

MOMENTO DE FINALIZACIÓN DEL ENGORDE DE BOVINOS. COMUNICACIÓN

Mac Loughlin, Roberto J. Junio 2012. Enviado por el autor.
 Médico Veterinario. MC2005 – Investigación y Desarrollo Agropecuario. República Argentina.
proinver@mc2005.com.ar
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Invernada o engorde en general y recría](#)

Dos variables comúnmente utilizadas para definir la finalización del engorde de bovinos son la calidad de terminación (sanidad, engrasamiento y conformación) y el peso vivo, debido a que describen las principales características relativas a los animales que determinan el valor comercial a la venta. Dependiendo de las relaciones de precio, pueden intervenir otros factores con un peso relativo mayor en los criterios de decisión del momento y peso vivo de comercialización, pudiendo llegar a modificarse las características ideales del producto final a lograr en aras del resultado económico. Un ejemplo de esto se puede observar ante la alta relación de precios compra/venta de los animales, que en muchos casos lleva a que la rentabilidad de los kilogramos producidos no alcance a compensar el diferencial de valores con la reposición, y se decide prolongar el engorde aumentando el peso de venta y el grado de gordura más allá de óptimo requerido por la demanda. Otro caso es cuando debido a las disminuciones progresivas de la conversión alimenticia y la rentabilidad diaria, llegado un determinado momento del ciclo de producción el costo por día supera el ingreso que se obtendría por la ganancia de peso, decidiéndose acortar el período de alimentación y comercializar animales con un nivel sub óptimo de engrasamiento. Desde el punto de vista de la rentabilidad, este tipo de decisiones son acertadas cuando el beneficio económico que generan es mayor respecto a si no se hubieran tomado.

Un enfoque para determinar el momento óptimo de venta que centraliza la atención en la rentabilidad del proceso productivo, es la maximización del margen bruto (MB).

El MB en un engorde de bovinos es la resultante de la diferencia entre los ingresos (\$ por venta - \$ por compra - \$ gastos de comercialización) (I) y los costos directos (CD):

$$MB = I - CD \quad (\text{ecuación N° 1})$$

Si bien no brinda el resultado definitivo, la importancia de esta ecuación radica en que es una primera aproximación acerca la ganancia ó pérdida a obtener, tanto cuando se la utiliza para presupuestar como en la evaluación final del proceso productivo. La información que no nos ofrece es si el MB es el máximo de acuerdo a los recursos disponibles. Puede darse el caso que aún con un MB positivo, los últimos días de alimentación se estuviese produciendo a pérdida y esta quedó enmascarada por la buena rentabilidad de las primeras etapas de ciclo, ó que se hubiesen comercializado los animales cuando todavía quedaban kilogramos de peso a producir en forma rentable. En el primer caso por exceso de producción y en el segundo por defecto el resultado final es similar, un menor MB respecto al máximo posible.

El método de cálculo a utilizar para conocer el momento óptimo de venta para maximizar el MB se basa en las mediciones del beneficio, ingreso y costos marginales. Dado un determinado momento del período de alimentación, la diferencia entre el ingreso de un día extra de producción (ingreso total marginal; ITm) y los costos directos correspondientes a ese mismo día (costo directo marginal; CDm) se denomina beneficio económico marginal (BEm):

$$BEm = ITm - CDm \quad (\text{ecuación N° 2})$$

Mientras el ingreso marginal sea mayor al costo directo marginal el BEm se mantiene positivo, trasladándose totalmente e incrementando el MB. El día que el CDm supera al Im se comienza a perder dinero, el BEm se hace negativo y el MB disminuye. El momento óptimo de venta de los animales se encuentra en el punto intermedio entre los dos anteriores, que es cuando los ingresos y costos marginales se igualan y el BEm es cero:

$$ITm = CDm \quad \Longrightarrow \quad BEm = \text{cero} \quad \Longrightarrow \quad \text{Máximo MB} \quad (\text{ecuación N° 3})$$

La diferencia entre las ecuaciones N° 1 y 2 radica en que la primera expresa el resultado computando los ingresos por ventas, la compra ó valuación inicial de los animales, los gastos de comercialización y los costos directos, mientras que la segunda considera solo el ingreso por producción y los costos directos, haciéndolo en forma

parcializada, por día ó períodos de tiempo reducidos. De lo antedicho se infiere que la utilización de las ecuaciones N° 2 y 3 no hace referencia a si el MB es positivo ó negativo, sino que son las herramientas que nos permiten determinar el momento de venta para que las ganancias ó pérdidas según sea el caso, sean las máximas ó mínimas respectivamente.

Si bien también se puede utilizar esta metodología en la planificación de un engorde, es una herramienta típica para realizar ajustes en el peso de venta de los animales en la última etapa del período de alimentación, cuando faltan pocos días para la fecha estimada de finalización. Para esto es necesario conocer los dos términos que componen la ecuación N° 2: los costos directos y los ingresos diarios:

1.- Costos directos por día (CDm): mediante la implementación y seguimiento de un sistema de registros se puede disponer de los costos variables diarios de producción con un alto grado de exactitud. De estos el del alimento es el de mayor incidencia, oscilando entre el 50 % y el 75 % del total. A través de las mediciones de las cantidades entregadas en los sistemas donde se utilizan raciones totalmente mezcladas ó suplemento a campo, y la asignación de forraje en los pastoriles, es posible disponer a diario de los costos del alimento. En los casos en que el análisis requiere datos a futuro, teniendo la información inmediatamente anterior es factible realizar la proyección con un aceptable nivel de precisión.

2.- Ingresos por día (ITm): los ingresos resultan de la ganancia diaria de peso y su valor monetario.

2.1.- Ganancia diaria de peso: debido a que lo más frecuente es que los animales sean pesados al inicio y al final del período de alimentación, en la mayoría de los establecimientos no se dispone de la productividad diaria en tiempo real. La información que suele utilizarse es la ganancia diaria promedio de todo un ciclo de producción, basada en la experiencia de engordes previos con similar tipo de animales y dietas, ó las estimaciones que se obtienen de los softwares de formulación de raciones para bovinos en crecimiento, ó de la conjunción de ambas. Este tipo de datos genera un mayor grado de imprecisión que la medición de los costos directos. Por un lado las predicciones de los programas de nutrición están sujetas a desvíos, originados ya sea por la calidad de los datos que se ingresan, como por las falencias propias de los modelos matemáticos en los cuales se basan, y por otro, si bien la experiencia previa en los engordes es de gran utilidad, siempre existen variaciones en los resultados debido a que la genética de los animales y los factores ambientales nunca son exactamente los mismos.

2.2.- Precio por kilogramo vivo: en la Argentina existen dos mercados para los bovinos de carne, el de invernada y el del gordo, con precios y criterios de evaluación de la calidad claramente diferenciados, y en algunos aspectos, como ser el grado de gordura totalmente contrapuestos. Es así que mientras un animal está falto de terminación y está siendo alimentado para consumo, su valor monetario por kilogramo de peso es significativamente menor al que tendrá cuando esté gordo, y frecuentemente también al de la compra ó valuación inicial, ó al que se obtendría si se cambiara el destino hacia el mercado de invernada. Los objetivos de un proceso de engorde son incrementar el peso de los animales mediante la ganancia diaria, y a su vez agregarle valor a esta última y a los kilogramos iniciales, lo que se logra por aumento del ratio músculo/hueso y nivel de engrasamiento a consecuencia del crecimiento. Según la relación de precios ternero/novillo, la depreciación del animal cuando ingresa a la etapa de engorde puede ser parcial ó totalmente compensada con los kilogramos a producir, el aumento del engrasamiento y la mejora de la conformación.

Dada una determinada estación del año y etapa del ciclo ganadero, los principales determinantes del precio de la hacienda en pie para consumo relacionados con la características de los animales son el peso vivo y la calidad de terminación, especialmente el grado de gordura ó porcentaje de grasa disecable en res (%TAres), estrechamente relacionado con el rendimiento.

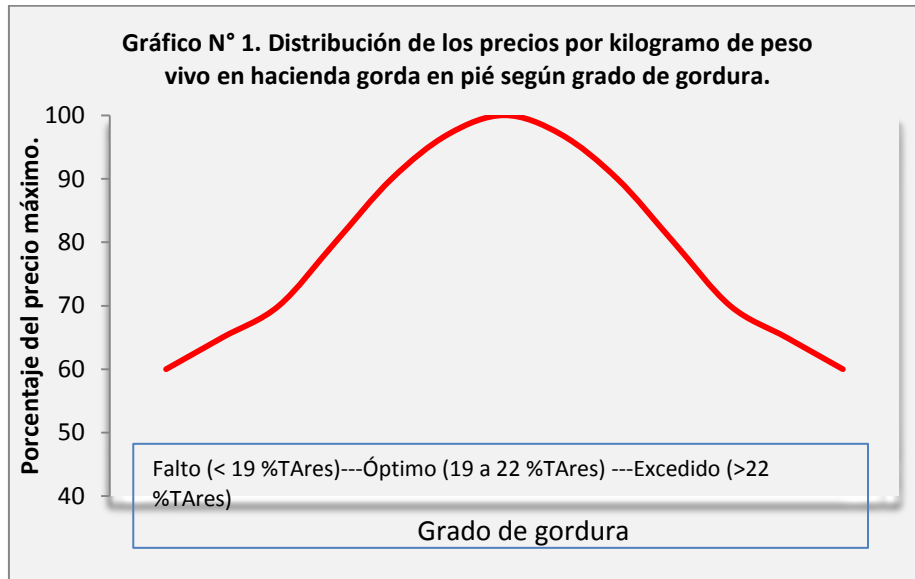
2.2.1.- Precios y peso vivo: la diferencia entre terneros, novillitos y novillos entre sí en los precios máximos, promedios y mínimos oscila alrededor del 5 – 7 % entre los dos primeros y 8 – 9 % entre el segundo y tercero, siempre a favor de los animales más livianos (Mac Loughlin R. J. y J. F. Garat 2011). A su vez, las variaciones en los pesos vivos dentro de cada categoría tiene nula incidencia en los precios en terneros (r^2 0,001), muy baja en novillitos (r^2 0,096) y un poco mayor en novillos (r^2 0,189). Cuando se analizan las tres categorías en conjunto (terneros + novillitos + novillos), los pesos explican el 40 % de los precios de venta quedando el 60 % restante debido a la calidad de terminación. Estos datos indican que las modificaciones en los precios a causa del peso de los animales se producen principalmente cuando estos cambian de categoría.

El factor determinante de la flexibilidad en la categoría a producir es el nivel tecnológico del establecimiento. Considerando animales con buena calidad de terminación, los engordes basados exclusivamente en pasturas quedan restringidos a la producción de novillos, agregándose la posibilidad de los novillitos en aquellos que se tiene incorporada la suplementación a campo, y prácticamente sin restricciones en lo que a categoría se refiere cuando se incluye la alimentación a corral. Dentro de este contexto, la decisión del productor acerca de

la categoría a producir depende de la experiencia previa, tradición, relaciones de precio compra/venta de los animales, preferencias del mercado a donde se remite, etc.

2.2.2.- *Precios y calidad de terminación:* dentro de cada categoría animal el grado de gordura, porcentaje de grasa disecable ó tejido adiposo en res (%TAres) es el principal determinante del precio de comercialización. La diferencia entre el 10 % de los animales con alta calidad de terminación y precios máximos y el 10 % con los mínimos, la misma categoría y baja calidad oscila entre el 35 y 40%, y entre los máximos y promedio 9 a 10 %.

En el gráfico N° 1 se muestra la distribución de precios por kilogramo de peso vivo en relación a los máximos que se pagan por la hacienda gorda en pié en el mercado de Liniers, según el grado de gordura para cualquiera de las categorías de machos castrados.



Si bien el gráfico N° 1 es solo un modelo simplificado, representa los grupos de animales con los precios máximos y óptimo nivel de engrasamiento, y con los mínimos compuesto por los dos extremos, los faltos ó flacos y los excedidos ó pasados de grasa. Una curva similar a esta puede utilizarse para describir lo que ocurre con el engrasamiento y el valor comercial de la producción en el transcurso de un ciclo de engorde. A medida que los animales evolucionan en su crecimiento el %TAres se incrementa acercándose hacia el nivel ideal, lo que hace que el precio por kilogramo de peso vivo aumente gradualmente (segmento ascendente de la curva del gráfico N° 1). Cuando en un determinado momento se llega al grado óptimo de gordura, que es un valor que oscila entre el 19 y 22 %TAres dependiendo del mercado donde se remite, los precios a obtener son cercanos a los máximos. De continuarse el período de alimentación, se empieza a acumular grasa en exceso provocando la disminución de los valores de comercialización por kilogramo de peso (segmento descendente de gráfico N° 1). Esta variación en los precios en relación al nivel de engrasamiento se va dando día a día, y hace que cuando se evalúan los ingresos diarios se deba considerar dos aspectos de los mismos: por un lado están los que provienen de la ganancia diaria de peso, y por otro los originados por la diferente valorización de la totalidad de los kilogramos de peso vivo del animal, provocada por la variación de precios respecto al día anterior, siendo esta positiva cuando los animales están flacos, ó negativa en caso de haberse pasado del nivel óptimo de gordura.

El ejemplo que a continuación se utilizará (cuadro N° 1 y gráfico N° 2) debe tomarse meramente a modo conceptual debido a que los tiempos en que se producen los cambios en el nivel de gordura y como consecuencia en los precios, varían ampliamente en función de la tasa de engrasamiento, dependiente esta última de la ganancia diaria de peso y de la etapa de crecimiento ó peso vivo de los animales (retención de energía). También en el caso que se plantea se asume igual merma en los precios por falta y exceso de gordura, cuando en la práctica suelen disminuir más rápidamente en estos últimos.

En el cuadro N° 1 se observa el desglose de los ingresos diarios en un engorde de novillitos ganando 1,100 kg/día, partiendo del día 80 del período de alimentación. El precio por una buena calidad de terminación es \$ 9,967 por kg peso vivo, y la variación en más ó en menos según los animales estén faltos ó excedidos de gordura de \$ 0,01 por día de producción ó cada 1,1 kg de peso, equivalente al 0,1 %, valor este último mínimo si se considera el rango mostrado en el gráfico N° 1.

Cuadro N° 1. Evolución de los ingresos por día según grado de gordura y peso vivo en novillitos ganando 1,100 kg/día.

Día	Peso vivo (kg)	Grado gordura	Precio (\$/kg vivo)	Ingresos por día (\$) *			Valor por animal (\$)
				Ganancia	Valuación	Total	
75	357,5	Falto	9,817	10,799	-	-	-
80	363,0	Falto	9,867	10,854	3,619	14,473	3581,7
85	368,5	Falto	9,917	10,909	3,674	14,583	3654,4
90	374,0	Óptimo	9,967	10,964	3,729	14,693	3727,7
95	379,5	Óptimo	9,967	10,964	0,000	10,964	3782,5
100	385,0	Excedido	9,917	10,909	- 3,839	7,070	3818,0
105	390,5	Excedido	9,867	10,854	- 3,894	6,960	3853,1
110	396,0	Excedido	9,817	10,799	- 3,949	6,850	3887,5

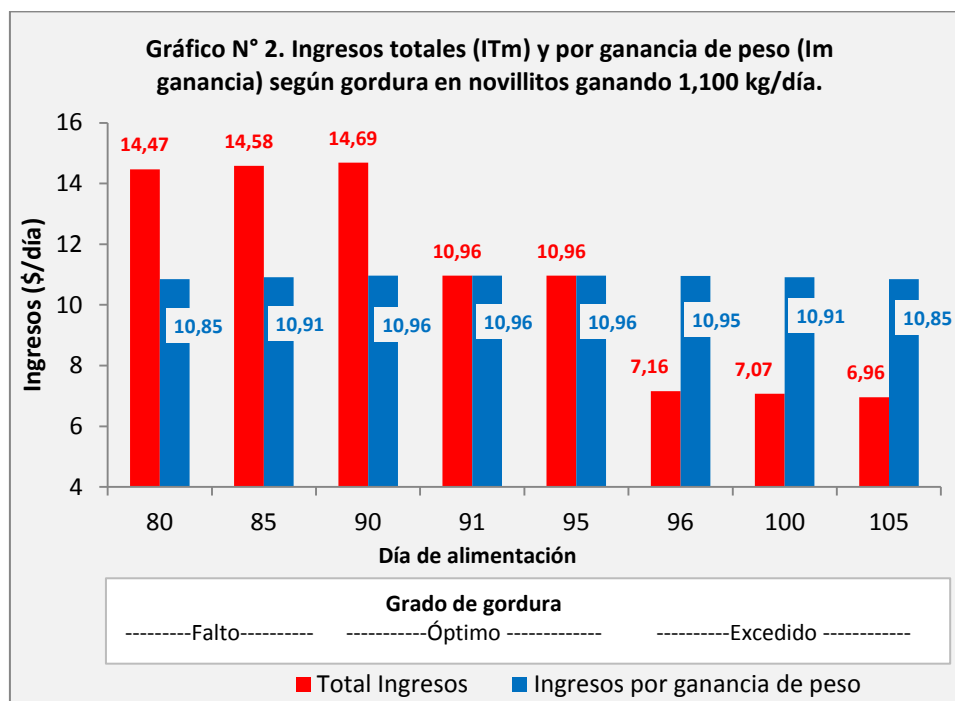
* Ingreso por ganancia de peso/día = 1,100 * \$/kg vivo.

Ingreso por valuación/día = (peso vivo – 1,100) * (\$/kg del día - \$/kg día anterior). El \$/kg de peso varía +/- 0,01 por día según los animales se aprecien (faltos) ó deprecien (excedidos) respectivamente.

Ingreso total/día = Ingreso por ganancia de peso/día + ingreso por valuación/día.

Del día 75 al 89, mientras los animales están flacos, el precio por kg (columna 4 del cuadro N° 1) se va incrementando (\$ 0,01/día) debido al aumento del grado de gordura, provocando ingresos crecientes por producción (columna 5), valorización (columna 6) y totales (columna 7). Al día 90, con 374 kg de peso se llega a la calidad óptima de terminación, lo que se refleja por los máximos precios por kg vivo e ingresos totales diarios. Entre los días 91 y 95, si bien el engrasamiento continúa aumentando, el grado de gordura de los animales permanece dentro del rango óptimo, por lo que no se producen variaciones en los \$/kg vivo, no hay modificación en la valorización, quedando el ingreso diario total circunscripto al originado por la ganancia de peso. A partir del momento que el mercado detecta un exceso de gordura, que en nuestro ejemplo se refleja al día 96, los precios por kg vivo gradualmente disminuyen al igual que el ingreso por producción y por valorización, siendo la variación en esta última más drástica por el cambio de signo positivo a negativo (día 96 a 110).

En el gráfico N° 2, en base a los datos del cuadro N° 1, se observan las evoluciones de los ingresos por ganancia de peso y los totales diarios, siendo la diferencia entre ambos originada por la valuación de los animales.



* En base a los datos del cuadro N° 1.

Los ingresos por ganancia de peso (*Im ganancia*) (gráfico N° 2) reflejan la leve variación de los precios por kilogramo vivo, en contraposición con los ingresos totales diarios, que se diferencian claramente en tres niveles según el grado de gordura se incrementa hacia ó haya llegado al óptimo (nivel alto por valuación positiva, días 80 a 90), esté dentro del rango requerido (nivel medio por valuación neutra, días 91 a 95) ó esté excedido (nivel bajo por valuación negativa, días 96 a 105). Obsérvese que el punto de inflexión entre cada nivel de ingreso está pro-

vocado por 1 centavo en el precio por kg de peso cuando deja de incrementarse y se está en el engrasamiento óptimo (entre días 90 y 91), y cuando el mismo monto disminuye por el exceso de gordura (entre días 95 y 96). Estos datos no hacen más que reflejar el alto impacto de la variación en la valuación de los animales sobre los ingresos diarios, y la sobre ó sub estimación de estos últimos cuando se computan solo los originados por ganancia diaria de peso. Con diferencias en las magnitudes, este patrón de comportamiento de altos, medios y bajos ingresos totales en relación al estado de engrasamiento de los animales, es una constante en todos los procesos de engorde de bovinos.

Los ingresos por variación en la valuación son consecuencia directa de la productividad diaria, por lo que de hecho están incluidos en el término *ingreso total marginal* (ITm) de la ecuación N° 2 para maximizar el MB, pero debido al alto impacto sobre los resultados, y a modo de desglosar y aumentar el nivel de detalle, esta también puede expresarse:

$$BEm = Im \text{ ganancia de peso } +/- Im \text{ valuación} - CDm \quad (\text{ecuación N° 4})$$

La buena calidad de terminación de los animales como único criterio para definir el momento y peso vivo de venta, posee la virtud de orientar el proceso productivo hacia la obtención de los precios máximos, y a su vez aprovechar la totalidad de los días de alimentación con niveles de ingresos altos, y al menos parcialmente con los medios (faltos y óptimo grado de engrasamiento). Si bien con este enfoque se tiene la certeza de que los *ITm* cuando los animales están faltos ó excedidos son significativamente mayores y menores respectivamente a los *ITm* con el óptimo grado de gordura, presenta la limitante de que solo se pueden cuantificar estos últimos, que es cuando no hay variación en la valuación y coinciden con el *Im ganancia* ($ITm = Im \text{ ganancia}$).

Al utilizar la relación entre el valor ó los kilogramos de cereal, los costos directos, etc. como numerador, y el *precio por kilogramo vivo* como denominador para, a modo orientativo evaluar la factibilidad económica de un engorde, debe considerarse que el efecto de la valuación de los animales produce marcadas diferencias entre los tres niveles de *ITm*, y que estas se dan en forma brusca, de un día para otro, y siempre en el mismo orden (altos, medios y bajos) (gráfico N° 2), por lo que el resultado de cociente debería ser *significativamente* bajo ($< a 1$) ó *significativamente* alto ($> a 1$) para justificar la producción de animales pasados de grasa, ó no llevarlos hasta por lo menos al 1° día de engrasamiento óptimo respectivamente.

En todas las circunstancias, para determinar el momento y peso vivo de venta donde el MB es el máximo de acuerdo a los recursos disponibles, la utilización de la ecuación N° 4 es la herramienta indicada, siendo especialmente importante cuando los *CDm* en relación a los *Im ganancia* son muy altos ó muy bajos.

Esta presentación forma parte del desarrollo y actualización permanente del modelo utilizado por el software de nutrición y formulación de raciones para cría y engorde de bovinos ProInver, y por el modelo de crecimiento del programa Evaluador ProInver ([www mc2005.com.ar](http://www.mc2005.com.ar)).

BIBLIOGRAFÍA

- Di Marco, Oscar N. 2000. Crecimiento de vacunos para carne. Publicaciones Regionales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina.
- Mac Loughlin Roberto J. y Carlos A. Garriz. 2010. Modelo de predicción de la composición corporal y de la res en bovinos de carne. Presentación y evaluación. En sección Producción bovina de carne / Exterior, crecimiento y desarrollo / Trabajo N° 26; sitio [www produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- Mac Loughlin, Roberto J. y Jorge F. Garat. 2011. Calidad de terminación, peso de venta y precios en bovinos para carne. En sección Producción bovina de carne / Invernada ó engorde en general / Trabajo N° 59; sitio [www produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Invernada o engorde en general y cría](#)