

EXPERIENCIAS DE RECRÍA Y ENGORDE CON RACIONES SECAS EN AUTOCONSUMO

J.S. Vittone; M.E. Munilla; M. Lado; M. Corne; A.E. Ré; A. Biolatto; I.O. Galli. 2015. INTA EEA Concepción del Uruguay, E. Ríos, Argentina.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Recría e invernada en general](#)

AUTOCONSUMO: ¿POR QUÉ? Y ¿PARA QUÉ?

Los sistemas de recría y terminación siguen un camino de intensificación con resultados productivos y económicos cada vez más acertados. Los protagonistas del sector ganadero implementan tecnologías de insumos y procesos para alcanzar los resultados esperados en el menor tiempo posible y acelerando la velocidad de giro del capital. Los costos operativos, la necesidad de equipamientos y la migración de las nuevas generaciones hacia las ciudades, generando escasez de mano de obra, pueden ser factores que comprometan la intensificación de la producción. En estas condiciones se requiere de sistemas intensivos de producción sencillos y de baja carga operativa. El suministro de raciones concentradas en base a granos en comederos de autoconsumo cumple con estos requisitos.

Los sistemas pastoriles están condicionados climáticamente. La estacionalidad afecta directamente la producción y calidad de los forrajes. A esto se suman las recurrentes sequías e inundaciones que ponen al borde del quebranto a muchas empresas ganaderas en diferentes regiones del país. La incorporación de silajes, heno, granos y otros concentrados energéticos-proteicos en la dieta se incorporan para dar estabilidad de producción a sistemas de recría y engorde. La elección de los recursos es variable de acuerdo a los costos, facilidad de suministro y disponibilidad zonal. En contraposición a toda expresión de intensificación está la mirada crítica de los diferentes sectores sociales que acusa los procesos de producción de carne como contribuyente a degradar el ambiente y se debate cual es realmente la calidad y que aportes realiza la carne que se produce en Argentina.

Implementar un sistema móvil de alimentación basado en dietas sin fibra de fácil suministro, con mínimo impacto ambiental y condiciones de bienestar animal puede ser la respuesta a una demanda creciente de información ante el escenario actual de mercado.

Los objetivos de los sistemas de alimentación con granos basados en autoconsumo permiten el libre acceso de los animales a la ración sin necesidad de suministro diario. Esta modalidad de suministro de alimento seco puede ser utilizada en sistemas de suplementación en pastoreo o bien en engordes terminales. En este último caso, la situación ideal es confinar los animales en un piquete de superficie reducida que cuente siempre con un manto de cobertura vegetal (no suelo desnudo como en un “feedlot”) y los animales se alimenten mayoritariamente de la ración suministrada en la tolva. La asignación de más espacio, respecto a un corral convencional, evita el hacinamiento y todas las condiciones que este conlleva (barro, estrés, enfermedades, etc.).

IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

Mantener el equilibrio entre la producción de alimentos, el crecimiento socioeconómico y la protección del ambiente, constituyen uno de los retos más importantes a los que se enfrenta la sociedad actual (Conferencia de la Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1987).

Las grandes concentraciones de hacienda en espacios reducidos generan gran producción de deyecciones, las cuales puede alterar la calidad del agua y amenazar la salud pública. Por otra parte, se compromete el bienestar animal relacionado al estrés calórico, barro, aguadas sucias, la sanidad y el manejo. De todas estas externalidades negativas de los encierres, la producción de olores desagradables y la acumulación de barro en los corrales son las rechazadas por la sociedad en su conjunto.

Los feedlots fueron ideados para regiones con menos de 300mm de precipitaciones anuales. El traslado a las diferentes regiones de nuestro país generó desvíos en los resultados esperados. El hacinamiento de los animales produce el riesgo de presencia de *Escherichia coli* O157:H7 en el estiércol y barro fijados en el animal (Fotos 1 y 2). Infectando muchas veces la carne, durante el “desculchado” y “despanzado” en el frigorífico.



Foto 1. Costras de estiércol y barro adheridas al cuero de animales en feedlot (Fachinal, Misiones).

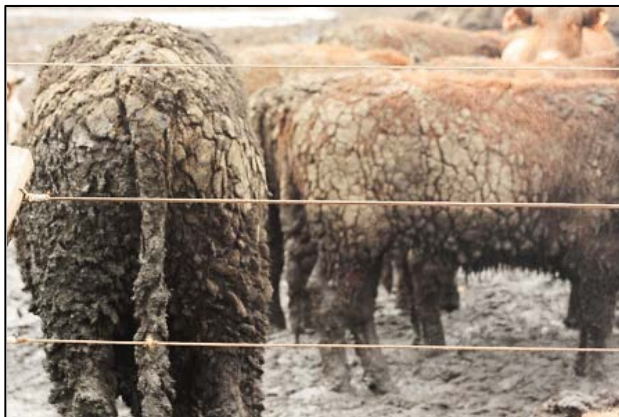


Foto 2. Costras de estiércol y barro adheridas al cuero de animales en feedlot (Prov. De Buenos Aires, Gentileza del Dr. Enrique Felix Costa).

Regiones con elevado régimen de precipitaciones (más de 1000 mm/año) combinado a modelos de feedlots mal diseñados, propician malas condiciones de drenaje de agua y excretas, comprometen el desplazamiento de los animales, dificultan el acceso a los comederos y bebederos y el desplazamiento dentro de los corrales y no cuentan con áreas confortables de descanso (Fotos 3 a 5).



Foto 3. Presencia de barro y agua dentro de los corrales (Corrientes).

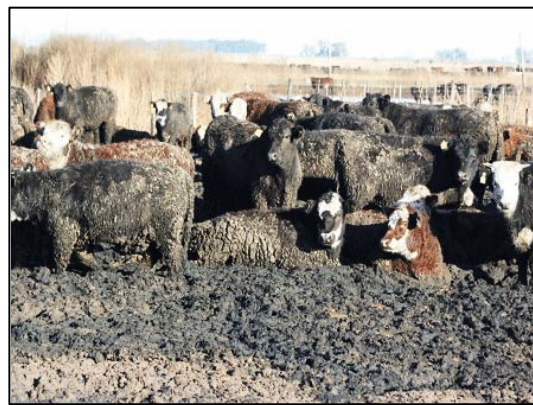


Foto 4. Animales en condiciones de barro (Prov. De Buenos Aires, Gentileza del Dr. Enrique Felix Costa).



Foto 5. Imposibilidad de los animales para desplazarse dentro de los corrales de un feedlot tradicional (Prov. De Buenos Aires, Gentileza del Dr. Enrique Felix Costa).

El impacto del sistema productivo en el ambiente influye en el entorno que se le concede al animal, de la misma manera que condicionará su bienestar. Si los animales se encuentran en condiciones de formación de barro y acumulación de deyecciones, los resultados productivos y económicos nunca podrán ser muy buenos. Es un mal negocio además de una pésima propaganda para todo el sistema de producción de carne.

El ajuste de las dietas y manejo de los excrementos podrían controlar la acumulación de estiércol y generar abonos para los sistemas agrícolas y a su vez reducir del uso de fertilizantes químicos. Asignar mayor superficie/animal y programar una rotación que contribuya a disminuir la problemática de barro en encierres de baja

escala que no pueden afrontar las inversiones necesarias para el manejo de efluentes pueden ser alternativas de bajo costo que mejoran significativamente todo el sistema de producción, tanto en niveles productivos como en calidad ambiental.

La innovación tecnológica implica conocimientos científicos y tecnológicos para mejorar y estandarizar procesos de la invernada intensiva, logrando una carne acorde a las necesidades del consumidor. El foco de la innovación es principalmente la mejora continua para aumentar la calidad del producto protegiendo el medio ambiente. Además, es importante reducir los costos de procesos para aumentar la productividad, no sólo de la invernada sino también de la agricultura asociados a la reducción o no utilización de fertilizantes químicos. La innovación propuesta apunta a cambiar el impacto negativo que tienen los feedlots en el medio ambiente. Los valores obtenidos en laboratorio indican que la introducción de las técnicas de manejo de sistemas de autoconsumo para la invernada intensiva de ganado vacuno es altamente factible desde el punto de vista de la preservación del medio ambiente.

BIENESTAR ANIMAL

Cuando se analiza un sistema productivo, se tiene en cuenta los costos, la eficiencia de engorde, características y rendimientos de la carne producida, etc. Sin embargo, pocas veces se considera el bienestar de los animales como relevante en este análisis. Avanzamos hacia un futuro en el que la demanda de carne es creciente, principalmente por los países en desarrollo. Esta demanda es acompañada por el cuestionamiento de cómo se produce esa carne y las condiciones de producción definen a que consumidores se podrá abastecer. El bienestar de los animales es sinónimo de producción. Las condiciones del entorno, manejo, nutrición y sanidad afectan el estado general del bovino y su potencial productivo. Por ello, todas las acciones tendientes a mejorar las condiciones a las que se someterán los animales durante el proceso productivo redundarán en mejores resultados económicos.

Mitigar condiciones ambientales deficientes, evitar agresiones o maltratos innecesarios en trabajo de corrales y manga, el estrés térmico y del transporte, etc., han demostrado influir en los niveles de producción y calidad de carne.

Por otro lado, un aspecto poco considerado es la preferencia de los animales por determinados alimentos. Pocas veces consideramos “lo que le gusta al animal”, sin embargo la posibilidad de suministrarles alimentos palatables mejora las condiciones de bienestar del animal, independientemente de que esto se refleje en los resultados productivos o no. En este sentido, en un ensayo exploratorio se propuso analizar la preferencia de un grupo de vaquillas, confinadas en piquetes con acceso a rollos de raigrás ad libitum, ofreciendo diferentes raciones base grano de maíz pero con distintos niveles de inclusión de grano entero y molido (Tabla I).

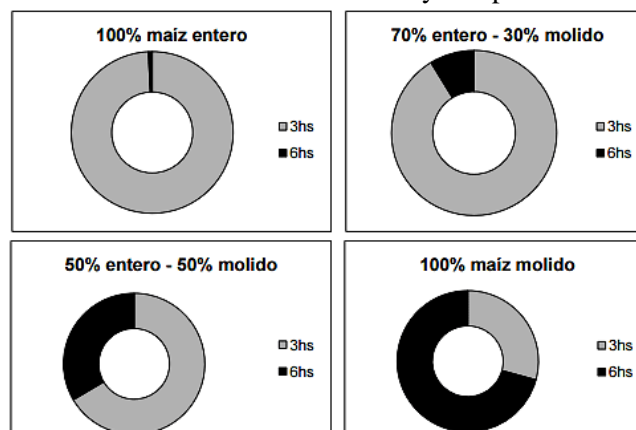
Tabla I. Raciones suministradas con diferente proporción de maíz entero y molido.

Tratamiento	Kg/piquete	Componente energético	Componente proteico
Ración 1	10	Maíz: 100% entero	
Ración 2	10	Maíz: 70% entero + 30% molido	Urea protegida* 200g/cab/día
Ración 3	10	Maíz: 50% entero + 50% molido	
Ración 4	10	Maíz: 100% molido	

*Nitrum 24®, Equivalente proteico = 262%

La propuesta fue observar la velocidad de consumo de las diferentes mezclas en función de cuál preferían comer primero. En las Figuras 1 a 4 se observa como fue la selección de las diferentes mezclas a las 3 y 6hs luego del suministro. A las 9hs el consumo de las cuatro mezclas fue total.

Figuras 1 a 4. Consumo de la ración a las 3 y 6hs posterior al suministro.



Esta experiencia fomentó incertidumbre acerca de la preferencia de los animales respecto del análisis de mejor aprovechamiento nutricional que se hace con los distintos niveles de procesamiento del grano de maíz. Claro está, que pese a la presencia de fibra *ad libitum*, los animales consumieron el 2,1% PV de la ración concentrada, además de observarse una clara predilección por el grano de maíz entero, posiblemente adjudicada a la forma física con respecto del molido.

Aun cuando la investigación en el área del bienestar animal pudiera aportar importante información para un mejor manejo y cuidado del animal y diseño de sistemas de producción intensivos todavía hay incertidumbre con respecto a la aceptación por parte del público. La estética de los sistemas modernos de producción intensiva tendrá mucho que ver tanto con la aceptación del público como de la ciencia (Swanson, 1995). Desde INTA Concepción del Uruguay se busca hacer hincapié en este aspecto y en el bienestar de los animales (Foto 6) mediante sistemas de producción de fácil implementación con adecuados niveles de producción animal.



Foto 6. Bienestar de los animales y preservación del ambiente.

ANTECEDENTES DE LOS SISTEMAS DE AUTOCONSUMO

TERNERO BOLITA

Sin dudas uno de los precursores en la modalidad de autoconsumo fue el sistema de engorde ternero “bolita”. Este desarrollo de la década del 80´ acompañaba al destete precoz (terneros de 60 días, 70kg PV) como una alternativa de recría/engorde de máxima eficiencia animal, tal como se observa en la Tabla II. Esto permitía llevar al mercado de consumo en forma directa un ternero gordo de 240 kg.

Tabla II. Comportamiento de terneros destetados precozmente en sistema de engorde a corral sin fibra

Categorías	Destete hiperprecoz (30 días)	Destete precoz (60 días)
Peso inicial (kg)	59 ± 5,5	81 ± 8,6
Peso final (kg)	210 ± 3,3	216 ± 15,0
Duración de feedlot (días)	138 ± 5,3	107 ± 13,9
GDPV (kg) ¹	1,084 ± 0,057	1,222 ± 0,150
Consumo ración diaria (kg) ²	3,670 ± 0,280	3,670 ± 0,4
Consumo PV (%)	2,73	2,71
Conversión (kg/kg) ³	3,39 ± 0,31	3,11 ± 0,44

1: Ajustada por regresión lineal. 2: Consumo de ración "tal cual". 3: Kg de ración "tal cual"/kg PV.

El engorde “bolita” se regía por la asignación “a voluntad” de raciones sin fibra basadas en grano de maíz entero para reducir la incidencia de disturbios digestivos y mejorar la eficiencia de utilización del grano. Con la resolución “peso mínimo de faena” las reglas del mercado cambiaron y el ternero bolita dejó de ser una categoría comercial admitida. Pese a la situación, el concepto de raciones sin fibra a voluntad pudo ser trasladado a modelos de recría y engorde sin demasiadas modificaciones, de hecho una parte importante de los engordes terminales en nuestro país se hacen bajo esta modalidad con un peso objetivo de terminación por encima de los 300 kg. Teniendo en cuenta que la alimentación de raciones muy ricas en energía ofrecidas a voluntad en animales chicos (80 a 170 kg de peso vivo) se acompañan de la problemática del engrasamiento temprano o prematuro.

Cuando las hembras alcanzan los 210 kg y los machos los 230 kg, tienen suficiente grasa de cobertura para ser enviados a faena (8 -10 mm). Por esta razón es necesario implementar una recría previa controlando la ganan-

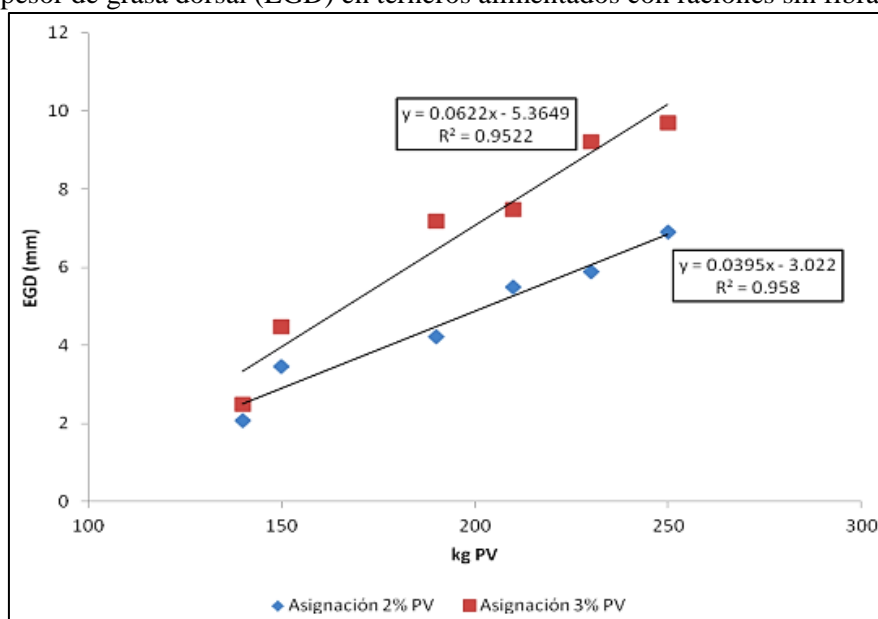
cia de peso (0,7 – 0,8 kg/cabeza/día es ideal) hasta superar los 200 kg y a partir de este kilaje ingresar al autoconsumo.

Una modalidad para controlar la ganancia de peso y evitar el engrasamiento temprano utilizando dietas base grano de maíz es restringir la oferta de granos al 2% del peso vivo. En la Tabla III se presentan los resultados de una experiencia con terneros alimentados con raciones sin fibra con una asignación al 2 y 3% del PV. En ella se observó el comportamiento frente a la restricción de oferta de grano y cómo evolucionó la deposición de grasa de cobertura, evaluando el espesor de grasa dorsal (EGD; Figura 5).

Tabla III. Performance animal (kg ± desvío estándar) con dos niveles de asignación.

Tratamiento	Peso inicial Kg ± DE	Peso final Kg ± DE	GDPV Kg ± DE	TKG Kg ± DE
Asignación 2% PV	143,69 ± 17,04	238,63 ± 32,72	0,89 ± 0,14	94,94 ± 17,81
Asignación 3% PV	142,75 ± 15,34	267,75 ± 21,13	1,20 ± 0,22	125 ± 21,13

Figura 5. Espesor de grasa dorsal (EGD) en terneros alimentados con raciones sin fibra al 2 y 3% PV.



Sin embargo, no todos los biotipos utilizados para la producción sufren de esta problemática de engrasamiento temprano en sistemas de autoconsumo con raciones ricas en energía. Este es el caso del ternero macho de tambor. En biotipos lecheros, la deposición de grasa en edades tempranas no es un problema y pueden ser alimentados con raciones concentradas ad libitum sin riesgo de engrasamiento prematuro y con aumentos de peso y conversiones similares a animales de biotipos carniceros. Por el contrario el menor contenido de grasa total en la res es una de las dificultades que puede presentar este biotipo. En la Tabla IV se observan resultados del engorde a corral de terneros machos Holando.

Tabla IV. Performance de terneros machos Holando bajo el sistema “ternero bolita”.

Ensayo	GDPV kg	Peso faena kg	Conversión kg/kg	Rendimiento %
1	1,231	240	4,47	51,2
2	1,158	240	4,86	52,0
3	0,918	233	3,82	53,8
4	0,943	239	3,70	52,1

El engorde Holando tipo consumo liviano propone un sistema de terminación sencillo. Una vez los terneros culminan la etapa de recría en guachera pasan por un corto período de acostumbramiento a la nueva dieta que se ofrece en tolvas de autoconsumo hasta alcanzar el peso objetivo de terminación (Foto 7).



Foto 7. Engorde de terneros machos Holando sin fibra en sistema autoconsumo.

Los animales jóvenes resultan la categoría más eficiente para convertir alimento en carne, en la Tabla V se observa este proceso en el que los animales fueron llevados a faena con diferentes pesos y edades. La ración se compuso de 85% maíz entero y 15% concentrado proteico comercial (ACA, 40% PB).

Tabla V. Experiencia de engorde de terneros machos Holando.

Peso Inicial kg	Peso Faena Kg	GDPV kg	Conversión kg/kg
59,2 ± 4,5	221,8 ± 18,0	1,24	
57,1 ± 3,5	263,2 ± 20,5	1,36	3,5/1
57,4 ± 3,0	289,6 ± 21,4	1,28	

RACIONES “FIBRA CERO”

Las raciones sin fibra a base de grano de maíz para la recría y el engorde de los bovinos se impusieron fuertemente en Argentina durante la última década. Al igual que para la mayoría de los desarrollos tecnológicos, la necesidad de resolver un problema impulsó la utilización de este tipo de raciones. El desplazamiento de la ganadería a zonas marginales, la expansión de la agricultura y una gran producción de grano, posiblemente fueron los factores que más influyeron para la aplicación de esquemas de alimentación que reducen o eliminan la fibra larga de la dieta (verdeos, pasturas, rollo, silo).

El uso raciones sin fibra se adapta a escalas chicas (<1000 animales/año) que pueden encontrar dificultades para conseguir los equipos de contratación en el momento justo de hacer el silaje o bien amortizar las herramientas necesarias para confeccionar raciones con fibra (pala, mixer). En estos casos las dietas secas y sin fibra presentan ventajas comparativas en la operatoria de acopio y suministro del alimento. Por unidad de energía requieren menos espacio de acopio y el volumen a distribuir al momento de dar de comer también es menor.

En autoconsumo, la oferta constante de alimento en los comederos reduce la competencia y aumenta el número de ingestas diarias; y el grano de maíz entero al ser masticado aumenta la producción de saliva amortiguando el descenso de pH en el rumen. Estas dos condiciones son las que permiten prescindir de la fibra en la dieta sin riesgos de timpanismos u acidosis. Lógicamente, esta ración debe ser acompañada de una correcta corrección proteica y mineral.

También es importante mencionar la increíble capacidad de los bovinos y su rumen para adaptarse a estos modelos de alimentación que salen del molde escrito, donde la dieta básica se compone de tres grandes fracciones –fibra, energía y proteína– y la fuente de cada componente varía según la categoría animal y los objetivos y posibilidades de la empresa. En la Tabla VI se presentan los requerimientos estimados de proteína bruta (PB) y energía metabolizable (EM) para diversos pesos estimados.

Tabla VI. Requerimientos estimados de PB y EM según el peso vivo.

Peso	PB %	EM Mcal
< 120	17 – 18	11,9
120 – 200	15 – 16	15,8
> 200	12 – 13	29,7

En los sistemas de alimentación en autoconsumo con “fibra cero” se suministra grano acompañado de una fuente de proteína y un núcleo vitamínico-mineral. En estas condiciones con animales jóvenes se han demostrado ventajas comparativas, indiscutibles, en la eficiencia de utilización de los granos.

COMPOSICIÓN DE RACIONES PARA COMEDEROS AUTOCONSUMO

Las raciones que se cargan en comederos de consumo voluntario generalmente son de composición sencilla. Se utiliza grano de maíz o sorgo (fracción energética) combinado a concentrados proteicos pelletizados, expellers y/o urea (fracción proteica). Independientemente del recurso que se utilice en todos los casos es recomendable contar con una adecuada corrección mineral con la inclusión de coccidiostáticos ionosfóricos (monensina, lasalósido) en la mezcla. Cuando se desea controlar el consumo también se incorpora sal común (NaCl) como se verá más adelante.

FRACCIÓN ENERGÉTICA

El grano entero de maíz es una condición indispensable en raciones que no incorporan fibra en su formulación, aunque no necesariamente debe ser el único grano utilizado como fuente de energía. En una experiencia realizada con terneros de recría se evaluaron combinaciones de grano de maíz entero y sorgo molido en raciones sin fibra (Tabla VII) y se encontró que mezclando 70% de maíz entero con 30% de sorgo molido, del total de la fracción energética de la dieta, se obtiene mejor conversión (alimento en peso vivo) respecto de la utilización de estos mismos cereales por separado. Las diferencias de los almidones que los componen y la forma física del grano presentan diferente velocidad y sitio de absorción dentro del tracto digestivo, mejorando la eficiencia de utilización al ser combinados en una relación 70:30 (maíz:sorgo). De tener acceso a ambos cereales para conformar una ración es mejor utilizarlos juntos.

Tabla VII. Combinación de maíz entero y sorgo molido en raciones “fibra cero”.

Grano	Consumo Kg total/cab	GDPV Kg total/cab	Conversión kg
Maíz 100%	334,39	94,50	3,53 ab
Maíz 70% + Sorgo 30%	348,98	101,67	3,44 a
Maíz 35% + Sorgo 65%	305,34	90,50	3,93 ab
Sorgo 100%	356,26	88,83	4,01 b

a, b: Letras diferentes de la columna difieren estadísticamente (p<0,05)

El procesamiento del grano de maíz también posee efecto en la respuesta animal (Tabla VIII). El nivel de procesamiento del grano modifica el sitio de absorción del almidón y el total aprovechado. El maíz tiene la particular ventaja de poder suministrarse entero, partido o molido, sin mayores diferencias productivas. Por el contrario, el sorgo (grano seco) siempre debe ser molido para poder ser aprovechado por el tracto digestivo de los rumiantes.

Tabla VIII. Efecto del grano entero vs molido en la performance animal.

Categoría	GDPV kg	Consumo % PV	Conversión Kg
<i>Ración Molida</i>			
Machos	1,020	3,42 a	5,1 a
Hembras	0,974		
<i>Ración Entera</i>			
Machos	0,970	2,99 b	4,7 b
Hembras	0,927		

Los granos cosechados y conservados húmedos (26-30% humedad) también pueden ser utilizados en sistemas de autoconsumo. Aunque, se acompañan de algunas dificultades de conservación en silos o tolvas de autoconsumo. Para mantener la calidad y palatabilidad el grano húmedo debe ser consumido dentro de los tres días de haber sido suministrado. Evitar la colección de remanentes en esquinas y bordes de la batea y tolva de acopio.

La contaminación por hongos es frecuente en estos casos reduciendo la calidad del cereal e incrementando el riesgo de intoxicaciones por contaminación. Bajo esta modalidad de conservación el sorgo puede suministrarse “entero húmedo”. Hay que considerar riesgo de pérdidas de palatabilidad en las formulaciones con urea ya que el

contenido de agua libre en esta forma de conservación disuelve la urea perlada y activa la liberación del nitrógeno contenido en la urea protegida de liberación controlada.

FRACCIÓN PROTEICA

El componente proteico de la dieta es necesario para el funcionamiento del rumen y para la producción de proteína animal a partir de los microorganismos del rumen. La corrección proteica favorece o condiciona el consumo de energía. Raciones con bajo contenido proteico pueden afectar el consumo y las ganancias de peso de los animales. El aporte proteico tradicionalmente lo realizan diferentes fuentes de proteína verdadera (expeller, harinas, concentrados comerciales; Tabla IX). Los mayormente utilizados son subproductos de industrialización de oleaginosas y cereales ricos en proteína y energía.

Tabla IX. Contenido de materia seca (MS), proteína bruta (PB) y energía metabolizable (EM) de algunos subproductos utilizados como correctores proteicos.

Recurso	MS %	PB %	Energía Mcal EM
Pellet soja	90	44	3,3
Pellet girasol	90	26	2,5
Pellet algodón	92	40	3,6
Afrechillo trigo	87	17	2,7
Afrechillo arroz	91	14	2,7

Dentro del rumen también es posible aprovechar compuestos nitrogenados no proteicos para la producción de proteína. Esta capacidad permite la utilización urea, por ejemplo, para el reemplazo de otras fuentes de proteína verdadera. Combinada a una fuente de carbohidratos degradables en rumen, favorece el crecimiento de los microorganismos ruminales y la formación de proteína de alto valor biológico que será utilizada para el crecimiento y desarrollo animal. No obstante, el uso de urea en la alimentación de rumiantes presenta limitaciones debido a su rápida hidrólisis y conversión en amoníaco en rumen, limitando su uso a bajas dosis (0,5-1 % de la dieta). Afortunadamente, la tecnología y la necesidad de encontrar fuentes alternativas de proteína llevaron al desarrollo de compuestos nitrogenados de liberación controlada, mejorando la captación del amoníaco para convertirlo en proteína animal.

Así en la actualidad, la urea protegida (UP) es una tecnología disponible a nivel nacional (Nitrum 24®; 262% PB). Permite controlar la entrega de nitrógeno al rumen, pudiéndose incluir mayores cantidades en la dieta hasta el punto de cubrir la totalidad de las necesidades diarias de proteína en el engorde de los animales. En la Tabla X se presenta la evolución del peso de animales en terminación engordados con raciones sin fibra en autoconsumo con dos modalidades de corrección proteica utilizadas en experiencias de engorde terminal con comederos de autoconsumo con raciones base grano de maíz entero.

Tabla X. Evolución del peso de animales en terminación con dos variantes de corrección proteica en raciones base grano de maíz entero ofrecidas en autoconsumo.

Categoría	P. Inicial kg	P. Final kg	Duración días	GDPV kg	Fuente proteica
Novillos	257±30	407±41	124	1,41	CP40%PB*
Novillos	258±49	332±40	64	1,12	CP40%PB
Novillos	294±26	381±28	42	2,06	CP40%PB
Nov y Vaq	255±27	366±30	66	1,62	CP40%PB
Nov y Vaq	274±30	342±34	57	1,22	UP**

*CP40%PB: Concentrado Proteico Terminador ACA® 40% de proteína bruta.
**UP: Urea protegida Nitrum 24® 262% de proteína bruta.

Una de las ventajas comparativas de las fuentes de nitrógeno no proteico, es el bajo nivel de inclusión que requiere (1 a 3 %) para cubrir los requerimientos de los animales. Cuando se consideran los costos del traslado y almacenamiento de todos los insumos esta propiedad de la UP de requerir bajos niveles de inclusión por su alto equivalente proteico puede ser significativa en el análisis de costos. También es posible la combinación diferentes fuentes de proteína verdadera y de nitrógeno no proteico (Foto 8).



Foto 8. Ración formulada a base de grano de maíz molido, concentrado proteico (ACA®, 40% PB) y UP (Nitrum 24®).

En favor de los requerimientos de los animales debe realizarse correctamente la formulación de las dietas concentradas. Como ya se mencionó anteriormente, además de los componentes energéticos y proteicos, es necesaria la adecuada corrección mineral para no encontrarse con bajos índices productivos y/o enfermedades carenciales. Un clásico ejemplo es la osteomalacia o raquitismo que se presenta en animales alimentados con raciones base grano de maíz sin una adecuada oferta de calcio. La monensina también debe ser incluida en la dieta. Esta cumple funciones vitales en el uso de raciones de alta energía. Es coccidiostático, controla la proliferación de coccidios (parásito intestinal); tiene propiedades ionosfóricas, actúa a nivel ruminal desviando la curva de producción de ácidos grasos volátiles (AGV) en favor del ácido propiónico haciendo más eficiente el uso de los forrajes y disminuyendo la incidencia de acidosis.

CONTROL DEL CONSUMO CON SAL COMÚN (NaCl)

Una leve restricción del consumo evita un aumento innecesario del costo de mantenimiento, mejora la digestibilidad del alimento y disminuyen las pérdidas del alimento por rechazo (Di Marco, 2006).

En los sistemas de autoconsumo el suministro es ad libitum, por lo que incorporar sal común puede ser una alternativa para restringir el consumo. A continuación se mencionan algunos aspectos a tener en cuenta en el uso de sal para limitar el consumo (adaptado de Berger y Rasby, 2012).

- ◆ La inclusión de sal puede variar entre 5 y 60% del alimento suministrado y depende del volumen de alimento que se espera consuman los animales.
- ◆ La cantidad de sal necesaria para limitar el consumo es mayor en animales más pesados.
- ◆ En animales de igual peso se necesita menos cantidad de sal para animales más jóvenes, en comparación con los más viejos.
- ◆ Ante el acostumbramiento de los animales es necesario incrementar la inclusión de sal.
- ◆ El tamaño de las partículas de las mezclas debe ser similar para evitar la estratificación. Se recomienda el uso de sal gruesa.
- ◆ Si se incluyen granos, deben ser molidos o craqueados.
- ◆ El uso de ionóforos reduce la cantidad de sal necesaria para limitar el consumo.
- ◆ Es importante la disponibilidad de agua y el contenido de sales totales de la misma.
- ◆ Los comederos deben ser fáciles de transportar y tener protección contra viento y lluvia.
- ◆ La posición de los comederos debe ser estratégica. No colocarlos cerca del bebedero, para evitar afectar la distribución del pastoreo.
- ◆ Es importante estimar el consumo real (volumen ofrecido - remanente).

Ciertamente los resultados son variables y es difícil precisar un nivel de inclusión pues existen muchas variables que afecta el consumo de los animales, entre ellos el tipo de alimento, la disponibilidad y calidad del agua de bebida. Es necesaria la supervisión y el ajuste local del contenido de sal para obtener los resultados esperados.

EXPERIENCIAS DE CONTROL DEL CONSUMO EN AUTOCONSUMO

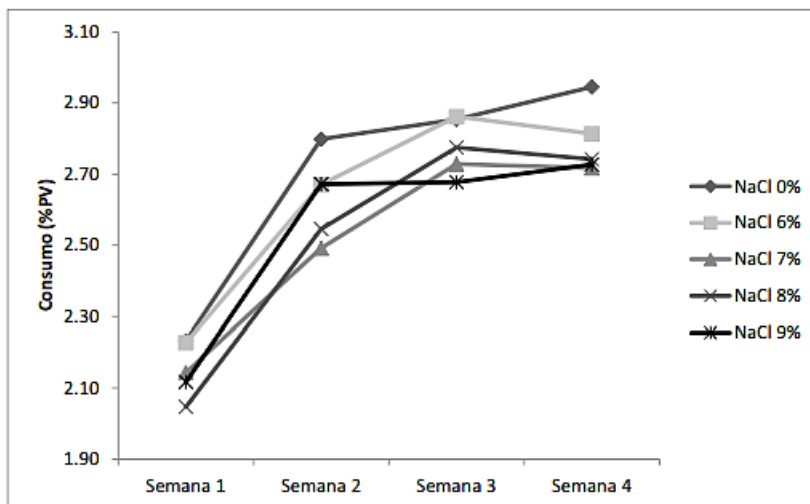
Recría con raciones de grano de maíz sin fibra

En una recría de 130 kg de PV en confinamiento sin acceso a fibra se ofrecieron raciones base grano de maíz (70% entero - 30% molido) y un concentrado proteico comercial (Iniciador ACA, 40% PB) con distintos niveles

de incorporación de sal gruesa (NaCl) con el objetivo de controlar el consumo de ración. Con la inclusión del 6 al 9% de sal, se esperaba identificar el nivel de inclusión de NaCl necesario para fijar un consumo cercano al 2% de PV y un aumento diario de peso (ADPV) del orden de los 0,800 kg/ternero/día.

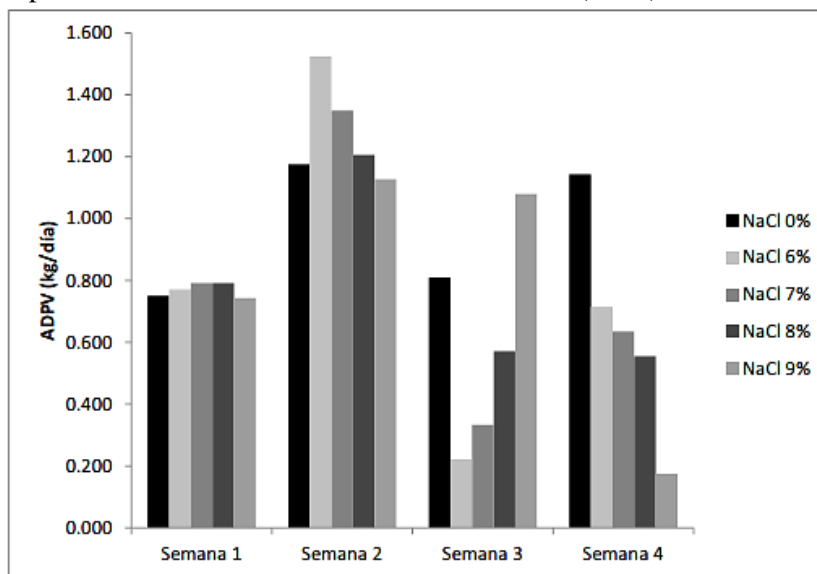
La experiencia se condujo durante cuatro semanas pero sólo la primer semana se registró un consumo cercano al 2% del PV (Figura 6), aunque se presentaron diferencias entre los distintos niveles de inclusión de sal respecto del control sin sal. Las próximas semanas el consumo fue creciendo paulatinamente para ubicarse entre 2,5 y 2,7% del PV.

Figura 6. Consumo con diferentes niveles de inclusión de sal (NaCl) en raciones secas sin acceso a fibra.



El aumento de peso por su parte, solo se correspondió al consumo coincidiendo con los objetivos de la prueba durante la primera semana. La segunda semana creció fuertemente y las últimas dos semanas evaluadas presento un comportamiento errático que no se correspondió con el consumo de ración registrado (Figura 7)

Figura 7. Ganancia de peso con diferentes niveles de inclusión de sal (NaCl) en raciones secas sin acceso a fibra.



De esta experiencia se concluyó parcialmente que, el ajuste en el nivel de inclusión de sal debía ubicarse por encima del 9% para lograr una restricción efectiva en estas condiciones. Sin embargo, no se encontró una explicación razonable para la ganancia de peso ya que el consumo no fue controlado.

Autonconsumo controlado con sal con acceso a rollos de raigrás

En una serie de dos experiencias consecutivas se exploró el efecto de la inclusión de sal en raciones con alta concentración de Urea Protegida vehiculizada con maíz molido. Este tipo de suplementación tiene por objeto incrementar la oferta de nitrógeno para mejorar la digestibilidad y nivel de consumo de forrajes de baja calidad. En este caso se utilizó heno de raigrás, cuya calidad es comparable a cualquier campo natural de gramíneas diferido

en pie. Las experiencias se realizaron en piquetes (250 m² por animal) incluyéndose distintos niveles de sal, encontrándose la respuesta de consumo deseada entre 7,5 y 10% de inclusión (Tablas XI y XII).

Tabla XI. Suplementación en autoconsumo controlado-Vaquillas de recría 250 kg

Ración	Sal 10%	Sal 15%	Sal 20%
Maíz molido	75	70	65
Urea Protegida ¹	10	10	10
Premezcla mineral ²	5	5	5
NaCl	10	15	20
<i>Total</i>	100	100	100
Consumo	0,650 kg/cab 0,26%PV	0,510 kg/cab 0,20%PV	0,430 kg/cab 0,17%PV

¹Nitrum24®; ²AFMix ACA

Tabla XII. Suplementación en autoconsumo controlado – Vaquillas de recría 300 kg.

Ración	SAL 7,5%	SAL 9,5%
Maíz molido	85	83
Urea Protegida ¹	5	5
Premezcla mineral ²	2,5	2,5
SAL	7,5	9,5
<i>Total</i>	100	100
Consumo	0,650 kg/cab (0,26%PV)	0,510 kg/cab (0,20%PV)
ADPV	0,800 kg	0,743 kg

¹Nitrum 24®; ²AFMix ACA

SUPLEMENTACIÓN ENERGÉTICO/PROTEICA CON SAL EN RECRÍA CON SILAJE DE SORGO

Durante la recría es necesario controlar las ganancias de peso para evitar engrasamiento temprano. Si la dieta se basa en forrajes voluminosos de calidad, pueden suministrarse ad libitum, en cambio sí se basa en forrajes concentrados, la asignación debe ser limitada, como ya se mostró previamente. En esta experiencia los animales se encontraban en piquetes con acceso autoconsumo a silo de sorgo planta entera y en un comedero tolva (Foto 9) se suministró una ración energético-proteica con inclusión de sal para controlar el consumo.



Foto 9. Suplementación energético/proteica con sal en recría y silo autoconsumo.

La ración disponible en la tolva de madera estaba compuesta por maíz molido (85%), Nitrum 24® (5%), AF Mix® ACA (2,5%) y sal (NaCl; 7,5%). En la Tabla XIV se observa la composición de la dieta y los resultados productivos de los novillos.

Tabla XIV. Composición de la ración y performance de los novillos en recría.

Peso inicial kg	Peso final kg	GDPV kg	TKG kg	Consumo diario de la ración
284,8 ± 24,4	355,9 ± 29,4	1,00 ± 0,30	71,1	1,43% PV

En esta experiencia el aporte energía y proteína para mejorar la calidad nutricional del silaje de sorgo el nivel de inclusión de sal controló parcialmente el consumo. La GDPV a partir de la ración suministrada en el comedero tolva (Foto 10) para suplementar el silo hizo que los novillitos se terminaran en estas condiciones de alimentación.

Tratándose de una recria con una alimentación base de forraje voluminoso (silaje) el nivel de consumo debe estar por debajo del 1% del peso vivo. Cuando el consumo supera este nivel la ración de la tolva comienza a sustituir parte del forraje voluminoso de la dieta e incrementa el aumento de peso. No sería del todo malo si el objetivo es la terminación de los animales. En situaciones de recria, donde se pretende utilizar un recurso de bajo costo y obtener una ganancia moderada de peso las suplementaciones energéticas y/o proteicas deben ser moderadas con mayores niveles de inclusión de sal.



Foto 10. Ración formulada a base de maíz molido + UP + sales minerales con la incorporación de sal común como limitadora del consumo.

La limitación del consumo mediante la incorporación de sal en sistemas de autoconsumo es útil en sistemas de recria para evitar el engrasamiento temprano. Sin embargo el control efectivo es difícil de lograr. Este método de control de consumo es muy utilizado en sistemas de cría o de recrias en campo natural en muchas regiones de nuestro país, donde la calidad del forraje no es la esperada y la suplementación mejora los resultados productivos. Sin embargo, la consistencia de los resultados publicados exige continuar investigando las variables que condicionan la respuesta.

PROVISIÓN DE ALIMENTOS Y AGUA

Comederos

En los últimos años, la fabricación de comederos se ha ido diversificando y perfeccionando. Son construidos de madera, chapa e incluso de plástico. Se producen en forma casera e industrial, con un rango de carga que va desde los 2.000 a los 20.000 kg (maíz grano seco). Deben ser transportables, con patines o ruedas para poder moverlos dentro del campo y dentro de cada potrero. En la serie de Fotos 11 a 18 se pueden visualizar algunos modelos de comederos de autoconsumo.

Llenado de los comederos

La carga de alimento en las tolvas puede ser manual o con sinfín (tipo chimango). En el caso de los silocomederos, en general, es necesario contar con un mínimo equipo de carga mecánica dada la altura a la boca de carga. Cuando se incorporan dos o más componentes de la ración y se espera que estos bajen a las bateas de acceso para los animales mezclados correctamente, se puede mezclar los insumos previamente o bien cargarlos por capas. Por ejemplo, en una ración de 80% maíz entero con 20% concentrado proteico peleteado, se cargan a la tolva cuatro bolsas de maíz y sobre este se distribuye una de concentrado, y así sucesivamente. De esta manera los componentes en la proporción deseada a la bandeja de consumo. En todos los casos es necesario considerar un tamaño de partícula y/o un peso específico similar entre los diferentes componentes para evitar las estratificaciones.

Fotos 11 y 12. Comedero tolva de madera de urunday (Foto gentileza Ing. Fernando Nening, INTA Colorado)



Fotos 13 y 14. Recrias de terneros destetados precozmente en autoconsumo.



Fotos 15 y 16. Silocomedero de 7000 kg de capacidad.



Fotos 17 y 18. Comederos tipo “vagón” con patines y ruedas.



Distribución del agua

La disponibilidad del agua de bebida es esencial cuando se suministran raciones secas de alto contenido energético. Más aún cuando se decide incluir sal como limitador de consumo. Tanto la escasez como la falta de calidad de agua, limitan la producción significativamente en cualquier sistema de producción de carne vacuna.

Actualmente el mercado dispone de una amplia variedad de modelos bombas, tanques de almacenamiento y bebederos que permiten guardar y llevar agua a donde se desee a un costo de inversión bajo. En estas condiciones es posible resolver sencillamente la distribución de aguadas, en particular utilizando sistemas móviles de fácil instalación (Fotos 19 a 21).

Foto 19. Bebedero móvil (Campo CBI, Venado Tuerto).



Fotos 20 y 21. Bebederos móviles, línea de agua y conexiones de acople rápido para bebederos móviles (Unidad demostrativa “feedlot Ecológico” INTA C. del Uruguay).



APLICACIÓN DEL AUTOCONSUMO

Categoría animal

El suministro en autoconsumo puede ser utilizado en todas las categorías del rodeo. De hecho la modalidad más conocida en esta disciplina es la oferta de sales minerales en autoconsumo a vacas de cría. Empero, este trabajo aborda esencialmente a las categorías en crecimiento, analizando los efectos de la oferta ad libitum en recría y terminación con raciones ricas en energía. En estos grupos el objetivo del autoconsumo debe ser claramente definido (recría o engorde). Para el caso de las recrias, como se explicó anteriormente, existe riesgo de engrasamiento temprano. Por lo cual, puede utilizarse en terneros hasta 170 kg sin restricción de oferta. Siendo esta modalidad muy conveniente para terneros provenientes de destete precoz o hiperprecoz. Superado este peso, deberá considerarse una reducción de oferta de la ración en base a granos o el cambio de la misma por una dieta que incluya forraje grosero.

El peso de los animales al inicio del engorde y el peso objetivo de terminación también deben ser considerados. Para pesos de terminación en categoría terneros o vaquillas, es deseable que el peso inicial sea superior a los 200 kg para machos y 250 para las hembras. De esta manera se sortea el engrasamiento temprano por debajo del peso mínimo de faena. Las raciones con mayor retorno económico en estas categorías son las compuestas mayoritariamente por granos de cereales (maíz, sorgo) y con poco o nada de fibra. Con este tipo de raciones se pueden esperar conversiones debajo de 6:1 (kg alimento:kg peso vivo). Por el contrario si el engorde terminal es para lograr novillos pesados (tipo exportación; 500 kg) y el encierre inicia con animales que ya han detenido su crecimiento (mayores a 2 años), que tienen su sistema digestivo muy desarrollado procesando fibra de baja calidad, las raciones más convenientes son las que incorporan alimentos voluminosos como los silajes. Son de mayor costo final, pero garantizan no pasar por disturbios digestivos como el timpanismo o acidosis.

Acostumbramiento y oferta de alimento

Una modificación de la dieta debe ser gradual para evitar trastornos digestivos e incluso la muerte. El cambio de una dieta basada en fibra larga (campo natural, pasturas, silos, henos, etc.) hacia una basada en carbohidratos solubles (cereales; maíz, sorgo) necesita de un período de acostumbramiento. La proporción de microorganismos que se encuentran dentro del rumen varía de acuerdo a la fuente energética. Los granos de cereales se aprovechan en gran parte dentro del rumen, los microorganismos aprovechan rápidamente los almidones, generando energía disponible para el animal. Esta energía liberada en forma de ácidos grasos puede llevar a trastornos digestivos si el animal no fue previamente acostumbrado o bien cuando las dietas no están correctamente balanceadas en proteína-energía. Este proceso se acentúa cuando el grano, por ejemplo, de maíz es procesado de alguna manera (quebrado, molido).

El aprendizaje de los animales a comer de un comedero es otro factor importante. Es necesario ofrecer una fuente de fibra de calidad y en los comederos dar volúmenes crecientes de ración para lograr un adecuado acostumbramiento a la nueva dieta. Durante este período debe realizarse lectura de comedero (consumo medio diario) y síntomas de trastornos digestivos (animales, bostas). Este período no debe ser inferior a 21 días.

Finalizado el acostumbramiento a la nueva dieta, es necesario garantizar que los animales no tienen hambre al momento de pasar de las bateas convencionales a los comederos de autoconsumo. Iniciada la oferta de alimento en autoconsumo nunca debe vaciarse por completo el comedero antes de volver a cargarlo. Si por alguna razón los animales consumen la totalidad de alimento ofrecida y pasan cuatro o más horas desde que el comedero se vació, se debe controlar la oferta de alimento antes de la nueva carga para evitar los excesos de consumo y muertes por sobrecarga del rumen.

Tipos de raciones

La simplificación de las raciones correctamente formuladas es una salvedad que interesa al momento de considerar la mano de obra y equipamientos necesarios. A medida que incrementa el número y volumen de recursos, se vuelve más compleja la formulación y el suministro de las raciones. Para la propuesta del autoconsumo es utilizar raciones sencillas. En las Fotos 22 y 23 se observa la composición de una ración basada en grano de maíz con dos alternativas de correcciones proteicas.

Foto 22. Ración formulada a base de grano de maíz entero y concentrado proteico comercial.



Foto 23. Ración a base de grano de maíz entero y UP recubierta de minerales.



SUPERVISIÓN DEL SISTEMA

Más allá de la simplificación que propone esta modalidad de suministro de alimento las observaciones deben ser periódicas para evitar cualquier inconveniente que afecte la estabilidad en la oferta de alimento (comederos vacíos, raciones estratificadas, comida mojada, etc.). El suministro de agua de calidad debe ser continuo, de la misma manera que los comederos tolva deben contar siempre con alimento.

Los animales y las deyecciones también deben observarse. El envaramiento (dificultad para caminar, lomo arqueado) es uno de los síntomas de la presencia de desbalances dietarios. Los animales tienen dificultad para caminar y pueden presentar diarreas de color oscuro (exceso de proteína), “aguachentas” e incluso sanguinolentas (excesos de energía y carencia de monensina). Las bostas deben ser consistentes y del color de la dieta suministrada en el comedero tolva (Fotos 24 a 26).

Fotos 24, 25 y 26. Consistencia y coloración adecuadas de las bostas normales de animales alimentados con una dieta base grano de maíz.



Durante el período de acostumbramiento, las raciones compuestas con grano de maíz entero se acompañarán de mayor cantidad de grano entero en la bosta durante las primeras semanas. Este proceso dura entre dos y tres semanas para aquellos animales que no saben comer grano entero. Los animales más chicos logran mejorar los niveles de masticación (procesado del grano) en menor tiempo respecto a los de mayor tamaño. Las pérdidas por bosteo de grano entero no son significativas cuando se las compara con grano molido, por lo cual no deben provocar alarma alguna.

FEEDLOT ECOLÓGICO

Las empresas agrícolas que evalúan la ganadería bovina, consideran la rotación agrícola-ganadera en el resultado económico. En este sentido se prefiere la obtención de un producto financiero de rápido giro de capital y el uso de granos para obtener valor agregado en origen. El engorde a corral o feedlot cumple con estos requisitos. Dentro de la ganadería de carne, es la actividad con giro de capital más acelerado (90 a 120 días en engordes terminales) y agrega valor a los granos convirtiendo la proteína vegetal en proteína animal. Para el productor de granos, independientemente de la relación de precio grano-carne, la reducción de costos de comercialización y flete induce a una mejora en el resultado económico final de los granos (maíz y sorgo en particular).

Sin embargo, el feedlot conlleva otro tipo de problemas que dificultan su puesta en marcha. Un feedlot convencional requiere una inversión inicial muy alta que no está al alcance de pequeños y medianos productores, por lo que deben improvisar sistemas intensivos en los que se genera contaminación ambiental y estrés animal por una alta dotación de animales por unidad de superficie. La inversión necesaria para la compra de equipos para la confección y distribución de las raciones permite hacer feedlots sólo a grandes escalas (> 1000 animales).

La posibilidad de contar con información de sistemas comerciales que exploran desde hace años modelos de cría y engorde en autoconsumo (Grupos CREA de varias regiones), sumado a evaluaciones de sistemas a escala real ensayados en unidades experimentales en el marco de Proyecto Específicos del INTA, propiciaron el espacio para definir un sistema de producción.

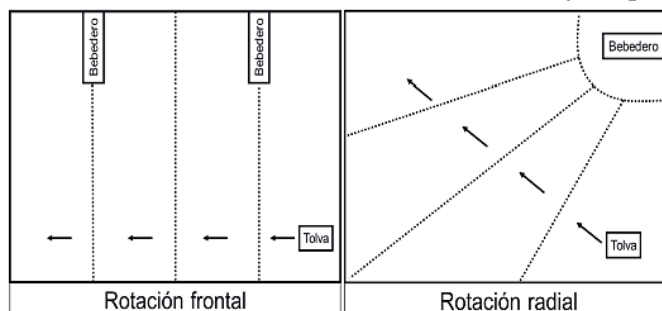
Difundido bajo la denominación de “feedlot ecológico”, un modelo de engorde intensivo de bajo impacto ambiental con raciones sin fibra. El feedlot ecológico necesitó de gran trabajo y dedicación para su desarrollo, se implementó a escala experimental y posteriormente comercial con el aporte de múltiples establecimientos a lo largo de todo el país. Demostró ser una alternativa válida para incorporar la internada “a grano” en campos agrícolas atendiendo a las limitaciones y necesidades de emprendimientos de pequeña a mediana escala (menos de 1000 animales). Además de los resultados productivos de los animales, fue necesario relevar información del impacto ambiental para afectarlo de la menor manera posible.

En una primera etapa, se ajustó la dotación máxima (animales/ha) que permite disminuir el olor desagradable propio de los feedlots y evita la formación de barro que compromete el bienestar animal y la seguridad alimentaria de la carne. Se observó que 80 m²/cab (125 cab/ha) cumplía con estos factores y que la continuidad de la rotación por la compactación del suelo.

En una segunda etapa, se evaluó el impacto de la acumulación de las deyecciones con diferente carga animal sobre el suelo (pH, materia orgánica, fósforo, nitrógeno) y agua de napa freática (indicadores de calidad física, química y bacteriológica).

Finalmente con la información recogida, se experimentaron diferentes sistemas de rotación de este “feedlot móvil” para distribuir uniformemente el estiércol con el objetivo de fertilizar el suelo y poder sustituir por esta vía el uso de fertilizantes químicos, reduciendo sustancialmente el costo de implantación de los cultivos. Se estableció un sistema frontal y uno radial (Figura 8) de modo que la distribución del estiércol fuera uniforme y que la posición de los bebederos fuera simple, además los animales no poseen un gasto energético en caminar en búsqueda de forraje. El comedero tolva rota en función de la rotación de los animales. Se recomienda que los animales pasen una semana en cada parcela. De esta manera, la base forrajera se mantiene “tipo césped” y no existe formación de barro. La propuesta es que los animales se alimenten únicamente de la ración suministrada en el comedero tolva.

Figura 8. Sistemas de rotación en encierres intensivos de bajo impacto ambiental.



En ambos sistemas de rotación se obtuvo muy buena performance de los animales, tal como se observa en la Tabla XV.

Tabla XV. Performance animal en feedlot ecológico bajo dos sistemas de rotación.

Rotación	Duración (días)	Categoría	Peso Inicial (kg)	Peso Final (kg)	GDPV (kg)
Frontal	114	Novillitos	277±23	446±36	1,480
Frontal	85	Novillos/Vaquillas	343±53	430±67	1,100
Radial	85	Vaquillas	218±28	314±37	1,135
Radial	71	Novillitos	274±30	353±38	1,100

El modelo de feedlot rotativo de bajo impacto ambiental ha sido evaluado en condiciones experimentales en potreros cubiertos por manto vegetal remanente de pasturas degradadas de más de 4 años de implantación en el INTA Concepción del Uruguay y comercialmente sobre rastrojos de cosecha gruesa (de maíz y soja) en campos agrícolas del grupo Cría Bovina Intensiva (CBI) ubicados en Santa Fe y Córdoba. En las diferentes situaciones de evaluación se alcanzaron resultados de eficiencia animal similares a los de un feedlot de tipo industrial (ADPV: 1,3 kg/día; EC 6:1) y niveles de incremento de fósforo (P), incorporado al suelo con las heces en un ciclo de engorde, compatibles con las necesidades de un cultivo agrícola de alto potencial de rendimiento (>20 ppm/ha). Además, se cumplió con los objetivos de minimizar los olores desagradables y evitar la acumulación de barro en el sitio de confinamiento.

FEEDLOT ECOLÓGICO SOBRE PUENTE VERDE DE RAIGRÁS

También se exploró durante dos años consultivos la ejecución de un feedlot ecológico sobre un verdeo de raigrás anual con el sistema de rotación “cabeza-cola”. El lote “cabeza” se manejó en una invernada pastoril y el “cola” iba detrás del anterior en sistema de feedlot ecológico.

La experiencia se realizó en un lote de 5,5has.de suelo vertisol típico (50% Arcilla y 50% Franco Arcilloso). En el mes de abril se implantó un verdeo de raigrás anual y se realizaron dos aplicaciones de fertilizante. El lote fue dividido con alambrado eléctrico en 22 parcelas de 2500m² cada una y se instaló un caño de PVC para suministrar el agua de bebida en cada una de las parcelas (Foto 27).

Foto 27. Sistema móvil de bebederos para feedlot ecológico.



ANIMALES Y SISTEMAS DE ROTACIÓN EVALUADOS

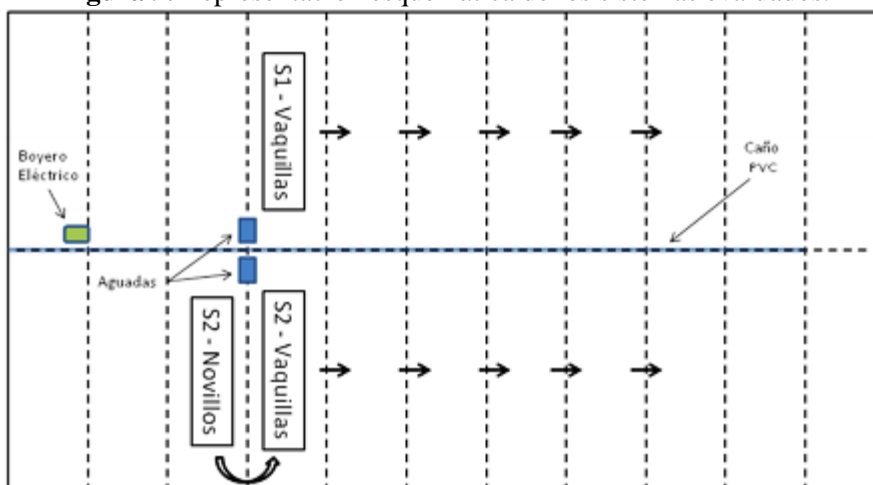
Se utilizaron animales de raza Hereford y Polled Hereford de frame 5-5,5 para evaluar dos sistemas de rotación en pastoreo de raigrás: Pastoreo rotativo convencional (S1) y pastoreo rotativo + feedlot ecológico (S2). Los animales fueron distribuidos en 3 grupos y se asignó un grupo de animales (vaquillas) a S1 y dos grupos de animales (vaquillas y novillos) a S2. Cada uno contó con una réplica en los dos años. En la Tabla XVI se describen los animales ingresados en cada sistema para los dos años.

Tabla XVI. Descripción de animales experimentales de cada sistema (2011-2012).

Año	Tratamiento	Vaquillas n	Peso Inicial kg; Media ± DE	Novillos n	Peso Inicial kg; Media ± DE
2011 (111 días)	S1	13	239,3 ± 30,2	-	-
	S2	13	232,0 ± 21,2	20	256,6 ± 29,7
2012 (81 días)	S1	10	284,6 ± 26,6	-	-
	S2	10	281,6 ± 24,2	18	257,7 ± 49,1

Para S1 (testigo) se asignaron 11 parcelas de raigrás con una permanencia promedio de 6 días por parcela para 2011 y de 7 días por parcela para 2012. El tiempo de permanencia por parcela para cada ciclo se determinó por la disponibilidad inicial de materia seca (MS) al ingreso de los animales fijando una asignación al 4% de peso vivo (PV). La rotación de S2 se estableció de manera similar a un sistema de pastoreo “cabeza-cola”. El lote “cola” pastoreó el verdeo de raigrás con igual sentido de rotación y tiempo de permanencia que S1 sobre las 11 parcelas restantes. Los novillos avanzaban luego de las vaquillas, cada vez que estas finalizaban el pastoreo de una parcela. En la Figura 9 se presenta un esquema de los sistemas.

Figura 9. Representación esquemática de los sistemas evaluados.



Los novillos del “feedlot ecológico” recibieron una ración a base de grano de maíz entero con el agregado de un concentrado proteico comercial (Terminador ACA 40% PB) en relación 90:10 (maíz-núcleo), suministrado ad libitum en un comedero tolva que se trasladaba junto con los animales de una parcela a la siguiente. Aunque este esquema de alimentación no prevé el suministro de fibra, en este caso los animales tuvieron acceso a la fibra remanente no cosechada por el grupo “cabeza”.

RESULTADOS

La disponibilidad inicial de forraje fue diferente para los dos años en evaluación (2011-2012). En el año 2011, la disponibilidad inicial de raigrás fue alta y fue posible realizar dos pastoreos, mientras que al año siguiente, la disponibilidad fue menor y solo se pastoreó una vez (Tabla XVII).

Tabla XVII. Disponibilidad y consumo del forraje en el ciclo en evaluación.

	S1 (Pastoreo)			S2 (Pastoreo + F. ecológico)			
	DI	DF	FC	DI	DF	FC	
kg MS/ha							
2011	1º pastoreo	2797	963	1834	2433	958	1475
	2º pastoreo	4571	2000	2571	4226	1500	2726
	ANF		6405			5701	
	Total FC		4405			4201	
2012	1º pastoreo	2009	186	1823	1811	207	1604
	ANF		2009			1811	
	Total FC		1823			1604	

DI: Disponibilidad inicial. DF: Disponibilidad final. FC: Forraje consumido. ANF: Acumulación neta de forraje.

Para el grupo “cola-feedlot” en ambos ciclos la performance animal registrada fue similar a la obtenida en otras experiencias de feedlot ecológico y semejante a las obtenidas en feedlots convencionales (1,1-1,4 kg/día). Es

importante remarcar que a pesar de una menor producción de forraje en el segundo año, la ganancia de peso y la eficiencia de conversión fue más favorable en el sistema que incorporó al feedlot ecológico en la rotación.

La carga animal de pastoreo resultó igual para ambos sistemas debido a que se estableció un mismo tiempo de permanencia por parcela. Aunque si en S2 se considera la carga ejercida por los dos grupos de animales (cabeza + cola), este sistema soportó una carga global muy superior a la de S1. La producción de carne de los grupos de vaquillas en pastoreo fue superior en S2 respecto de S1. El grupo en pastoreo de S2 produjo más carne que S1 si se considera el total de kg de carne/ha producidos por ambos sistemas. Aunque esta diferencia se produce claramente por la incorporación de grano como dieta base en el grupo “cola” de S2, donde la mayor carga y la mayor producción de carne por ha derivan solo de la ocupación de la misma superficie de suelo y no de una mayor producción primaria o eficiencia animal del sistema. Los resultados de producción secundaria se presentan en la Tabla XVIII, y en él se pueden observar al igual que en la producción primaria una merma importante de producción en 2012 producto también de una menor disponibilidad inicial y menor tiempo de ocupación.

Tabla XVIII. Carga animal y producción de carne en ambos sistema.

	Sistema		Carga cab/ha		Producción de carne	
			Global	Instantánea	Kg/cabeza	Kg/ha
2011	S1	Pastoreo	5,2	52	83,2	435,1
	S2	Pastoreo	5,2	52	99,5	520,4
		“F. ecológico”	8,0	80	164,4	1315,5
2012	S1	Pastoreo	3,6	36	55,9	203,5
	S2	Pastoreo	3,6	36	65,9	239,6
		“F. ecológico”	6,5	65	73,9	480,6

La ganancia diaria de peso y la eficiencia de conversión de los animales en pastoreo de S2 resultó superior a S1 (Tabla XIX). Probablemente el sobrepastoreo ejercido por el grupo “cola – feedlot” en S2 mejoró la calidad forraje consumido luego del primer pastoreo al ingresar (2011) los animales al segundo pastoreo de raigrás con un menor tamaño de planta que en S1. Para el grupo “cola-feedlot” de S2 en ambos ciclos evaluados, la performance animal registrada fue similar a lo obtenido a en otras experiencias de “Feedlot ecológico” y son comparables a las obtenidas en encierres convencionales (1,100 – 1,400 kg/día).

Es importante remarcar, que a pesar de haberse registrado una menor producción total en el segundo año la ganancia diaria de peso y la eficiencia de conversión tuvo un comportamiento más favorable en el sistema S2.

Tabla XIX. Eficiencia animal.

Año	Sistema	Peso inicial	Peso final	GDPV	Conversión	
			kg; Media ± DE		kg	
2011	S1	Pastoreo	239,3 ± 30,2	322,5 ± 31,1	0,810	9,4
	S2	Pastoreo + feedlot ecológico	232,0 ± 21,2 256,6 ± 29,7	331,5 ± 13,6 406,8 ± 41,5	0,920 1,480	7,9 6,5
2012	S1	Pastoreo	284,6 ± 26,6	340,5 ± 31,7	0,770	8
	S2	Pastoreo + feedlot ecológico	281,6 ± 24,2 257,7 ± 49,1	347,5 ± 29,2 331,7 ± 40,4	0,900 1,120	6 6,5

Con el estiércol acumulado en 2011 los parámetros evaluados en suelo (Tablas XX y XXI) se comportaron de igual manera a lo ya registrado evaluaciones anteriores de feedlot ecológico. El fósforo es el mineral que registra un importante incremento (>20 ppm) luego de un ciclo de engorde. Aquí es necesario remarcar que, la carga total en los 12 día de ocupación de cada parcela es la suma del lote cabeza (vaquillas en pastoreo) y del lote cola (animales con grano). Probablemente esta doble ocupación ejerció un efecto aditivo en el acumulo de P en el ciclo evaluado. La densidad aparente registró valores similares en ambos sistemas, siendo en todos los momentos en que fue evaluada compatible con labranza de siembra directa (<1,3 g/cm³).

Tabla XX. Análisis químico del suelo. Valores indicados en ppm.

(2011)	Sistema	Fósforo	Nitrógeno	Carbono	Materia Orgánica
Inicio de ciclo	S1	7,0	0,22	2,6	4,49
	S2	7,3	0,24	2,3	4,09
Fin de ciclo	S1	13,1	0,19	2,2	3,83
	S2	38,2	0,21	2,4	4,14

CONCLUSIONES

La inclusión de un lote cola manejado como feedlot ecológico en un pastoreo rotativo de raigrás aumenta la eficiencia de uso del suelo, la ganancia diaria por animal y la eficiencia de conversión del lote cabeza (en pastoreo). El modelo propuesto permite incrementar sustancialmente la producción de carne con un modelo de engorde con granos de fácil implementación.

AUTOCONSUMO EN ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES

Grupo Cría Bovina Intensiva – Empresa Blúa Hnos (2009-2010)

En la empresa Blúa Hnos (Chañar Ladeado) evaluó durante 2009-2010 un sistema de feedlot ecológico con 150 terneros de 265kg. El engorde se realizó en parcelas de 1ha, rotando los animales cada 7 días. El ciclo de engorde tuvo una duración de 105 días. Se realizó el análisis químico de las características del suelo previa y posteriormente a la implementación del feedlot ecológico (Tabla XXII). Se observó la mejora en el aporte de materia orgánica (MO) y el gran incremento de fósforo (P), principalmente en los primeros 5 cm del suelo, dada las características de poca movilidad del nutriente en el suelo. Los rendimientos observados en dos cultivos agrícolas fueron considerablemente mayores luego de la implementación del sistema de engorde.

Tabla XXII. Análisis del suelo y rendimiento previo y posterior al feedlot ecológico.

Variables	Sin feedlot ecológico		Con feedlot ecológico	
Profundidad (cm)	0 – 5	5 – 20	0 – 5	5 – 20
MO (%)	5,07	3,17	5,45	3,48
P (ppm)	24,46	7,32	45,45	13,55
pH	6	5,8	5,9	5,7
Rinde Maíz (qq/ha)	118		130	
Rinde Soja(qq/ha)	38		41,5	

Bubillos en autoconsumo con acceso a fibra (Ea. “La Florencia” de Velar Hnos)

El sistema que se presenta es una alternativa diferente pues trata de un engorde terminal de búfalos jóvenes con un sistema autoconsumo y tres alternativas de fibra. El peso inicial de los bubillos es de 260kg y terminan con 350kg. En la Tabla XXIII se presenta la composición de la dieta en los tres esquemas y los resultados productivos.

Tabla XXIII. Dieta y performance de bubillos en sistema autoconsumo.

		Autoconsumo + pastoreo	Autoconsumo + rollo	Autoconsumo + silo
<i>Ración</i>	Maíz	70%	79%	73%
	Expeller	26%	16%	10%
	Núcleo	4%	4%	2%
	Rollo Brachiaria		2%	
	Silo planta entera			15%
<i>Indicadores productivos</i>	Consumo (% PV)	2,2	2,6	3
	GDPV (kg/día)	1	1,15	1,2
	Conversión (kg)	6,71	6,9	7,5

Información relevada por el CREA Taragüi – Gentileza de Ing. Agr. Mariano Pizzio

CONSIDERACIONES FINALES SOBRE EL USO EL SISTEMA AUTOCONSUMO

Ventajas

- ◆ No requiere equipo especializado (pala-mixer).
- ◆ Reduce cargas operativas.
- ◆ Se elimina la competencia por disponibilidad de alimento.
- ◆ Reduce la aparición de disturbios digestivos.
- ◆ Infraestructura mínima.
- ◆ De fácil implementación.
- ◆ Resultados comparables a encierres terminales en feedlot.
- ◆ Mejora el bienestar animal.

Limitaciones

- ◆ Los animales chicos se engrasan tempranamente.
- ◆ No se puede ejercer un control individual de consumo.
- ◆ En suministros sin el aporte de fibra efectiva las dietas están condicionadas a la incorporación de grano de maíz entero.
- ◆ Los métodos de control de consumo requieren de ajuste local.
- ◆ Necesita de supervisión diaria.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Munilla, M.E.; M. Lado; A. Biolatto; J. De Battista; A. Re; J.S. Vittone. Proteína alternativa (urea protegida). Infortambo. N° 298, 76-80. Marzo 2014.
- Munilla, M.E.; Lado, M.; Biolatto, A.; De Battista, J.; Re, A.; Vittone, J.S. Estrategias para estabilizar la oferta de proteína. *Negocios de Nutrición Animal*. N° 40, 6-10. Abril – Mayo 2014.
- Rhades, L.C., Bedecarrás, G., Vittone, J.S., Lado, M., Munilla, M.E., Biolatto A., Felice, G.A. Agosto 2014. Carne en Blanco y Negro (Producción de carne con terneros Holando con una fuente de proteína alternativa en la ración). INTA EEA General Pico, EEA Concepción del Uruguay. *Rev Col Med Vet La Pampa* 135: 29-33 (ISSN: 2344-9608).
- Vittone, J.S.; Lado, M.; Munilla, M.E.; Callegaro, A.; Olivera, C.; Biolatto, A. Una variante menos riesgosa. *Ganadería y Compromiso, IPCVA*. N° 71, 10-13. Agosto 2014.
- Vittone, J.S., Lado, M.; Munilla, M.E., Callegaro, A. Olivera, C.F., Biolatto, A. 2013. Urea protegida (Nitrum 24®) en raciones de recría de terneros 100% grano de maíz. 7p.
- Vittone, J.S., Biolatto, A. Lado, M., Olivera, C., Burmman, T. 2013. Uso de urea protegida en sistemas de producción de carne. *Boletín de Comunicaciones*, 19 de Febrero – Año V – N°276 (ISSN 1853-111).
- Vittone, J.S., Lado, M., Biolatto, A., Olivera, C. 2013. Inclusión de aceite de soja en raciones de recría sin fibra efectiva. 36° Congreso Argentino de Producción Animal. Corrientes, Argentina. 01-03 de octubre. *Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 33 (Supl. 1): 149-207.*
- Vittone J.S., Biolatto A., Lado M., Gange, J. M. & Galli I. 2013. Short paper: Strategies for increase meat production in Argentina: economic analyses. 59th Congress of Meat Science and Technology, 18 al 23 de agosto de 2013, Ismir, Turquía.
- Vittone, J.S.; Lado, M.; Olivera, C.F.; Burmann Alves, T.; Biolatto, A. 2013. Performance animal utilizando urea protegida (NITRUM24®) como único aporte proteico en raciones de engorde a corral sin fibra efectiva. XLI Jornadas Uruguayas de Buiatría. 13 y 14 de junio de 2013. Paysandú, R.O.U. Anuario pp 131-132.
- Vittone, J.S.; Lado, M.; Olivera, C.F.; Burmann Alves, T.; Biolatto, A; Munilla, M.E. 2013. Niveles postprandiales de uremia en vaquillas alimentadas con raciones concentradas con diferentes dosis de NITRUM24® como único aporte proteico. Primera comunicación. XLI Jornadas Uruguayas de Buiatría. 13 y 14 de junio de 2013. Paysandú, R.O.U. Anuario pp 144-145.
- Berger, A.L., Rasby, R.J. 2012. Limiting feed intake with salt in beef cattle diets. University of Nebraska-Lincoln.
- Lado, M.; Vittone, J.S.; Re, A.; Bebattista, J.P. 2012. “Feedlot ecológico” en un verdeo de raigrás (*Lolium multiflorum*). 35° Congreso Argentino de Producción Animal. Córdoba, Argentina. 10-12 de octubre. *Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 32 (Supl. 1): 21- 79.*
- Lado, M.; Vittone, J.S. 2012. Nivel de asignación de alimento en recría de terneros con destete hiperprecoz. 35° Congreso Argentino de Producción Animal. Córdoba, Argentina. 10-12 de octubre. *Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 32 (Supl. 1): 21-79.*
- Vittone, S. 2012. “Feedlot ecológico” en verdeo de raigrás. *Revista Super CAMPO*. Año 18° N° 212, pp.32-34.
- Vittone, S. 2012. Consejos para ganar en la recría. *Revista Super CAMPO*. Año 18° N° 208, pp .66-67.
- Vittone, J.S., Biolatto, A., Lado, M., Olivera, C., Burmann, T. 2012. Evaluación de NITRUM24® como fuente de nitrógeno no proteico en raciones de engorde a corral sin fibra efectiva. 12p.
- Biolatto, A.; Pazos, A.; Vittone, S.; Molto, G.; Monje, A.; Galli, I.; Pighin, D.; Teira, G.; Perlo, F.; Tisocco, O.; Bonato, P. 2011. Effect of slaughter weight on the quality attributes of meat from Holstein male calf in Argentine. *Proceedings. 57th International Congress of Meat Science and Technology*. ISBN 9789079892013, NUR 946, Bélgica, 7-12th August 2011.
- Vittone, J.S. 2010. ¿Suplementación en pastoreo o recría en “piquetes”? *Rev. Negocios de Nutrición (CAENA)*. Año 3 N° 17 pp: 10-12.
- Bruno, J.J.; Gange, J.M.; Ceró, C.; Vittone, S.; Otero, G. Monje, A. y Geraci, J. 2009. Experiencia de engorde de terneros macho Holando. Serie de Extensión N°83. AER Concepción del Uruguay. 12 p.
- Vittone, J.S.; Otero, G. 2009. Una alternativa de engorde intensivo de bajo impacto ambiental. *Rev. Negocios de Nutrición Animal (CAENA)* Año 3 N° 12 pp: 42-43.
- Vittone, J.S. 2009. Producción de carne de alta calidad con terneros machos de raza Holando. *Rev. Negocios de Nutrición Animal (CAENA)*. Año 3 N°10. p 24.
- Geraci, J.I.; Otero, G.; Vittone, J.S., Monje, A.R.; Galli, I.O. y Lis, A. 2008. Evaluación de dos estrategias de suministro de ración en terneros criados en piquetes. 31° Congreso Argentino de Producción Animal. AAPA. Potrero de los Funes 15 al 17 de octubre, *Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 28 (Supl. 1): 264-265.*
- Otero, G.; Geraci, J.I.; Vittone, J.S.; Monje, A.R. y Galli, I.O. 2008. Efecto de la sustitución de grano de maíz por grano de sorgo como fuente de energía en raciones concentradas para terneros criados en piquetes. 31° Congreso Argentino de Producción Animal. AAPA. Potrero de los Funes 15 al 17 de octubre, *Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 28 (Supl. 1): 69-70.*

- Otero, G.; Vittone, J.S.; Galli, I.; Monje, A.; Arias, N. 2007. Del feedlot convencional a la invernada intensiva ecológica. Trabajo galardonado con el Premio Fundación Perez Companc en su Versión 2007.
- Di Marco, O. N. 2006. Eficiencia de utilización de alimentos de vacunos. Programa de Posgrado FCA-UNMDP – EEA Balcarce, INTA.
- Vittone, J. S.; Geraci, J. I.; Otero, G.; Lis, A.; Monje, A. R.; Galli, I. O. 2006. Estrategias de suministro de Ruter® en terneros con destete precoz. Resúmenes. 29° Congreso Argentino de Producción Animal. AAPA. Mar del Plata 18 al 20 de octubre, Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 26 (Supl. 1): 9.
- Vittone, J. S.; Geraci, J. I.; Otero, G.; Lis, A.; Monje, A. R.; Galli, I. O. 2006. Niveles de concentrados a terneros con destete hiperprecoz. Resúmenes. 29° Congreso Argentino de Producción Animal. AAPA. Mar del Plata 18 al 20 de octubre, Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 26 (Supl. 1): 12-13.
- Galli, I. O.; Monje, A. R. y Vittone, J. S. 2005. Las ventajas de la invernada con encierre (Un aporte a la discusión: encierre sí, encierre no). Rev. Marque con nosotros SVB, Año 2, N° 11:14-15.
- Galli, I. O.; Monje, A. R. y Vittone, J. S. 2004. Los feedlots y la contaminación ambiental. EEA C. del Uruguay. Hoja Informativa Electrónica ISSN 1666-6097. Ganadería. Lunes 29 de marzo, Año 3, N° 105.
- Garciarena, D.; Teira, G.; Perlo, F.; Bonato, P.; Pasinato, A.; Monje, A. R.; Vittone, S. y Galli, I. O. 2004. Encierre terminal y calidad de carnes. 1. Valor de la res. Resúmenes. 27° Congreso Argentino de Producción Animal, Tandil, 20 al 22 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim., Vol. 24 (Supl. 1):397-398.
- Teira, G.; Perlo, F.; Bonato, P.; Pasinato, A.; Monje, A. R.; Vittone, S. y Galli, I. O. 2004. Encierre terminal y calidad de carnes. 2. Terneza. Resúmenes. 27° Congreso Argentino de Producción Animal, Tandil, 20 al 22 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim., Vol. 24 (Supl. 1):398-399.
- Teira, G.; Perlo, F.; Bonato, P.; Pasinato, A.; Monje, A. R.; Vittone, S. y Galli, I. O. 2004. Encierre terminal y calidad de carnes. 6. Evaluación sensorial. Resúmenes. 27° Congreso Argentino de Producción Animal, Tandil, 20 al 22 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim., Vol. 24 (Supl. 1):403-404.
- Teira, G.; Perlo, F.; Bonato, P.; Pasinato, A.; Monje, A. R.; Vittone, S. y Galli, I. O. 2004. Encierre terminal y calidad de carnes. 5. Variabilidad en el contenido de la grasa. Resúmenes. 27° Congreso Argentino de Producción Animal, Tandil, 20 al 22 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim., Vol. 24 (Supl. 1):402-403.
- Teira, G.; Perlo, F.; Bonato, P.; Pasinato, A.; Monje, A. R.; Vittone, S. y Galli, I. O. 2004. Encierre terminal y calidad de carnes. 4. Mermas a la cocción. Resúmenes. 27° Congreso Argentino de Producción Animal, Tandil, 20 al 22 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim., Vol. 24 (Supl. 1):401-402.
- Teira, G.; Perlo, F.; Bonato, P.; Pasinato, A.; Monje, A. R.; Vittone, S. y Galli, I. O. 2004. Encierre terminal y calidad de carnes. 3. Color de la carne y de la grasa. Resúmenes. 27° Congreso Argentino de Producción Animal, Tandil, 20 al 22 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim., Vol. 24 (Supl. 1):399-401.
- Vittone, S.; Fonseca, S.; Jozami, J. P.; Monje, A. R.; Arias, N. y Galli, I. O. 2004. Invernada terminal intensiva móvil para rotaciones. Resúmenes. 27° Congreso Argentino de Producción Animal, Tandil, 20 al 22 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim., Vol. 24 (Supl. 1):313-314.
- Hegg, R. 2000. U.S. Animal Production Systems which are environmentally sustainable. In: Designing agricultural systems and food supply in a crowded world. Conference. Wageningen Univ., The Netherlands (13 pp).
- Swanson, J. C. 1995. Farm animal well-being and intensive production systems. J. Anim. Sci. 73(9) 2744-2751.
- Olson, R. V., R. V. Terry, W. L. Powers, and Swallow C. W. 1982. Disposal of feedlot lagoon water by irrigating bromegrass: I. Crop removal on nitrogen. J. Environmental Quality, 11:267-282.

Volver a: [Recría e invernada en general](#)