones en una empresa ganadera.

Los resultados de los proyectos GIPROCAR del litoral, han puesto en evidencia que existe una fuerte relación entre la productividad y el resultado económico en sistemas ganaderos de invernada (Simeone et al, 2008; Simeone et al, 2013). Aceptando esa evidencia como cierta, se plantea entonces la cuestión de la elección de las vías tecnológicas para incrementar la productividad, poniéndose énfasis generalmente en el grado de certeza de cada alternativa tecnológica y en los riesgos asociados a esos programas de intensificación ganadera. La definición por parte del empresario ganadero de incursionar en un proceso de adopción de una determinada tecnología a nivel del sistema productivo podría ser procesada a través de un método de toma de decisiones conforme se plantea en la Figura 1.

Figura 1. – Esquema conceptual describiendo los pasos a tener en cuenta en un proceso de toma de decisiones a nivel de empresa ganadera.





El uso de alimentos concentrados ha sido extensamente evaluado en la UPIC, tanto en condiciones de pastoreo como en condiciones de confinamiento.

En la imagen se observa una panorámica de un experimento evaluando el uso de diferentes fuentes de proteína sobre la performance animal en terneros durante invierno.

Los pasos 3 y 4 del proceso planteado en la figura 1, son alimentados por los coeficientes técnicos generados por la investigación especializada a los efectos de, primero analizar todas las alternativas tecnológicas posibles, y luego, en función de las relaciones de precios esperables, decidir cuál de ellas aplicar. El paso 5 debe ser alimentado por datos que describan con suficiente claridad los aspectos operativos de la tecnología elegida, en este caso la incorporación estructural o coyuntural de alimentos concentrados en la dieta de los animales, a los efectos de lograr una correcta implementación de la misma, ya sea suplementación en condiciones de pastoreo o estrategias de encierre a corral. Si bien la eficiencia en el uso de los recursos a nivel del sistema puede estar dada por un correcto análisis en los pasos 3 y 4, el logro de los objetivos planteados estará determinado por la eficacia lograda con acertadas decisiones operativas (por ejemplo: adecuada asignación de espacio lineal de frente de ataque en el comedero, correcto acostumbamiento, conformación de lotes de animales homogéneos, correcto nivel de procesamiento del grano, etc.). El grado de certidumbre de una alternativa tecnológica está dado por la solidez de la evidencia científica que avale los resultados obtenidos y permite tomar la decisión con cierto grado de certeza de que los resultados finalmente obtenidos – en este caso la eficiencia de conversión de los concentrados como alimento adicional, se corresponderán con los resultados inicialmente esperados.

Uso de alimentos concentrados en la invernada: la eficiencia de conversión como consigna.

Las estrategias de alimentación en el proceso de recría-invernada que se basan en el uso de alimentos concentrados, tanto en suplementación en pastoreo como en situaciones de alimentación a corral, implican un costo adicional, el que debe ser sometido a un análisis ex ante que permita evaluar el retorno económico de ese gasto incremental. La conversión del alimento constituye una variable fundamental a la hora de tomar esa decisión, en la medida que permite analizar el costo del kg producido y compararlo con el valor del mismo, a los efectos de evaluar el beneficio económico de la aplicación de la técnica en cuestión. En el cuadro 1 se presenta la conversión esperada para las alternativas tecnológicas estudiadas en la UPIC.

Cuadro 1. – Eficiencia de conversión esperada para las tecnologías evaluadas en la UPIC.

Tecnología	Eficiencia de Conversión ¹	Concentrado	Caracterización dieta base
Suplementación invernal de terneros sobre campo natural	4	Ración 70% Dig., 14% PC	Campo natural, 0.75 UG/ha
Suplementación invernal de terneros sobre praderas	5	Grano de sorgo, maíz, cebada, etc.	Pradera, 2,5 kg MS/100 kg PV
	7	Grano de sorgo, maíz, cebada, etc.	Pradera, 5,0 kg MS/100 kg PV
Suplementación otoñal de novillos sobre avena	5	Grano de sorgo, maíz, cebada, etc.	Avena, 2,5 kg MS/100 kg PV
	7	Grano de sorgo, maíz, cebada, etc.	Avena, 5,0 kg MS/100 kg PV
Suplementación invernal de novillos sobre praderas	6	Grano de sorgo, maíz, cebada, etc.	Pradera, 2,5 kg MS/100 kg PV
	8	Grano de sorgo, maíz, cebada, etc.	Pradera, 5,0 kg MS/100 kg PV
Suplementación estival de novillos sobre praderas	6	Grano de sorgo, maíz, cebada, etc.	Pradera, 6.0 kg MS/100 kg PV
Alimentación a corral de terneros en invierno (ADT)	5-6	Ración 70% Dig., 14% PC	Ración totalmente mezclada
Engorde a corral de novillos	7-9	Ración 70% Dig., 11% PC	Ración totalmente mezclada

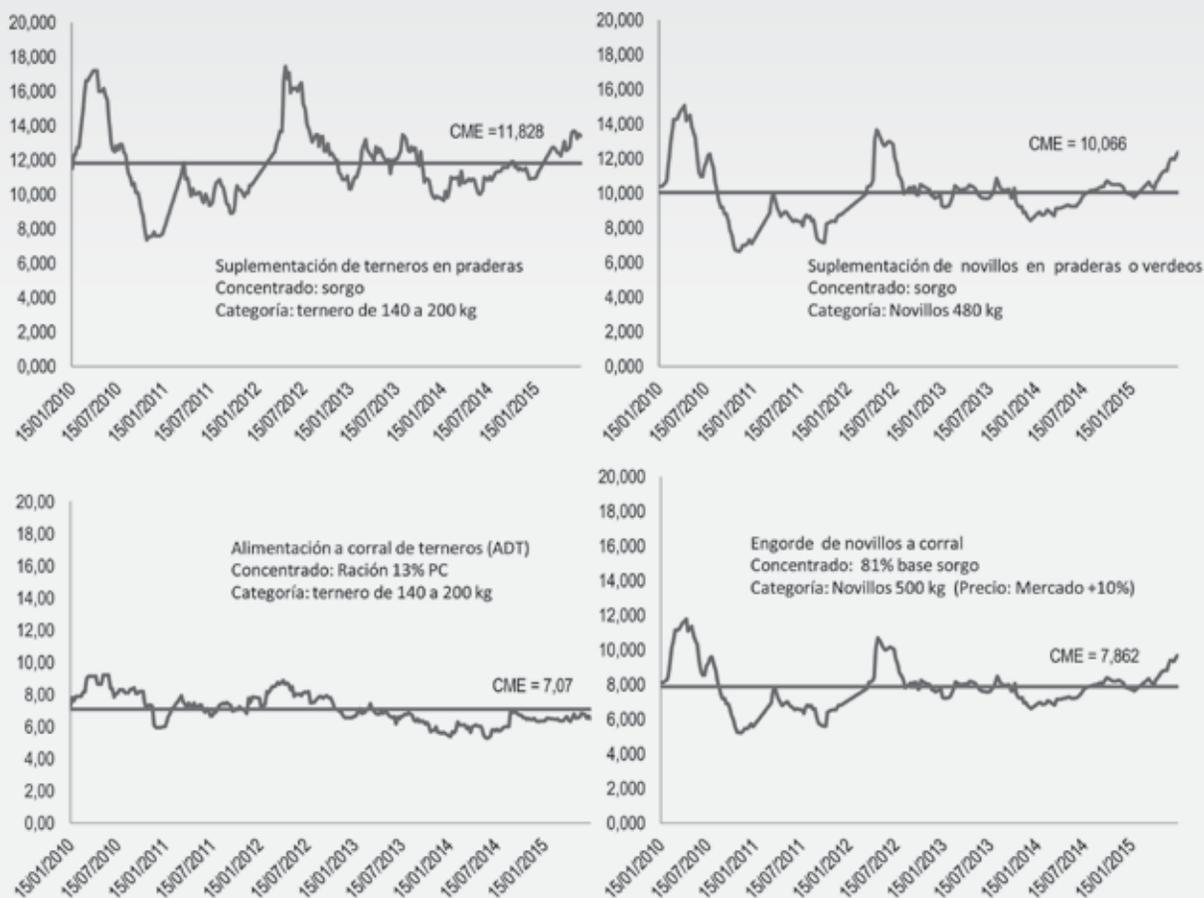
¹ Para tecnologías que incorporan el concentrado como suplemento para animales en pastoreo, la eficiencia de conversión (EC) hace referencia a los kg de concentrado necesarios por cada kg de peso vivo ganado debido al suplemento ($EC = \text{Consumo suplemento} / (\text{ganancia de peso con suplemento} - \text{ganancia de peso sin suplemento})$). En los planteos de alimentación a corral la EC corresponde a los kg de ración totalmente mezclada consumida por kg de peso vivo ganado.

La suplementación otoñal de novillos pastoreando verdes (avena, raigrás) ha sido una línea de investigación a la que el equipo técnico de la UPIC le ha dedicado especial atención, obteniendo muy buenos resultados con valores de eficiencia de conversión del suplemento entre 5 a 7 kg de MS de suplemento/kg de peso vivo adicional.



Para la evaluación de la conveniencia de cada alternativa tecnológica, la relación de precios del peso vivo (PV) animal y del concentrado, evaluada a través del cociente entre ambos (U\$/kg de PV animal/U\$/kg de alimento), constituye una herramienta de suma importancia para analizar la viabilidad económica de cada opción, ya que plantea, en términos de intercambio, la cantidad de alimento (kg) necesaria para “pagar” un kg de peso vivo animal, indicador al que denominaremos Conversión Máxima de Equilibrio (CME). Cuando la eficiencia de conversión planteada para cada tecnología (ver Cuadro 1), se encuentre algebraicamente por debajo de la CME, el retorno económico por la aplicación de la misma será positivo. Bajo este enfoque, los escenarios de precios favorables para la aplicación de la tecnología serían aquellos con valores altos de CME. En el gráfico de la Figura 2, se plantea la evolución de la CME para cada alternativa tecnológica para la serie histórica de los últimos cinco años (2010-2015), considerando precios de los concentrados en cada caso y precios de la categoría animal correspondiente.

Figura 2. - Evolución de la conversión máxima de equilibrio (CME, U\$/kg de PV animal/U\$/kg de alimento) para una serie histórica de cinco años (2010-2015), considerando precios de los concentrados necesarios en cada caso y precios de la categoría animal correspondiente.
 - Fuente: ACG (2015), CMPP (2015).



El análisis combinado de la información presentada en el cuadro 1 y la figura 2, permite inferir que algunas de las alternativas estudiadas ofrecen un mayor grado de seguridad desde el punto de vista de la conveniencia económica. Por ejemplo, en el caso de la suplementación de terneros en praderas (gráfica superior izquierda de la figura 2) la eficiencia de conversión esperada es de 5 a 7 dependiendo de la asignación de forraje (cuadro 1). Para esta tecnología, la CME en los últimos cinco años registró un valor promedio de 11.8, muy superior a la EC esperada, mostrando a esta tecnología como relativamente "segura".



¿Qué precios de ganado debemos usar en cada caso?

Si bien el análisis de las tecnologías para la recría y engorde de ganado ha sido abordado hasta ahora utilizando los valores de mercado de cada categoría en cada caso, la evaluación de la conveniencia económica podría tener un mayor grado de precisión si se utilizara el valor del kg de peso vivo específico para cada alternativa tecnológica, considerando los precios iniciales y finales en cada caso (precios cuando comienza y termina la suplementación o el corral, respectivamente). De esta manera se incluye en la ecuación económica la valorización (o desvalorización) de los kg iniciales.

En el cuadro 2 se presenta, el cálculo del valor del kg producido promedio para las tecnologías que están siendo analizadas, a los efectos de ejemplificar el método propuesto.



El sistema ADT (Alimentación diferencial del ternero), utilizando comederos de autoconsumo ha sido una tecnología generada en la UPIC que ha tenido una importante adopción por parte de sistemas de invernada como forma de mantener la ganadería en los sistemas agrícola-ganaderos ante la reducción de la superficie de praderas, como consecuencia del aumento del área agrícola. Los resultados obtenidos en la UPIC señalan que es posible obtener una eficiencia de conversión de la dieta total entre 5 y 6 kg de MS / kg de aumento de peso vivo.

Como se observa en el cuadro 2, el valor del kg producido (a veces llamado precio implícito en el negocio), suele no coincidir algebraicamente con el precio de venta, alcanzando para las tecnologías estudiadas, un valor generalmente mayor, ya que solamente en un caso (suplementación otoñal de novillos en avena pastoreando en alta asignación de forraje), se observa una depresión en relación al precio de venta. Esto podría conferir a las tecnologías estudiadas, una mayor viabilidad desde el punto de vista económico.



Cuadro 2. - Valor del kg producido para diferentes estrategias de recría y engorde que implican uso de alimentos concentrados, en base a la serie histórica de precios de los últimos 5 años (2010-2015).

Tecnología	Peso inicial (kg/cab)	Precio inicial (U\$S/kg)	Precio cabeza (U\$S/cab.)	Ganancia de peso (kg/día)	Peso final (kg/cab.)	Precio final (U\$S/kg)	Precio cabeza (U\$S/cab.)	Diferencia generada (U\$S/cab.)	Diferencia generada (kg/cab.)	Valor kg producido (U\$S/kg)
Suplementación invernal de terneros en campo natural	140	2,22	311	0,2	158	2,4	379	68	18	3,80
Suplementación invernal de terneros en praderas 2.5 % de AF	140	2,22	311	0,5	185	2,3	426	115	45	2,56
Suplementación invernal de terneros en praderas 5% de AF	140	2,22	311	0,7	203	2,3	467	157	63	2,48
Suplementación otoñal de novillos en avena al 5% de AF	300	1,84	551	1,3	417	1,82	757	206	117	1,76
Suplementación invernal de novillos en praderas 2,5% de AF	350	1,82	636	1,0	440	1,89	833	197	90	2,19
Suplementación estival de novillos en praderas	280	1,83	513	0,7	343	1,93	663	150	63	2,38
Alimentación a corral de terneros en invierno (ADT)	140	2,22	311	1,0	230	2,3	529	219	90	2,43
Engorde a corral invernal de novillos	350	1,82	636	1,4	476	2,08	991	355	126	2,82

AF: asignación del forraje en el manejo del pastoreo realizado, corresponde a los kg de materia seca ofrecidos cada 100 kg de peso vivo.

Fuente: ACG

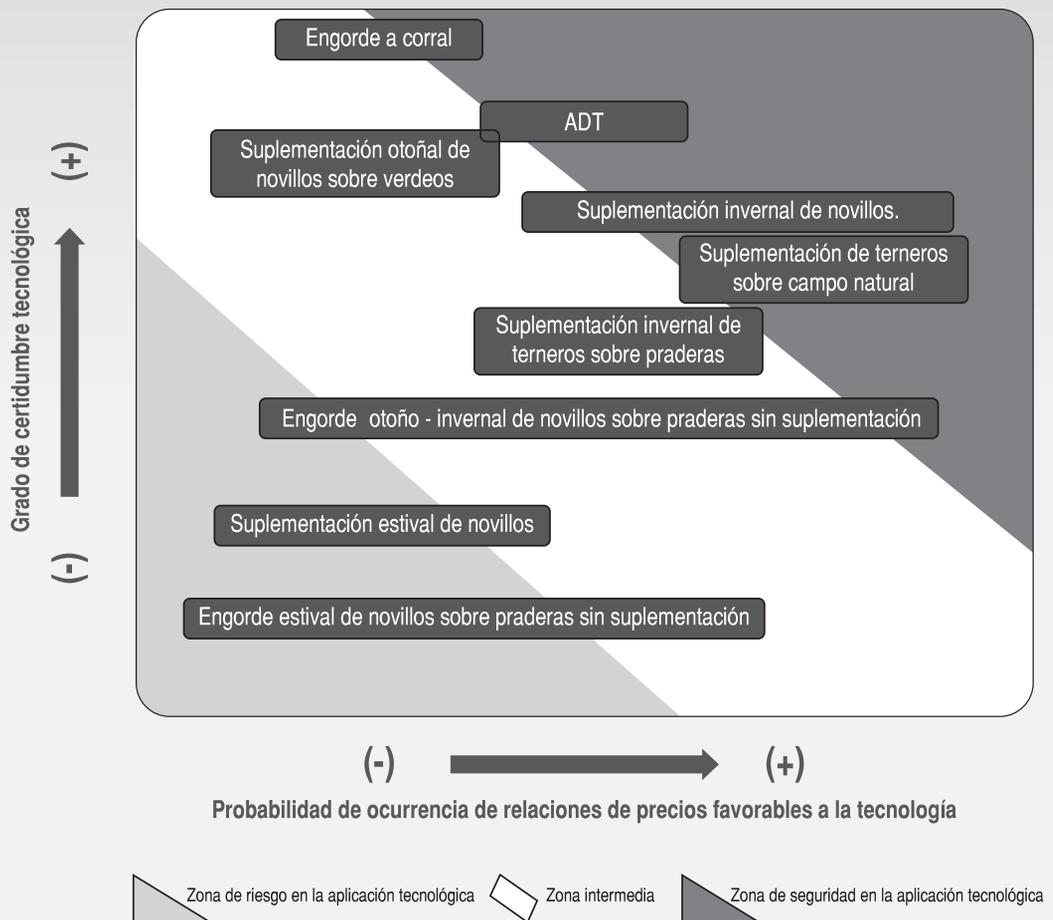
Aplicación de tecnología y margen de seguridad: la prueba de fuego para los concentrados.

La toma de decisión sobre la conveniencia de adoptar o no una cierta alternativa tecnológica en ganadería de carne, en particular aquellas alternativas que implican uso de alimentos concentrados, tal como hemos venido tratando en este artículo, estaría mediada por balancear dos aspectos:

- por un lado es necesario conocer la certidumbre de la tecnología a aplicar, o sea cual es el grado de reproductibilidad de los resultados en diferentes situaciones productivas (o sea, si la información referida al consumo de concentrado, a las ganancias de peso vivo esperadas y las conversiones logradas se corresponden con las previamente esperadas); y

- por otro lado, es necesario considerar si las relaciones de precios previstas se corresponden con la conversión máxima de equilibrio.

En la figura 3, se presenta un diagrama conceptual donde se combinan, para las alternativas tecnológicas que implican uso de concentrados en invernada vacuna, el grado de certidumbre para cada una y la probabilidad de que las relaciones de precios sean proclives al uso de cada opción.



Si bien el abordaje es cualitativo pueden distinguirse diferentes zonas de riesgo o de confort para la aplicación de tecnología. Ciertamente, aquellas alternativas como la suplementación con concentrados sobre pasturas, en la medida que logran mejores conversiones del concentrado, se ubican con un mayor grado de confort en lo que respecta a los precios, pero al depender de la oferta y producción de forraje para lograr esas conversiones tienen un menor grado de certidumbre. Por el contrario, las alternativas que implican el uso de alimentos concentrados a través de la alimentación a corral son muy seguras desde el punto de vista de la certeza tecnológica pero tienen relativamente poca probabilidad que se den las combinaciones de precios necesarios para su optimización económica. La decisión final sobre la tecnología a adoptar en cada caso estará mediada por la expectativa de retorno económico y la aversión al riesgo del empresario en cada caso en particular.



Consideraciones finales.

- La investigación generada en la UPIC sobre las vías de intensificación de la invernada se ha basado en la incorporación de alimentos concentrados a la dieta de los animales en crecimiento y engorde. En la medida que tales opciones tecnológicas implican un costo adicional, es necesario ser bien estricto en relación a prever un ingreso adicional que asegure un retorno económico. La conversión del alimento concentrado en cada caso es la herramienta clave para evaluar la conveniencia económica de cada opción.

- Atendiendo a la importancia de la conversión como coeficiente técnico para tomar decisiones se ha generado información sobre suplementación de terneros en invierno sobre campo natural y praderas, suplementación de novillos sobre praderas en otoño, invierno y verano, así como sobre encierre invernal de terneros (ADT), y engorde de novillos a corral.

- Existe información suficiente para estimar para cada alternativa tecnológica la Conversión Máxima de Equilibrio, entendiendo como tal a la relación entre el precio del kg de peso vivo de cada categoría en cuestión y el precio del alimento concentrado de que se trate. El escenario será más favorable a la aplicación de tecnología cuanto mayor sea el valor algebraico de la CME. El análisis histórico para la serie de los últimos cinco años ofrece un importante margen de seguridad para la mayoría de las alternativas de suplementación y alimentación a corral.

- Es recomendable utilizar el valor del kg producido a la hora de plantear ex ante el resultado económico esperado de cada alternativa de tecnológica, ya que ese indicador toma en cuenta la modificación en el valor de los kg iniciales, como consecuencia de la opción de suplementación o alimentación a corral elegida.

- Considerando el grado de certeza de cada tecnología y la probabilidad de ocurrencia de relaciones de precios favorables para su aplicación, pueden recrearse zonas de confort o de riesgo para analizar el la conveniencia relativa de aplicar una cierta opción. El empresario ganadero tiene las herramientas para incluir ese análisis en su programa de intensificación productiva.

► Referencias

Asociación de Consignatarios de Ganado (2015) <http://www.acg.com.uy/>

Cámara Mercantil de Productos del País (2015) <http://www.camaramercantil.com.uy/>

Simeone A, Andregnette B, Buffa J.I. 2008. *Producción de carne eficiente en los sistemas arroz-pasturas. FPTA 22.* Montevideo: INIA 90p.

Simeone A, Invernizzi G, Buffa JI, Andregnette B. 2013 *Variables determinantes del resultado físico y económico de la invernada en sistemas agrícola-ganaderos de las regiones Litoral Oeste y Cristalino Centro. In: Simeone, A. (ed.). Nuevas alternativas tecnológicas y cambio técnico en sistemas de invernada del litoral oeste y cristalino centro del Uruguay (GIRPOCAR-II).* Montevideo: INIA. p.7-24

► Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean dejar expresa constancia de su agradecimiento a los estudiantes en tesis que contribuyeron, durante estos 17 años, a generar, con el esfuerzo volcado en sus trabajos finales, la información utilizada en las estimaciones realizadas en este trabajo.



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 | 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

Cerrito 507 Of. 12 y 14
Montevideo, Uruguay

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



Tranquera Oriental S.A.



FUTURO



Trayectoria

que respalda su inversión

Únase a la empresa líder del sector;
con la experiencia y la calidad del
material genético que sólo
UPM Forestal Oriental le brinda.

Programa de Fomento
Diversifique. Foreste junto a nosotros.



Toda la información sobre agronegocios que necesita está en Carve.

En Carve apostamos a la información seria y responsable para nuestro campo.

Un equipo de periodistas de primera línea analizan desde primera hora del día las más importantes noticias del ámbito nacional e internacional para que usted esté siempre un paso adelante.



www.carve850.com.uy
www.carvetv.com.uy

CARVE 850
AM

LO VIVIMOS. LO INFORMAMOS.

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

EL PAIS

 ruraleselpaisuy /  @ruraleselpaisuy

torrevieja



MEJORES SUPLEMENTOS. MAYORES RESULTADOS.



**INDUSTRIA URUGUAYA
CALIDAD INTERNACIONAL**



AUMENTE SU PRODUCCIÓN



UN PRODUCTO PARA CADA NECESIDAD



OBTENGA CALIDAD-PRECIO



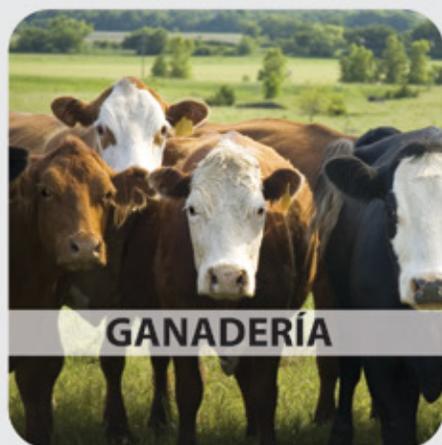
CON ELABORACIÓN CERTIFICADA



SERVICIO POSVENTA



INFORMACIÓN TÉCNICA



GANADERÍA



LECHERÍA



EQUINOS



MÁS DE 30 AÑOS DE EXPERIENCIA. LÍDERES DE MERCADO.

ENCUÉNTRENOS EN LAS MEJORES VETERINARIAS DE TODO EL PAÍS

DIRECCIÓN: Gral. Flores 4441, Montevideo, Uy.

TELÉFONO: (+598) 2216 0220 - MAIL: ventas@saltorrevieja.com

MÁS INFORMACIÓN: www.saltorrevieja.com

/Saltorrevieja



Dos empresas. Un mismo fin:

BENEFICIAR AL PRODUCTOR

Adquiera su
Implemento Mary nuevo
con descuentos especiales.

100% financiado,
hasta en 60 cuotas.

Además esta financiación se aplica para implementos usados con garantía o para la reparación y repuestos de sus implementos Mary.



Consulte en las Sucursales BROU de todo el país
o en Mary, Ruta 2 km. 197 - Santa Catalina / Soriano
Tel.: 4538 8041 - 4538 8171 - marysrl@adinet.com.uy

www.mary.com.uy



RESPALDO ASEGURADO



MEGAAGRO

SOCIO EN SU PRODUCCIÓN



INSUMOS | HACIENDAS | CAMPOS | LANAS

www.megaagro.com.uy

OFICINA CENTRAL: 2600 1600 / OFICINA SALTO: 473 78800

17ª JORNADA ANUAL DE LA UNIDAD DE
PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE
JORNADA 2015



FACULTAD DE
AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA



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



UPIC
UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

17 AÑOS



UPIC

UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE

www.upic.com.uy