

Impacto del uso de los sistemas de alimentación a corral como estrategia para el engorde de bovinos para carne

*Juan C. Elizalde**

Ing. Agr., MSc, PhD, Ex Profesor UN MdP, Ex Investigador INTA, Asesor Privado.

*E-mail: jelizalde@arnet.com.ar

RESUMEN

El confinamiento estratégico de los bovinos Argentina es una herramienta muy útil para lograr la terminación de animales destinados al consumo interno y a la exportación. La utilidad de estos encierres consiste permitir un mejor aprovechamiento del forraje y reduciendo la edad a la faena. Para su aplicación es necesario considerar los factores que afectan su resultado económico tales como la característica de las dietas utilizadas, los niveles de consumo y la eficiencia de conversión. Esto interactúa a su vez con el tipo de animal a encerrar. Son dos los sistemas de confinamiento estratégico que van a ser considerados en esta presentación: los corrales de engorde o terminación y los de recría o engorde de los terneros posdete. La actividad del engorde a corral durante los últimos años, ha estado ligada a variaciones operadas en el precio del grano y del tipo de producto logrado. Hay variaciones atribuidas al cambio en las preferencias del consumidor y también al efecto de la concentración de las ventas de carne en determinadas bocas de expendio que exigen uniformidad en la entrega de animales y del tamaño de los cortes. Se comentan entonces algunos aspectos relevantes del engorde a corral americano y de los engordes a corral en Argentina, además de algunos factores que pueden afectar el resultado económico de la actividad. En cuanto al corral de recría, tiene como objetivo la mejora de la ganancia de peso durante esta etapa frente a condiciones de recría a pasto donde pueden existir limitantes en la cantidad y calidad del forraje producido. En esta presentación se hace el comentario y el análisis de los factores a tener en cuenta en los dos tipos de manejo de los animales a corral: los de terminación o engorde final y los de recría o engorde de terneros después del destete. En el primer caso, los efectos del sexo, la edad, la eficiencia de conversión, la raza, el estado nutricional previo, así como factores de la dieta en sí mismo. En el segundo caso se analizan sobre todo los distintos tipos de terneros que pueden incorporar al sistema, así como el uso de diferentes dietas. El desarrollo de los encierres de terneros permitió diseñar nuevos sistemas de producción basados en un aumento de la carga, de la ganancia de peso, la modificación del peso final y los posibles cambios en el momento de terminación. En el caso de los corrales de terminación, han sido una herramienta muy útil para lograr la terminación de animales destinados al consumo interno como exportación.

Palabras clave: Cría en corrales, factores que afectan, novillos, terneros de destete.

ABSTRACT

Strategic cattle confinement in pens (feedlot) is a very beneficial and widely used approach in Argentina to prepare the animals in their final stage for the domestic and export consumption markets. The purpose of feedlots is to allow a better utilization of forage and reducing the age at slaughter. For the correct introduction it is necessary to consider the factors that affect its economic performance such as the characteristic of the diets used, the levels of consumption and conversion efficiency. This in turn interacts with the type of animal in the feedlot. In this presentation two strategic confinement systems are considered, respectively pens for finishing (feedlots) and pens for the rearing or fattening of calves after weaning. In recent years, feedlot activity has been linked to variations in the price of grain and the type of product achieved. There are variations attributed to change in consumer preferences and also to the effect of the concentration of meat sales in some retail outlets that require uniformity in the delivery of animals and the size of the meat cuts. Some relevant aspects of the

American feedlot and the feedlots in Argentina are discussed, as well as some factors that may affect the financial results of the activity. The main aim of the pens for rearing of the weaning calf is to improve weight gain during this period in comparison to the rearing conditions on pastures where there may have been limitations on the amount and quality of forage produced. This presentation discusses and analyzes the factors to be considered in the management of the two types of pens: the termination or the finishing of steer fattening and the rearing or fattening of calves after weaning. In the first case, the effects of sex, age, conversion efficiencies, breed, previous nutritional status and dietary factors in itself are discussed, while in the second case, the different types of calves that can be incorporated into the system as well as the use of different diets are analyzed. The development of rearing systems of calves in pens, allowed designing new production systems based on an increase of the load, the weight gain, the modification of the final weight and possible changes at the time of termination. In the case of termination pens (feedlots), they have been a very useful tool to achieving termination of animals for domestic consumption and for export.

Keywords: Feedlots, factors affecting, steers, weaning calves.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo inicial de los encierres a corral integrados a los sistemas de producción que se practican en el país fue el de controlar las variables que afectan la producción (carga, ganancia de peso, etc.) y/o terminar animales en forma más rápida que la terminación a pasto (Elizalde & Ceconi, 2007). En general, los corrales de terminación surgieron como respuesta a los cambios operados en los sistemas de invernada clásica a pasto. Estos encierres crecieron y evolucionaron en forma notoria durante los últimos años gracias al uso de raciones simples con grano entero de maíz lo cual facilitó el manejo y suministro de las raciones. Este tipo de dietas demostró ser tan efectiva en términos de ganancia de peso y eficiencia de conversión como las dietas más complejas o con grano procesado (Elizalde *et al.* 2002). A medida que la utilización del corral se ha ido consolidando en los últimos años, estos encierres han evolucionado en términos del peso inicial del animal, de las dietas utilizadas y del manejo empleado.

La actividad del engorde a corral durante los últimos años, ha estado ligada a variaciones operadas en el precio del grano y del producto logrado aunque con algunas modificaciones atribuidas al cambio en las preferencias del consumidor y/o al efecto de la concentración de las ventas de carne en determinadas bocas de expendio que exigen uniformidad en la entrega de animales y de tamaño de los cortes. A continuación se presentan algunos aspectos relevantes del engorde a corral americano y de los engordes a corral en Argentina además de algunos factores que pueden afectar el resultado económico de la actividad.

El corral de recría es una alternativa que se practica durante los últimos años en Argentina. El objetivo de los corrales de recría es mejorar la ganancia de peso durante esta etapa frente a condiciones de recría a pasto donde pueden existir limitante en la cantidad y calidad del forraje producido. A los fines de ordenamiento de la discusión, los factores que afectan los corrales de terminación se analizarán por separado respecto de los que condicionan los corrales de recría.

2. CORRALES DE TERMINACIÓN

2.1. Factores que afectan la producción y la rentabilidad de los corrales de terminación

Eficiencia de conversión

A pesar de las diferencias entre los engordes a corral en Estados Unidos y Argentina, también existen algunas similitudes que es importante destacar porque son determinantes de la rentabilidad del engorde. La eficiencia de conversión es la relación entre la cantidad consumida de alimento por animal y por día (kg expresado en base materia seca) y la ganancia de peso vivo (kg/animal/día). Por

ejemplo, una eficiencia de conversión de 6:1 implica que se necesitan 6 kg de materia seca de alimento para producir un kg de ganancia de peso. Los factores que determinan la eficiencia de conversión (consumo, ganancia de peso) son los más importantes en determinar la rentabilidad del engorde a corral y generalmente ocupan el tercer lugar en importancia después del precio de compra y del precio de venta. El siguiente factor en orden de importancia es el precio del grano cuyo costo afecta el valor económico de la eficiencia de conversión. Luego se ubican, en orden decreciente de importancia, factores tales como la salud y trastornos digestivos, el precio del forraje, la edad, el sexo y el precio de los suplementos proteicos.

Una mejora en la eficiencia de conversión por sobre el costo adicional que implicaría mejorarla (menos kg de alimento por kg de ganancia) define que el resultado económico sea positivo o negativo en el engorde. Asumiendo un consumo de alimento de entre 1.000 y 1.200 kg costado a 100 US\$ la tonelada, implica una mejora de entre 5 a 10% en la eficiencia de conversión (por ejemplo de 6:1 a 5.4:1), lo que a su vez implica un ahorro de entre 10 a 15 US\$ por animal que, muchas veces, es el margen que se puede obtener en el engorde a corral. Una mejora en la eficiencia de conversión del 10% tiene 3 a 4 veces más impacto económico sobre la rentabilidad del engorde que una mejora del 10% en la ganancia de peso. Por eso es importante medir y evaluar la eficiencia de conversión para la cual es necesario conocer el consumo de los animales y la ganancia de peso obtenida. Obviamente, cada sistema de engorde a corral deberá mejorar, en lo posible, la eficiencia de conversión. Esto no implica que las eficiencias de conversión deban ser similares en todos los sistemas de engorde. Una buena eficiencia de conversión en la terminación de novillos “cola” (fin de parición) desaparejos puede resultar en una pésima eficiencia de conversión a obtener para la terminación de terneros “bolita” (ternero liviano entre 250 y 300kg de consumo interno en Argentina).

Edad del animal

Los animales que se terminan a mayor peso consumen más kg de alimento por día, necesitan más kilos de alimento por kg ganado (menos eficientes), tienen mejores ganancias (dependiendo del crecimiento compensatorio que puedan lograr) que los animales jóvenes. Sin embargo, los animales entrados a mayor peso consumen menor cantidad total de alimento y necesitan menor cantidad de días de engorde a corral que los animales entrados más jóvenes pero terminados a pesos similares. En general, cuando más joven es el animal que ingresa al engorde, menor es el peso final de terminación. El ternero “bolita” representa un caso extremo que intenta reemplazar al clásico ternero mamón que ya no se produce a campo por razones de mejorar la eficiencia de producción en los rodeos de cria. La categoría de ternero “bolita” tiene como ventaja la muy buena eficiencia de conversión del ternero hasta su venta a los 240 kg en los terneros tipo británico y 320 kg en el Holstein, y del elevado valor de venta del animal. Pero tiene como desventaja la incidencia de gastos de compra y venta debido a los pocos kg necesarios para su terminación en la etapa de engorde a corral. La menor eficiencia de conversión (más kg de alimento por kg de carne) del novillo adulto se ve compensada por la menor incidencia de la cantidad de concentrados a gastar para terminarlo. Y en general, los riesgos del resultado económico negativo en esta categoría está dada más por el menor precio de venta del novillo grande que por su menor eficiencia de conversión.

Sexo

También existen diferencias entre sexos en cuanto a la eficiencia de conversión. Comparados a igual peso, las vaquillonas (vaconas) son menos eficientes que los novillos debido a que si bien consumen menos alimento que los novillos, la ganancia de peso es proporcionalmente menor en las vaquillonas. Las causas del menor consumo y de la menor eficiencia serían el diferente patrón hormonal entre novillos y vaquillonas y la tendencia a la mayor deposición de grasa en la vaquillona. Esto puede ser una ventaja o una desventaja. Obviamente la ventaja de la vaquillona en cuanto al novillo es máxima cuanto más joven es el animal porque no existen los problemas estrales y la tendencia a deponer más grasa permite obtener una res con buen nivel de grasa comparada con la del ternero macho de mismo peso de venta.

Raza

La raza es otro factor importante porque condiciona la madurez fisiológica del animal a un kilaje determinado. En general cuanto mayor es el tamaño final de la raza mayor es el porcentaje de proteínas en la res y menor es el grado de terminación (gordura) a un peso determinado. Esto afecta la eficiencia de conversión entre animales de distinta raza comparadas a un peso vivo similar. Todo depende del criterio de terminación. El peso de terminación condiciona la mayor eficiencia de conversión supuestamente atribuida a las razas de mayor peso adulto. Frente a un mismo nivel de grasa subcutánea las razas menos precoces tienen mayor peso de las reses y pueden ser más eficientes porque en general tienen menor marmoreado de la grasa intramuscular, es decir tienen menor cantidad de grasa total en la res. Obviamente, el menor marmoreado de las razas continentales determina una mayor proporción de carne magra respecto de las británicas comparadas a igual peso o igual nivel de grasa subcutánea. Sin embargo, cuando las razas son comparadas a igual nivel de grasa en la res, las razas de madurez más tardía no son más eficientes que las de madurez más temprana. Simplemente, las razas de madurez tardía son fisiológicamente más jóvenes que las más precoces. Por otra parte, el mayor peso de terminación afecta el precio final en el mercado argentino. El peso final (y el menor precio de venta obtenido) es más importante que la mayor eficiencia de las razas menos precoces comercializadas a igual grado de grasa de cobertura en determinar la rentabilidad del engorde. En general, existen diferencias entre razas en cuanto a la capacidad para marmoreado de la carne, pero aún dentro de una misma raza existe una gran variación para este carácter.

Estado nutricional previo

El estado nutricional previo es otro factor importante en determinar la eficiencia de conversión. Esto se debe a los efectos del crecimiento compensatorio y al grado de terminación relativa a la entrada del engorde respecto de la requerida para comercializar el animal. En general, cuanto menor es el plano nutricional previo, mayor es la ganancia de peso en el engorde a corral debido a los efectos del crecimiento compensatorio. Esto es producto de un mayor consumo de materia seca lo cual no implica que la eficiencia de conversión deba necesariamente ser superior que la de los animales entrados al corral sin que hayan sido restringidos previamente. Esto es porque los animales que más consumen en el engorde a corral, no siempre son los más eficientes en convertir alimento en carne. El crecimiento compensatorio se manifiesta en el engorde a corral en forma variable, muy poco predecible y, para los menores pesos de terminación de la Argentina respecto de Estados Unidos, el aplicar restricciones en algunos casos podría conducir a aumentar el peso final de terminación con el consecuente deterioro del precio y del mayor número de días requeridos en el engorde.

Animales con altas ganancias de peso no necesariamente consumen más alimento y no siempre elevados consumos están relacionados con elevadas eficiencias de conversión (menos kg de alimento por kg de ganancia). Sin embargo la eficiencia de conversión mejora (menos kg de alimento) con el aumento en la ganancia de peso. Esto indica que no siempre el consumo a voluntad es el óptimo para lograr eficiencias de conversión óptimas. Existen estrategias basadas en limitar el consumo de materia seca a los fines de mejorar la eficiencia de conversión sin deprimir la ganancia de peso. Este es el concepto de la alimentación restringida. Otra estrategia de alimentación se basa en programar el consumo voluntario a través del ciclo de engorde a los fines de lograr una ganancia de peso determinada (1kg/d o 1.2 kg/d por ejemplo) utilizando tablas o recomendaciones de alimentación para elaborar las dietas. Esta estrategia se basa en evitar la sobrealimentación (y la consecuente acidosis) en las etapas iniciales de engorde y luego maximizar el consumo en la etapa final. No se trata de lograr una mejora en la eficiencia de conversión a través de restringir el consumo. Por el contrario, se intenta maximizarlo pero disminuyendo los riesgos de acidosis con la consecuente disminución de costos. El uso de aditivos como los ionóforos puede alterar estas relaciones ya sea manteniendo los consumos y mejorando la ganancias de peso o viceversa, lo cual en definitiva, conduce a una mejora en la eficiencia de conversión.

2.2. Factores de la dieta

Concentración de energía de la dieta

Dentro de los factores del alimento que afecta la eficiencia de conversión, el más importante es la concentración energética de la dieta. En general cuando la concentración energética de la dieta es baja (forraje de baja calidad), un aumento en la concentración de energía a través del agregado de granos aumenta el consumo de materia seca. Esto causa un aumento más que proporcional en el consumo de energía conduciendo a una mejora en la ganancia de peso y de la eficiencia de conversión. Sin embargo, cuando la concentración energética de la dieta aumenta aún más, el consumo de materia seca disminuye mientras que el consumo de energía se mantiene constante. En este caso, la ganancia de peso se mantiene constante o tiende a aumentar levemente, lo cual conlleva a una mejora en la eficiencia de conversión.

La mayor concentración de energía de las dietas se consigue a través del agregado de granos, los cuales tienen características particulares dependiendo del tipo de grano y del grado de procesamiento. La fermentabilidad de la dieta condiciona al otro componente importante de la misma cual es la fuente de fibra que se maneja a través del agregado de forraje. La velocidad de fermentación ruminal del almidón, así como la cantidad fermentada, varía entre granos y no necesariamente son coincidentes. Por ejemplo, el almidón del grano de avena es muy fermentescible y más peligroso que el grano de trigo. Sin embargo, el contenido de almidón (por kg de grano) de la avena es notablemente inferior al del trigo y tiene más fibra, de modo tal que por kg de grano, el trigo es más peligroso que la avena en causar algún problema de acidosis. Ese es el motivo por el cual la avena es un grano seguro para ofrecerlo a voluntad mientras que el trigo debe ofrecerse restringido en la dieta y mezclado con otro tipo de grano. El almidón de los granos varía en su contenido y velocidad de digestión. La velocidad de digestión en el rumen del almidón de los granos ordenados de mayor a menor es: avena, trigo, cebada, maíz y sorgo. Estas diferencias se deben a la composición y estructura de los gránulos de almidón, de la composición y cantidad de matriz proteica y de la asociación entre esta matriz y los gránulos de almidón. Cuanto mayor es la cantidad de proteínas que rodean a los gránulos de almidón, menor es la velocidad de digestión. Cuanto más compleja sea la estructura de la matriz proteica menor es la velocidad de digestión. Por ejemplo el grano de avena posee una gran cantidad de proteínas que son muy fáciles de embeber en agua y de degradar facilitando el acceso a los gránulos de almidón. En cambio, el grano de sorgo posee una estructura proteica sumamente plegada que dificulta el acceso de agua y la digestión de la misma. Esto impide el acceso de las amilasas bacterianas para iniciar el ataque del almidón.

Procesamiento del grano

El procesamiento de los granos tiene como objetivo exponer el almidón para que sea más rápidamente fermentado o para aumentar su grado de utilización. El procesamiento intenta destruir las barreras físicas del grano que impiden el embebido con el licor ruminal y la llegada de las amilasas bacterianas (como es el caso de la dureza de la capa de aleurona en la cebada). En algunos granos también busca disminuir el impedimento que la matriz proteica del grano ejerce en la digestión del almidón. Por esto los granos que mejor responden al procesamiento son aquellos cuyo almidón es muy difícil de degradar. Por ejemplo, los granos de trigo y cebada no mejoran su digestión (que ya es alta) cuando se los procesa energéticamente. En cambio el grano de sorgo es el que más responde al procesamiento porque es el más resistente a la degradación. El procesamiento causa una mejora en la digestión ruminal del grano pero el efecto sobre la digestión total es mucho menor. La mejora en la digestión ruminal del almidón con procesamientos más energéticos (grano muy húmedo, copos, etc.) para el caso de los granos de maíz y sorgo puede provocar un aumento de un 50 a 80% respecto de la digestión ruminal obtenida con menor grado de procesamiento (partido o entero). Sin embargo, la mejora en la digestibilidad total con procesamientos más intensos sólo alcanza a 2 o 3% (de 92 a 95% en maíz) respecto de aquellas formas menos energéticas. Sin embargo, esta mejora en la digestión total se traduce en un aumento de la eficiencia de conversión de 3 a 5% que lógicamente debe contrarrestar el costo adicional de procesar más energéticamente el grano. Además la consecuencia de aumentar la digestión total del almidón, (el aumentar la cantidad de almidón digerido en rumen) obliga a prestar especial atención al nivel de forraje de la ración a los fines de mantener una adecuada rumia e insalivación y evitar

problemas de acidosis. En general, cuanto mayor es el grado de procesamiento, mayor debe ser el contenido de fibra de la ración, ya sea agregando más forraje o aumentando el contenido de fibra del forraje ofrecido (eligiendo una fuente de forraje de menor calidad es decir de mayor contenido de fibra).

El procesamiento del grano ha permitido mejorar las eficiencias de conversión respecto de los granos ofrecidos enteros en el caso de la avena, cebada, trigo. Sin embargo, para estos tres granos difícilmente se justifique un procesado más enérgico que el partido. En general, no se han obtenido beneficios adicionales cuando estos granos fueron ofrecidos molidos o en copos. Para el caso del sorgo el mayor procesado (molido fino, grano húmedo y los copos) han permitido mejorar la eficiencias de conversión entre 5 a 15% lo cual justifica la utilización de procedimientos más enérgicos de procesado. Sin embargo, es necesario recordar que a medida que aumenta el procesamiento es necesario aumentar el nivel de forraje de la ración para evitar casos de acidosis. Los animales que experimentan acidosis subclínica tienen una eficiencia de conversión 5 a 10% menor que los animales sanos y esto puede disminuir la ventaja comparativa de cualquier procesamiento si la incidencia de acidosis subclínica es elevada.

El grano de maíz ofrece un panorama diferente al de otros granos. En general, las ventajas comparativas de cualquier método de procesamiento respecto del grano entero son menores para este grano. Las ventajas de ofrecer grano procesado versus el entero disminuyen a medida que el nivel de grano de la ración aumenta (por encima del 80%). Esto se debe a que comienza a aumentar la incidencia de la acidosis para las formas procesadas mientras que el grano de maíz entero difícilmente los produzca. Por otra parte, a medida que disminuye el contenido de forraje de la dieta, aumenta la participación del maíz entero. Este, a pesar de tener su almidón un 2 o 3% menos digestible que el grano procesado, se beneficia por la posibilidad de menor inclusión de forraje cuya digestibilidad es 20 a 40% menor que la del grano. Así la digestibilidad de la dieta total con grano entero es muy similar a aquellas con menor proporción de grano procesado a pesar de que el grano procesado posea mayor digestibilidad. Por otra parte, cuando la proporción de forraje es baja, el grano entero tiene el tamaño suficiente como para estimular la rumia mejorando la masticación y el partido del grano independientemente de la habilidad del animal para poder masticarlo. Es más, la mayor habilidad del animal joven para masticar grano afecta la cantidad de grano entero a incluir en las dietas obligando a elevar levemente el nivel de fibra en el animal joven.

Fibra

Respecto a las fuentes de fibra para el engorde a corral, la misma varía según el nivel de inclusión y fermentabilidad del grano. En general la calidad del forraje es importante para dietas con alta participación del mismo (engorde a corral basado en silaje de maíz con participación de grano inferior al 30% de la dieta total). Cuando la principal fuente de energía proviene del grano (menos de 15% de forraje en la dieta total), la calidad del forraje ofrecido pasa a ser secundaria y, en este caso, es importante considerar la habilidad de la fibra como para mantener rumia e insalivación mas que por el aporte de nutrientes. En estas situaciones no sólo el contenido de fibra del forraje debe ser elevado sino que además esa fibra debe ser muy efectiva en estimular la masticación (paja de trigo, rollo de cola de cosecha de avena, cáscara de algodón, etc.). Si es posible proveerse de grano de maíz barato, el efecto más importante sobre el costo de la ración no está dado por el efecto del grano en sí mismo sino por la posibilidad de disminuir la participación del forraje en la dieta total cuyo costo es generalmente elevado. Bajo condiciones de alta inclusión de grano, el forraje de menor calidad suele aumentar su digestibilidad mientras que el forraje de elevada digestibilidad suele disminuir su digestibilidad respecto de la calidad del forraje original. Esto se debe a que el forraje de menor calidad y de mayor contenido de fibra es capaz de mantener y estimular la rumia e insalivación manteniendo el pH ruminal más elevado que un forraje de mayor calidad. Esto favorece el desarrollo de la actividad celulolítica mejorando la digestibilidad de la fibra.

Contenido proteico de las dietas

Existen otros factores relacionados con la eficiencia de conversión y utilización del alimento en dietas de engorde a corral. Ellos son los relacionados con el contenido de proteínas del alimento. En general,

los contenidos proteicos requeridos en la ración pueden variar del 11 al 15% dependiendo de la categoría del animal y una parte de los mismos pueden ser cubiertos con nitrógeno no proteico (urea). En general, no se han obtenido respuestas a la suplementación con proteínas protegidas en dietas de engorde a corral debido, entre otros factores, a la elevada fermentabilidad de la dieta que genera una elevada eficiencia de síntesis microbiana ruminal. Salvo excepciones, las repuestas al agregado de proteínas protegidas no han sido económicamente convenientes. La excepción la constituyen animales jóvenes alimentados con raciones con bajo contenido proteico cuya degradabilidad ruminal es elevada (caso de silajes de maíz o de pastura o corn gluten feed). Para las condiciones normales, la utilización de combinaciones de harinas vegetales (soja o expeller de girasol, harina de maní, etc.) en combinación con urea parece ser la alternativa más razonable desde el punto de vista económico.

3. CORRALES DE RECRÍA

El encierre de terneros a corral es un sistema de recría mucho más reciente cuyo desarrollo comenzó hace aproximadamente diez años. Alrededor del 2001, a partir de los resultados de las excelentes eficiencias de conversión obtenidas en el engorde de los terneros livianos para consumo interno, se analizó la posibilidad de criar a corral animales jóvenes destetados con distintos pesos y/o edades y luego engordados en pasturas en lugar de engordarlos en corral hasta terminación como terneros livianos. Fue así que en el oeste de Buenos Aires se realizó un ensayo de encierre de terneros comparándolos con la suplementación y terminación a pasto o bien con los encierres de terminación. El ensayo fue subvencionado por la Asociación Braford Argentina y sus resultados se publicaron en el Congreso de la raza realizado en nuestro país en el año 2003 (Elizalde, 2003).

La estrategia de criar terneros (de destete convencional) a corral se denominó “Encierre Estratégico de Terneros”, fundamentalmente porque todo encierre debe ser explicado o justificado por alguna estrategia del sistema en particular. Después de que se difundió la práctica del “Encierre Estratégico de Terneros”, el término, “Corrales de inicio” fue parcialmente adoptado como sinónimo, si bien el mismo es un tanto ambiguo ya que si el ternero queda dentro del corral y se termina en confinamiento, el “Corral de inicio” representa en realidad, un corral de terminación.

Las principales ventajas del “Encierre Estratégico de Terneros” radican en aprovechar la elevada eficiencia de conversión y el potencial de crecimiento del ternero así como lograr kilogramos de engorde en el invierno difíciles de alcanzar a pasto en la época en que los terneros están encerrados (generalmente otoño-invierno). Estos kilos logrados permiten eliminar o disminuir el encierre al final, cuando el novillo tiene mayores requerimientos de alimento y peor eficiencia de conversión. Esto se traduce en poder programar mejor la ganancia de peso de los animales en momentos en que las mismas son variables e impredecibles en condiciones de pastoreo. Si esto a su vez se acompaña con excelentes condiciones de consumo y ganancia de peso a la salida del corral, la ganancia de peso durante el ciclo debería mejorar sustancialmente y por ende la producción de carne. El aumento de la carga potencial del sistema en primavera producto del encierre estratégico invernal es otro elemento que también puede contribuir a elevar la producción de carne del sistema.

El “Encierre Estratégico de Terneros” permitió modular en forma más precisa el ritmo y evolución programada de la recría, aspecto clave para lograr sistemas de engorde predecibles. El encierre permite asegurar el resultado óptimo de la utilización del grano respecto de las suplementaciones en pastoreo dado que el resultado neto de estas últimas en términos de eficiencia de conversión del grano a carne depende, entre otros factores, de la calidad y disponibilidad del forraje base. Cabe destacar que, para realizar “Encierres Estratégicos de Terneros”, es necesario tener un plan de producción dado que se diferencia sustancialmente de los encierres de terneros para terminación y de los encierres de novillos.

Como se mencionó anteriormente el primer ensayo de encierre de terneros se llevó a cabo en la Estancia Nueva Castilla en el partido de Trenque Lauquen, en ocasión del Congreso Mundial de Braford realizado en Argentina en el año 2003. El objetivo principal de este primer ensayo fue evaluar distintos sistemas de alimentación sobre el engorde y la calidad de carne de novillos Braford con destino al consumo interno. Se evaluaron tres tratamientos:

- T1: Terneros “cola” de parición, que tuvieron un período de recría a corral donde consumieron en promedio 684 kg de materia seca (MS) de ración por animal. Luego de la etapa de recría, los animales fueron engordados a pasto hasta terminación.
- T2: Novillitos (terneros “cuerpo” de parición) que fueron recriados a pasto con suplementación consumiendo, en promedio, 336 kg de MS de una ración compuesta por 90% grano de maíz y 10% silaje de maíz. Luego de la etapa de recría, los animales continuaron en pastoreo aunque sin suplementación hasta terminación. Así, la alimentación durante la etapa de engorde y terminación fue similar para T1 y T2.
- T3: Novillitos (terneros “cuerpo”) que fueron recriados a pasto con suplementación consumiendo, en promedio, 336 kg de materia seca (MS) de una ración compuesta por 90% grano de maíz y 10% silaje de maíz. Luego de la etapa de recría, los animales comenzaron una fase de engorde a pasto sin suplementación. Así, la alimentación durante las etapas de recría y engorde fue similar para T2 y T3. Finalmente, los animales se encerraron a corral hasta terminación consumiendo, en promedio, 641 kg de MS de ración de terminación.

La evolución del peso de los animales durante el invierno se observa en la Fig. 1.

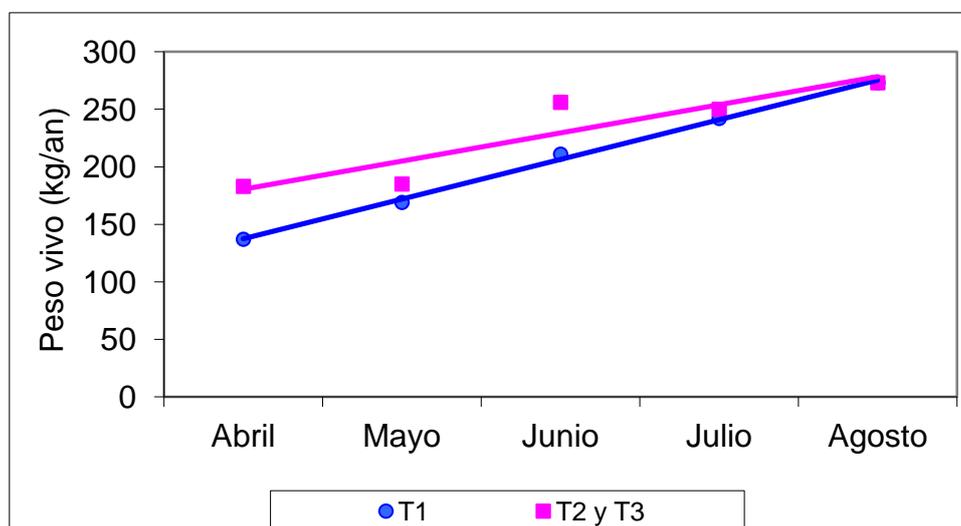


Figura 1. Evolución del peso vivo de los terneros “cola” recriados a corral (T1, línea azul) y de los terneros “cuerpo” recriados a pasto con suplementación y luego terminados a pasto o a corral (T2 y T3 respectivamente, línea púrpura).

Como se observa en la Fig. 1, la ganancia de peso durante la fase de recría fue mayor en los animales más livianos encerrados a corral (T1: 1.11 kg/d) respecto de los más pesados recriados a pasto con suplementación (T2 y T3: 0.79 kg/d), lo cual permitió alcanzar el mismo peso en los tres grupos al final de la recría. Luego, y como se describió anteriormente, los tres tratamientos incluyeron una fase de pastoreo terminándose a pasto los T1 (corral de recría) y los T2 (suplementados a campo) o a corral los T3. La eficiencia de conversión del encierre de terneros (T1) fue mejor (5.1 kg MS por kg producido) que la obtenida con el encierre de terminación cuando novillos (T3: 8.32 kg/kg). Además, como ventaja adicional, la ración de corral utilizada en el encierre de terneros es menos concentrada en términos de energía respecto de la que requieren los novillos, lo cual disminuye el costo de la ración. Bajo esta óptica, el encierre de terneros es más aconsejable que el encierre final de novillos (corral de terminación) ya que este último no permite lograr las mismas eficiencias en el uso del grano que se obtienen encerrando terneros, a la vez que disminuye la participación del forraje en el ciclo de engorde. Una alternativa intermedia es la realización de un corral recría y otro de terminación separados por una etapa de engorde a pasto.

El encierre de terneros fue utilizado por primera vez en campos de productores de varias zonas en los años 2002 y 2003. La información de estos encierres donde se midieron el consumo, la

ganancia de peso, la eficiencia de conversión fueron resumidos por Ceconi & Elizalde (2008) En función de los resultados de estos encierres se concluyó que, a los fines de maximizar el margen bruto por hectárea ganadera, lo ideal era encerrar terneros livianos (100 a 150 kg), criar a ganancias de peso moderadas (700 a 950 gr/an/día), minimizar la incidencia del corral (menos del 25-30% del total de los kg producidos), lograr un ciclo anual y con una peso final de aproximadamente 400 kg aunque esto implique no llegar a terminar a pasto todos los terneros ingresados necesitando la terminación a corral en algunos casos (Ceconi & Elizalde, 2008; Ceconi *et al.*, 2010). Paradójicamente los mejores márgenes por hectárea a se obtienen minimizando la incidencia del corral (pocos kg a corral pero buenas eficiencia de conversión) maximizando la etapa de pasto tanto en tiempo (dentro de un ciclo anual) como en ganancia de peso. Estos relevamientos de encierres de terneros también permitieron establecer que la ganancia de peso en el corral debe ser moderada a los fines de optimizar la ganancia en pastoreo (Ceconi & Elizalde, 2008).

La utilización de diferentes dietas (desde raciones secas sin fibra hasta dietas basadas íntegramente en forrajes) llevó a realizar consideraciones de ajustes de consumo en función de la concentración energética del alimento y del objetivo de ganancia de peso a lograr. El objetivo del encierre de terneros es lograr la recría al menor costo por kg producido lo cual se logra mejorando la eficiencia de conversión El riesgo de esta estrategia es lograr un mayor engrasamiento que después repercute negativamente sobre la ganancia de peso posterior a pasto (Ceconi & Elizalde, 2008). Por esto se estudiaron determinadas restricciones en dietas que contenían niveles moderados de grano sobre la ganancia de peso y eficiencia de conversión en el corral así como el desempeño posterior en la ganancia de peso a campo Estos ensayos fueron realizados por Ceconi *et al.* (2011 a, b y c) en la Estación Experimental General Villegas del INTA. En el Cuadro 1 se presentan los resultados de las restricciones sobre la ganancia de peso, el consumo de materia seca y la eficiencia de conversión en terneros alimentos al 100% del consumo voluntario, o la primera mitad de la fase de recría al 100%, y la otra mitad al 70% de consumo voluntario o viceversa (70% y luego 100%) y finalmente un tratamiento al 85% del consumo voluntario durante todo el período de recría. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Ganancia de peso, Consumo de Materia Seca y Eficiencia de Conversión en terneros criados a corral y alimentados al 100% del consumo voluntario, combinaciones de 100% y 70% del consumo voluntario durante la primera y segunda mitad del ensayo y al 85% del consumo voluntario durante todo el período del experimento (Albornoz *et al.*, 2009).

Consumo materia seca	GDP (kg/an/d)	Consumo (% PV)	Ef. conversión (kg/kg)	Engrasamiento final (cm)
100%	1.29 a	2.81 a	5.33 a	0.43 a
100/70	1.06 b	2.33 b	5.14 ab	0.30 b
70/100	1.07 b	2.38 b	5.03 b	0.36 ab
85	1.01 b	2.39 b	5.3 ab	0.30 b

Promedio con letras distintas difieren significativamente (P<0.10)

En la Tabla 1 se puede observar que las restricciones nutricionales mientras sean moderadas (no más del 15% del consumo potencial promedio durante el encierre), disminuyen la ganancia de peso y el engrasamiento al final de corral pero pueden mantener o mejorar la eficiencia de conversión en el corral de recría (Albornoz *et al.*, 2009). La aplicación de una restricción más programada como una restricción seguida de realimentación (70/100%) disminuye la ganancia de peso y mejora la conversión respecto de aquellos terneros alimentados a voluntad.

Ceconi *et al.*, (2010) aplicaron restricciones de hasta el 30% durante todo el período de encierre (Tabla 2) y luego evaluaron el efecto sobre la producción posterior a pasto una vez que los terneros continuaban el crecimiento y engorde en pasturas.

Tabla 2. Ganancia de peso, eficiencia de conversión y producción posterior de carne a pasto en terneros alimentados al 100%, 85% y 70% del consumo voluntario durante el encierre. (Ceconi *et al.*, 2010).

Consumo (%)	Ganancia (kg/an/d)	Eficiencia de conversión (kg/kg)	Engrasamiento final del corral (mm)	Producción a pasto (kg/an/ciclo)
100	1.18 a	6.2 a	5.0	100 b
85	1.00 b	5.9 a	3.5	113 a
70	0.73 c	6.2 a	2.7	118 a

Promedio con letras distintas difieren significativamente ($P < 0.10$)

Las restricciones del 70 y 85% del consumo voluntario, si bien disminuyeron la ganancia de peso, no afectaron la eficiencia de conversión. El engrasamiento fue menor en los animales más restringidos indicando que los mismos estaban más magros al finalizar el corral y esto pudo afectar el desempeño posterior a pasto. Las mayores restricciones (70% del consumo voluntario) permitieron maximizar la ganancia y la producción por animal durante la etapa posterior a pasto (Ceconi *et al.*, 2010). Esto sugiere que el plano de alimentación durante la recría afecta la eficiencia de conversión y condiciona la tasa de engrasamiento (y el peso final de terminación) a través de estímulos hormonales modulando al menos las concentraciones de insulina (Ceconi *et al.*, 2011a, b y c).

4. CONCLUSIONES

El encierre a corral en Argentina es una herramienta muy útil para lograr la terminación de animales destinados al consumo interno como exportación. La utilidad de los encierres a corral reside en que permite mejorar el aprovechamiento del forraje reduciendo a su vez la edad a la faena. Sin embargo, es necesario considerar una serie de factores que afectan su resultado económico tales como las características de las dietas, los niveles de consumo y la eficiencia de conversión los cuales interactúan con el tipo de animal a encerrar. El desarrollo de los encierres de terneros permitió diseñar nuevos sistemas de producción basados en un aumento de carga, de la ganancia de peso, modificación del peso final, cambio en el momento de terminación, etc. Es probable que la adaptación de la técnica continúe avanzando sobre todo en lo referente a la interacción entre la fase de corral y la fase pastoreo considerando que ambos son procesos de recría complementarios. Desde el punto de vista de la alimentación se ha progresado bastante en las dietas y forma de suministro además de procesos de restricción a los fines de manipular la ganancia de peso y la eficiencia de conversión a corral. Pero es evidente que conforme se conozca más sobre calidad de recursos alimenticios y forma de procesamiento de los granos (granos húmedos) o de los silajes (crackers) será necesario seguir evaluando las dietas más adecuadas para los encierres.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albornoz, R.I., I. Ceconi, D. Méndez, P. Davies, D. Colombatto, J.C. Elizalde, 2009. Efecto de la alternancia del nivel de alimentación sobre la respuesta animal de terneros recriados a corral. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 29(Supl. 1), 231.
- Ceconi, I., S. Cunzolo, P. Davies, A. Pazos, D. Méndez, M. Buffarini, J. Elizalde, D. Pighin, 2011a. Efecto de la alternancia de los planos de alimentación sobre los niveles de insulinemia de terneros durante la recría a corral. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 31(Supl. 1), 280.
- Ceconi, I., P. Davies, D. Méndez, M. Buffarini, J. Elizalde, 2011b. Efecto de la alternancia en el nivel de alimentación durante la recría a corral sobre variables físicas y económicas de la invernada en confinamiento. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 31(Supl. 1), 308.

**MASKANA, 1er CONGRESO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN ANIMAL ESPECIALIZADA
EN BOVINOS, 2015**

- Ceconi, I., P. Davies, D. Méndez, M. Buffarini, J. Elizalde, 2011c. Efecto de la alternancia en el nivel de alimentación sobre variables físicas de la recría a corral. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 31(Supl. 1), 309.
- Ceconi, I., P. Davies, D. Méndez, J. Elizalde, M. Buffarini, 2010. El nivel de engrasamiento inicial y la ganancia de peso durante la recría a corral afectan los resultados físicos y económicos del proceso de invernada. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 30, 51-68.
- Ceconi, I., J. Elizalde, 2008. *Encierre estratégico de terneros. Análisis de casos reales en sistemas de producción de carne*. E.E.A. Gral Villegas, INTA, 64 pp.
- Elizalde, J.C., W. Paul, C.A. Franchone, 2002. Consumo y ganancia de peso en vacunos alimentados a corral con dietas basadas en grano de maíz entero o molido y con baja inclusión de forraje. *Rev. Arg. Prod. Animal.*, 22(Supl. 1), 61-62.
- Elizalde, J.C., 2003. Resultados de ensayos con novillos Braford en planteos de invernada del Oeste de la provincia de Buenos Aires. *Rev. Braford.*, 49, 14-23.
- Elizalde, J.C., I. Ceconi, 2007. *Encierre estratégico de terneros*. En: INTA (Ed.), Memoria Técnica 2006-2007 EEA INTA General Villegas, Argentina, pp. 59-61.