



# **Encierre Estratégico de Terneros. Análisis de casos reales en sistemas de producción de carne**

*Irene Ceconi y Juan Carlos Elizalde*

*Estación Experimental Agropecuaria General Villegas*

ISSN 0326-5803 - Noviembre de 2008

Publicación Técnica N° 41

# Indice General

---

> INTRODUCCIÓN .....	7
> PARTE I. Relación entre algunos factores de manejo de los animales durante la etapa de recría a corral y la ganancia de peso en la posterior etapa de terminación a pasto .....	10
> PARTE II	
a) Variables que determinan la producción por animal por ciclo (kg/an/ciclo) en diferentes situaciones de peso de terminación y de duración de ciclo. ....	16
Situación 1. El peso de terminación de los animales se fija en 450 kilos. ....	17
Situación 2. El peso de terminación de los animales se fija en 420 kilos. ....	22
Situación 3. La duración del ciclo total (corral + campo) se fija en 365 días. ....	25
Situación 4. La duración del ciclo total (corral + campo) se fija en 275 días. ....	29
b) Impacto de la producción individual por ciclo en diferentes situaciones de peso de terminación y de duración de ciclo (corral + campo), sobre algunos resultados físicos y económicos .....	33
Diferencias en cuanto a producción por animal por ciclo (Kg/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (Kg/ha/ciclo) entre categorías de peso de ingreso al corral en las cuatro situaciones analizadas. ....	33
Producción por animal por ciclo (Kg/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (Kg/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros livianos (100 a 150 Kg). ....	37
Producción por animal por ciclo (Kg/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (Kg/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros de peso intermedio (150 a 200 Kg). ....	38
Producción por animal por ciclo (Kg/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (Kg/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros pesados (200 a 260 Kg). ....	39

Diferencias en cuanto a Ingreso Bruto (IB), Costos Directos (CD) y Margen Bruto (MB) por animal por ciclo (u\$/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (u\$/ha/ciclo) entre categorías de peso de ingreso al corral en las cuatro situaciones analizadas. ....	40
Margen Bruto (MB) por animal por ciclo (\$/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (\$/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros livianos (100 a 150 Kg). ....	43
Margen Bruto (MB) por animal por ciclo (\$/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (\$/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros intermedios (150 a 200 Kg). ....	44
Margen Bruto (MB) por animal por ciclo (\$/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (\$/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros pesados (200 a 260 Kg). ....	45
Margen Bruto (MB) por animal por ciclo (\$/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (\$/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas, considerando un precio de exportación. ....	46
Efecto de la incidencia del corral (Kg a corral / Kg totales) sobre la producción individual y por unidad de superficie y sobre el Margen Bruto individual y por hectárea. ....	48
<b>&gt; CONCLUSIONES PARTICULARES</b> .....	<b>59</b>
<b>&gt; CONCLUSIÓN GENERAL</b> .....	<b>63</b>
<b>&gt; AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>64</b>
<b>&gt; BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>64</b>

## Indice de cuadros

### > PARTE II

a) Variables que determinan la producción por animal por ciclo (kg/an/ciclo) en diferentes situaciones de peso de terminación y de duración de ciclo.

**Cuadro I.** Principales características descriptivas y productivas en sistemas de producción con encierre estratégico de terneros, con diferentes situaciones de peso de terminación (450 y 420 Kg) o duración del ciclo total (365 y 275 días). --- 32

b) Impacto de la producción individual por ciclo en diferentes situaciones de peso de terminación y de duración de ciclo (corral + campo), sobre algunos resultados físicos y económicos.

**Cuadro II.** Resultados físicos y económicos en sistemas de producción con encierre estratégico de terneros, con diferentes situaciones de peso de terminación (450 y 420 Kg) o duración del ciclo total (365 y 275 días). ----- 34

**Cuadro III.** Situación donde se obtiene la mayor producción individual (Kg/an/ciclo), producción por hectárea (Kg/ha/ciclo), Margen Bruto individual (u\$/an/ciclo) y Margen Bruto por hectárea (u\$/ha/ciclo) con tres categorías de peso de ingreso al corral: terneros livianos (100 a 150 Kg), terneros intermedios (150 a 200 Kg) y terneros pesados (200 a 260 Kg). ----- 45

**Cuadro IV.** Situación donde se obtiene la mayor producción individual y por hectárea, el mayor Margen Bruto individual y por hectárea con tres categorías de peso de ingreso al corral: terneros livianos (100 a 150 Kg), terneros intermedios (150 a 200 Kg) y terneros pesados (200 a 260 Kg) y con dos niveles de participación del corral. ----- 54

## Indice de figuras

> **PARTE I.** Relación entre algunos factores de manejo de los animales durante la etapa de recría a corral y la ganancia de peso en la posterior etapa de terminación a pasto. ----- 10

**Figura 1.** Relación entre factores de manejo durante la etapa de recría a corral y aspectos productivos durante la etapa de engorde y terminación a pasto.

**Figura 2.** Relación entre la GDP en el corral y la GDP en la etapa posterior a pasto en animales ingresados al encierre estratégico. ----- 11

**Figura 3.** Relación entre la GDP en el corral y la GDP en todo el ciclo (corral + pasto; GDP global: GDP promedio ponderado de todo el ciclo) de animales ingresados al encierre estratégico. ----- 12

**Figura 4.** Relación entre la GDP a corral y la GDP a pasto en animales mestizos (AA x Hereford) y Braford. ----- 13

**Figura 5.** Relación entre la GDP a corral y la GDP en todo el ciclo (GDP global) para animales mestizos (AA x Hereford) y Braford. ----- 14

**> PARTE II**

a) Variables que determinan la producción por animal por ciclo (kg/an/ciclo) en diferentes situaciones de peso de terminación y de duración de ciclo.

**Figura 6.** Relación entre la ganancia de peso global y la duración del ciclo total (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 450 kg. ----- 16

**Figura 7.** Relación entre los kilos producidos a pasto y la producción total por animal por ciclo (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 450 kg. ----- 17

**Figura 8.** Efecto de los kilos producidos a pasto por animal por ciclo sobre la incidencia del corral (kilos a corral/kilos totales producidos) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 450 kg. ----- 18

**Figura 9.** Relación entre la duración del corral y los kilos producidos a corral para terneros que ingresan al corral livianos (L) o intermedios (I), teniendo como objetivo un peso de terminación de 450 kg. ----- 20

**Figura 10.** Relación entre la ganancia de peso global y la duración del ciclo total (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 420 kg o 450 kg. -- 23

**Figura 11.** Relación entre los kilos producidos a pasto y la producción total por animal por ciclo (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 420 kg o 450 kg. ----- 23

**Figura 12.** Efecto de los kilos producidos a pasto por animal por ciclo sobre la incidencia del corral (kilos a corral/kilos totales producidos) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 420 kg o 450 kg. ----- 24

**Figura 13.** Relación entre la ganancia de peso en el corral y la ganancia de peso durante todo el ciclo (GDP global), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 365 días. ----- 26

**Figura 14.** Relación entre los kilos producidos a pasto y la producción total por animal por ciclo (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos e intermedios (L e I) o pesados (P), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 365 días. ----- 27

**Figura 15.** Efecto de los kilos producidos a pasto por animal por ciclo sobre la incidencia del corral (kilos a corral/kilos totales producidos) para terneros que ingresan al corral livianos e intermedios (L e I) o pesados (P), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 365 días. ----- 27

**Figura 16.** Asociación entre el peso de salida del corral o entrada a la etapa de pasto y la ganancia de peso durante la misma. ----- 28

**Figura 17.** Relación entre la ganancia de peso en el corral y la ganancia de peso durante todo el ciclo (GDP global), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 275 días o 365 días. ----- 29

**Figura 18.** Relación entre los kilos producidos a pasto y la producción total por animal por ciclo (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos e intermedios (L e I) o pesados (P), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 275 días o 365 días. ----- 30

**Figura 19.** Efecto de los kilos producidos a pasto por animal por ciclo sobre la incidencia del corral (kilos a corral/kilos totales producidos) para terneros que ingresan al corral livianos e intermedios (L e I) o pesados (P), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 275 días o 365 días. ----- 31

## > PARTE II

**b)** Impacto de la producción individual por ciclo en diferentes situaciones de peso de terminación y de duración de ciclo (corral + campo), sobre algunos resultados físicos y económicos.

**Figura 20.** Producción individual (Kg/an/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días). ----- 35

**Figura 21.** Producción por hectárea (Kg/ha/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días). ----- 36

**Figura 22.** Margen Bruto por animal (u\$s/an/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días). ----- 41

**Figura 23.** Margen Bruto por hectárea (u\$s/ha/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días). ----- 42

**Figura 24.** Margen Bruto individual (u\$s/an/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días). En la Situación 1 para las tres categorías y en la Situación 3 para la categoría terneros pesados se considera peso y precio de exportación. ----- 47

**Figura 25.** Margen Bruto por hectárea (u\$s/ha/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días). En la Situación 1 para las tres categorías y en la Situación 3 para la categoría terneros pesados se considera peso y precio de exportación. ----- 47

**Figura 26.** Producción individual (Kg/an/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días), considerando una incidencia mínima del corral sobre los kilos totales producidos. ----- 50

**Figura 27.** Producción por hectárea (Kg/ha/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días), considerando una incidencia mínima del corral sobre los kilos totales producidos. ----- 51

**Figura 28.** Margen Bruto individual (u\$s/an/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días), considerando una incidencia mínima del corral sobre los kilos totales producidos. ----- 52

**Figura 29.** Margen Bruto por hectárea (u\$s/ha/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días), considerando una incidencia mínima del corral sobre los kilos totales producidos. ----- 53

# Introducción

---

La alimentación en el proceso de invernada puede realizarse sólo a base de pasto o concentrados. Entre estas dos alternativas extremas, se encuentran diversas situaciones que combinan dichos recursos; esta combinación puede referirse al suministro de ambos recursos simultáneamente, tal es el caso de la suplementación en pastoreo. También puede llevarse a cabo combinando etapas puramente pastoriles con etapas de encierre a corral. A su vez, estas etapas pueden incluirse en distintos momentos del proceso de engorde. Un ejemplo de esto último es el encierre de terneros, que después del destete son alimentados en un corral para luego ser terminados a pasto.

El encierre de terneros al inicio del proceso de invernada puede tener diversos objetivos. Algunos de estos objetivos son consecuencia de decisiones tomadas de antemano y forman parte de un plan estratégico a seguir y en otros casos se deben a decisiones coyunturales. Ejemplo de los primeros es el encierre estratégico de terneros de destete precoz que son alimentados a corral hasta alcanzar el peso de un destete tradicional o el encierre de terneros cola de destete tradicional que son encerrados para alcanzar el peso de los terneros cabeza y luego ser terminados a pasto. Por otro lado, el encierre de terneros pesados o cabeza puede ser consecuencia de una decisión más coyuntural, que obedece a circunstancias más particulares y si se quiere menos previsible como por ejemplo la falta de pasto, que obliga a encerrar esta categoría de animales con el objetivo de sostener carga.

Una de las ventajas del encierre estratégico de terneros al inicio del proceso de invernada es que aprovecha la alta eficiencia que tienen los animales jóvenes para convertir el alimento en carne (eficiencia de conversión). Otro beneficio es que permite ajustar la carga en momentos del año donde la producción de pasto es menor (invierno), manteniendo a los animales encerrados en el corral y largándolos al campo cuando la disponibilidad de pasturas y verdeos es suficiente. El encierre estratégico de terneros también es una herramienta de manejo de gran utilidad en situaciones donde la etapa de engorde y terminación a pasto se basa principalmente en recursos que están naciendo y acumulando forraje, tal es el caso de las promociones de raigrás, cuya producción y comienzo de utilización son poco predecibles.

El presente trabajo consistió en el análisis de datos reales de producción provenientes de terneros encerrados a corral durante el año 2003 y su posterior segui-

miento hasta terminación a pasto, en empresas de invernada ubicadas en la región pampeana. El análisis de los datos contempló un total de 3969 terneros, correspondientes a 14 establecimientos. El trabajo se dividió en dos partes y los objetivos en cada una de éstas fueron:

> **Parte I:** Determinar la relación que existe entre la ganancia de peso durante la etapa de recría a corral y la ganancia de peso en la posterior etapa de terminación a pasto.

> **Parte II:**

a) Conocer las variables que determinan los kilos totales producidos por animal por ciclo de producción<sup>1</sup> en diferentes situaciones de peso de ingreso al corral y de terminación a pasto y de duración de ciclo, en sistemas que incluyen el encierre estratégico de terneros.

b) Estimar el impacto de la producción por animal por ciclo en diferentes situaciones de peso de terminación y de duración de ciclo (etapa a corral + etapa a pasto), sobre algunos resultados productivos y económicos.

Las situaciones a las cuales se hace referencia en la Parte II comprenden dos casos donde se trabaja a peso de terminación fijo y dos casos donde se trabaja a fecha fija de salida. Los dos primeros (Situación 1 y 2) pretenden caracterizar la situación de establecimientos que tienen como objetivo producir novillos con peso de terminación para exportación o con peso definido para el mercado interno. Los dos casos restantes (Situación 3 y 4) hacen referencia a situaciones donde los animales deben desocupar las pasturas por determinados motivos.

**Situación 1:** el peso de terminación de los animales se fija en 450 kg. Con esta situación se pretende reflejar el caso de establecimientos que tienen como objetivo producir un novillo con peso adecuado para la exportación.

**Situación 2:** el peso de terminación de los animales se fija en 420 kg. Este peso de terminación corresponde a un novillo destinado al consumo interno.

**Situación 3:** la duración del ciclo, esto es días a corral + días a pasto, se fija en 365 días (12 meses), desde abril (posdestete) hasta marzo del año siguiente. En esta situación los terneros ingresan al establecimiento a fecha fija. Debido a que la dura-

---

<sup>1</sup> Ciclo de Producción: período que transcurre desde que el animal ingresa al corral hasta que sale terminado, lo cual contempla tanto la etapa a corral como la etapa a pasto. Los kilos totales producidos por animal por ciclo (kg/an/ciclo) se calculan como: peso de salida del pasto - peso de ingreso al corral.



ción del ciclo total es de un año, las pasturas y/o verdeos quedarán desocupados por el tiempo que dure el encierre a corral y podrán ser aprovechados por otras categorías de animales. Por ejemplo, si la duración del corral es de tres meses, las pasturas y/o verdeos estarán desocupados por ese lapso.

**Situación 4:** la duración del ciclo (corral + pasto) se fija en 275 días (9 meses), desde abril a diciembre. Esta situación refleja el caso de establecimientos que por condiciones climáticas y/o de suelo no disponen de una base forrajera adecuada en el verano (ej. falta de agua en verano y/o limitantes edáficas que no permiten tener alfalfa en la base forrajera). En este caso, los animales deberán salir terminados en diciembre.

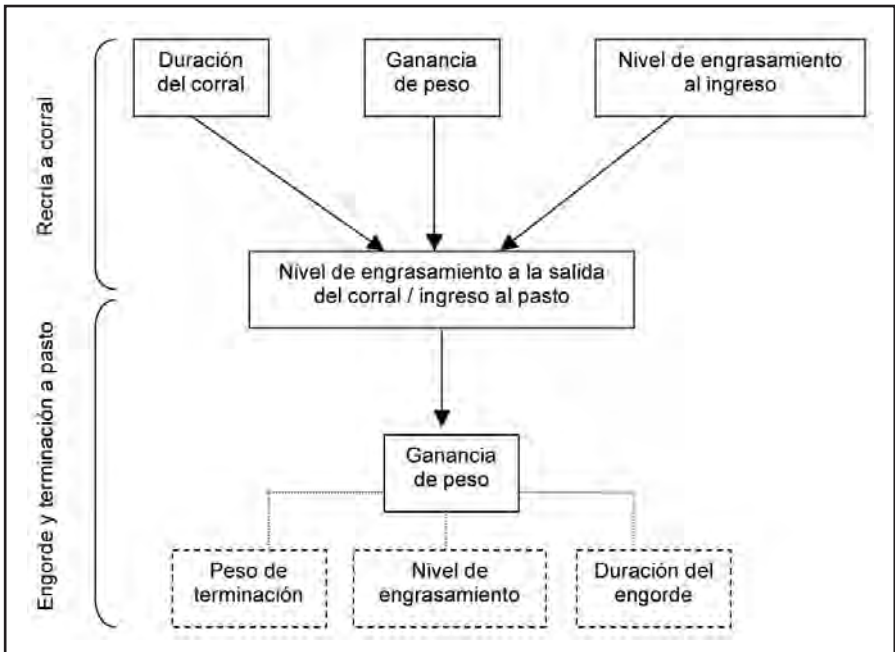


# Parte I

## Relación entre algunos factores de manejo de los animales durante la etapa de recría a corral y la ganancia de peso en la posterior etapa de terminación a pasto.

La relación entre algunos de los factores inherentes al manejo de los terneros en el corral y su posterior performance productiva, específicamente la ganancia de peso (GDP) a pasto, puede ser esquematizada según se observa en la Figura 1.

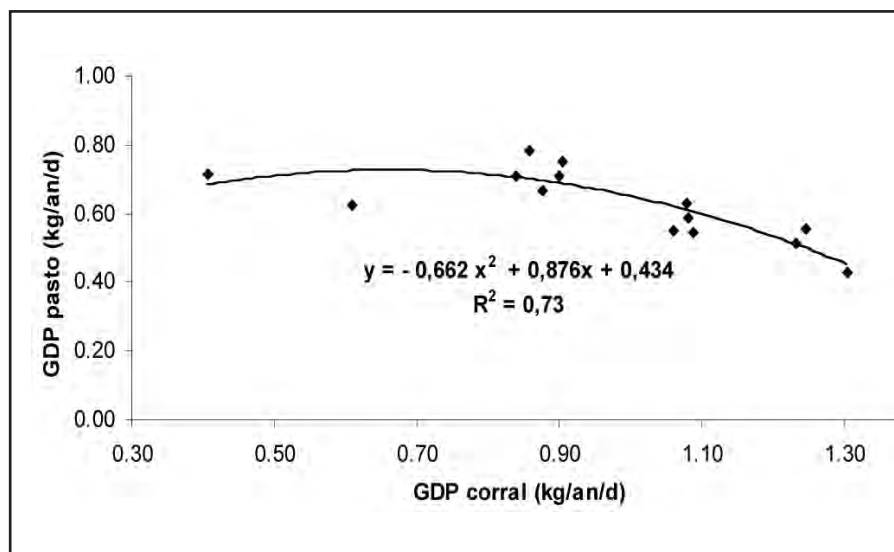
Según la Figura 1, un elevado nivel de engrasamiento a la salida del corral (o entrada al pasto) podría ser provocado por una prolongada **estadía dentro del corral**, por altas **ganancias de peso dentro del corral**, por un alto **nivel de engrasamiento al ingreso al corral** o por una combinación de estos tres factores. Dicho nivel de gordura o engrasamiento afectaría la GDP durante la etapa de engorde a pasto, determinando diferentes pesos de terminación (en el caso de ciclos a fecha fija), diferentes



**Figura 1.** Relación entre factores de manejo durante la etapa de recría a corral y aspectos productivos durante la etapa de engorde y terminación a pasto.

duraciones del proceso de invernada (en el caso de ciclos a peso de terminación fijo) y/o diferentes niveles de engrasamiento final. Debido a que en el presente trabajo se carece de mediciones de grasa dorsal, se decidió evaluar el efecto de la GDP durante el corral y la duración del mismo sobre la GDP a pasto. También se evaluó el efecto del peso de ingreso de los terneros sobre la GDP a pasto, interpretando que dicho peso estaría relacionado de manera positiva con el nivel de engrasamiento al ingreso del corral. Estos efectos “indirectos” sobre la GDP a pasto estarían mediados por el efecto “directo” del nivel de engrasamiento a la salida del corral.

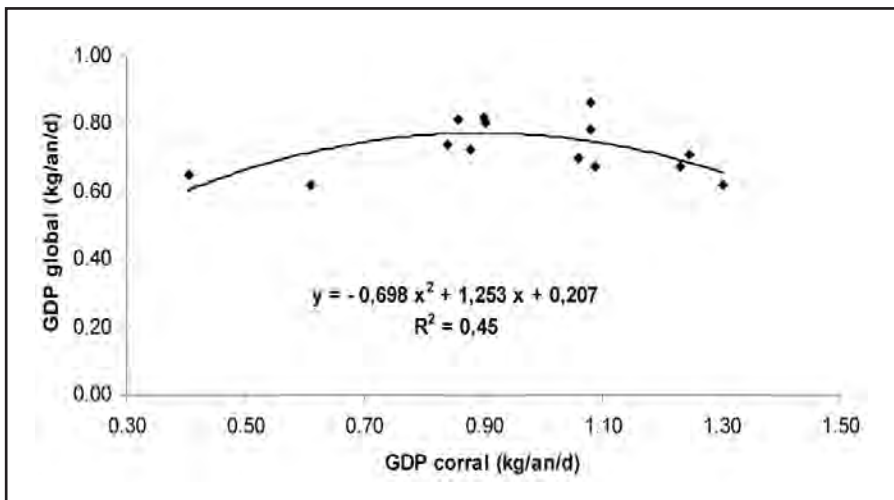
De las tres variables analizadas, la que resultó tener una relación estrecha con la **GDP a pasto** fue la **GDP a corral** (Figura 2), ya que, según los datos disponibles, ni la **duración del corral** ni el **peso de ingreso al corral** presentaron una relación estadísticamente significativa con la **GDP a pasto**. Esta falta de asociación puede deberse a que en el grupo de datos analizados, existen diferentes situaciones de peso de ingreso y de duración del corral lo cual dificulta la detección de relaciones significativas entre estas variables. Es decir, al intentar relacionar, por ejemplo, la **duración del corral** con la **GDP a pasto**, los diferentes **pesos de ingreso al corral** distorsionan dicha asociación. Sin embargo, la **GDP a corral** y la **GDP a pasto** presentan una relación significativa (Figura 2) que se evidencia aún con esta fuerte variación de factores.



**Figura 2.** Relación entre la GDP en el corral y la GDP en la etapa posterior a pasto en animales ingresados al encierre estratégico.

La Figura 2 indica que cuando la ganancia de peso dentro del corral superó un determinado límite, el cual puede variar en función del peso, biotipo y/o frame, la ganancia a pasto disminuyó. Esto ocurriría porque el animal que sostiene altas ganancias de peso dentro del corral durante un tiempo suficiente, asociadas a un elevado consumo de energía, sale al campo con un nivel de engrasamiento que no puede ser sostenido por la nueva dieta a pasto. Por un lado, esto sería consecuencia de que dicho animal requiere de un mayor tiempo para desarrollar un rumen con adecuada capacidad de consumo de forrajes voluminosos (Renner, 1989; Baldwin *et al.*, 2004) y por otro lado, se debería a un mayor efecto de llenado. Cuanto más grande sea la diferencia de consumo de energía entre el corral y el pasto, mayor será la diferencia en cuanto a ganancias de peso logradas en cada etapa. El impacto negativo de altas GDP a corral sobre la GDP a pasto se podría ver atenuado por una menor duración del corral, un menor engrasamiento al ingreso del corral y/o un largo período a pasto con elevada asignación y calidad de forraje.

Cuando la GDP a corral fue baja, la GDP a pasto fue alta (Figura 2), aunque esta última prácticamente no cambió ante aumentos de la GDP a corral hasta los 800 gr/an/d. Similares resultados fueron observados por Pordomingo *et al.* (2005 y 2008). Esto provocó, por una parte, que a bajas GDP a corral le correspondiesen bajas GDP globales (corral + pasto; Figura 3). Por otra parte, cuando la GDP a corral superó los 800 gr/an/d la GDP a pasto se redujo y a pesar de que dicha reducción fue inferior al incremento en

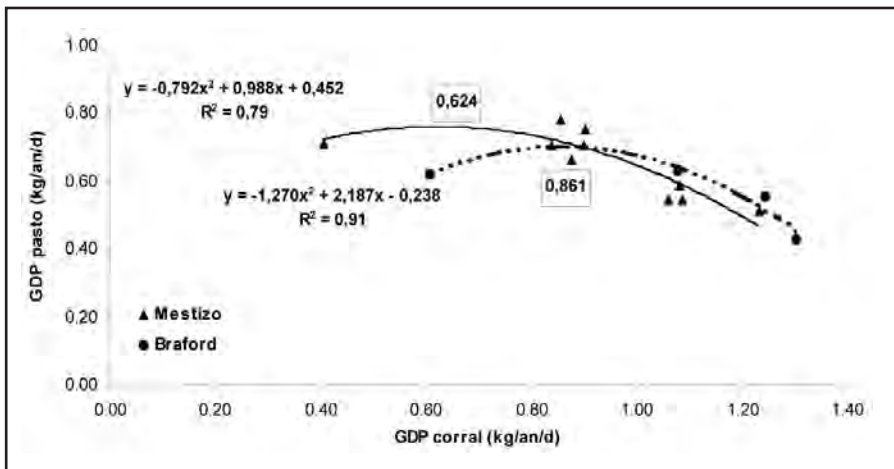


**Figura 3.** Relación entre la GDP en el corral y la GDP en todo el ciclo (corral + pasto; GDP global: GDP promedio ponderado de todo el ciclo) de animales ingresados al encierre estratégico.

la GDP a corral (Figura 2), la GDP global también se redujo (Figura 3). Esto se debe a que la GDP global es un promedio ponderado entre la GDP a pasto, afectada por la duración relativa de dicha etapa (duración de la etapa a pasto / duración del ciclo total) y la GDP a corral multiplicada por la duración relativa del mismo. La duración de la etapa a pasto fue superior a la del corral, por lo cual, una reducción en la GDP a pasto, a pesar de ser de menor magnitud que el incremento correspondiente en la de corral, afectó en mayor proporción a la GDP global. Es decir, cuando la GDP en el corral se incrementa por encima de los 800 gr/an/d y por lo tanto la GDP a pasto se reduce (Figura 2), el impacto de esta última es mayor y por consiguiente, se afecta negativamente la GDP global. Esto significa que existe una GDP a corral óptima que maximiza la GDP global, ya que a su vez genera o determina una optimización de la ganancia a pasto.

La estrategia sería entonces lograr que el animal crezca dentro del corral pero sin que acumule grasa en exceso, que salga al campo con una estructura ósea y muscular que le permita seguir creciendo y una vez alcanzado cierto peso, acumular grasa a pasto. Esto es particularmente importante cuanto menor es el peso de ingreso al corral dado que ésta es la categoría de animales de la cual se pretende una mayor ganancia de peso, puesto que debe alcanzar el peso de los terneros cabeza.

Como se mencionó anteriormente, la GDP a corral que maximiza la GDP en el pasto y en el ciclo completo, denominada *GDP a corral óptima*, podría variar en función



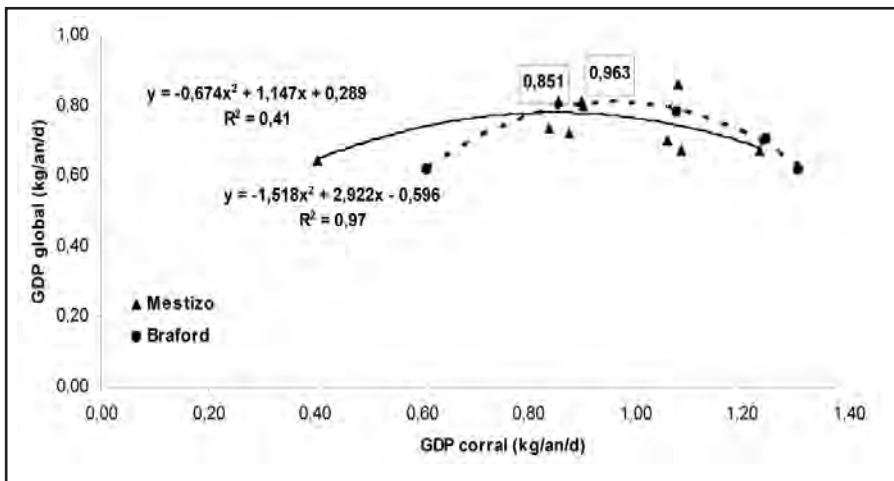
**Figura 4.** Relación entre la GDP a corral y la GDP a pasto en animales mestizos (AA x Hereford) y Braford. En recuadros se indica la GDP a corral que maximiza la GDP a pasto para cada biotipo (GDP a corral óptima).

del peso de ingreso de los animales, del biotipo y frame. Los biotipos más grandes, que se corresponden con un mayor ímpetu de crecimiento, toleraron GDP en el corral más altas sin provocar disminuciones en la GDP posterior a pasto debido a que deben alcanzar un peso mayor que los biotipos chicos para comenzar a deponer grasa (Figura 4).

Según las ecuaciones estimadas, la GDP a corral que maximiza la GDP a pasto en animales mestizos (Aberdeen angus x Hereford) fue 624 gr/an/d (Figura 4) mientras que para el caso de animales Braford fue 861 gr/an/d.

El efecto del biotipo del animal sobre la relación entre la GDP a corral y la GDP global se presenta en la Figura 5. En este caso, la GDP a corral que maximiza la GDP global en animales mestizos fue 851 gr/an/d y en animales Braford fue 963 gr/an/d (Figura 5).

Así como la GDP a corral óptima es mayor en animales con mayor ímpetu de crecimiento (Figuras 4 y 5), aquellos de mayor frame (terneros hijos de vacas) también presentarían una mayor GDP a corral óptima que los de menor frame (terneros hijos de vaquillonas). Siguiendo este razonamiento, a un mismo biotipo y frame, es posible que los animales que ingresan pesados (terneros cabeza de parición) presenten una GDP a corral óptima inferior respecto a la de animales que ingresan livianos (terneros cola), ya que los primeros estarían más cerca del punto donde comienzan a acumular grasa en cantidades significativas.



**Figura 5.** Relación entre la GDP a corral y la GDP en todo el ciclo (GDP global) para animales mestizos (AA x Hereford) y Braford. En recuadros se indica la GDP a corral que maximiza la GDP global para cada biotipo.

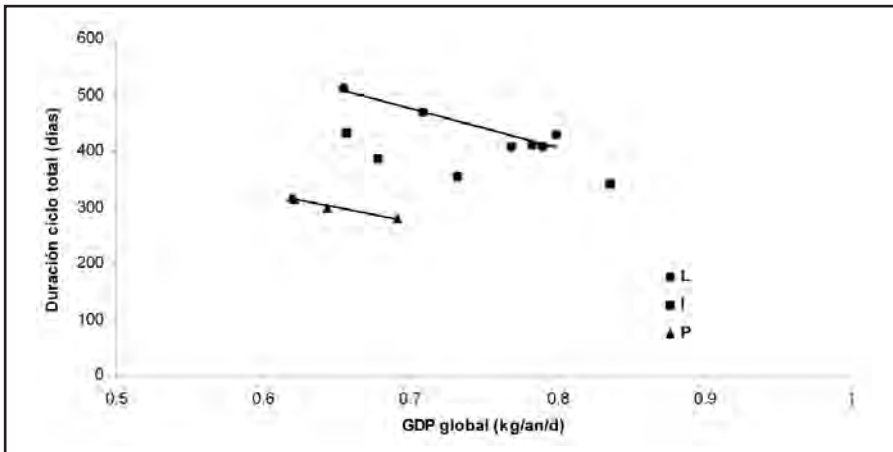


Teniendo en cuenta la relación que existe entre la GDP en el corral y la de pasto y la global, es válido preguntarse cuál es la GDP a lograr en el corral que permita obtener la máxima GDP global, si ése es el objetivo que se persigue. Previamente habría que establecer si existe relación entre la GDP a pasto y global con los kilos totales producidos por animal por ciclo, asumiendo que maximizar esto último puede ser un objetivo viable en planteos que pretenden optimizar la producción a base de forraje. A continuación, se presenta algunas situaciones que tratarán de responder a estos puntos.

## Parte II

### a) Variables que determinan la producción por animal por ciclo (kg/an/ciclo) en diferentes situaciones de peso de terminación y de duración de ciclo.

En esta etapa del trabajo se determinaron las variables que definen la producción por animal por ciclo tanto en situaciones donde se fija de antemano el peso de terminación como en aquellas donde se preestablece la duración del ciclo de producción. Asimismo, se estableció el tipo y grado de asociación entre diferentes variables, como por ejemplo la duración del ciclo en función de la GDP global o los kilos totales producidos por animal por ciclo en función de los kilos producidos a pasto, entre otras. Debido a que el tipo y/o el grado de asociación entre esas variables fue diferente según el peso de ingreso de los animales al corral, los mismos fueron agrupados en 3 categorías: terneros livianos cuyo peso de ingreso al corral fue de 100 a 150 kilos, terneros intermedios de 150 a 200 kilos y terneros pesados de 200 a 260 kilos. De esta manera se logró uniformar el peso de ingreso de los terneros dentro de cada grupo y las asociaciones entre variables fueron establecidas dentro de cada categoría, despejando así el efecto de dicho peso sobre las mencionadas asociaciones. El número de casos de encierre estratégico de terneros analizados en las categorías livianos, intermedios y pesados (n) fue de 6, 4 y 4 con un promedio de 404, 275 y 112 animales por caso, respectivamente.



**Figura 6.** Relación entre la ganancia de peso global y la duración del ciclo total (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 450 kg. La ausencia de una línea de regresión para el caso de terneros intermedios (I) indica que la misma fue no significativa.

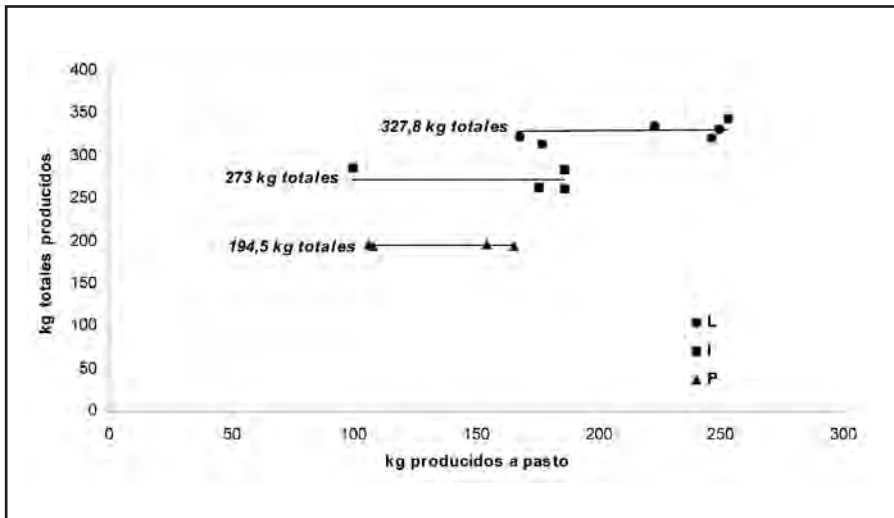


## SITUACIÓN 1. El peso de terminación de los animales se fija en 450 kilos.

Esta situación intenta reflejar el caso de establecimientos de invernada que pretenden vender un producto con determinado requisito de peso, en este caso con destino exportación de 450 kg. Al fijar el peso de salida del campo como objetivo, la variable que definió los kilos totales producidos por animal durante el ciclo fue el peso de ingreso al corral, que se correspondió con el inicio del ciclo de invernada. Esto indica que ingresar animales pesados lleva a resignar producción total, dado que con un peso fijo de salida, los kilos que pueden hacerse durante el ciclo son menos.

La duración del ciclo total hasta alcanzar los 450 kg fue función de la GDP global y diferente según la categoría de peso de ingreso (Figura 6). La duración promedio de todo el ciclo fue 382,9 días  $\pm$  18,1 (mínimo 279 y máximo 511 días) o 12,8 meses  $\pm$  0,6.

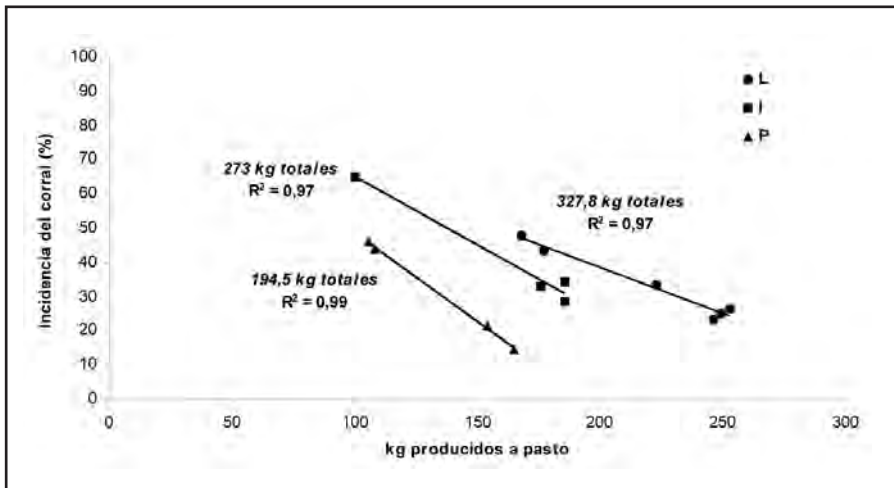
Una vez definido el peso de ingreso al corral (livianos, intermedios o pesados) y los kilos con que los animales saldrán a la venta (450 kg), la misma producción total puede ser lograda a expensas de más o menos kilos a pasto, tanto en animales livianos como intermedios y pesados (Figura 7). En esta situación a peso de terminación fijo, las tres categorías de peso de ingreso al corral se diferenciaron en cuanto a la



**Figura 7.** Relación entre los kilos producidos a pasto y la producción total por animal por ciclo (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 450 kg.

producción total alcanzada en el ciclo. Cuando se ingresaron animales con 150 kg o menos (livianos), se logró mayor producción a pasto (170 a 250 kg; Figura 7) y total (327,8 kg) respecto de cuando ingresaron con más de 150 kg (intermedios o pesados). A su vez, con las categorías intermedios y pesados se lograron similares producciones a pasto (entre 100 y 175 kg; Figura 7), aunque menor producción total en el caso de terneros pesados (194,5 kg; Figura 7) respecto de los intermedios (273 kg). Asimismo, dentro de cada categoría de peso de ingreso, no hubo efecto de los kilos producidos a pasto sobre los kilos totales producidos, es decir que más kilos a pasto no implicaron menos kilos totales o viceversa (Figura 7). Esto indica que la misma producción total puede ser lograda a expensas de más o menos kilos a pasto aunque esto, como se verá más adelante, tiene incidencia sobre el margen que se obtendrá de la actividad. En sistemas que manejan etapas integradas (corral+pasto), los resultados al presente demostrarían que el margen global de la actividad de engorde está determinado por la cantidad o la proporción de kilos logrados a pasto (a mayor proporción mayor margen) y por el costo de la ración de engorde (a menor costo mayor margen) más que por el costo del forraje (Parra *et al.*, 2006).

La producción de más o menos kilos a pasto, es decir menos o más kilos a corral, para una misma producción total y un peso definido de terminación de 450 kg, determinará una menor o mayor incidencia del corral, estimada como kilos a corral/kilos totales producidos (Figura 8).

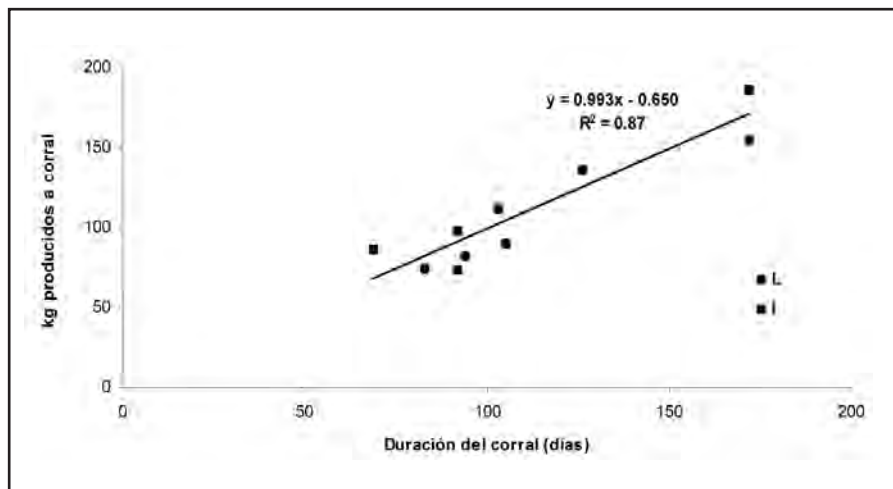


**Figura 8.** Efecto de los kilos producidos a pasto por animal por ciclo sobre la incidencia del corral (kilos a corral/kilos totales producidos) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 450 kg.

En la Figura 8 se puede ver que la misma incidencia del corral se puede lograr ingresando tanto animales livianos como pesados, pero en el primer caso, la producción total es mayor. Por ejemplo un 26% de corral en animales livianos representa 242,6 kg a pasto sobre un total de 327,8 kg, mientras que en terneros pesados, ese 26% de corral representa 143,9 kg a pasto sobre un total de 194,5 kg.

Entonces, habiendo definido el peso de ingreso de los animales y por lo tanto la producción potencial (dado que el peso de terminación es fijo), un objetivo podría ser lograr la misma producción total con una mayor proporción de kilos a pasto, es decir, producir menos kilos a corral. Desde un punto de vista teórico, esa menor cantidad de kilos a corral (manteniendo la producción total) se puede lograr reduciendo la GDP a corral o acortando la duración del corral. En cuanto a la primer alternativa, hay que considerar que las bajas GDP en el corral tienen consecuencias negativas sobre la eficiencia de conversión y por ende sobre los costos operativos y de alimentación del corral. Por ejemplo, si ingresando animales pesados se piensa en producir 194,5 kg totales con la menor incidencia del corral posible (14,5%, Figura 8), la producción en el corral será 28,2 kg. Esa producción a corral se podría lograr con una GDP a corral de 410 gr/an/d (mínima GDP registrada entre los datos analizados para la categoría terneros pesados), aunque en dicho caso el costo (operativo más alimentación) por kilo producido dentro del corral sería u\$s 1,2. La duración del corral sería de 69 días. Una GDP a corral de 410 gr/an/d implica una GDP a pasto de 682 gr/an/d (Figura 2) y una duración de la etapa a pasto de 244 días (8 meses). Para reducir el costo por kilo producido dentro del corral, manteniendo la producción total con la mínima incidencia del corral posible (14,5%, Figura 8), la alternativa más conveniente sería lograr los 28,2 kg dentro del corral pero con una ganancia de 900 gr/an/d, reduciendo la duración del corral a 30 días (siempre que la cadena forrajera permita una salida del corral más anticipada, es decir, salir al pasto 39 días antes). De esta forma, los costos operativos y de alimentación dentro del corral se reducen de u\$s 1,2 a 0,6 por kilo producido. Un incremento en la GDP a corral de 410 gr/an/d a 900 gr/an/d no implicaría ni un deterioro en la GDP a pasto (682 gr/an/d vs. 686 gr/an/d, Figura 2) ni un incremento en la duración de la etapa a pasto (244 días vs. 242 días). La duración del ciclo total se reduciría en la misma cantidad que lo hace la etapa a corral.

En el caso de terneros livianos e intermedios, una reducción en la cantidad de kilos a corral también podría lograrse mediante reducciones en la GDP a corral y/o en la duración del mismo, con las mismas consideraciones en cuanto a las desventajas de generar bajas GDP a corral que en el caso de terneros pesados. Vale aclarar que entre los datos analizados en estas categorías (livianos e intermedios), la mínima GDP a corral registrada (840 gr/an/d) fue superior respecto de la



**Figura 9.** Relación entre la duración del corral y los kilos producidos a corral para terneros que ingresan al corral livianos (L) o intermedios (I), teniendo como objetivo un peso de terminación de 450 kg. Debido a que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,10$ ) entre las ecuaciones de ambas categorías, la ecuación consignada en la Figura es la misma para animales livianos e intermedios.

mínima observada en animales pesados (410 gr/an/d) y similar a la que se consideraría óptima desde el punto de vista de la maximización de las GDP a pasto y global (Figuras 2 y 3). Siguiendo con el caso de terneros livianos e intermedios, se observó una relación positiva entre la cantidad de kilos producidos a corral y la duración del corral (Figura 9). Esta asociación no fue significativa en el caso de terneros pesados, debido a una falta de variabilidad en la duración del corral, es decir, todos los corrales de terneros pesados duraron aproximadamente lo mismo.

Considerando una producción total de 327,8 kg con el ingreso de terneros livianos con la menor incidencia del corral posible (25%; Figura 8), la producción en el corral sería 82 kg que debería producirse en 83 días (Figura 9), es decir, con una GDP a corral de 988 gr/an/d. Según la Figura 2, 988 gr/an/d a corral implican una GDP a pasto de 653 gr/an/d. Esto resulta en una duración del ciclo total (corral + campo) de 460 días (15,1 meses). Si los animales están 83 días en el corral, el ciclo a pasto será de 377 días (12,4 meses), es decir, cercano al año de invernada pastoril donde se ingresa un ternero de 150 kg al corral y se termina un novillo de 450 kg a pasto. De esta manera, las pasturas y/o verdeos están ocupados todo el año por esta categoría de animales.

Para reducir la duración del ciclo total (corral + pasto) por ejemplo a 14 meses, una alternativa sería incrementar la participación del corral a 40%, asumiendo que la GDP a

corral se mantiene en 988 gr/an/d y la GDP a pasto en 653 gr/an/d, lo cual reduce la etapa a pasto a 301 días. Una duda que podría plantearse es si esa GDP a pasto se puede mantener a pesar de no modificar la del corral, ya que un 40% de corral significa 131 kg en lugar de 82 kg. Esto significa que el animal ingresaría al campo 49 kilos más pesado que en la situación anterior y si este mayor peso implica un grado de gordura significativo, es posible que la GDP a pasto sea inferior a 653 gr/an/d, con lo cual el acortamiento de la duración del ciclo total podría no ser el esperado. El posible impacto negativo de esos 49 kilos adicionales de corral, podría ser menor cuanto más liviano ingrese el animal al corral (130 kg o menos), cuanto mayor sea el frame y biotipo (novillos de exportación, 450 kg de terminación) y cuanto mejores sean las condiciones de calidad y cantidad de pasto en la etapa posterior al corral.

Otra alternativa que se podría plantear para reducir la duración del ciclo total sería incrementar la GDP a corral por ejemplo de 988 a 1100 gr/an/d, manteniendo la incidencia del corral en 25%. La etapa a corral sería de 75 días. Una GDP a corral de 1100 gr/an/d implica una GDP a pasto de 597 gr/an/d (Figura 2), lo que resulta en una duración de la etapa a pasto de 412 días y una duración del ciclo total de 487 días (16 meses). Así, el impacto negativo de una mayor GDP a corral sobre la GDP a pasto es tal, que lo que se gana por acortar el período de corral es más que compensado por lo que se pierde en la etapa a pasto, con lo cual, esta situación más que acortar la duración del período la incrementa. Como conclusión, se podría puntualizar que es bastante difícil reducir el ciclo por debajo de los 15 meses así como la participación del corral por debajo del 25% de los kilos totales producidos, cuando se fija como objetivo la producción de novillos pesados (450 kg).



## SITUACIÓN 2. El peso de terminación de los animales se fija en 420 kilos.

En esta situación, similar a la número 1, el objetivo fue fijar un peso de terminación inferior al promedio logrado en la Situación 1 (450 kilos). La duración promedio de todo el ciclo (pasto+corral) fue de 333,6 días  $\pm$  18,7 (mínimo 221 y máximo 456 días), es decir 11,1 meses  $\pm$  0,6. Considerando una duración promedio del corral de 100 días, las pasturas quedarían libres por un período de 131 días<sup>2</sup>, lo cual permitiría el aprovechamiento de las mismas por parte de otra categoría.

Así como en la Situación 1 (peso de terminación 450 kg), aquí también la variable que definió la producción total potencial individual por ciclo fue el peso de ingreso de los animales, aunque al definir un peso de terminación menor, las producciones totales alcanzadas aquí fueron inferiores a las del caso 1. Igual que en la Situación 1, dentro de cada categoría de peso de ingreso, la GDP global definió el tiempo requerido para alcanzar los 420 kilos de terminación (Figura 10), aunque las GDP globales en este caso fueron levemente superiores respecto de las de la Situación 1 (Figura 10), debido a que la etapa a pasto fue más corta (233,6 y 282,9 días para las situaciones 2 y 1, respectivamente). Al acortarse la etapa a pasto, a igual duración del corral (100 días), la incidencia de la etapa de menores ganancias de peso (etapa a pasto) se reduce y la de mayores ganancias (corral) se incrementa, lo cual se traduce en un aumento de la GDP global y en una mayor participación de los kilos hechos a corral.

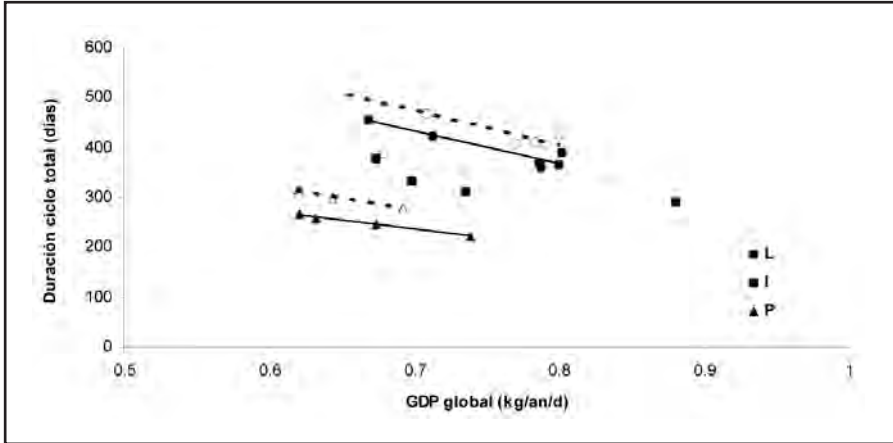
Tanto en la Situación 2 (peso de terminación 420 kg) como en la 1 (450 kg), el ingreso de animales pesados llevó a resignar producción total. Al entrar más pesados y fijar un peso de salida, menos kilos pudieron lograrse durante todo el ciclo. En términos absolutos, las diferencias en cuanto a producción total entre categorías se mantuvieron con respecto a la Situación 1 (Figura 11), aunque en términos relativos dichas diferencias fueron mayores en la Situación 2, debido a un menor peso de terminación.

Habiendo definido el peso de ingreso al corral y los kilos con que los animales saldrán a la venta (420 kg), la misma producción total puede lograrse con cantidades variables de kilos a pasto, tanto en animales livianos como intermedios y pesados (Figura 11), lo cual determinará una menor o mayor proporción de corral (Figura 12).

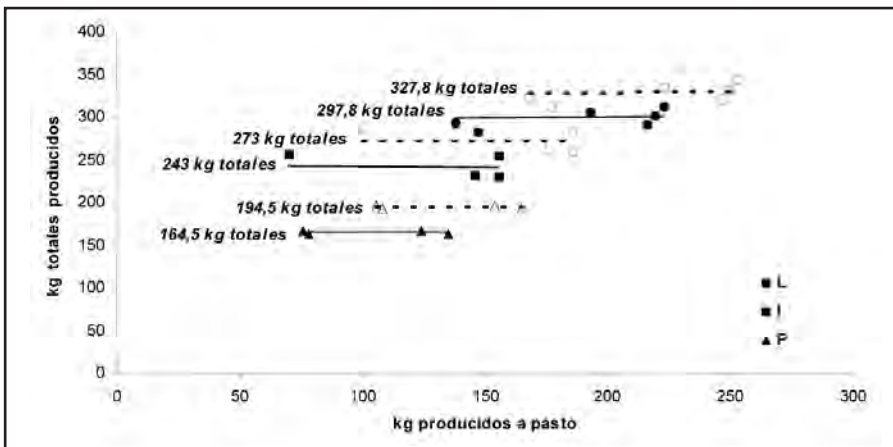
---

<sup>2</sup> La duración promedio del corral fue la misma para las 4 situaciones analizadas (100 días). La duración de la etapa a pasto se calculó como la duración promedio del ciclo menos la duración promedio del corral, en este caso,  $333,6 - 100 = 233,6$  días. El período por el cual quedan libres las pasturas surge de restarle al año la duración de la etapa a pasto, en este caso,  $365 - 233,6 = 131,4$  días.

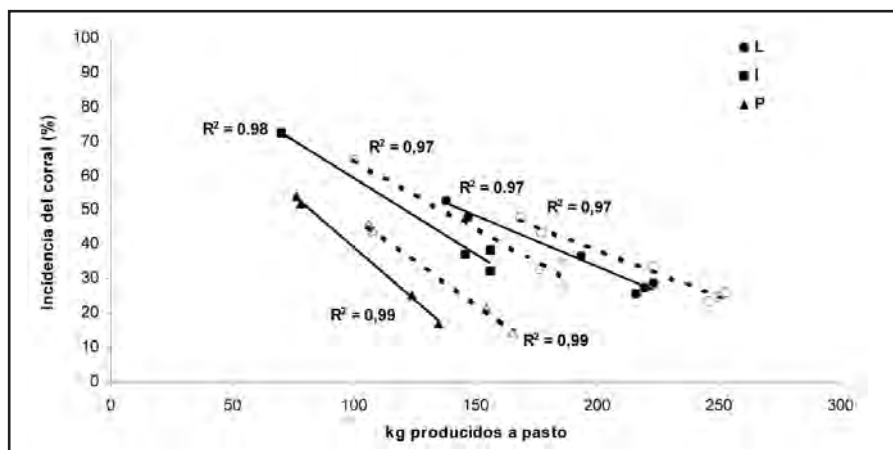
Como se mencionó anteriormente, la etapa a pasto fue más corta en la Situación 2 (420 kg peso de terminación) respecto de la 1 (450 kg) lo cual resultó en una mayor incidencia del corral (Figura 12). A su vez, ese incremento en la participación del corral fue mayor en aquellos casos donde la cantidad de kilos producidos a pasto fue



**Figura 10.** Relación entre la ganancia de peso global y la duración del ciclo total (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 420 kg (líneas enteras y símbolos llenos, Situación 2) o 450 kg (líneas punteadas y símbolos vacíos, Situación 1). La ausencia de líneas de regresión para el caso de terneros intermedios (I) indica que las mismas fueron no significativas.



**Figura 11.** Relación entre los kilos producidos a pasto y la producción total por animal por ciclo (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 420 kg (líneas enteras y símbolos llenos, Situación 2) o 450 kg (líneas punteadas y símbolos vacíos, Situación 1).



**Figura 12.** Efecto de los kilos producidos a pasto por animal por ciclo sobre la incidencia del corral (**kilos a corral/kilos totales producidos**) para terneros que ingresan al corral livianos (L), intermedios (I) o pesados (P), teniendo como objetivo un peso de terminación de 420 kg (líneas enteras y símbolos llenos, Situación 2) o 450 kg (líneas punteadas y símbolos vacíos, Situación 1).

menor (Figura 12). Esto es, los animales que ingresaron más pesados, además de producir menos kilos totales también produjeron menos kilos a pasto (Figura 11) por lo cual, 30 kilos menos producidos a pasto en la Situación 2 respecto de la 1 (450 – 420) representan una mayor proporción de la producción (total y a pasto) en el caso de los animales que ingresaron pesados respecto de los livianos. De la misma manera, dentro de cada categoría, aquellos casos donde la cantidad de kilos producidos a pasto fue menor, manifestaron un mayor incremento de la participación del corral en los kilos totales producidos cuando se compara la Situación 1 con la presente (Figura 12).

Una vez definido el peso de ingreso de los animales y la producción potencial (420 kg), aquí también se podría plantear minimizar la participación del corral manteniendo la producción total. La estrategia para lograrlo es producir menos kilos a corral. El razonamiento en relación a esto es igual que para la Situación 1 ya que ni la GDP a corral ni los kilos producidos en el corral cambiaron en esta situación con respecto a aquella. Lo que sí es válido aclarar que la misma reducción en la cantidad de kilos producidos a corral provocará una reducción mayor de la participación del corral en la Situación 2 donde la producción total es menor respecto de la 1.

Asumiendo una producción de 164,5 kilos totales ingresando animales pesados (Figura 11) y con la menor incidencia del corral posible (17,2%; Figura 12), la produc-



ción en el corral será 28,3 kg. Esta última, igual que en la Situación 1, puede ser lograda manipulando la GDP y/o la duración del corral. Considerando la menor GDP a corral observada (410 gr/an/d), la duración de la etapa a pasto sería de 200 días (6,6 meses), inferior a la de la Situación 1 (8 meses), teniendo en cuenta una GDP a pasto de 682 gr/an/d (Figura 2). Tanto la producción en el corral (28,3 kg) como las ganancias de peso y las duraciones son iguales a las de la Situación 1 pero dicha producción representa una mayor participación del corral en los kilos totales producidos (17,2%) respecto de la Situación 1 (14,5%).

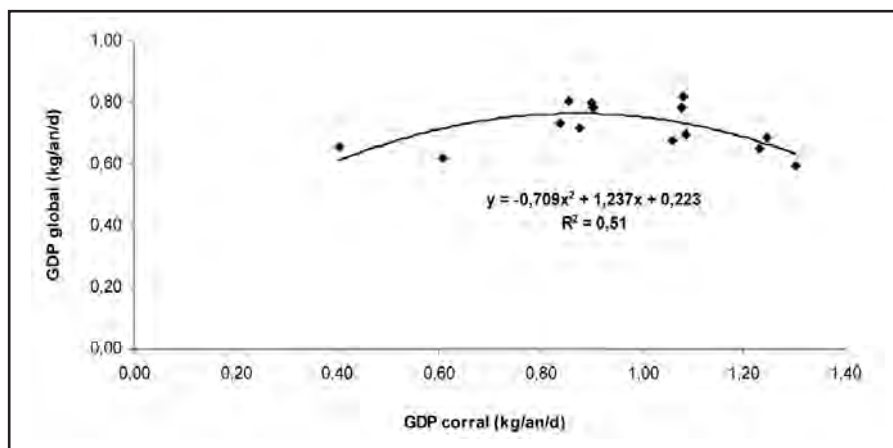
Si ingresan animales livianos al corral, la producción total podría ser de 297,8 kilos (Figura 11). Aspirando a la menor incidencia del corral posible (27%; Figura 12), la producción en el corral sería 82 kg que podría producirse en 83 días (Figura 9), es decir, con una GDP de 988 gramos, tal como en la Situación 1. Según la Figura 2, 988 gr/an/d a corral implican una GDP a pasto de 652 gr/an/d, lo cual resulta en una duración de la etapa a pasto de 333 días (11 meses), inferior a la de la Situación 1 (12,4 meses).

**SITUACIÓN 3. La duración del ciclo total (corral + campo) se fija en 365 días (12 meses).**

Esta situación pretende reflejar el caso de establecimientos de invernada que ingresan sus terneros a fecha fija. Si los novillos se venden al año de ingreso y considerando que durante 60 a 120 días (100 días promedio) los terneros estarán a corral, las pasturas quedarán libres durante dicho período, pudiendo utilizarse con otras categorías.

En este caso, donde de antemano se fijó la duración del ciclo en un año (entre corral y pasto), la variable que determinó la producción total por animal por ciclo fue la cantidad de kilos que el animal ganó por día (GDP global). El peso de salida promedio en este caso fue 437,5 kg  $\pm$  10,9 (mínimo 370,1 y máximo 496,4 kg) con una permanencia en el corral de 100 días y una duración de la etapa a pasto de 265 días.

Entonces, en la Situación 3 (ciclo de un año), se debería maximizar la GDP global y valdría preguntarse cuál es la forma de lograrlo. En el Figura 13 se puede observar la relación que existe entre la GDP global y la GDP a corral cuando la duración del ciclo es un año. Como se comentó previamente, las mayores producciones totales se correspondieron con altas GDP globales las cuales fueron alcanzadas con GDP a corral moderadas (Figura 13).

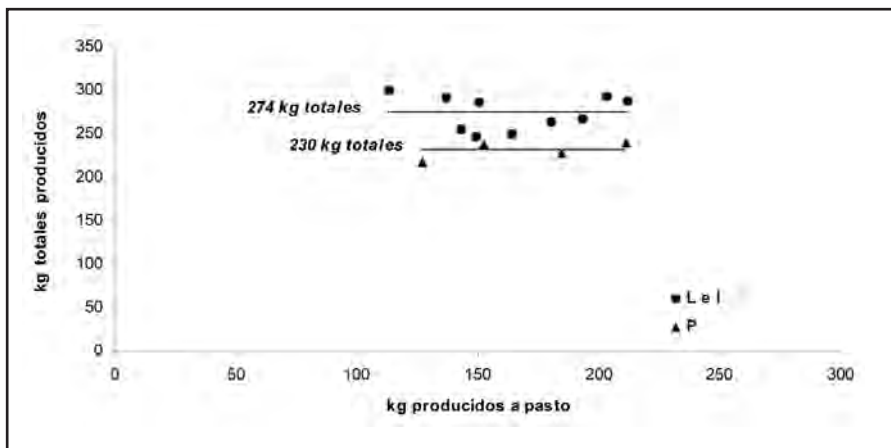


**Figura 13.** Relación entre la ganancia de peso en el corral y la ganancia de peso durante todo el ciclo (GDP global), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 365 días.

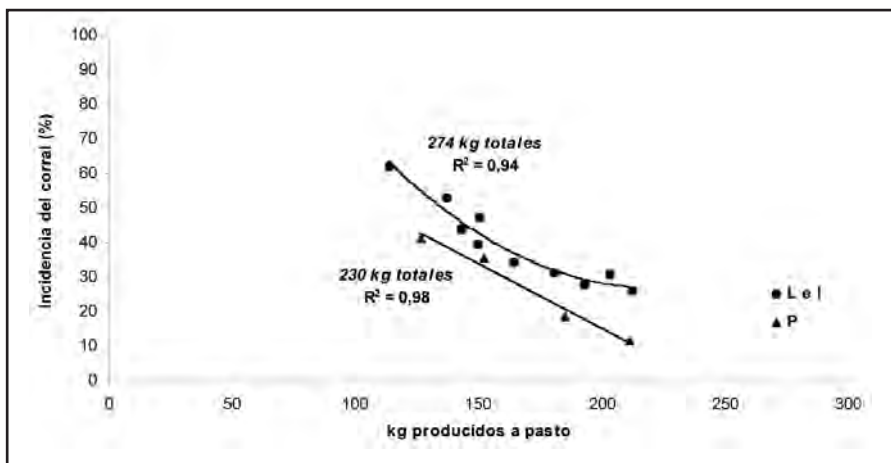
A diferencia de las Situaciones 1 y 2 (peso de terminación fijo en 450 y 420 kilos, respectivamente), en la Situación 3 (ciclo de 365 días) la producción total por animal y por ciclo y la incidencia del corral no fueron significativamente diferentes entre animales que ingresaron livianos o intermedios, aunque estos dos sí se diferenciaron de los pesados. Por ello, a partir de aquí se agruparán los animales en dos categorías, una formada por la unión de los terneros livianos e intermedios (de 100 a 200 kilos de peso de ingreso al corral) y otra por los pesados (200 a 260 kilos).

Como en las Situaciones 1 y 2, aquí también se puede producir la misma cantidad de kilos totales con proporciones variables de kilos a pasto (Figura 14), lo cual determinará una participación variable del corral (Figura 15). Los animales que ingresaron más livianos produjeron más kilos totales respecto de los pesados (274 kg versus 230 kg; Figura 14) pero con una mayor incidencia del corral (Figura 15). Esto indica que el peso de ingreso al corral, igual que en las situaciones anteriores, impone un límite a la producción potencial.

En función de que la producción total alcanzada fue diferente según el peso de ingreso de los animales (Figura 14), una pregunta que podría plantearse es por qué los animales que ingresaron pesados al corral, produjeron menos que los animales más livianos. Como se mencionó anteriormente, en sistemas donde se fija el peso de terminación de los animales (Situaciones 1 y 2), los más pesados deben producir menos kilos hasta alcanzar dicho peso de terminación. En cambio, cuando la dura-



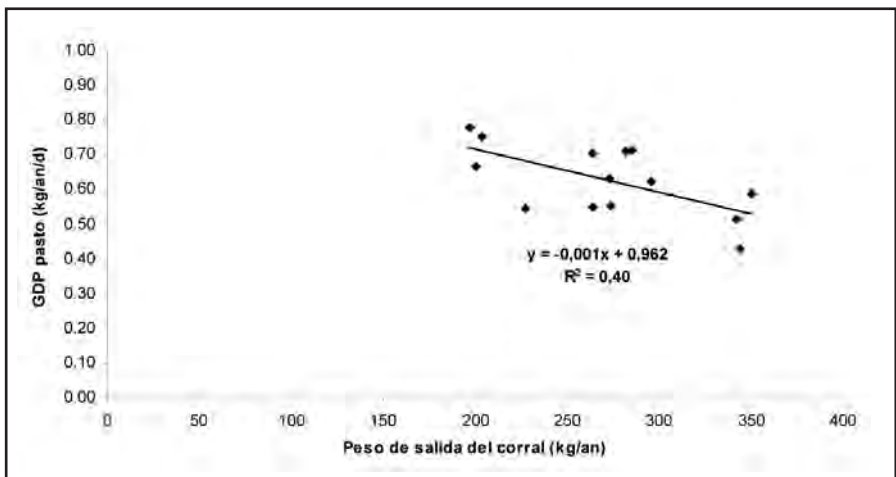
**Figura 14.** Relación entre los kilos producidos a pasto y la producción total por animal por ciclo (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos e intermedios (L e I) o pesados (P), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 365 días.



**Figura 15.** Efecto de los kilos producidos a pasto por animal por ciclo sobre la incidencia del corral (kilos a corral/kilos totales producidos) para terneros que ingresan al corral livianos e intermedios (L e I) o pesados (P), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 365 días.

ción del ciclo total es fija (Situación 3), la respuesta debería radicar en diferencias en las GDP globales observadas entre categorías, ya que ésta es la variable que define la producción total por animal por ciclo en este tipo de situaciones. Entre las GDP a corral analizadas en el caso de terneros pesados no se observaron valores intermedios, es decir, los corrales de terneros pesados fueron manejados con GDP a corral

elevadas o bajas. En cualquiera de los dos casos, esto resultó en bajas GDP globales (Figura 3). Si la GDP a corral hubiese sido intermedia (situación que no estuvo presente en los datos analizados) de manera tal de no perjudicar la GDP a pasto, es probable que la GDP global hubiese mejorado. Sin embargo, es posible que aún así no se alcance una GDP global tan alta como la que alcanzaría un animal ingresado liviano con este mismo manejo. Esto podría deberse a que un mayor peso de ingreso probablemente se corresponda con un mayor peso de salida del corral (o entrada al pasto) y si ese mayor peso de salida se corresponde a su vez con un mayor grado de gordura, podría imponer un freno a la maximización de la GDP a pasto aún cuando la GDP a corral no haya sido excesiva. En la Figura 16 se observa que cuanto más pesado salió el animal del corral menor fue la ganancia de peso a pasto (el animal salió fisiológicamente más maduro).



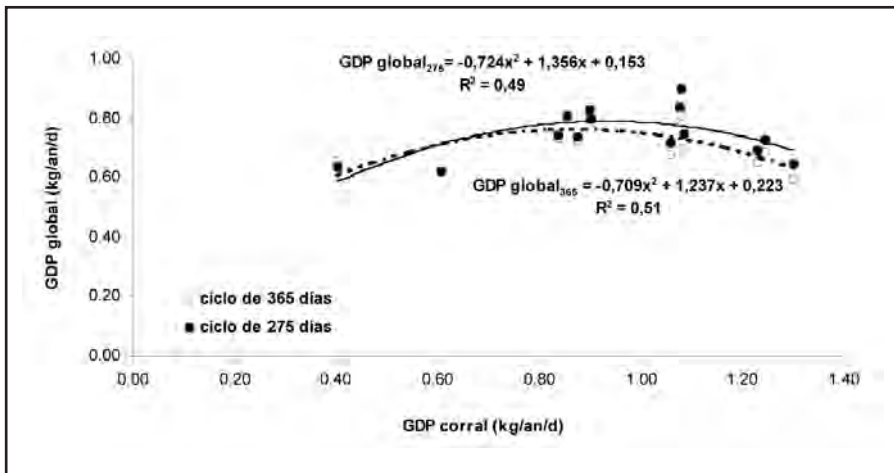
**Figura 16.** Asociación entre el peso de salida del corral o entrada a la etapa de pasto y la ganancia de peso durante la misma.

En función de la información analizada, la forma de lograr altas producciones totales en ciclos de producción de duración fija es lograr altas GDP globales, por un lado ingresando animales livianos y por otro, con GDP a corral moderadas. Según la Figura 13, la GDP a corral que maximiza la GDP global, esto es, GDP a corral óptima, fue 873 gr/an/d. Esto se correspondió con una GDP global de 763 gr/an/d y una producción total de 278,5 kg por animal (365 días x 0,763 kg/an/d). Considerando la mínima incidencia del corral posible (26%; Figura 15), la producción dentro del corral fue 72,4 kg con una duración de 83 días y una etapa a pasto de 282 días (9,3 meses).

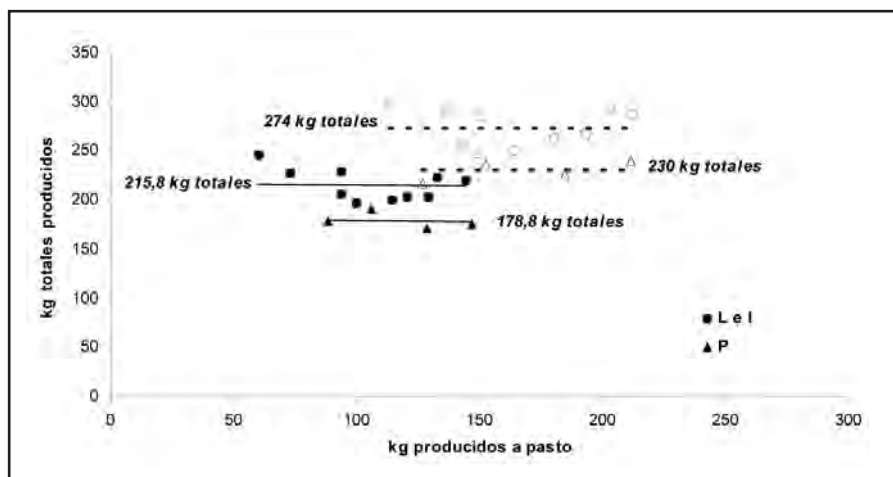
**SITUACIÓN 4. La duración del ciclo total (corral + campo) se fija en 275 días (9 meses).**

El objetivo de fijar un ciclo de 9 meses fue reflejar el caso de sistemas que por condiciones climáticas y/o de suelo no disponen de una base forrajera adecuada en el verano (ej. falta de agua en verano y/o limitantes edáficas que no permiten tener alfalfa en la base forrajera). Suponiendo que los animales ingresan en marzo, los mismos deberían salir terminados en diciembre. En esta Situación, donde se decidió que desde que los animales ingresan al corral hasta que se van del campo transcurran 275 días, la variable que determinó la producción total fue la GDP global, igual que en la Situación 3 (ciclo de 365 días). El peso de salida promedio fue de 381,2 kilos  $\pm$  11,7 (mínimo 321 y máximo 447,9 kilos). En general, las GDP globales en esta situación fueron levemente mayores que en la Situación 3 (Figura 17) ya que al acortar la etapa de pasto, la GDP a corral representó una mayor parte de la GDP global. De todas maneras, ese pequeño incremento en la GDP global no compensó la reducción en la cantidad de días (de 365 a 275) y por lo tanto, la producción total (corral+pasto) por animal fue menor (Figura 18). Esa menor producción total resultó de una menor producción de kilos de pasto (Figura 18) por una menor permanencia en el campo.

Como en un ciclo de 365 días, aquí también se debería maximizar la GDP global y conocer cuál es la GDP a corral y el peso de ingreso al corral que permitirían lograrlo. En la Figura 17 se puede observar la relación que existe entre la GDP global y la GDP a corral tanto en esta situación (ciclo de 275 días) como en la 3 (ciclo de 365 días).



**Figura 17.** Relación entre la ganancia de peso en el corral y la ganancia de peso durante todo el ciclo (GDP global), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 275 días (línea entera y símbolos llenos, Situación 4) o 365 días (línea punteada y símbolos vacíos, Situación 3).

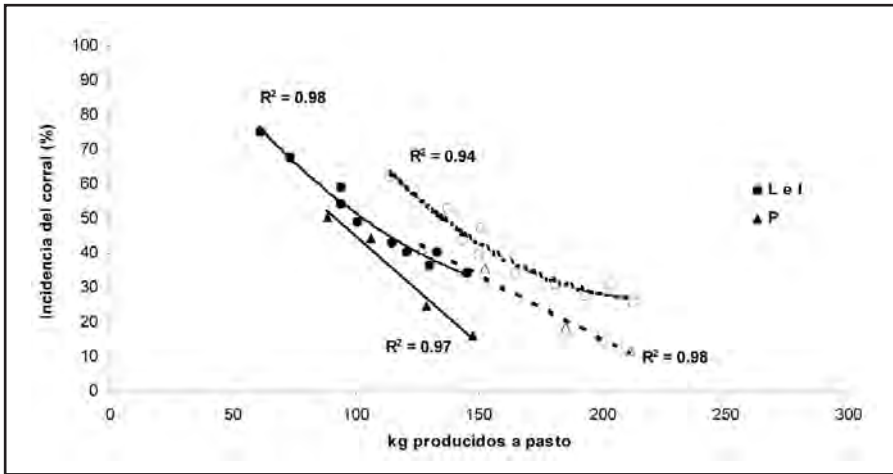


**Figura 18.** Relación entre los kilos producidos a pasto y la producción total por animal por ciclo (corral+pasto) para terneros que ingresan al corral livianos e intermedios (L e I) o pesados (P), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 275 días (líneas enteras y símbolos llenos, Situación 4) o 365 días (líneas punteadas y símbolos vacíos, Situación 3).

La GDP a corral óptima, es decir, la que maximiza la GDP global, fue superior cuando el ciclo fue más corto (936 gr/an/d) que cuando fue de una duración mayor (873 gr/an/d). En las dos situaciones, las mayores producciones se correspondieron con altas GDP globales, las cuales fueron alcanzadas con GDP a corral moderadas (Figura 17).

En esta situación (ciclo de 275 días) también se pudo producir lo mismo con más o menos kilos a pasto (Figura 18), lo cual determinó una participación del corral distinta (Figura 19).

Como se mencionó anteriormente, las producciones totales en este caso fueron inferiores a las de la Situación 3 (ciclo de 365 días) debido a una menor producción a pasto (Figura 18), lo cual se tradujo en una mayor participación del corral en los kilos totales producidos (Figura 19). A su vez, ese incremento en la participación del corral fue mayor en aquellos casos donde la misma fue mayor (Figura 19). Esto significa que los animales más livianos, que presentaron una mayor incidencia del corral respecto de los más pesados, manifestaron un incremento mayor en la participación del corral, cuando se compara la Situación 3 con la presente (Figura 19). A su vez, dentro de cada categoría de peso, el incremento en el porcentaje de corral fue superior en aquellos casos donde la incidencia del corral también fue mayor. Esto implica que al acortar la duración del ciclo de 365 días a 275 días, la incidencia del corral se incrementa y más aún en las categorías y casos donde la participación del corral es mayor.



**Figura 19.** Efecto de los kilos producidos a pasto por animal por ciclo sobre la incidencia del corral (**kilos a corral/kilos totales producidos**) para terneros que ingresan al corral livianos e intermedios (L e I) o pesados (P), teniendo como objetivo un ciclo de producción (corral+pasto) de 275 días (líneas enteras y símbolos llenos, Situación 4) o 365 días (líneas punteadas y símbolos vacíos, Situación 3).

Cuando la producción a pasto se redujo debido a una disminución en el peso de terminación (450 respecto de 420 kg), la categoría más afectada desde el punto de vista de un incremento en la incidencia del corral fue la de terneros pesados. Sin embargo, cuando la producción a pasto fue menor debido a un acortamiento de la etapa a pasto y del ciclo (365 respecto de 275 días), la categoría más perjudicada fue la de terneros más livianos. Una menor producción de kilos a pasto, ya sea por un acortamiento de la etapa a pasto y del ciclo o por una reducción en el peso de terminación, provocó un mayor aumento en la incidencia del corral en aquellos casos donde la producción a pasto y total fue menor y donde la incidencia del corral fue mayor (Cuadro I).

Si en un ciclo de 275 días el objetivo es obtener la mayor producción total con la menor participación del corral posible, entonces el primer paso sería ingresar animales más livianos para lograr altas GDP globales. La GDP a corral óptima fue 936 gr/animal/día (Figura 17) la cual permitió alcanzar una GDP global máxima de 788 gr/animal/día, siendo ésta ligeramente superior a la lograda en un ciclo de 365 días como en la Situación 3 (763 gr/an/d). La producción total por animal fue 216,7 kg (275 días x 0,763 kg/an/d), inferior a la de la Situación 3 (278,5 kg). La mínima incidencia del corral posible en este caso fue 34% (superior a la mínima de la Situación 3, 26%) y la producción dentro del corral fue 73,7 kg, con una duración de 79 días. La etapa a pasto fue de 196 días (6,5 meses). En el Cuadro I se presenta una síntesis de las principales características de las cuatro situaciones analizadas, Situaciones 1 y 2 con peso de terminación fijo y Situaciones 3 y 4 con duración fija del ciclo.

**Cuadro I.** Principales características descriptivas y productivas en sistemas de producción con encierre estratégico de terneros, con diferentes situaciones de peso de terminación (450 y 420 Kg) o duración del ciclo total (365 y 275 días).

	SITUACIÓN			
	1 Peso final fijo en 450 Kg	2 Peso final fijo en 420 Kg	3 Duración del ciclo 365 días	4 Duración del ciclo 275 días
Variable determinante de la producción por animal/ciclo	Peso de ingreso al corral	Peso de ingreso al corral.	1- GDP global. 2- Peso de ingreso al corral.	1- GDP global. 2- Peso de ingreso al corral.
Categorías de peso que se diferencian por producción	- Livianos (L) - Intermedios (I) - Pesados (P)	- Livianos (L) - Intermedios (I) - Pesados (P)	- Livianos + Intermedios (L+I) - Pesados (P)	- Livianos + Intermedios (L+I) - Pesados (P)
Kg totales/animal/ciclo	L: 327,8 Kg I: 273,0 Kg P: 194,5 Kg	L: 297,8 Kg I: 243,0 Kg P: 164,5 Kg	L+I: 274 Kg P: 230 Kg	L+I: 215,8 Kg P: 178,8 Kg
Kg a corral/animal/ciclo <sup>1</sup>	L: 107 Kg I: 109 Kg P: 61 Kg	L: 107 Kg I: 109 Kg P: 61 Kg	L+I: 108 Kg P: 61 Kg	L+I: 108 Kg P: 61 Kg
Kg a pasto/animal/ciclo <sup>1</sup>	L: 220,8 Kg I: 164,0 Kg P: 133,5 Kg	L: 190,8 Kg I: 134,0 Kg P: 103,5 Kg	L+I: 166 Kg P: 169 Kg	L+I: 107,8 Kg P: 117,8 Kg
Incidencia mínima del corral	L: 25,0% I: 28,5% P: 14,5%	L: 27,0% I: 32,0% P: 17,2%	L+I: 26,0% P: 11,7%	L+I: 34,0% P: 16,0%
Duración del ciclo con mínima incidencia del corral	L: 15,1 meses I: 13,2 meses P: 10,3 meses	L: 13,7 meses I: 11,5 meses P: 8,9 meses	12 meses	9 meses
Incidencia promedio del corral	L: 33 % I: 40 % P: 31 %	L: 36 % I: 45 % P: 37 %	L+I: 39 % P: 27 %	L+I: 50 % P: 34 %
Duración del ciclo con incidencia promedio del corral	L: 14,4 meses I: 12,4 meses P: 10,0 meses	L: 12,9 meses I: 10,8 meses P: 8,2 meses	12 meses	9 meses
Duración de la etapa a pasto con incidencia promedio del corral	L: 10,7 meses I: 9,0 meses P: 7,7 meses	L: 9,2 meses I: 7,3 meses P: 6,0 meses	L+I: 8,4 meses P: 9,7 meses	L+I: 5,4 meses P: 6,7 meses
GDP global (gr/an/día)	L: 750 I: 720 P: 642	L: 757 I: 738 P: 658	L+I: 751 P: 630	L+I: 785 P: 650
Peso Final (a campo)	450 Kg	420 Kg	L+I: 418,0 Kg <sup>2</sup> P: 485,0 Kg <sup>3</sup>	L+I: 360,0 Kg <sup>2</sup> P: 433,0 Kg <sup>3</sup>

<sup>1</sup>: los kilos producidos por animal por ciclo se estiman teniendo en cuenta la incidencia promedio del corral.

<sup>2</sup>: se asume un peso promedio de ingreso al corral para la categoría de 144 Kg. Los kilos que restan para alcanzar el peso final a campo, se corresponden con la producción obtenida con la GDP global promedio para la categoría.

<sup>3</sup>: se asume un peso promedio de ingreso al corral para la categoría de 256 Kg. Los kilos que restan para alcanzar el peso de salida, se corresponden con la producción obtenida con la GDP global promedio para la categoría.



## Parte II

### **b) Impacto de la producción individual por ciclo en diferentes situaciones de peso de terminación y de duración de ciclo (corral + campo), sobre algunos resultados físicos y económicos.**

A continuación se presenta algunos resultados físicos y económicos de cada situación analizada (Cuadro II). Las categorías *Livianos* e *Intermedios* que en las Situaciones 3 y 4 (fecha fija) no se diferenciaron en cuanto a producción por animal por ciclo (Kg/an/ciclo), aquí se presentan separadas ya que las producciones por hectárea y los resultados económicos fueron distintos entre categorías. Tanto la producción como el Margen Bruto (MB) por animal y por hectárea, fueron analizados dentro de un ciclo de producción y no dentro de un año. Esto significa que se consideró la producción alcanzada y el margen logrado en cada caso teniendo en cuenta lo que dura cada ciclo de producción, entendiendo como tal al tiempo que transcurre desde que los terneros ingresan al corral hasta que salen del campo como novillos terminados. Los resultados económicos se expresan en dólares estadounidenses (u\$s 1 = \$ 3,16) y los precios de los insumos y productos corresponden a enero de 2008.

Con la información precedente, en los párrafos siguientes se intenta responder a las siguientes preguntas. *¿Con qué categoría de animales se puede obtener la mayor producción individual y por hectárea? ¿Cuál de esas categorías resulta en un mayor margen bruto por animal y por unidad de superficie? Esa categoría de animales que maximiza los resultados físicos y/o económicos, ¿es diferente según se trate de ciclos a fecha o peso fijos? ¿Qué tipo de ciclo (fecha o peso fijo) permite maximizar los resultados físicos y económicos en el caso de invernar terneros livianos, intermedios o pesados?* Para responder a estas preguntas, se presenta (i) en primer lugar la información referida a los resultados físicos y (ii) luego a los económicos. Por último, se describe (iii) la variación en ambos tipos de resultados cuando se minimiza la participación del corral en los kilos totales producidos.

#### **(i) a. Diferencias en cuanto a producción por animal por ciclo (Kg/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (Kg/ha/ciclo) entre categorías de peso de ingreso al corral en las cuatro situaciones analizadas.**

Como se observa en la Figura 20 y en el Cuadro II, los terneros denominados *livianos* en cuanto a su peso de ingreso al corral produjeron más kilos por animal por ciclo que los *intermedios* y éstos más que los *pesados*, en las cuatro situaciones analizadas.

**Cuadro II.** Resultados físicos y económicos en sistemas de producción con encierre estratégico de terneros, con diferentes situaciones de peso de terminación (450 y 420 Kg) o duración del ciclo total (365 y 275 días).

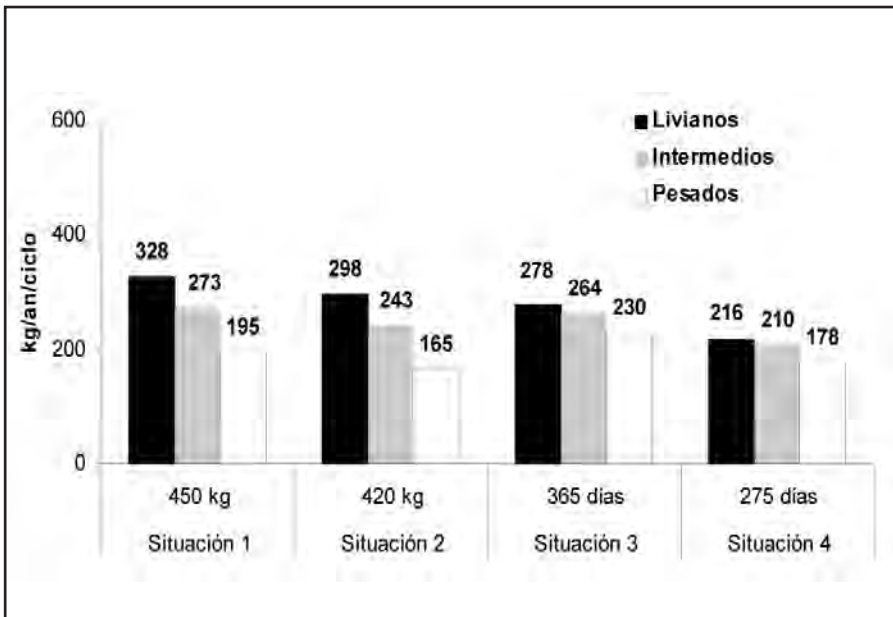
	Situación			
	1 Peso final fijo en 450 Kg	2 Peso final fijo en 420 Kg	3 Duración del ciclo 365 días	4 Duración del ciclo 275 días
Peso de ingreso al corral (Kg/animal)	L: 122 l: 177 P: 256	L: 122 l: 177 P: 256	L: 122 l: 177 P: 256	L: 122 l: 177 P: 256
Peso Final a campo (Kg/animal)	L: 450 l: 450 P: 450	L: 420 l: 420 P: 420	L: 401 l: 441 P: 485	L: 339 l: 387 P: 433
GDP global (gr/animal/d)	L: 750 l: 720 P: 642	L: 757 l: 738 P: 658	L: 763 l: 725 P: 630	L: 791 l: 766 P: 650
Producción individual (Kg totales/animal/ciclo)	L: 327,8 l: 273,0 P: 194,5	L: 297,8 l: 243,0 P: 164,5	L: 278,5 l: 264,4 P: 230,0	L: 216,5 l: 209,7 P: 177,9
Ingreso Bruto (u\$s/animal/ciclo) <sup>1</sup>	L: 437 l: 437 P: 437	L: 414 l: 414 P: 414	L: 401 l: 435 P: 471	L: 339 l: 387 P: 427
Costos Directos (u\$s/animal/ciclo) <sup>1</sup>	L: 324 l: 367 P: 407	L: 302 l: 341 P: 381	L: 288 l: 359 P: 441	L: 249 l: 315 P: 392
Margen Bruto (u\$s/animal/ciclo) <sup>1</sup>	L: 113 l: 70 P: 30	L: 112 l: 73 P: 33	L: 112 l: 76 P: 31	L: 90 l: 71 P: 35
Peso Medio (Kg/animal) <sup>2</sup>	L: 340 l: 368 P: 383	L: 325 l: 353 P: 368	L: 315 l: 364 P: 401	L: 284 l: 336 P: 375
Carga (cabezas/ha) <sup>3</sup>	L: 2,36 l: 2,17 P: 2,09	L: 2,46 l: 2,27 P: 2,17	L: 2,54 l: 2,20 P: 2,00	L: 2,82 l: 2,38 P: 2,13
Producción por hectárea (Kg totales/ha/ciclo)	L: 772 l: 594 P: 406	L: 734 l: 551 P: 357	L: 707 l: 582 P: 459	L: 610 l: 499 P: 380
Ingreso Bruto (u\$s/ha/ciclo)	L: 1029 l: 950 P: 912	L: 1020 l: 938 P: 899	L: 1017 l: 957 P: 940	L: 954 l: 919 P: 911
Costos Directos (u\$s/ha/ciclo)	L: 763 l: 797 P: 850	L: 744 l: 774 P: 827	L: 732 l: 790 P: 879	L: 700 l: 750 P: 837
Margen Bruto (u\$s/ha/ciclo)	L: 266 l: 153 P: 62	L: 276 l: 164 P: 72	L: 285 l: 167 P: 61	L: 254 l: 170 P: 74

1: para terneros Livianos, Intermedios y Pesados se consideraron los siguientes precios de compra: 1,09 u\$s/Kg, 1,04 u\$s/Kg y 0,98 u\$s/Kg, respectivamente. Los precios de venta se consideraron variables según el peso de venta en cada caso (95% del peso final a campo): 320 - 380 Kg a 1,11 u\$s/Kg; 381 - 420 Kg a 1,09 u\$s/Kg; 421 - 460 Kg a 1,08 u\$s/Kg.

2: el Peso Medio se calcula como el promedio entre el peso de ingreso al campo (que es el peso de salida del corral) y el peso final a campo.

3: la carga expresada en cabezas/ha se calcula teniendo en cuenta una carga de 800 Kg/ha para todas las situaciones y categorías y el peso medio de la existencia para cada caso.

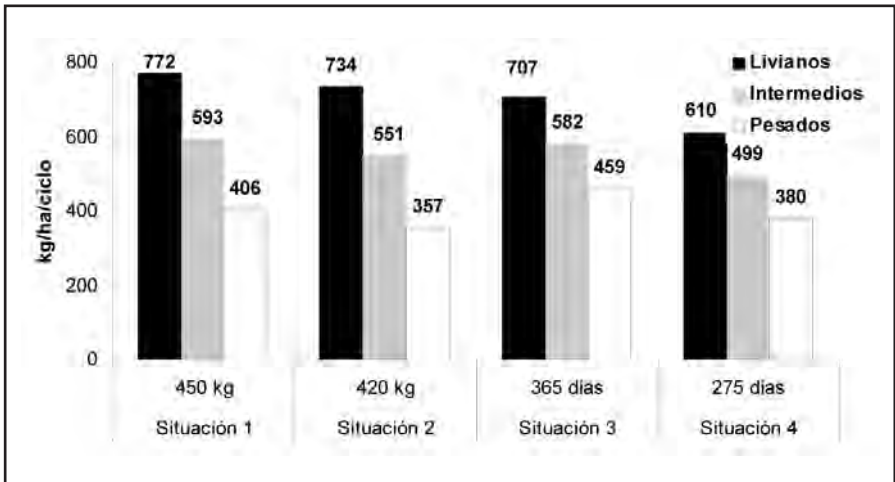
Además, las diferencias en cuanto a Kg/an/ciclo entre categorías de peso fueron mayores cuando se fijó el peso de terminación que cuando se fijó la duración del ciclo. Esto indica que el peso de ingreso impone un límite a la producción por animal por ciclo en todas las situaciones analizadas, pero su impacto es mayor en aquellos casos donde se fija el peso de terminación de los novillos que donde se fija la duración del ciclo. Esto podría deberse a lo siguiente. En los casos donde se fijó el peso de terminación (Situaciones 1 y 2), la variable que determinó la producción por animal fue el peso de ingreso al corral. En cambio, en las situaciones donde se fijó la duración del ciclo (Situaciones 3 y 4), la GDP global fue la principal variable que definió los kilos producidos por animal por ciclo. La variable que definió los Kg/an/ciclo en situaciones de peso de terminación fijo, es decir, el peso de ingreso al corral, no varió en la misma magnitud que la variable que definió la producción individual en situaciones a fecha fija (GDP global). Por ejemplo, en la Situación 1 (peso de terminación fijo) la diferencia en cuanto a peso de ingreso al corral entre terneros livianos y pesados fue 110% (122 Kg y 256 Kg respectivamente; Cuadro II) mientras que en la Situación 4 (fecha fija) la diferencia en cuanto a GDP global entre terneros livianos y pesados fue 22% a favor de los primeros (791



**Figura 20.** Producción individual (Kg/an/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días).

y 650 gr/an/d; Cuadro II). Esto implica que en aquellas situaciones donde se trabaja a fecha fija las diferencias en cuanto a producción individual entre categorías de animales disminuyen con respecto a las situaciones donde se fija el peso de terminación de los novillos.

La producción por hectárea por ciclo siguió la misma tendencia que la producción individual, es decir, los terneros *livianos* produjeron más por hectárea por ciclo que los *intermedios* y éstos más que los *pesados*, en las cuatro situaciones analizadas (Cuadro II y Figura 21). Las diferencias en cuanto a producción individual (Kg/an/ciclo) entre categorías se incrementaron cuando la producción se expresó por hectárea (Kg/ha/ciclo), en cualquiera de las cuatro situaciones. Esto se debió a que los animales *livianos*, además de producir más por animal por ciclo, permitieron mayores cargas que los animales más pesados, como resultado de un menor peso medio de la existencia (Cuadro II). Un menor peso medio de la existencia fue consecuencia de un menor peso de salida del corral o ingreso a la etapa de pasto y de un peso de terminación igual (Situaciones 1 y 2, Cuadro II) o incluso menor (Situaciones 3 y 4) en animales *livianos* respecto de *pesados*. Esto implica que cuando se ingresan terneros livianos al corral, las producciones individuales son mayores y más aún las producciones por hectárea ya que el manejo de estos animales admite una mayor carga en la etapa a pasto.



**Figura 21.** Producción por hectárea (Kg/ha/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días).

**(i)b. Producción por animal por ciclo (Kg/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (Kg/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros livianos (100 a 150 Kg).**

Cuando se ingresaron terneros livianos, la mayor producción por animal por ciclo (328 Kg/an/ciclo) se obtuvo cuando se fijó un peso de terminación de exportación de 450 Kg (Situación 1; Figura 20). Luego, las producciones en Kg/an/ciclo para las situaciones 2, 3 y 4 fueron 298 Kg/an/ciclo, 278 Kg/an/ciclo y 216 Kg/an/ciclo, respectivamente (Figura 20). Los Kg/an/ciclo logrados en cada situación son consecuencia del peso de ingreso al corral (igual para las cuatro situaciones, 122 Kg – Cuadro II) y del peso final alcanzado en cada caso. Es por eso que el ranking en cuanto a producción por animal por ciclo para terneros que ingresaron livianos al corral fue coincidente con el peso de terminación alcanzado en cada caso (Cuadro II), el cual fue fijado de antemano (Situaciones 1 y 2) o fue producto de la duración del ciclo y de la GDP global lograda (Situaciones 3 y 4). Los altos pesos de terminación se correspondieron con ciclos de mayor duración y estos últimos se correspondieron con GDP globales menores como consecuencia de una mayor duración de la etapa a pasto (Cuadros I y II). A pesar de la asociación negativa que existe entre duración del ciclo y GDP global, la producción individual (Kg/an/ciclo) lograda en un ciclo de 365 días fue mayor (278 Kg/an/ciclo) que la alcanzada en un ciclo de 275 días (216 Kg/an/ciclo). Esto indica que el efecto negativo que provocó un acortamiento del ciclo total (corral + campo) sobre los Kg/an/ciclo en categorías de terneros livianos, no fue compensado por el consiguiente aumento en la GDP global como resultado de una etapa a pasto más corta.

El ranking en cuanto a producción por hectárea por ciclo se mantuvo con respecto al de la producción individual (Situación 1 > Situación 2 > Situación 3 > Situación 4). Así, la mayor producción por hectárea por ciclo (Kg/ha/ciclo) en el caso de terneros livianos se obtuvo cuando se fijó un peso de terminación de 450 Kg (Situación 1 – 772 Kg/ha/ciclo; Figura 21), el cual se logró en un período de 14,4 meses, con una etapa a pasto de 10,7 meses (Cuadro I). Sin embargo, las diferencias en cuanto a Kg/ha/ciclo entre las cuatro situaciones en términos relativos fueron menores a las diferencias en cuanto a Kg/an/ciclo. Por ejemplo, la diferencia en cuanto a producción individual entre las situaciones 1 y 4 fue 52% (Figura 20) y en cuanto a producción por hectárea fue 27% (Figura 21). Esto es producto de que a las mayores producciones individuales les correspondieron un mayor peso de terminación y por lo tanto un mayor peso medio de la existencia en la etapa de campo (Cuadro II) ya que el peso de ingreso y salida del corral fue el mismo para las cuatro situaciones. Esto

determinó que la carga expresada como cabezas/ha fuese disminuyendo a medida que se incrementó el peso de terminación y por lo tanto la producción individual. Así, a una mayor producción individual le correspondió una menor carga y esto implicó que las diferencias en cuanto a producción por hectárea entre las situaciones fueran menores. De todas maneras, el efecto negativo de una menor carga sobre la producción por hectárea fue más que compensado por una mayor producción individual, aunque, si se quiere, con un mayor riesgo de requerir mayores ganancias de peso a pasto.

**(i)c. Producción por animal por ciclo (Kg/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (Kg/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros de peso intermedio (150 a 200 Kg).**

Cuando al corral ingresaron terneros de peso intermedio, la producción individual fue 273, 264, 243 y 210 Kg/an/ciclo para las situaciones 1, 3, 2 y 4 respectivamente (Figura 20). Como se mencionó anteriormente, los kilos por animal por ciclo quedan definidos por el peso de ingreso al corral y por el peso final alcanzado. El ranking en cuanto a producción por animal por ciclo fue coincidente con el peso final alcanzado en cada caso, ya que el peso de ingreso al corral fue el mismo para las 4 situaciones (177 Kg; Cuadro II). Así, la mayor producción individual se obtuvo con un peso final de 450 Kg (Situación 1), luego con un peso final de 441 Kg (Situación 3), 420 kg (Situación 2) y por último, con un peso final de 387 Kg (Situación 4). Nuevamente, los mayores pesos de terminación se correspondieron con ciclos de mayor duración.

La producción por hectárea por ciclo siguió la tendencia de la producción individual (Situación 1 > Situación 3 > Situación 2 > Situación 4) con producciones de 593 Kg/ha/ciclo, 582 Kg/ha/ciclo, 551 Kg/ha/ciclo y 499 Kg/ha/ciclo, respectivamente (Figura 21). Es decir que la mayor producción por hectárea por ciclo ingresando animales de peso intermedio (177 Kg) se obtuvo con producciones individuales de 273 Kg/an/ciclo, en un ciclo de 12,4 meses, con una etapa a pasto de 9 meses y un peso final de 450 Kg (Cuadro I). Como se mencionó anteriormente, las diferencias en cuanto a producción por hectárea entre las distintas situaciones analizadas fueron menores que las diferencias en cuanto a producción individual debido a que las mayores producciones en Kg/an/ciclo se corresponden con un mayor peso medio de la existencia en la etapa a pasto y por lo tanto con una menor carga (animales/ha). Sin embargo, igual que en el caso de terneros livianos, la mayor producción individual más que compensa la menor carga.



**(i)d. Producción por animal por ciclo (Kg/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (Kg/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros pesados (200 a 260 Kg).**

En el caso de terneros pesados la mayor producción por animal por ciclo (230 Kg/an/ciclo) se obtuvo fijando la duración del ciclo en 365 días (Situación 3; Figura 20), a diferencia de lo observado en el caso del ingreso de terneros livianos e intermedios, donde la mayor producción individual se obtuvo fijando un peso de exportación de 450 Kg (Situación 1). Igual que en los casos anteriores, la producción por animal por ciclo en cada situación quedó definida por el peso de ingreso al corral (256 Kg en las cuatro situaciones analizadas) y por el peso alcanzado al final del ciclo. De esta manera, las mayores producciones individuales con terneros pesados se obtuvieron con mayores pesos de terminación, los cuales se correspondieron con ciclos de mayor duración. Cuando ingresaron animales pesados al corral, el tiempo necesario para lograr un peso de terminación de 450 Kg o de 420 Kg (Situaciones 1 y 2 respectivamente) fue inferior al año (10 y 8,2 meses respectivamente, Cuadro I). Por eso, al fijar un ciclo de 12 meses (Situación 3), el peso final alcanzado fue mayor y así también la producción por animal por ciclo. Como se comentó en párrafos precedentes, los ciclos de menor duración presentaron GDP globales mayores como

consecuencia de una menor duración de la etapa a pasto. Sin embargo, el aumento en la GDP global como resultado de una etapa a pasto más corta no compensó el efecto negativo que provocó un acortamiento del ciclo total (corral + campo) sobre los Kg/an/ciclo. Por consiguiente, la producción individual lograda en un ciclo de 365 días fue mayor (230 Kg/an/ciclo) que la alcanzada en un ciclo de 275 días (178 Kg/an/ciclo), a pesar de que la GDP global fue inferior (630 gr/an/d y 650 gr/an/d respectivamente; Cuadro II).

El ranking en cuanto a producción por hectárea por ciclo se mantuvo respecto al de la producción individual (Situación 3 > Situación 1 > Situación 4 > Situación 2). Así, la mayor producción por hectárea por ciclo (Kg/ha/ciclo) cuando ingresaron al corral terneros pesados se obtuvo fijando un ciclo de 365 días (Situación 3 – 459 Kg/ha/ciclo; Figura 21), con una etapa a pasto de 9,7 meses y un peso de terminación de 485 Kg (Cuadro I).

**(ii)a. Diferencias en cuanto a Ingreso Bruto (IB), Costos Directos (CD) y Margen Bruto (MB) por animal por ciclo (u\$/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (u\$/ha/ciclo) entre categorías de peso de ingreso al corral en las cuatro situaciones analizadas.**

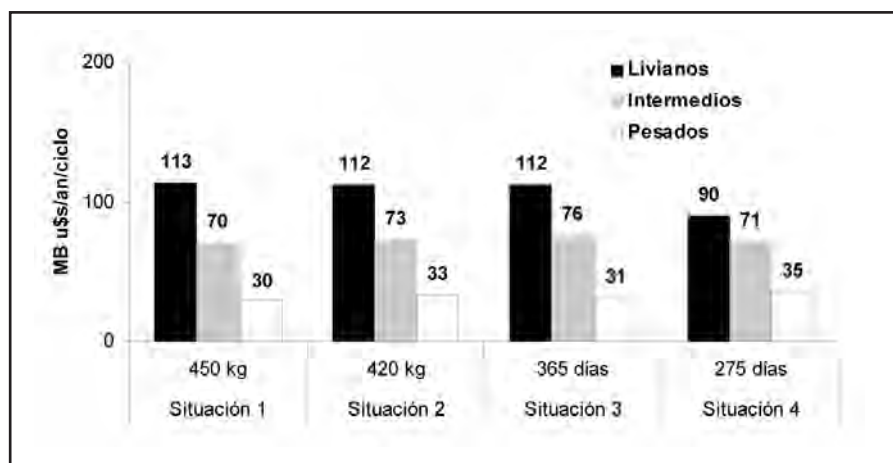
Como se observa en la Figura 22 y en el Cuadro II, los terneros *livianos* presentaron un mayor Margen Bruto (MB) por animal por ciclo (u\$/an/ciclo) que los *intermedios* y éstos más que los *pesados*, en las cuatro situaciones analizadas. Ese mayor MB en los animales más livianos estuvo determinado por diferencias en los Costos Directos (CD) más que por diferencias en Ingreso Bruto (IB) ya que los animales que ingresaron más livianos al corral presentaron IB iguales (Situaciones 1 y 2) e incluso menores (Situaciones 3 y 4) que los más pesados (Cuadro II).

Dentro de cada una de las situaciones 1 y 2, el IB por animal fue el mismo para las 3 categorías de peso ya que el peso de terminación y por lo tanto el precio de venta por Kg fue el mismo tanto para animales livianos como intermedios y pesados (Cuadro II). En cambio el CD en las mismas dos situaciones (450 Kg y 420 Kg de peso de terminación) fue menor en animales que ingresaron más livianos al corral (Cuadro II) debido principalmente a una menor incidencia de las compras como consecuencia de una mayor producción en Kg/an/ciclo. A pesar de que el precio de compra fue mayor para terneros más livianos (1,09 u\$/Kg, 1,04 u\$/Kg y 0,98 u\$/Kg para terneros livianos, intermedios y pesados, respectivamente), la menor cantidad de kilos comprados determinó un monto de compra significativamente menor. Por ejemplo, si se compara el caso de terneros livianos y pesados en



la Situación 1 (450 Kg de peso final), el monto de las compras en el primer caso fue 133 u\$s/an/ciclo el cual surge de multiplicar los 122 Kg comprados por animal por ciclo (Cuadro II) por el precio (1,09 u\$s/Kg). Las compras en el caso de terneros pesados ascendieron a 251 u\$s/an/ciclo (256 Kg x 0,98 u\$s/Kg). Esto representó una diferencia del 89%. El resto de los componentes de los costos directos (sanidad, mantenimiento de pasturas, alimentación en el corral, etc.) sumaron 191 u\$s/an/ciclo en el caso de terneros livianos y 156 u\$s/an/ciclo en el caso de terneros pesados. De esta manera, en cada una de las Situaciones 1 y 2 (450 Kg y 420 Kg de peso de terminación) donde, como se comentó anteriormente, las tres categorías de peso presentan el mismo IB, el menor costo directo en animales *livianos* generado principalmente por un menor monto de compras, fue lo que determinó un MB bruto mayor en dicha categoría.

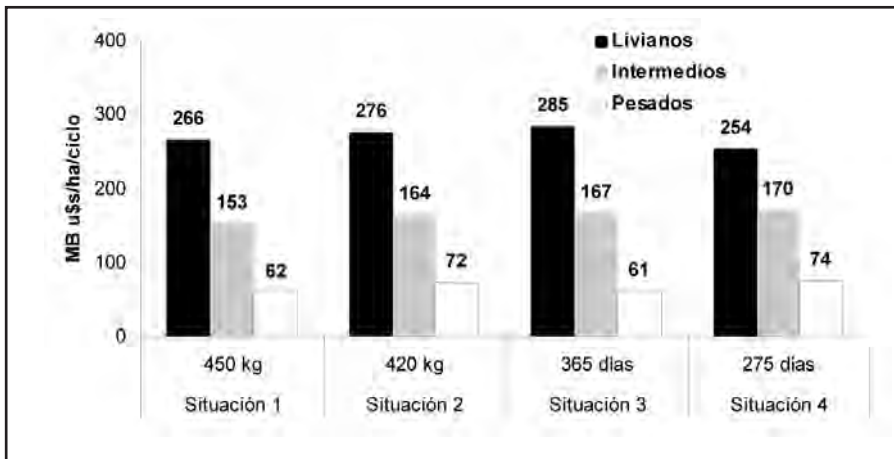
En las Situaciones 3 y 4, también fue el menor costo directo (u\$s/an/ciclo) en los terneros más livianos lo que generó un MB bruto mayor, a pesar de que dicha categoría presentó un IB menor (Cuadro II). Ese menor IB por animal por ciclo en animales ingresados livianos se debió a un menor peso de terminación (Cuadro II) lo que determinó una menor cantidad de kilos vendidos por animal por ciclo, lo cual no fue compensado por un mayor precio de venta. Ese menor peso de terminación en terneros livianos en las Situaciones 3 y 4 se debió a un menor peso de ingreso al corral y a un ciclo de igual duración para las tres categorías (365 y 275



**Figura 22.** Margen Bruto por animal (u\$s/an/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días).

días para las situaciones 3 y 4 respectivamente), a pesar de que los animales livianos presentaron GDP globales más altas que los pesados (Cuadro II). El menor CD que generó el manejo de categorías de menor peso de ingreso al corral más que compensó el menor IB de esas categorías, por lo cual el MB por animal por ciclo fue superior (Cuadro II y Figura 22). Como se mencionó anteriormente, el menor CD en terneros livianos se debió principalmente a un menor monto de compras expresado en u\$/an/ciclo.

El MB en u\$/ha/ciclo siguió la misma tendencia que el MB en u\$/an/ciclo, es decir, los terneros *livianos* generaron un mayor MB por hectárea por ciclo que los *intermedios* y éstos más que los *pesados*, en las cuatro situaciones analizadas (Cuadro II y Figura 23). Las diferencias en cuanto a MB individual entre categorías se incrementaron cuando dicho margen se expresó por hectárea, en las cuatro situaciones. Esto se debió a que al mayor MB por individuo (u\$/an/ciclo) que se obtuvo con terneros livianos, se sumó el efecto de una mayor carga (cabezas/ha) como consecuencia de un menor peso medio de la existencia durante la etapa a pasto. Esto implica que cuando se ingresan terneros livianos al corral, el MB por animal por ciclo es mayor y más aún el MB por hectárea ya que el ingreso de terneros livianos a la etapa de corral permite una mayor carga en la etapa a pasto a través de una reducción en el peso medio de la existencia.



**Figura 23.** Margen Bruto por hectárea (u\$/ha/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días).

**(ii)b. Margen Bruto (MB) por animal por ciclo (\$/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (\$/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros livianos (100 a 150 Kg).**

Como se mencionó anteriormente, en el caso de ingresar terneros livianos al corral, el ranking en cuanto a producción por animal por ciclo fue: Situación 1 (450 Kg de peso de terminación) > Situación 2 (420 Kg de peso de terminación) > Situación 3 (ciclo de 365 días) > Situación 4 (ciclo de 275 días). Sin embargo, el MB por animal por ciclo fue el mismo en las situaciones 1, 2 y 3 (Figura 22), a pesar de que la producción individual fue diferente en cada caso. Si se compara la Situación 1 con la 3, esto se debió a que los 49 Kg/an/ciclo más con los que se terminaron los animales en la Situación 1 respecto de la 3 (450 Kg y 401 Kg, respectivamente) fueron parcialmente compensados por un menor precio del kilo de novillo al momento de la venta por producir un animal de mayor peso (1,08 u\$/Kg y 1,11 u\$/Kg para novillos de 450 Kg y 401 Kg de peso de terminación en Situación 1 y 3, respectivamente). Esto determinó que la diferencia en cuanto a IB entre dichas situaciones fuese inferior a la magnitud de la diferencia en cuanto a kilos vendidos. Es decir, el peso de terminación en la Situación 1 fue un 17,7% superior al de la Situación 3 (Cuadro II) por lo cual también lo fue la diferencia entre kilos vendidos por animal<sup>3</sup>, sin embargo, el IB fue un 9% superior (Cuadro II). Por otro lado, los CD en ambas situaciones también presentaron diferencias. En la Situación 1 los costos directos fueron un 12,5% superior respecto de los de la Situación 3 (Cuadro II) debido a que la duración del ciclo en el primer caso fue mayor (14,4 meses y 12 meses; Cuadro I) lo cual determinó una mayor participación en el prorrateo de costos como el mantenimiento y amortización de pasturas, personal, etc. De esta manera, la diferencia en cuanto a IB a favor de la Situación 1 respecto de la 3 fue compensada por un CD también mayor, por lo que el MB por animal por ciclo en ambas situaciones fue prácticamente el mismo (113 u\$/an/ciclo y 112 u\$/an/ciclo; Figura 22). El razonamiento es similar si se compara la Situación 1 y 2 o 2 y 3.

El mayor MB por animal por ciclo en las situaciones 1, 2 y 3 respecto de la 4 se debió principalmente a diferencias notables en el peso de terminación. El menor peso de terminación obtenido en la Situación 4 (339 Kg; Cuadro II) respecto del alcanzado en las situaciones 1, 2 y 3 (450 Kg, 420 Kg y 401 Kg, respectivamente) determinó que la cantidad de kilos vendidos por animal por ciclo fuese también menor, lo cual no pudo ser compensado por un mayor precio de venta, resultando en un IB por animal por ciclo inferior (Cuadro

---

<sup>3</sup>La diferencia entre peso de terminación y kilos vendidos por animal se debe al desbaste. El desbaste considerado fue el mismo para todas las situaciones por lo cual la diferencia en cuanto a peso de terminación entre una situación y otra se mantiene en términos de kilos vendidos por animal.

II). Si bien los CD por animal por ciclo en la Situación 4 (249 u\$/an/ciclo) fueron inferiores a los de las situaciones 1, 2 y 3 (324, 302 y 288 u\$/an/ciclo) debido a una menor duración del ciclo, el efecto negativo de un menor IB no fue compensado por un menor CD, por lo cual el MB por animal por ciclo resultó inferior (Figura 22).

En la Figura 23 se puede observar que el mayor MB por hectárea por ciclo (285 u\$/ha/ciclo) se obtuvo fijando un ciclo de 365 días (Situación 3), con un peso de terminación de 401 Kg y una etapa a pasto de 8,3 meses. La diferencia en cuanto a MB por hectárea por ciclo entre la Situación 1, 2 y 3 refleja el efecto positivo de una reducción en el peso medio de la existencia durante la etapa a pasto en el caso de terminar los novillos con un peso de 401 Kg en vez de 450 o 420 Kg, lo cual permite manejar mayores cargas. Es decir, si bien el MB por animal por ciclo fue similar en las tres situaciones, el hecho de permitir mayores cargas cuando se reduce el peso de terminación resulta en incrementos en el MB por hectárea por ciclo. A su vez, en la Situación 4 (ciclo de 275 días) una mayor carga con respecto a las situaciones 1, 2 y 3 (Cuadro II) no alcanzó a compensar la diferencia en términos de MB por animal por ciclo lo cual resultó en una reducción en el MB por hectárea por ciclo (Figura 23).

**(ii)c. Margen Bruto (MB) por animal por ciclo (\$/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (\$/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros intermedios (150 a 200 Kg).**

Ingresando al corral animales de peso intermedio, el mayor MB individual (76 u\$/an/ciclo) se obtuvo en la Situación 3 (ciclo de 365 días, Figura 22), aunque ésta no fue la situación de mayor producción individual (Figura 20). Esto se debió nuevamente a compensaciones entre la cantidad de kilos vendidos por animal y el precio obtenido por kilo en una y otra situación, ambos asociados al peso de terminación. A su vez, dentro de la misma categoría de peso de ingreso al corral, los ciclos de menor duración presentan un CD por animal inferior a los de mayor duración. De esta manera, las diferencias en cuanto a kilos vendidos por animal por ciclo podrán ser compensadas o no por diferencias en el precio obtenido en cada caso. Conjuntamente, las diferencias en cuanto a CD asociadas a distintas duraciones de ciclo determinarán finalmente en cuánto difiere el MB por animal por ciclo obtenido en una situación respecto de otra.

Las cuatro situaciones analizadas presentaron escasas diferencias en cuanto al MB obtenido por hectárea (Figura 23). El mayor MB por hectárea por ciclo se obtuvo en la Situación 4 (170 u\$/ha/ciclo; Figura 23) con un ciclo de 275 días, un peso final de 387 Kg y una etapa a pasto de 5,5 meses. Este ciclo, a pesar de presentar un menor MB individual que otros de mayor duración y peso final (Situación 2 y 3; Cuadros I y II), al permitir una mayor carga resultó en un MB por hectárea levemente superior.

**(ii)d. Margen Bruto (MB) por animal por ciclo (\$/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (\$/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas para el caso de ingreso de terneros pesados (200 a 260 Kg).**

El MB por animal por ciclo en el caso de ingreso de terneros pesados fue poco variable entre situaciones (Figura 22). Cuando se ingresaron terneros pesados al corral (256 Kg) el mayor MB por animal por ciclo (35 u\$/an/ciclo) se obtuvo con un ciclo de 275 días (Situación 4) con el cual se alcanzó un peso de 433 Kg con una etapa a pasto de 6,7 meses (Cuadro I). Sin embargo, este MB prácticamente no difirió del obtenido con un ciclo de 250 días u 8,2 meses (Situación 2; Figura 22) con un peso final de 420 Kg y una etapa a pasto de 6 meses (Cuadro I). Debido a que las situaciones 2 y 4 presentaron el menor peso de terminación (Cuadro I), la carga fue superior respecto del resto de las situaciones planteadas (Cuadro II) y como a su vez también fue donde se obtuvo el mayor MB individual, el MB por hectárea lógicamente resultó superior.

En el Cuadro III se resume parte de la información presentada en los párrafos precedentes.

**Cuadro III.** Situación donde se obtiene la mayor producción individual (Kg/an/ciclo), producción por hectárea (Kg/ha/ciclo), Margen Bruto individual (u\$/an/ciclo) y Margen Bruto por hectárea (u\$/ha/ciclo) con tres categorías de peso de ingreso al corral: terneros livianos (100 a 150 Kg), terneros intermedios (150 a 200 Kg) y terneros pesados (200 a 260 Kg).

	<b>Terneros Livianos</b>	<b>Terneros Intermedios</b>	<b>Terneros Pesados</b>
Mayor producción por animal	<b>Situación 1:</b> peso final 450 Kg. Ciclo de 14,4 meses y 10,7 meses a pasto.	<b>Situación 1:</b> peso final 450 Kg. Ciclo de 12,4 meses y 9 meses a pasto.	<b>Situación 3:</b> peso final de 485 Kg. Ciclo de 12 meses y una etapa a pasto de 9,7 meses.
Mayor producción por hectárea	<b>Situación 1:</b> carga de 2,36 cabezas/ha.	<b>Situación 1:</b> carga de 2,17 cabezas/ha.	<b>Situación 3:</b> carga de 2,00 cabezas/ha.
Mayor Margen Bruto por animal	<b>Situaciones 1, 2 y 3.</b> La Situación 2 se corresponde con un peso final de 420 Kg, un ciclo de 12,9 meses y 9,2 meses a pasto. La Situación 3, con un peso final de 401 Kg, un ciclo total de 12 meses y una etapa a pasto de 8,3 meses.	<b>Situación 3:</b> peso final de 441 Kg. Ciclo de 12 meses y una etapa a pasto de 8,5 meses.	<b>Situación 4:</b> peso final de 433 Kg. Ciclo de 9 meses y 6,7 meses a pasto.
Mayor Margen Bruto por hectárea	<b>Situación 3:</b> carga de 2,54 cabezas/ha.	<b>Situación 4:</b> carga de 2,38 cabezas/ha. Peso final de 387 Kg, ciclo de 9 meses y 5,5 meses a pasto.	<b>Situación 2 y 4:</b> Situación 2, carga de 2,17 cabezas/ha, peso final de 420 Kg, ciclo de 8,2 meses y 6 meses a pasto. Situación 4, carga de 2,13 cabezas/ha.

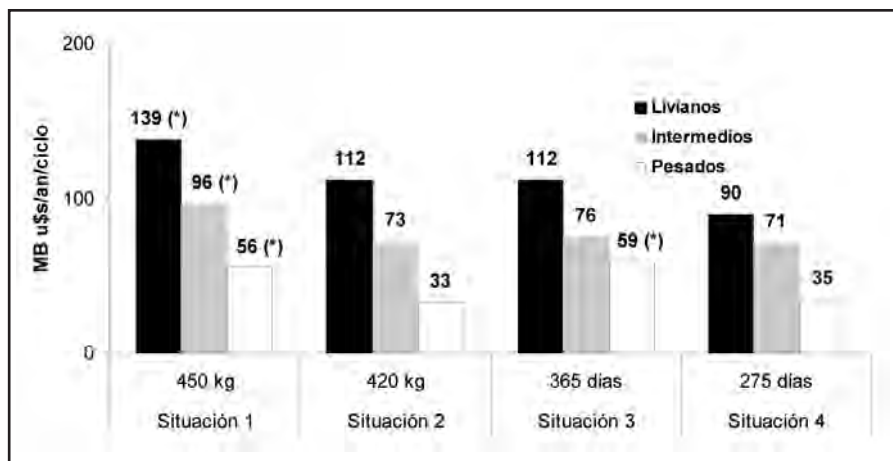
Al ingresar terneros *intermedios* y *pesados* al corral, el máximo MB por hectárea se obtuvo en situaciones donde el ciclo fue más corto (menor etapa a pasto) y por lo tanto donde el peso de terminación y la producción individual fueron menores (Situación 4). Por eso, si el objetivo es obtener el mayor MB por hectárea posible, sería importante reducir el peso medio de la existencia y a través de eso aumentar la carga, lo cual se logra acortando la duración del ciclo y reduciendo el peso de terminación. El animal que entra pesado al sistema es un animal que de antemano presenta limitaciones en cuanto a carga, por eso si se apunta a maximizar el MB por hectárea, la mejor estrategia será sacarlo antes del sistema (acortar ciclo), resignar producción individual pero reducir el peso medio de la existencia y con ello aumentar la carga. Es decir, en el caso de terneros que entran más pesados al corral, el efecto negativo de una menor producción individual (Kg/an/ciclo) es más que compensado por el efecto positivo de incrementar la carga, efectos que surgen como consecuencia de acortar el ciclo y reducir el peso de terminación como estrategias para maximizar el MB por hectárea.

En el caso de terneros *livianos* (100 a 150 Kg), la situación que maximizó el MB por hectárea tampoco coincidió con una situación de alta producción individual, aunque sí mayor (278,5 Kg) a la obtenida en aquella situación que maximizó el MB/ha con terneros *intermedios* y *pesados* (209,7 y 178,8 Kg, respectivamente). En el caso de terneros más livianos, por entrar al sistema con menor peso, la carga no es una limitante como en el caso de los terneros más pesados, ya que de antemano será más alta. Así, se podrá apuntar a ciclos de mayor duración, con etapas a pasto más largas y con mayores producciones individuales. En este caso el sistema será más dependiente de las pasturas y/o verdeos (y de las condiciones climáticas) que caractericen a la etapa pastoril.

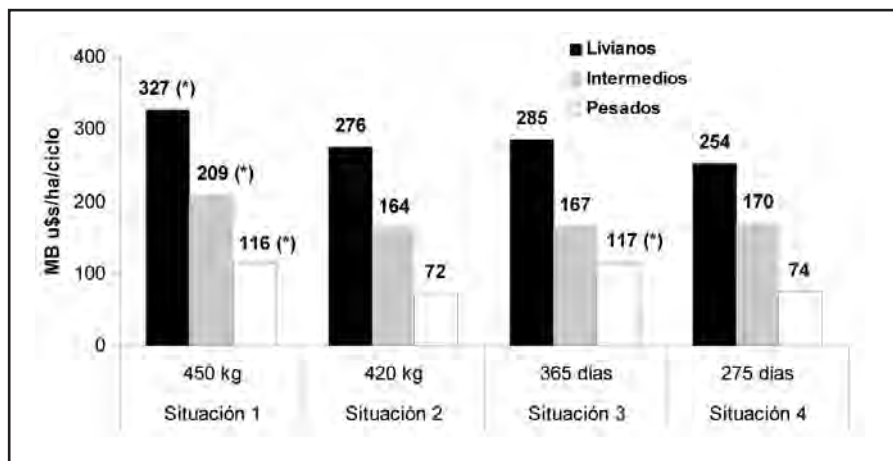
**(ii)e. Margen Bruto (MB) por animal por ciclo (\$/an/ciclo) y por hectárea por ciclo (\$/ha/ciclo) en las cuatro situaciones analizadas, considerando un precio de exportación.**

Es válido aclarar que las tres categorías de peso de ingreso al corral en la Situación 1 (peso final de 450 Kg) y la categoría terneros *pesados* en la Situación 3 (ciclo de 365 días, peso final de 485 Kg) alcanzan un peso de terminación adecuado para la exportación ( $\geq 450$  Kg a campo). En los cálculos realizados no se tuvo en cuenta el posible sobreprecio que se obtendría por vender novillos pesados con destino a exportación. De ser así, y considerando un incre-

mento en el precio por Kg de 6%, el mayor MB individual y por hectárea tanto para terneros *livianos* como *intermedios* se obtendría en la Situación 1 (peso final de 450 Kg; Figuras 24 y 25), que es aquella situación donde se logra un peso y un precio de



**Figura 24.** Margen Bruto individual (u\$/an/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días). (\*): En la Situación 1 para las tres categorías y en la Situación 3 para la categoría terneros pesados se considera peso y precio de exportación (6% superior al precio del mercado interno).



**Figura 25.** Margen Bruto por hectárea (u\$/ha/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días). (\*): En la Situación 1 para las tres categorías y en la Situación 3 para la categoría terneros pesados se considera peso y precio de exportación (6% superior al precio del mercado interno).

exportación. En el caso de ingresar terneros *pesados*, el mejor MB individual y por hectárea se obtendría en la Situación 3 (ciclo de 365 días) aunque prácticamente sin diferencias con la Situación 1, siendo estas dos situaciones las que permiten lograr un animal con características para mercado externo en esta categoría.

Esto indica, por un lado, que ante la posibilidad de exportar, ésta es una opción conveniente si se pretende maximizar el MB por unidad de superficie ya que el máximo MB con cada categoría de peso se obtiene justamente en aquellas situaciones que permiten alcanzar un peso y un precio de exportación (Figuras 24 y 25). Por otro lado, los resultados indican que logrando peso y precio de exportación, el mayor MB por hectárea se obtiene logrando el mayor MB individual y las máximas producciones individuales y por hectárea, tanto para terneros que ingresan al corral *livianos* como *intermedios* o *pesados*, mientras que cuando no se considera la exportación, la alternativa para maximizar el MB es resignar producción individual y por unidad de superficie (Situación 3 para el caso de livianos y Situación 4 para intermedios y pesados; Cuadro III).

### **(iii) Efecto de la incidencia del corral (Kg a corral / Kg totales) sobre la producción individual y por unidad de superficie y sobre el Margen Bruto individual y por hectárea.**

Los resultados en cuanto a producción por animal por ciclo, producción por hectárea por ciclo, MB por animal por ciclo y MB por hectárea por ciclo presentados hasta aquí se realizaron teniendo en cuenta la incidencia promedio del corral sobre los kilos totales producidos por animal por ciclo. Cuando se pretende minimizar dicha incidencia (minimizar los kilos hechos a corral), es decir, maximizar los kilos producidos a pasto, se producen algunos cambios en los resultados presentados. A continuación, se presentan algunos aspectos que explican gran parte de las variaciones que se producen en cuanto a Kg/an/ciclo, Kg/ha/ciclo, MB/an/ciclo y MB/ha/ciclo, cuando se comparan los cálculos realizados sobre la base de una incidencia del corral promedio y los realizados teniendo en cuenta la mínima incidencia<sup>4</sup> del corral posible en cada caso (Cuadro I).

- **Aumento en la duración de la etapa a pasto:** al reducir la cantidad de kilos hechos a corral, la duración del mismo disminuye. Como consecuencia de ese acortamiento en la etapa a corral, la duración de la etapa a pasto se prolonga tanto en situaciones

---

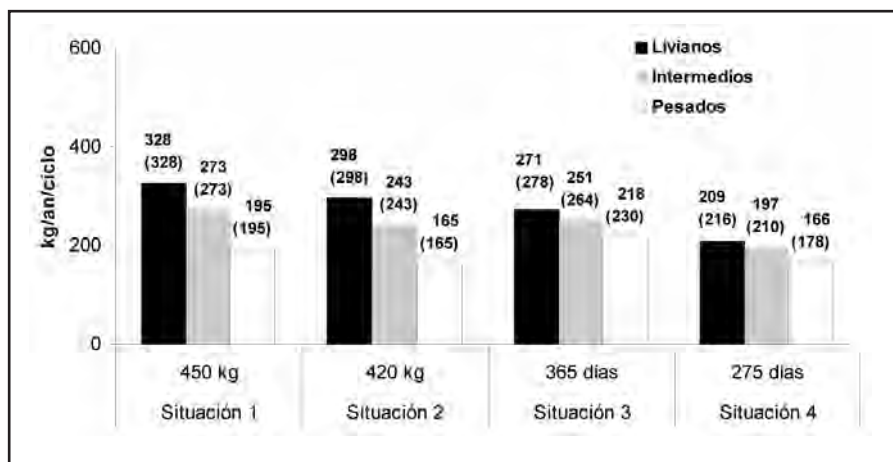
<sup>4</sup> La incidencia mínima del corral se determinó en función de la mínima observada entre los datos analizados para cada categoría.



donde se trabaja a peso de terminación fijo como a fecha fija. Cuando se fija de antemano el peso final de los novillos, la menor cantidad de kilos a corral determinará una mayor cantidad de kilos hechos a pasto, con lo cual también será mayor la duración de la etapa a pasto (o la GDP requerida a pasto). Cuando se fija la duración del ciclo total (corral+campo), una reducción de la etapa a corral resultará en un incremento en la duración de la etapa a pasto para poder mantener constante la duración del ciclo total.

- **Disminución en la GDP global (corral+campo):** un incremento en la duración de la etapa a pasto determina una disminución en la GDP global, debido a que durante la etapa de pasto las GDP son inferiores respecto de las del corral. Una menor GDP global resulta en un incremento en la duración del ciclo total cuando se trabaja a peso final fijo (Situaciones 1 y 2) o en una disminución en el peso de terminación y por lo tanto en la producción individual, cuando se trabaja a fecha fija (Situaciones 3 y 4).
- **Disminución en el Peso Medio de la Existencia durante la etapa a pasto:** una menor cantidad de kilos hechos a corral implica un menor peso de salida del corral y por lo tanto un menor peso de entrada al campo. Ese menor peso de entrada, junto con un peso de terminación invariable (Situaciones 1 y 2) o junto con un menor peso de terminación (Situaciones 3 y 4) resulta en una reducción en el peso medio de la existencia. Como consecuencia de eso, la carga expresada en cabezas/ha aumenta respecto de una incidencia del corral promedio.
- **Aumento en el precio por kilo de novillo:** un menor peso de terminación puede provocar cambio de categoría de peso y por lo tanto un aumento en el precio obtenido por kilo vendido.

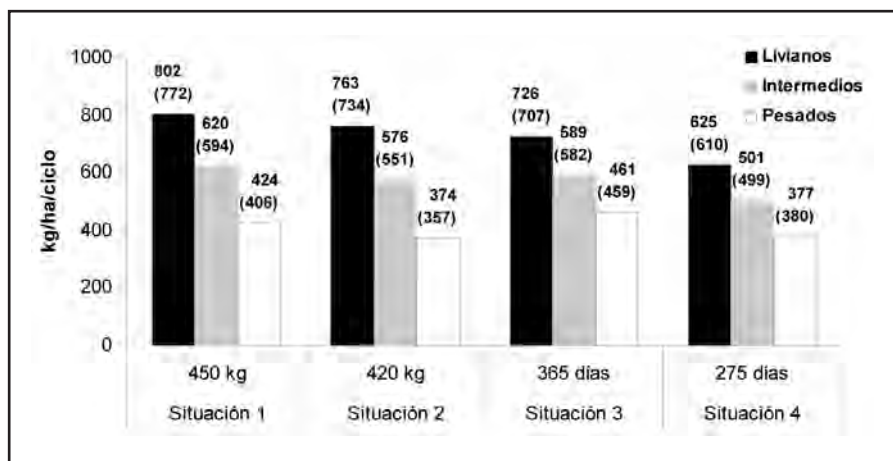
Al minimizar la incidencia del corral, la producción por animal por ciclo en las situaciones 1 y 2, en las cuales se fija el peso de terminación en 450 Kg y 420 Kg respectivamente, no cambió respecto de los datos presentados anteriormente (con una incidencia del corral promedio) en ninguna de las tres categorías de peso de ingreso al corral (Figura 26). Esto se debe a que el peso de ingreso y salida del sistema no varió con respecto a los cálculos originales donde se tuvo en cuenta una incidencia del corral promedio. En las situaciones 3 y 4, donde se fija la duración del ciclo (365 y 275 días respectivamente), al reducir la cantidad de kilos hechos a corral, la duración del corral también disminuyó y consecuentemente aumentó la duración de la etapa a pasto. Esto resultó en una disminución en la GDP global, variable determinante de la producción individual en situaciones a fecha fija. Por eso, cuando se minimiza la participación del corral, la producción por animal por ciclo disminuye en situaciones a fecha fija (Figura 26), tanto en terneros livianos como intermedios y pesados.



**Figura 26.** Producción individual (Kg/an/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días), considerando una incidencia mínima del corral sobre los kilos totales producidos. Entre paréntesis se indica la producción lograda con una incidencia promedio.

Como se mencionó anteriormente, cuando se reduce la cantidad de kilos hechos en el corral, el peso de entrada a la etapa de campo es inferior y por eso también lo es el peso medio de la existencia. Así, la carga (en cab/ha) en situaciones donde se minimiza la incidencia del corral es mayor respecto de situaciones donde se utiliza una incidencia mayor (en este caso una incidencia promedio). El efecto positivo de incrementar la carga sobre la producción por hectárea fue evidente en el caso de las Situaciones 1 y 2, donde la producción por animal no cambió al reducir el porcentaje de corral por lo cual la producción por hectárea por ciclo se incrementó en la misma proporción en la cual aumentó la carga (Figura 27).

En la Situación 3 (ciclo de 365 días), la menor producción por animal por ciclo fue más que compensada por un incremento de carga cuando se minimizó la participación del corral, por lo que la producción por hectárea por ciclo aumentó respecto de la obtenida con una incidencia del corral mayor. Sin embargo, esa compensación fue menor a medida que se incrementó el peso de ingreso al corral. En terneros livianos, el incremento en la producción por hectárea por ciclo fue del 3% mientras que en animales pesados fue sólo del 0,5% (Figura 27). Esto se debió a que la reducción en la producción individual también fue diferente según se trató de terneros livianos, intermedios o pesados. La producción por animal por ciclo, al reducir la incidencia del corral y por lo tanto disminuir el peso de terminación en ciclos a fecha fija (como la Situación 3), se redujo más en terneros pesados que en terneros livianos (3% y 6%



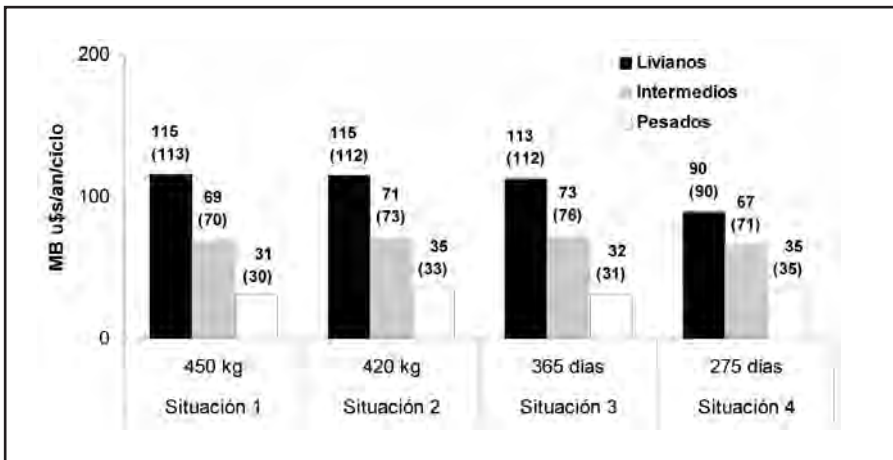
**Figura 27.** Producción por hectárea (Kg/ha/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días), considerando una incidencia mínima del corral sobre los kilos totales producidos. Entre paréntesis se indica la producción lograda con una incidencia promedio.

en animales livianos y pesados respectivamente; Figura 26). Es decir, el efecto de reducir el peso de terminación como consecuencia de reducir la GDP global fue más perjudicial, desde el punto de vista de la producción individual, en terneros que ingresaron pesados al corral que en aquellos que ingresaron livianos.

En la Situación 4 (ciclo de 275 días) la producción por hectárea por ciclo se incrementó en el caso de terneros livianos cuando se compara la producción obtenido con una incidencia del corral promedio y una incidencia mínima del mismo (Figura 27). Igual que en la Situación 3, la menor producción individual fue más que compensada por un aumento de carga. En el caso de terneros intermedios y pesados, ocurrió algo similar a lo observado con los terneros pesados en la Situación 3, esto es, la menor producción individual fue casi totalmente compensada por un incremento en la carga con lo cual la producción por hectárea obtenida con la mínima incidencia del corral posible fue prácticamente la misma que la que se obtuvo con la incidencia promedio (Figura 27).

El MB individual no presentó grandes variaciones cuando se minimizó la incidencia del corral, en todas las categorías de peso de ingreso al corral y en las cuatro situaciones analizadas (Figura 28). En las situaciones 1 y 2, el peso de terminación y por lo tanto el peso de venta y el precio por kilo se mantuvo con respecto a los cálculos realizados sobre la base de la incidencia del corral promedio. Esto implica que

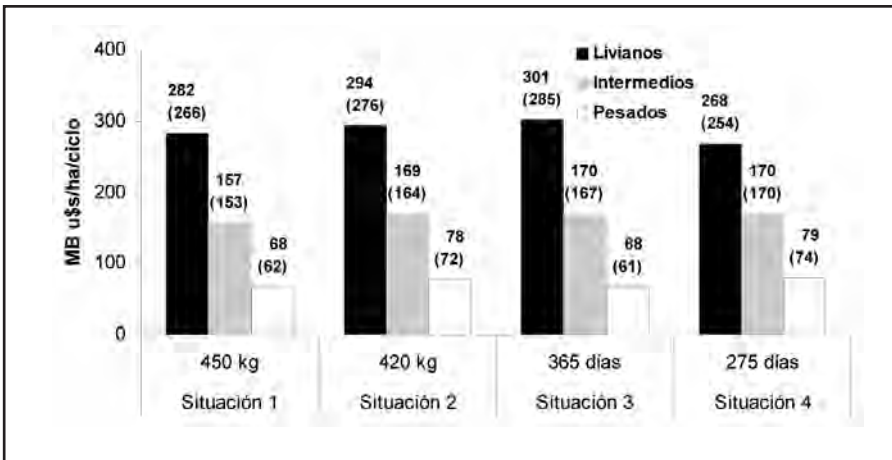
el Ingreso Bruto no cambió. Los CD tampoco presentaron modificaciones debido a compensaciones entre los componentes de los mismos. A modo de ejemplo se describe la compensación de dichos componentes en la Situación 1 (peso de terminación 450 Kg). Los costos por animal por día fueron un 19% superior durante la etapa de corral respecto de la de pasto y no variaron con una incidencia del corral promedio respecto de una mínima. Sin embargo, al pasar de una participación promedio a una mínima, la duración del corral se redujo menos de lo que se incrementó la etapa a pasto. Esto último fue consecuencia de diferencias en la GDP entre una y otra etapa. La GDP en el pasto fue menor respecto de la del corral, por ello, para lograr a pasto los kilos que no se produjeron en el corral como consecuencia de una minimización en la incidencia del mismo, el incremento en la duración de la etapa a pasto fue mayor respecto de la reducción en la del corral. Esto determinó una compensación entre *“lo que se ahorra por acortar un poco la etapa más cara y lo que se gasta por prolongar bastante la etapa más barata”*. Si la diferencia entre los costos por animal por día entre la etapa de corral y la de pasto fuese superior al 19% (por un menor precio de los fertilizantes por ejemplo), sería esperable una reducción en los CD y un incremento en el MB individual como resultado de una minimización en la participación del corral. Similar resultado podría esperarse si la prolongación de la etapa a pasto fuese inferior a la observada, como consecuencia de una mayor GDP durante dicha etapa.



**Figura 28.** Margen Bruto individual (u\$s/an/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días), considerando una incidencia mínima del corral sobre los kilos totales producidos. Entre paréntesis se indica el margen bruto logrado con una incidencia promedio.

En las situaciones 3 y 4, el peso de terminación se redujo como consecuencia de una disminución en la GDP global. Ese menor peso de terminación no se tradujo en un cambio de categoría, manteniéndose el precio de venta respecto del obtenido con una incidencia del corral promedio. Esto determinó que el IB fuese inferior cuando se redujo la incidencia del corral (menos kilos vendidos al mismo precio de venta). A su vez, los CD se redujeron debido a que la etapa a pasto, de menor costo por animal por día, se prolongó en la misma cantidad de días que se acortó la duración del corral, para mantener constante la duración del ciclo total. La reducción en los CD fue prácticamente compensada por una reducción en los IB lo cual resultó en un MB similar al obtenido con una incidencia del corral promedio (Figura 28).

Con excepción de los terneros que ingresaron al corral con un peso intermedio en un ciclo de 275 días, el MB por hectárea por ciclo obtenido con la mínima incidencia del corral posible en cada caso superó al logrado con una incidencia promedio (Figura 29). Esto se debió a que al reducir la cantidad de kilos ganados en el corral, el peso de entrada al campo disminuyó. Ese menor peso de entrada al campo, tanto en situaciones donde el peso final es invariable (Situaciones 1 y 2, peso de terminación fijo) como en situaciones a fecha fija donde el peso de terminación se redujo cuando se minimizó la participación del corral, determinó un incremento de la carga. Un MB por animal por ciclo similar pero con una mayor



**Figura 29.** Margen Bruto por hectárea (u\$/ha/ciclo) para cada categoría de peso de ingreso al corral, en dos situaciones de peso de terminación fijo (450 y 420 Kg) y dos situaciones a fecha fija (365 y 275 días), considerando una incidencia mínima del corral sobre los kilos totales producidos. Entre paréntesis se indica el margen bruto logrado con una incidencia promedio.

carga implicó un aumento en el MB por hectárea por ciclo.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos con una incidencia del corral promedio y cuando dicha incidencia se minimiza.

**Cuadro IV.** Situación donde se obtiene la mayor producción individual y por hectárea, el mayor Margen Bruto individual y por hectárea con tres categorías de peso de ingreso al corral: terneros livianos (100 a 150 Kg), terneros intermedios (150 a 200 Kg) y terneros pesados (200 a 260 Kg) y con dos niveles de participación del corral.

	Terneros Livianos		Terneros Intermedios		Terneros Pesados	
	%corral promedio	%corral mínimo	%corral promedio	%corral mínimo	%corral promedio	%corral mínimo
Mayor producción por animal	Situación 1	Situación 1	Situación 1	Situación 1	Situación 3	Situación 3
Mayor producción por hectárea	Situación 1	Situación 1	Situación 1	Situación 1	Situación 3	Situación 3
Mayor Margen Bruto por animal	Situaciones 1, 2 y 3	Situaciones 1, 2 y 3	Situación 3	Situaciones 2 y 3	Situación 4	Situaciones 2 y 4
Mayor Margen Bruto por hectárea	Situación 3	Situación 3	Situación 4	Situaciones 2, 3 y 4	Situaciones 2 y 4	Situaciones 2 y 4

## TERNEROS LIVIANOS.

En el caso de terneros *livianos*, la mejor situación cuando se utilizó una incidencia del corral promedio, desde el punto de vista de la producción y del MB tanto individual como por hectárea, fue la misma que cuando se minimizó la participación del corral (Cuadro IV). Las diferencias y similitudes que existen entre la Situación 1 (mejor resultado en cuanto a producción) y entre la Situación 3 (mejor resultado en cuanto a MB) son:

- **Situación 1 con %corral promedio:** peso final 450 Kg. Ciclo total de 14,4 meses y 10,7 meses a pasto. Carga de 2,36 cabezas/ha. Precio venta novillo 1,08 u\$/Kg. IB 437 u\$/an/ciclo. CD 324 u\$/an/ciclo (48,9 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).
- **Situación 1 con %corral mínimo:** peso final de 450 Kg. Ciclo total de 15,1 meses y 12,4 meses a pasto. Carga de 2,45 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,08 u\$/Kg. IB 437 u\$/an/ciclo. CD 321 u\$/an/ciclo (37,5 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).
- **Situación 3 con %corral promedio:** peso final de 401 Kg. Ciclo total de 12 meses y 8,3 meses a pasto. Carga de 2,54 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,11 u\$/Kg. IB 401 u\$/an/ciclo. CD 288 u\$/an/ciclo (48,9 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).
- **Situación 3 con %corral mínimo:** peso final de 394 Kg. Ciclo total de 12 meses y 9,2

meses a pasto. Carga de 2,68 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,11 u\$/Kg. IB 393 u\$/an/ciclo. CD 281 u\$/an/ciclo (37,5 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).

Desde el punto de vista de la maximización del MB por hectárea por ciclo ingresando terneros *livianos* (100 a 150 Kg), los mejores resultados se obtuvieron fijando un ciclo de 365 días (Situación 3) y minimizando la incidencia del corral (26%; Figura 29). Esta situación no presentó una alta producción individual, siendo la tercera en el ranking tanto de producción individual (Cuadro II) como de duración de ciclo (Cuadro I). Sin embargo, sí fue una situación de alta carga (2,54 cabezas/ha; Cuadro II).

## TERNEROS INTERMEDIOS.

Cuando al corral ingresaron terneros de peso *intermedio* (150 a 200 Kg) la Situación 1 fue donde se obtuvo la mayor producción individual (Kg/an/ciclo) y por hectárea (Kg/ha/ciclo) tanto cuando se contempló una participación del corral promedio como cuando dicha participación se minimizó (Cuadro IV). Las diferencias y similitudes entre la Situación 1 en uno y otro caso son:

- **Situación 1 con %corral promedio:** peso final de 450 Kg. Ciclo de 12,4 meses y 9 meses a pasto. Carga de 2,17 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,08 u\$/Kg. IB 437 u\$/an/ciclo. CD 367 u\$/an/ciclo (50,8 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).
- **Situación 1 con %corral mínimo:** peso final de 450 Kg. Ciclo de 13,2 meses y 10,7 meses a pasto. Carga de 2,27 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,08 u\$/Kg. IB 437 u\$/an/ciclo. CD 368 u\$/an/ciclo (36,3 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).

Al ingresar terneros de peso *intermedio* al corral, la Situación 3 (ciclo de 365 días) permitió obtener el mayor MB individual, tanto con una participación promedio del corral como mínima (Cuadro IV). Las principales características de estas dos situaciones son:

- **Situación 3 con %corral promedio:** peso final de 441 Kg. Ciclo de 12 meses con una etapa a pasto de 8,5 meses. Carga de 2,20 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,09 u\$/Kg. IB 435 u\$/an/ciclo. CD 359 u\$/an/ciclo (50,8 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).
- **Situación 3 con %corral mínimo:** peso final de 428 Kg. Ciclo de 12 meses y una etapa a pasto de 9,5 meses. Carga de 2,34 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,08 u\$/Kg. IB 422 u\$/an/ciclo. CD 349 u\$/an/ciclo (36,3 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).

Si el objetivo es maximizar el MB por hectárea por ciclo ingresando terneros *intermedios* (150 a 200 Kg), la mejor alternativa fue fijar un ciclo de 9 meses

(Situación 4), tanto utilizando una participación promedio del corral como minimizando la misma (Figura 29).

- **Situación 4 con %corral promedio:** peso final de 387 Kg. Ciclo de 9 meses con una etapa a pasto de 5,5 meses. Carga de 2,38 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,11 u\$/Kg. IB 387 u\$/an/ciclo. CD 315 u\$/an/ciclo (50,8 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).

- **Situación 4 con %corral mínimo:** peso final de 374 Kg. Ciclo de 9 meses con una etapa a pasto de 6,5 meses. Carga de 2,55 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,11 u\$/Kg. IB 373 u\$/an/ciclo. CD 307 u\$/an/ciclo (36,3 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).

La situación donde se obtuvo el máximo MB por hectárea ingresando al corral terneros de peso intermedio (Situación 4), no fue aquella donde se obtuvo la mayor producción individual (Situación 1; Cuadro IV). Es decir, que al ingresar terneros intermedios, la maximización del MB por hectárea tampoco se logró apuntando a altas producciones por animal. Esto significa que en el caso de terneros *intermedios*, los efectos positivos de reducir el peso de terminación (de 450 Kg a 387 o 374 Kg para las situaciones 1 y 4, respectivamente) y resignar producción individual superaron a los efectos negativos. Entre los primeros se encuentra el aumento de carga, la mejora en el precio de venta y la reducción en los CD por animal por ciclo. Entre los efectos negativos que surgen de una disminución en el peso de terminación y por lo tanto en la duración del ciclo, se puede mencionar la disminución en las ventas por animal y por ende en el IB por animal por ciclo.

## TERNEROS PESADOS.

En el caso de ingresar al corral terneros *pesados* (200 a 260 Kg) la Situación 3 fue donde se logró la mayor producción individual (Kg/an/ciclo) y por hectárea (Kg/ha/ciclo) tanto con una participación del corral promedio como con una participación mínima (Cuadro IV). Las diferencias y similitudes entre la Situación 3 en uno y otro caso son:

- **Situación 3 con %corral promedio:** peso final de 485 Kg. Ciclo de 12 meses y 9,7 meses a pasto. Carga de 2,00 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,08 u\$/Kg. IB 471 u\$/an/ciclo. CD 441 u\$/an/ciclo (37,9 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).

- **Situación 3 con %corral mínimo:** peso final de 474 Kg. Ciclo de 12 meses y 11 meses a pasto. Carga de 2,11 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,08 u\$/Kg. IB 460 u\$/an/ciclo. CD 428 u\$/an/ciclo (17,5 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).





El mayor MB por animal por ciclo y por hectárea por ciclo se obtuvo en la Situación 4, tanto con una incidencia promedio del corral como mínima. Las principales características de esta situación en uno y otro caso son:

- **Situación 4 con %corral promedio:** peso final de 433 Kg. Ciclo de 9 meses con una etapa a pasto de 6,7 meses. Carga de 2,13 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,09 u\$/Kg. IB 427 u\$/an/ciclo. CD 392 u\$/an/ciclo (37,9 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).
- **Situación 4 con %corral mínimo:** peso final de 422 Kg. Ciclo de 9 meses y una etapa a pasto de 8 meses. Carga de 2,27 cabezas/ha. Precio de venta novillo 1,09 u\$/Kg. IB 415 u\$/an/ciclo. CD 381 u\$/an/ciclo (17,5 u\$/an/ciclo de Costos del Corral).

Desde el punto de vista de la maximización del MB por hectárea por ciclo ingresando terneros *pesados* (200 a 260 Kg), la mejor alternativa fue minimizar la incidencia del corral (16%; Cuadro I) y fijar un ciclo de 275 días (Situación 4; Figura 29). Sin embargo, el MB por hectárea por ciclo obtenido en la Situación 2 (peso final 420 Kg) con la mínima incidencia del corral, prácticamente no difirió del obtenido en la Situación 4 (Figura 29) ya que estas situaciones resultaron muy similares en cuanto a pesos de terminación y duración del ciclo.

Ingresando terneros pesados al corral y minimizando la incidencia del corral, la situación donde se obtuvo el máximo MB por hectárea (Situación 4), fue una situa-

ción de baja producción individual (Figura 26). Así como en los casos anteriores, cuando se encierran terneros *pesados*, la maximización del MB por hectárea con la mínima incidencia del corral posible, no se logra a expensas de altas producciones por animal. De hecho, la Situación 2, en la cual se obtuvo un MB por hectárea muy similar al máximo también se caracterizó por una baja producción por animal (Figura 26). Cuando se ingresaron terneros *pesados* al corral y se apuntó al mínimo porcentaje de corral posible, el máximo MB por hectárea se obtuvo en una situación donde el ciclo fue corto (9 meses), comparado con un ciclo de alta producción individual como la Situación 3 (12 meses). Esa menor duración del ciclo resultó en un peso de terminación inferior (422 Kg y 474 Kg para las situaciones 4 y 3 respectivamente) y una producción individual también menor (Figura 26). Esto significa que, igual que en el encierre de terneros livianos e intermedios, en el caso de terneros pesados, los efectos positivos de reducir el peso de terminación y resignar producción individual (aumento de carga, mejoras en el precio de venta y disminución del CD por animal), superan a los efectos negativos (disminución en la cantidad de kilos vendidos por animal y por lo tanto en el IB).

Según los resultados obtenidos y con los precios utilizados en los cálculos (enero 2008), en las tres categorías de encierre (livianos, intermedios y pesados) parecería conveniente reducir la duración del ciclo, resignar producción individual a través de una disminución en el peso de terminación, reducir el peso medio de la existencia y aumentar la carga a los fines de maximizar el MB por hectárea.

## Conclusiones particulares

---

- **Relación entre la ganancia de peso durante la etapa a corral, la ganancia en la etapa posterior a pasto y la ganancia global.**

La relación entre la GDP a corral y la GDP global (corral y campo) es del tipo cuadrática positiva. Esto implica que tanto las bajas GDP a corral como las altas determinan una menor GDP global. Esto tiene su explicación en la relación que existe entre la GDP a corral y a campo. Las bajas GDP a corral no son compensadas por mayores GDP a campo, con lo cual la producción total cae. Además, las bajas ganancias en el corral tienen efectos negativos sobre la eficiencia de conversión y por ello sobre el costo del corral.

Si el objetivo es maximizar los kilos producidos a base de pasto, la GDP a campo debería ser la máxima posible ya que de lo contrario, la duración de la etapa a pasto será muy prolongada. Ganancias a corral moderadas de 800 a 1000 gr/an/d podrían permitir una combinación de buena eficiencia en el corral y buen desempeño en el campo. La conveniencia de manejar ganancias más cercanas a 800 o a 1000 gr/an/d dependerá del peso que tengan los animales al ingresar al corral, del biotipo y frame, de la duración del período a pasto y de las condiciones de calidad y cantidad de las pasturas y/o verdeos que consuman los animales en la etapa de pastoreo.

La maximización de la GDP global determinará altas producciones por animal y por ciclo cuando la duración de este último sea fijada de antemano. En casos donde se trabaja con peso de terminación fijo, la GDP global determinará la duración del ciclo hasta lograr dicho peso final.

- **Efecto del peso de ingreso al corral sobre la producción por animal y por hectárea.**

El peso de ingreso al corral es una variable que tanto en situaciones donde se fija el peso de terminación como la duración del ciclo, impone un límite a la producción total por animal. En el primer caso (peso final fijo) es a través de un efecto directo sobre la cantidad de kilos que pueden producirse hasta alcanzar el peso de terminación. En el segundo caso (a fecha fija) es a través de la GDP global; cuando un mayor peso de ingreso implica un mayor grado de gordura con el que el animal sale al campo, la GDP global máxima resulta menor y por lo tanto también se reduce la producción total por animal. Los terneros que ingresan livianos al corral producen más por animal por ciclo (Kg/an/ciclo) tanto en situaciones a peso final fijo como en situaciones a fecha fija. Cuando se fija de antemano el peso de terminación, los animales que ingresan livianos

pueden producir una mayor cantidad de kilos hasta alcanzar el peso final que los que ingresan pesados al corral. Cuando el ciclo tiene una duración predeterminada la GDP global es la variable determinante de la producción individual. Los terneros livianos presentan GDP globales mayores que los pesados. Esto podría deberse a que los terneros pesados, al estar más cerca del punto donde comienzan a depositar grasa en cantidades significativas, admitirían menores GDP a corral óptimas a las que toleran los terneros que ingresan más livianos, que por ser fisiológicamente menos maduros, pueden soportar ganancias en el corral mayores sin afectar la GDP posterior en el campo. A su vez, los animales que ingresan más pesados al corral probablemente salen del mismo con un peso mayor al de los terneros que ingresan livianos y si ese mayor peso de entrada al campo se corresponde con un grado de gordura elevado, la GDP durante la etapa de pasto será menor. La menor GDP óptima en el corral y/o una menor GDP a pasto resultarían en una menor GDP global, con lo cual, en sistemas donde se trabaja a fecha fija esa menor GDP global (terneros pesados) impondría un límite a la maximización de la producción por animal. Por esto, los terneros que ingresan livianos al corral producen más durante el ciclo que los que ingresan pesados, tanto en sistemas a fecha fija como cuando se fija el peso de terminación de los novillos.

Como se mencionó anteriormente, los terneros que ingresan livianos al corral probablemente salen del mismo con un menor peso y presentan GDP globales mayores que los más pesados. Sin embargo, en sistemas a fecha fija, esa mayor GDP global no compensa el menor peso de ingreso al corral, con lo cual, los terneros que ingresan livianos son terminados con un peso inferior. El hecho de un menor peso de entrada al campo (o salida del corral) y un menor peso de terminación en el caso de sistemas a fecha fija o igual peso de terminación en sistemas a peso final fijo, determina que los terneros que ingresan livianos al corral permitan el manejo de mayores cargas (cabezas/ha) durante la etapa a pasto que los pesados. Esto, junto con una mayor producción por animal por ciclo, determina que la producción por hectárea por ciclo también sea mayor cuando se ingresan terneros livianos respecto de pesados, tanto en sistemas a fecha como peso de terminación fijos.

• **Mejor alternativa desde el punto de vista de la producción individual y por hectárea para cada categoría de peso.**

Dentro de cada categoría de peso (livianos, intermedios y pesados), las situaciones que mayor producción individual presentan son aquellas donde el peso de terminación y la duración del ciclo son mayores. Si bien un mayor peso de terminación implica una menor carga, la mayor producción individual más que compensa esa menor carga. De esta manera, la mayor producción por hectárea por ciclo para cada categoría de peso se obtiene cuando la producción individual es también mayor. Esto implica que para *terneros livia-*

nos, la mayor producción por animal por ciclo se obtenga en la Situación 1, fijando un peso de terminación de 450 Kg, el cual se alcanza en un ciclo total de 14,4 meses, con una etapa a pasto de 10,7 meses y una carga de 2,36 cabezas/ha. En *terneros intermedios*, los mejores resultados desde el punto de vista de la producción individual y por hectárea se logran también fijando un peso de terminación de 450 Kg, con un ciclo de 12,4 meses, una etapa a pasto de 9 meses y una carga de 2,17 cabezas/ha. En el caso de *terneros pesados*, la mejor alternativa es fijar un ciclo de 12 meses (Situación 3), es decir, un ciclo más corto que en el caso de terneros livianos e intermedios. Durante ese período se alcanza un peso final de 485 Kg, con una etapa a pasto de 9,7 meses y una carga de 2,00 cabezas/ha.

- **Efecto del peso de ingreso al corral sobre el MB por animal y por hectárea.**

Los terneros que ingresan livianos al corral son los que permiten obtener un mayor MB tanto por animal como por unidad de superficie, en las cuatro situaciones analizadas. El mayor MB individual se debe a una significativa reducción en el CD por animal cuando se comparan terneros livianos y pesados, el cual resulta de un menor monto de Compras. La menor cantidad de kilos comprados por animal en el caso de terneros livianos tiene más impacto sobre el CD que el mayor precio pagado por kilo, por lo cual, el CD se reduce.

El mayor MB por hectárea obtenido cuando ingresan terneros livianos respecto del MB que se logra encerrando terneros pesados, se debe al efecto conjunto de un mayor MB individual y una mayor cantidad de cabezas por hectárea.

- **Mejor alternativa desde el punto de vista del MB individual y por hectárea para cada categoría de peso.**

### DESTINO MERCADO INTERNO.

En el caso de ingresar *terneros livianos*, el mejor MB por animal por ciclo se obtiene en las Situaciones 1, 2 y 3, es decir, fijando el peso de terminación en 450 Kg o 420 Kg o fijando un ciclo de 365 días. El mayor MB por animal por ciclo en las situaciones 1, 2 y 3 respecto de la Situación 4 se debe principalmente a un mayor peso de terminación en las primeras, lo cual determina un mayor IB por animal. El mayor MB por hectárea por ciclo en terneros livianos se obtiene fijando un ciclo de 12 meses, alcanzando un peso de 401 Kg, con una etapa a pasto de 8,3 meses y una carga de 2,54 cabezas/ha. Un ciclo de 12 meses se corresponde con una producción por animal moderada a baja, la cual representa un 85% de la producción máxima (278,5 de un máximo de 327,8 Kg/an/ciclo).

En el caso de *terneros intermedios*, la mejor alternativa desde el punto de vista del MB por animal es fijar un ciclo de 12 meses (Situación 3), mientras que para maximizar el MB por hectárea es conveniente acortar el ciclo a 9 meses (Situación 4). Así se logra un peso de terminación de 387 Kg con una etapa a pasto de 5,5 meses y una carga de 2,38 cabezas/ha. El máximo MB por hectárea se obtiene a expensas de una baja producción individual, la cual representa un 77% de la producción máxima (209,7 de un máximo de 273 Kg/an/ciclo).

Cuando se encierran *terneros pesados*, el mejor MB por animal y por hectárea se logra fijando un ciclo de 9 meses (Situación 4). Este ciclo se corresponde con un peso final de 433 Kg y 6,7 meses a pasto. La carga es de 2,13 cabezas/ha. Como con terneros de peso intermedios, el máximo MB por hectárea (174 u\$/ha/ciclo) se obtiene con una baja producción individual, la cual se corresponde con un 78% de la producción máxima (178,8 de un máximo de 230 Kg/an/ciclo).

Tanto en terneros livianos como intermedios y pesados, un acortamiento en la duración del ciclo y una reducción en el peso de terminación y en la producción individual permiten maximizar el MB por hectárea. Así, los ciclos 12 meses en el caso de terneros livianos y de 9 meses en el caso de terneros intermedios y pesados resultan más convenientes si se pretende lograr el máximo MB por unidad de superficie.

## **POSIBILIDAD DE EXPORTAR.**

Cuando se considera la posibilidad de exportar la producción, en aquellas situaciones y categorías donde se alcanza un peso adecuado ( $\geq 450$  Kg a campo), el mayor MB por animal y por hectárea, tanto para terneros livianos como intermedios, se obtiene en la Situación 1 (450 Kg de peso final), es decir, en una situación donde efectivamente se alcanza un peso de exportación. En el caso de terneros pesados, el mayor MB se obtiene en la Situación 3, donde también se alcanza un peso de exportación. Esto indica que ante la alternativa de exportar la producción, el mayor MB por hectárea se obtendrá apuntando a dicha exportación. Estas situaciones se corresponden con aquellas donde se obtiene la mayor producción por animal para cada categoría. Esto implica que la alternativa de exportar no sólo permite obtener un mayor MB sino también permite obtenerlo a expensas de altas producciones individuales, tanto en terneros livianos como intermedios y pesados.

- **Efecto de la reducción en la participación del corral sobre la producción individual y por hectárea.**

La reducción en la incidencia del corral no modifica la producción por animal en situa-

ciones a peso final fijo o la reduce levemente cuando se trabaja a fecha fija, como consecuencia de incrementos en la duración de la etapa a pasto.

La producción por hectárea se incrementa al reducir la participación del corral en ciclo a peso final fijo, como consecuencia de un aumento en la carga. En ciclos a fecha fija, el efecto positivo de una mayor carga puede ser compensado (terneros pesados) o no por el efecto negativo de una menor producción individual (terneros livianos).

- **Efecto de la reducción en la participación del corral sobre el margen bruto individual y por hectárea.**

Cuando se reduce la cantidad de kilos hechos a corral en relación con los kilos totales (corral+campo), el MB por animal por ciclo no sufre grandes variaciones en cualquiera de las situaciones y categorías de peso.

En términos generales, el MB por hectárea aumenta cuando se reduce la incidencia del corral como consecuencia de una mayor carga.

## *Conclusión general*

---

Si existe la posibilidad de elegir la categoría de terneros a encerrar, la alternativa más conveniente desde el punto de vista de la maximización del MB por ha (301 u\$s/ha/ciclo) será ingresar terneros livianos (100 a 150 Kg), minimizar la incidencia del corral (26%) y fijar un ciclo de 12 meses, con 9,2 meses a pasto, 394 Kg de peso final y una producción por animal moderada (271,4 Kg/an/ciclo).

Ante la necesidad de encerrar otras categorías de terneros más pesados (más de 150 Kg), el mejor MB por hectárea se obtendrá cuando se minimice la incidencia del corral y se fije un ciclo de 9 meses. El peso final alcanzado será 374 y 422 Kg; la duración de la etapa a pasto será 6,5 y 8 meses; la incidencia del corral será 36 y 16% y la producción por animal será baja, 196,6 y 166 Kg/an/ciclo, para terneros intermedios y pesados, respectivamente.

Los mejores márgenes por ha se obtienen minimizando la incidencia del corral, lo cual implica alargar la etapa a pasto. De esta manera, parecería importante optimizar la ganancia de peso a corral para que la ganancia a pasto sea máxima. Ganancias a corral moderadas permiten maximizar las ganancias a pasto, lo cual resultaría en mejoras en el margen bruto por unidad de superficie.

# Agradecimientos

---

Los autores desean expresar su agradecimiento a los propietarios y a los responsables de recolectar los datos de campo de los establecimientos El León, La Colonia, La Mirta, La Paulina, La Primavera y Nueva Castilla. Sin su valioso aporte este trabajo no hubiera sido posible.

Asimismo, los autores agradecen la colaboración e información brindada por el Ing. Agr. Sebastián Riffel.

Adicionalmente, desean agradecer a la empresa RTC Minerales por el auspicio de la presente publicación.

# Bibliografía

---

**Baldwin, R.L.; McLeod, K.R.; Klotz, J.L.; Heitmann, R.N.** 2004. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre and post weaning ruminant. *J. Dairy Sci.* 87: (E. Suppl.): E55-E65.

**Parra, V.F.; Riffel, S.L.; Elizalde, J.C.** 2006. Estrategias de inclusión del corral en los sistemas ganaderos de la Argentina. 179 pp.

**Pordomingo, A.J.; Volpi Lagreca, G.; Miranda, A.; García Pilar, T.; Grigioni, G; Kugler, N.** 2005. Efecto del nivel de fibra de dietas de cría a corral sobre el ritmo de engorde y parámetros de calidad de carne de vaquillonas Angus. *Boletín de divulgación técnica* n° 88. EEA INTA Anguil.

**Pordomingo, A.J.; Volpi Lagreca, G.; Pordomingo, A.B.; Stefanazzi, I.N.; Eleva, S.G.; Otermin, M.D.** 2008. Efecto de la concentración energética de las dietas de cría a corral sobre el crecimiento en el corral y en el pastoreo subsiguiente. *Boletín de divulgación técnica* n° 94. EEA INTA Anguil.

**Renner, J.E.** 1989. Los terneros. Hemisferio Sur Ed. 18 pp.

**Revista Agromercado.** Año 28. Enero 2008.

**Revista Márgenes Agropecuarios.** Año 24. Enero 2008.