

CONVERSIÓN ALIMENTICIA COMO HERRAMIENTA DE DECISIÓN DURANTE LOS ENGORGES DE BOVINOS. IMPACTO SOBRE LOS PRECIOS DE VENTA Y EL RESULTADO ECONÓMICO

M.V. Roberto J. Mac Loughlin*. 2013. Trabajo presentado en el VII Congreso de Conservación de Forrajes y Nutrición. Octubre 3 y 4 de 2013. Rosario. Argentina.

*MC2005 – Investigación y Desarrollo Agropecuario.

proinver@mc2005.com.ar

www.produccion-animal.com.ar

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

INTRODUCCIÓN

Al constituir el alimento entre el 70 y 90 % de los costos directos, la cantidad consumido por kilogramo de producción ó eficiencia de conversión alimenticia (ECA) es una de las principales variables que determinan el resultado económico en los engordes de bovinos. Este indicador es utilizado para evaluar el resultado físico de un ciclo de alimentación ya finalizado, debido a que involucra varios aspectos del mismo, como la calidad nutritiva, de la mezcla y la estrategia de suministro de la ración, y la genética, sanidad y manejo de los animales. Cualquier déficit en alguna de estas variables se refleja en una mayor cantidad de alimento por unidad producida y consecuentemente menor ECA.

Transformando a pesos los términos de la expresión ECA se derivan otros indicadores de frecuente utilización, no solo para evaluar el resultado una vez finalizado el engorde, sino también para la toma de decisiones durante el mismo. Algunos de los más conocidos son la relación de *precios entre el alimento y el kilogramo gordo*, la cantidad de cereal que se podría adquirir por el valor de un kilogramo de animal terminado, ó la diferencia entre *ingreso por producción día y los costos directos día* (incluyendo todos los variables). Estas son herramientas con las que comúnmente se analiza la conveniencia de incorporar ó continuar la suplementación energética en los engordes pastoriles, ó acortar / prolongar los intensivos a corral, decisiones que afectan el peso vivo, el grado de gordura, la conformación y rendimiento en res a la terminación, variables de alto impacto sobre el precio de venta y la rentabilidad.

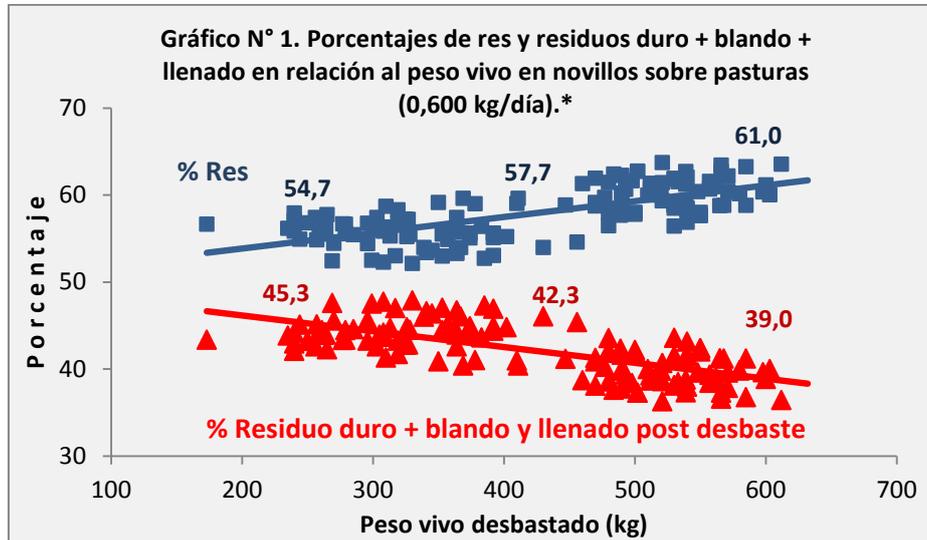
Para realizar este tipo de evaluaciones en un determinado momento del engorde se requiere medir la cantidad de alimento consumido y su costo, y la producción y el ingreso que se origina. Esto último se realiza en base a la ganancia de peso vivo, la que se valoriza tomando como referencia los precios del mercado. Al utilizar esta metodología comúnmente se asumen dos cosas, por un lado que el producto que genera valor es el peso vivo, y por otro que los precios de la hacienda para consumo de las ferias ó ventas directas reflejan la valorización de la producción diaria. Estos supuestos no representan fielmente la evolución de la res, objeto del negocio del engorde, como así tampoco el proceso de generación de valor durante el mismo, lo que dada la importancia para el resultado económico motiva el presente trabajo. Los módulos que se desarrollan son: 1) producto objeto del negocio del engorde; 2) generación de valor durante el engorde; 3) valorización según los mercados y 4) precios e ingreso por producción.

1.- LA RES, PRODUCTO OBJETO DEL NEGOCIO DEL ENGORDE, SU CRECIMIENTO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA

El producto que genera valor y es el determinante del precio y la rentabilidad de un engorde es la res, no el peso vivo. El matarife ó frigorífico compra y vende principalmente reses, por lo que esta es siempre el producto objeto del negocio independientemente de la forma de comercialización. Si se vende al gancho, el comprador ofrece un precio por kilogramo de res en base a las estimaciones que hace de las características de la misma observando los animales en pié, el cual en la playa de faena podrá tener posteriores descuentos ó no según las condiciones pactadas. Si la venta se realiza por peso vivo (directa ó remate feria) el procedimiento del oferente es el mismo, estima las características de la carcasa observando a los animales vivos, y en base a estas ofrece un valor por kilogramo en pié de acuerdo al rendimiento en res calculado. La diferencia entre las dos formas es el precio por kilogramo, que es sustancialmente mayor cuando la base es la res, pero como esta es significativamente de menor peso, si no existen desvíos en las estimaciones, el ingreso por unidad animal ó res debería ser similar.

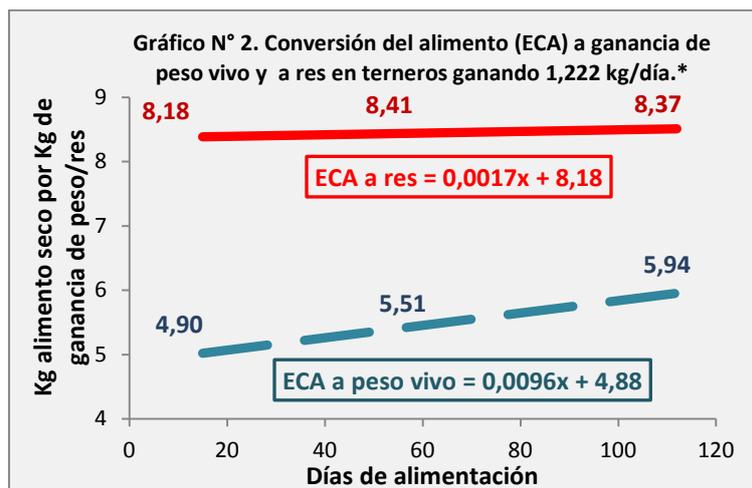
Considerando como componentes del animal vivo a la res por un lado, y la suma de los residuos duro (patas, manos, cabeza y cuero), blando (vísceras, tripas, sangre y grasas intestinal y omental) y el llenado post desbaste

por otro, en el gráfico N° 1 se muestra la participación de cada uno en relación al peso vivo en novillos sobre pasturas base alfalfa y heno ganando 0,600 kg/día. El aumento del porcentaje de res a medida que avanza el desarrollo de los animales denota la mayor velocidad de crecimiento de esta en relación al peso vivo, en contraposición a la sostenida disminución de los componentes que no la integran (residuo duro + blando y llenado). Con una ganancia de peso de 0,600 kg/día, la de res a los 250 kg de peso vivo fue 0.356 kg res/día (59.3% rendimiento de la ganancia), y a los 600 kg de 0.430 kg res/día (71.7% rendimiento de la ganancia), lo que explica el aumento en rendimiento en res del 54.7% al peso inicial a 61.0% final.



* Faenas y disecciones seriadas de 128 reses pertenecientes a novillos A. Angus, Hereford, Shorthorn, Criollos, Criollos x británicas y Beefmaster (Garriz C.A. 2012). Valores para 250, 425 y 600 kg.

La mayor tasa de crecimiento de la carcasa nos indica que la disminución en la ECA por kilogramo de peso vivo a lo largo del ciclo de producción, no se condice y subestima la conversión al producto objeto del negocio que es la res, determinante del precio e ingreso para el engordador. En el gráfico N° 2 se observan las evoluciones de la ECA a peso vivo y a res en un engorde intensivo de terneros. Nótese que por cada día la cantidad de alimento seco necesario para producir un kilogramo de peso vivo se incrementa en 9.6 gramos, mientras que solo aumenta 1.7 gramos cuando se mide en base a la res. La ECA a peso vivo fue de 4.90 kg al día 2 del ciclo con 182 kg de peso, y de 5.94 kg al día 110 con 315 kg (21 % de pérdida de eficiencia), versus 8.18 kg y 8.37 kg (2.3 % de pérdida de eficiencia) para la carcasa.



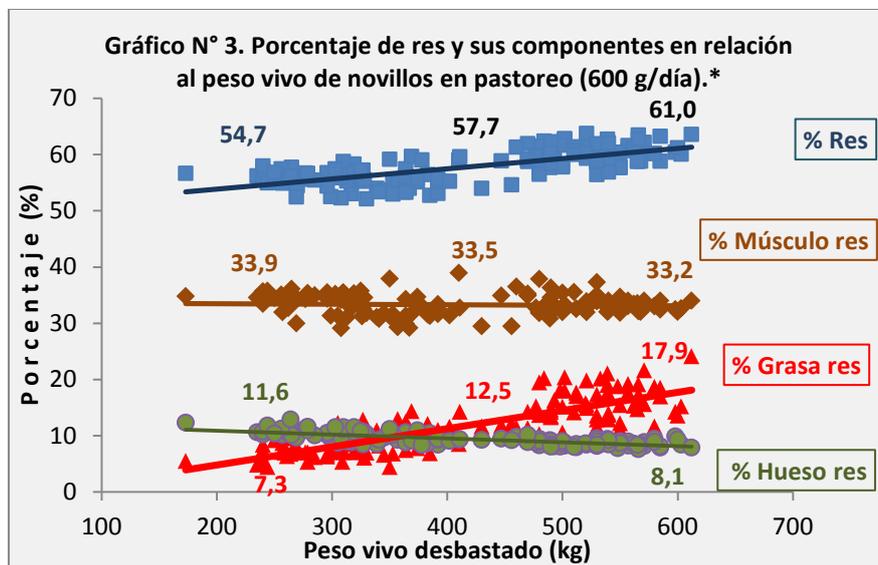
* Terneros británicos 180 kg peso inicial y 317 kg final con 7.4 mm EGD. Duración 112 días. Rendimiento en res 53.1 % y 58.2 % inicial y final respectivamente (15 horas de ayuno). Consumo materia seca/día 5.98 kg, 6.73 kg y 7.26 kg inicial, promedio y final. Ganancia res promedio 0.800 kg/día.

Con ganancias de peso vivo de 1.222 kg/día (gráfico N° 2), las de res fueron 0.731 kg res/día al peso inicial (59.8 % de rendimiento de la ganancia), y de 0.867 kg res/día al final (70.9 % de rendimiento de la ganancia). El consumo de alimento por kilogramo de res producida fue superior en un 67, 53 y 41 % (inicial, medio y final del ciclo respectivamente) al del peso vivo, valores sensiblemente inferiores al 70 – 75 % de mayor precio de la res respecto a este último. Por otra parte de los 0.731 kg de res/día producidos los primeros días, 0.170 kg/día fueron

grasa (23.3 %), mientras que de los 0.867 kg res/día finales el contenido de grasa se duplicó a 0,348 kg/día (40.1 %). Estos datos no solo denotan la falta de relación entre la ECA a peso vivo y a res, sino también que a mayor peso de los animales las modificaciones en las características de la res se aceleran, tanto por la cantidad de producción como por el cambio en la valorización debido al mayor contenido graso, hecho que no se refleja por la ganancia de peso vivo.

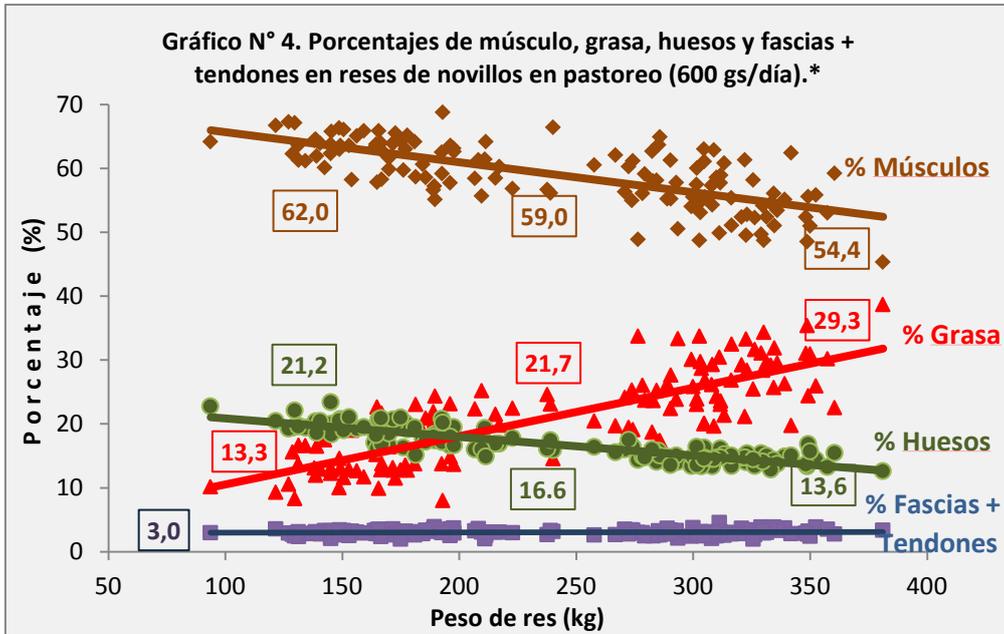
2.- GENERACIÓN DE VALOR DURANTE EL ENGORDE

Junto con la producción de kilogramos de res, otro objetivo del engorde es la valorización de la misma, adecuando la calidad de terminación a lo que requiere el mercado. Dos variables que generan valor son la conformación carnicera y el grado de gordura, características que se modifican día a día durante el engorde. La carcasa y todos sus tejidos crecen en términos absolutos junto con el aumento de peso vivo, pero con velocidades que difieren significativamente (gráfico N° 3). El músculo de la res (exento de grasa, fascias y tendones) lo hace a un ritmo muy levemente menor que el peso vivo, prácticamente manteniendo una relación con este último del 33 – 34 % con muy pocas variaciones. El hueso de la res es el componente cuya velocidad de crecimiento es claramente menor, evidenciado por la disminución del 30% (de 11.6 a 8.1 %) en la participación del peso vivo (gráfico N° 3). El único tejido que incrementa su proporción (del 7.3 al 17.9 %; + 145 %) es el adiposo ó grasa disecable (subcutánea, intermuscular e interna), cuyo mayor crecimiento compensa los menores ritmos del hueso y músculo y supera al del peso vivo, siendo la responsable de la mayor velocidad en la producción de kilogramos de res y el rendimiento.



* Referencias: gráfico N° 1. No incluye Fascias+Tendones (1,8 %). Valores para 250, 425 y 600 kg peso vivo.

Cuando se expresan los componentes que están en relación al peso vivo del gráfico N° 3 como porcentajes de la res, la tendencia creciente ó decreciente en la participación de cada uno se acentúa (gráfico N° 4). Vemos que los músculos disminuyen en términos relativos un 12.3 % (de 62.0 a 54.4 %), los huesos más pronunciadamente un 35.8 % (de 21.2 a 13.6 %), las fascias + tendones se mantienen en 3 % (+/- 0,3), y la grasa aumenta el 120.3 % (de 13.3 a 29.3%).

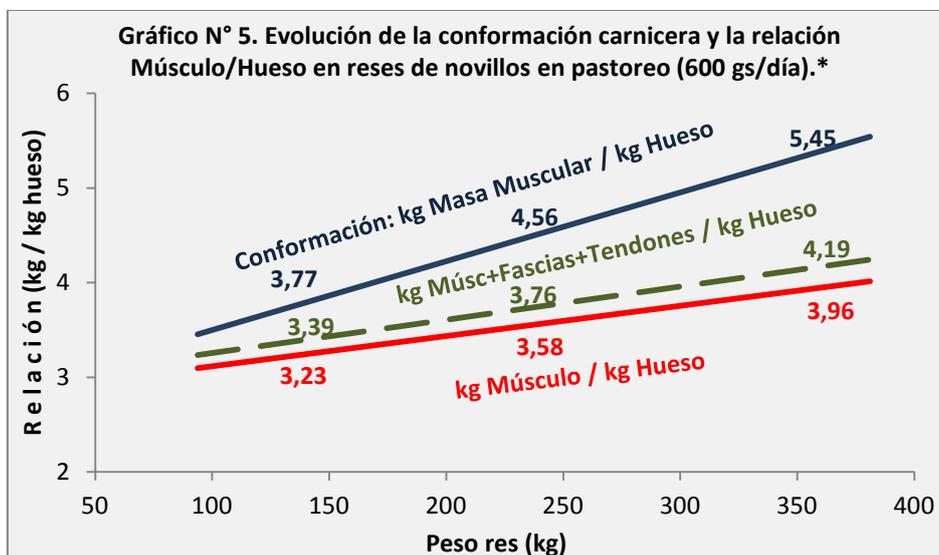


* Referencias: gráfico N° 1. Valores para 137, 245 y 366 kg res (250, 425 y 600 kg de peso vivo).

Hasta el punto de terminación óptimo, es el incremento en el contenido graso una de las causas del aumento del valor comercial del producto, no solo porque explica el rendimiento como se mencionó anteriormente, sino también porque mejora las características de la carne (jugosidad, sabor), la grasa subcutánea preserva la res de la deshidratación y modificaciones de color, y además un mínimo es requerido por el consumidor.

La otra variable de alto impacto en la valorización de la res es la conformación carnicera, entendiéndose por esta a la relación entre la *Masa Muscular* (músculos + grasa intermuscular + fascias + tendones; no incluye grasa subcutánea e interna) y el *Hueso*, la que se evalúa visualmente en la playa de faena. Es importante diferenciarla de la relación *Músculo/Hueso*, ya que en este caso el numerador hace referencia exclusivamente a los músculos disecados, totalmente exentos de grasa intermuscular, y en algunos casos de fascias y tendones, metodología frecuentemente utilizada en los estudios de crecimiento animal.

Si bien el porcentaje de músculos en res disminuye con el avance del crecimiento de esta (cuadro N° 4), el de huesos decrece en mayor proporción por lo que la relación *Músculo/Hueso* aumenta. A su vez, debido a que la grasa disecable en res es el tejido de mayor crecimiento y que el 55 – 60 % es intermuscular, la relación *Masa Muscular/Hueso* se incrementa en mayor medida que *Músculo/Hueso*. En el gráfico N° 5 se muestran las evoluciones de ambas para las mismas reses del gráfico anterior. El mayor aumento de *Masa Muscular/Hueso* respecto a las otras dos relaciones se debe a la mayor velocidad de crecimiento de la grasa intermuscular respecto a los músculos + fascias + tendones. Esto se refleja por la disminución en la participación de los músculos en la *Masa Muscular* del 85.7 % al 72.7 % y el aumento de la grasa intermuscular del 10.1 % al 23.1 % (para 137 y 366 kg res respectivamente), marcando el importante papel que juega la grasa en la conformación, junto con el mayor crecimiento de los músculos en relación a los huesos.

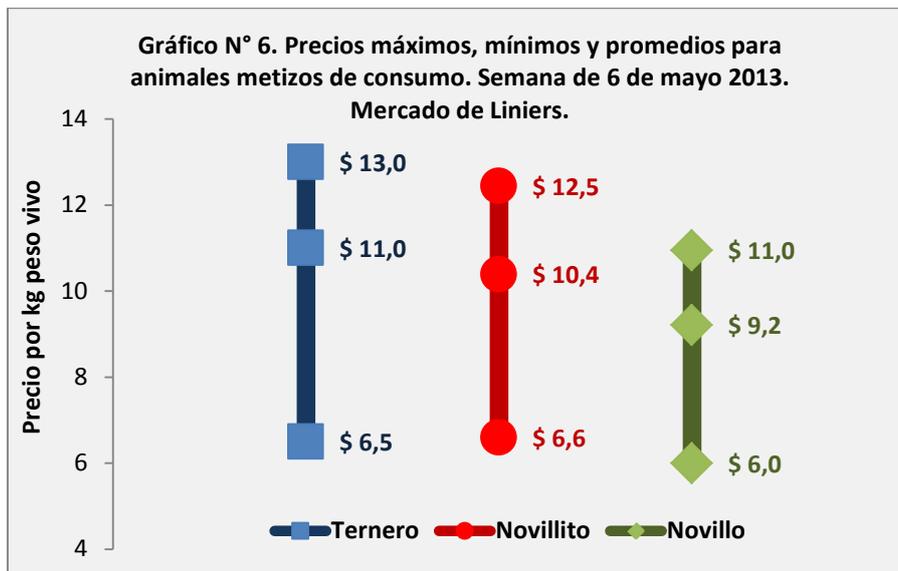


* Referencias: gráfico N° 1. Valores para 137, 245 y 366 kg de res (250, 425 y 600 kg de peso vivo).

3.- VALORIZACIÓN SEGÚN LOS MERCADOS

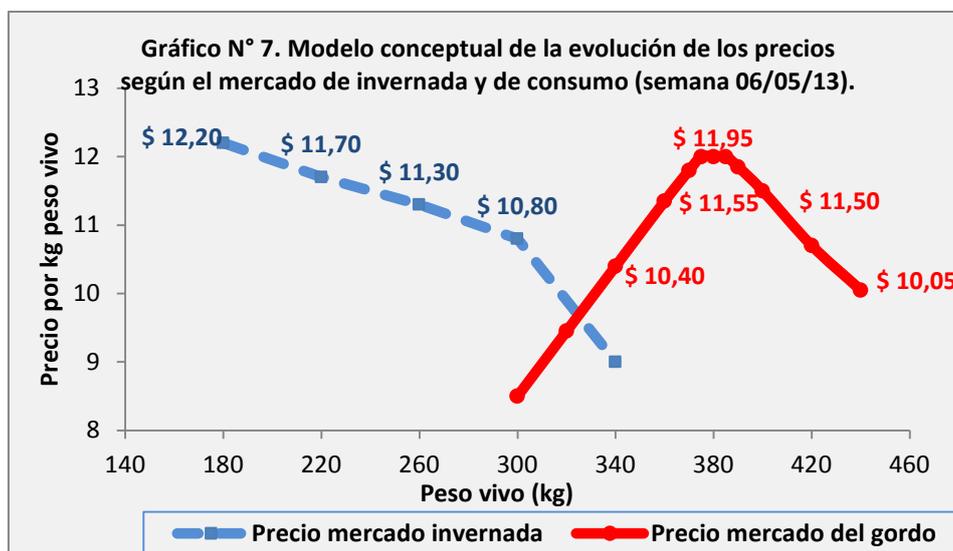
El valor comercial de un animal depende de si el mercado que lo evalúa es el de invernada ó de consumo, en general con resultados sensiblemente diferentes, debido a que si bien algunos criterios acerca de la calidad son comunes otros no. Los criterios que son compartidos por ambos mercados son: sanidad, homogeneidad del lote, origen, raza y peso vivo. Lo que los diferencia es el grado de gordura, con interpretaciones totalmente opuestas. Mientras que para la invernada la falta de engrasamiento es un atributo de valor, ya que le posibilita al comprador engordador generar kilogramos de producción, en el del gordo para consumo, junto con el exceso son las causas más frecuentes de menores precios de venta.

El mercado para consumo se caracteriza por su alta exigencia en lo que a calidad de terminación de los bovinos en pie ó reses se refiere, hecho que se refleja por la gran variabilidad en los precios de venta. En el gráfico N° 6 se observan los máximos, mínimos y promedio para terneros, novillitos y novillos del Mercado de Liniers (semana del 06/05/2013). Si bien los valores absolutos varían por la estacionalidad y las fases del ciclo ganadero, en términos relativos la distribución de los precios dentro y entre categorías mantiene un comportamiento similar a través del tiempo a los de este gráfico. Los precios máximos para un mismo día y categoría suelen superar en un 16 a 20 % a los promedios y 80 % a los mínimos, estando del 55 al 65 % del total de animales con valores por encima del promedio y el restante 35 a 45 % por debajo. Las dispersiones mencionadas dentro de cada categoría superan ampliamente a las diferencias de precios promedios entre categorías contiguas de 3 a 7 % (terneros vs novillitos) y 6 a 13 % (novillitos vs novillos), denotando el mayor impacto de la calidad de terminación sobre los valores de comercialización que el peso vivo. Este patrón de comportamiento muestra que el precio promedio, si bien es importante para conocer la tendencia alcista, estable ó descendente del mercado, poca relación tiene con los valores factibles de lograrse.



Un lote de animales recriados (0.500 kg/día) hasta los 300 kg de peso vivo, estando moderadamente flacos se los puede vender para invernada a \$10.80 (gráfico N° 7), ó iniciar por ejemplo, una etapa de engorde hasta los 380 kg con buen engrasamiento, para lograr \$ 11.95 en el mercado de consumo (semana 06/05/13). Si este fuera el caso, para el mercado de invernada de los 180 kg de destete hasta los 300 kg de peso los precios decrecen debido al menor potencial de producción de kilogramos para el comprador engordador a medida que el tamaño de los animales aumenta. Desde los 300 kg en adelante, ya con alimentación de engorde, la declinación en la valorización para invernada es aún más pronunciada, porque al efecto del mayor peso vivo se le agrega la creciente acumulación de grasa originada por las altas ganancias de peso (gráfico N° 7), lo que reduce aun más la capacidad de incorporar kilogramos en la terminación.

Para el mercado del gordo, el mismo animal de 300 kg que se valúa para invernada en \$ 10.80 tendría un precio sensiblemente inferior, debido a los bajos nivel de engrasamiento, relación masa muscular / hueso (conformación) y rendimiento en res (gráfico N° 7). Estas tres características mejoran a medida que progresa el engorde, lo que es altamente apreciado para el consumo, traduciéndose en un incremento gradual en la valorización, hasta llegar al punto óptimo de terminación ó gordura, a los 380 kg con \$ 11.95 por kilogramo.



Si se continuara el período de alimentación más allá de los 380 kg, peso vivo que asumimos con una gordura óptima, el rendimiento y la relación masa muscular / hueso seguirían aumentando, pero también lo haría el porcentaje de grasa en res, excediéndose del requerido por la demanda y por la que no se está dispuesto a pagar, lo que se refleja en una disminución en los precios de venta (gráfico N° 7).

Mientras las características comunes a ambos mercados que hacen a la calidad sean similares (sanidad, homogeneidad, origen, raza y peso vivo), en el de internada el primer factor determinante del precio es el peso de los animales, por lo que durante la recría con este destino comercial el producto objeto del negocio es el peso vivo. En cambio en el mercado de consumo, el peso queda relegado a un segundo plano, siendo mucho más relevante para la valorización las características de la res. Esto implica que la expresión ECA a peso vivo y ecuaciones que de ella derivan, durante la recría reflejan más fielmente la evolución del ciclo productivo que en el engorde.

4.- PRECIOS E INGRESO POR PRODUCCIÓN

Cada kilogramo de ganancia siempre genera por sí mismo un ingreso, pero como hemos visto al mismo tiempo produce cambios en las características de la res que modifican su valor. Estos pueden ser positivos, neutros ó negativos desde el punto de vista económico dependiendo las siguientes tres fases del ciclo de engorde: a) *Fase de apreciación ó ascendente con animales faltos*, donde los ingresos diarios se originan por la ganancia de peso más el incremento progresivo en la valuación del animal debido a la creciente acumulación de grasa, mejor rendimiento y conformación hasta el punto óptimo de gordura (de 300 a 375 kg en el gráfico N° 7); b) *Fase de estabilización con animales óptimos*, con ingresos generados solo por la ganancia de peso debido a que los precios se mantienen por encontrarse los animales con un rango de gordura dentro de los límites considerados óptimos por la demanda (de 375 a 385 kg, gráfico N° 7); c) *Fase de depreciación ó descendente con animales excedidos*, donde los ingresos diarios son el resultado de la ganancia de peso *menos* la progresiva depreciación en el precio de venta debido al exceso de gordura, a pesar que el rendimiento en res y la relación *masa muscular / huesos* siguen aumentando (más de 385 kg de peso, gráfico N° 7).

El impacto de las fases de apreciación / depreciación sobre el ingreso se debe a que pequeñas variaciones de precio por kilogramo de ganancia se aplican a la totalidad del animal ó res provocando modificaciones significativas en su valor.

Nótese que para el mercado de internada, a diferencia del de consumo, se presenta solo una fase, la de depreciación ó descendente por el mayor peso vivo de los animales.

El cuadro N° 1, en base a los precios del gráfico N° 7, pone en valor el efecto de las fases descritas sobre los ingresos por kilogramo de producción de peso vivo. Asumiendo el inicio de la etapa de terminación con 300 kg de peso y el punto óptimo de engrasamiento a los 380 kg, el engorde de los últimos 20 kg (de 360 kg todavía faltos de engrasamiento a 380 kg óptimo), incrementa el precio por kilogramo en \$ 0.40 lo que mejora en \$ 144 la valuación de los 360 kg iniciales, sumado a los \$ 239 por los 20 kg de ganancia a \$ 11.95, resulta en un ingreso de \$ 383 ó \$ 19.15 por cada kilogramo de los últimos 20 de producción. Durante la fase de depreciación (de 380 óptimo de engrasamiento a 400 kg excedido), la disminución de \$ 0.45 actúa de manera inversa sobre el valor del animal. A los 20 kg de producción extra que generan \$ 230 (\$ 11.50 * 20), se les resta \$ 171 (\$ 0.45 * 380) por el menor valor de los 380 kg iniciales, dando un ingreso adicional de \$ 59 ó \$ 2.95 por cada kilogramo de los últimos 20 de producción.

Cuadro N° 1. Efectos de la producción y apreciación/depreciación sobre el ingreso por ganancia de peso vivo (precios Mercado de Liniers semana del 06-05-13).

Peso de venta (kg) y gordura	Precio (\$/kg)	Total (\$/cab)	Ingreso por producción + apreciación/depreciación de los últimos 20 kilogramos de peso	
			Ingreso por 20 kg de ganancia	Ingreso por kg de ganancia
360 Falto	11,55	4158	\$ 383.0	\$19.15
380 Óptimo	11,95	4541		
400 Excedido	11,50	4600	\$ 59.0	\$ 2,95

Observando los ingresos por producción + la apreciación / depreciación del cuadro N° 1, se puede convenir que para justificar desde el punto de vista del resultado económico ofertar un plano de alimentación por debajo del requerido, ó acortar el período de terminación antes de llegar al punto óptimo de gordura, el costo del alimento y el resto de los directos debería ser extremadamente mayor a los precios corrientes por kilogramo del mercado de consumo. De la misma manera deberían ser sensiblemente bajos para obtener un resultado económico positivo prolongando ó pasando los animales más allá del engrasamiento que la demanda requiere. En el primer caso, comercializando animales faltos a los 360 kg de peso habría un lucro cesante de \$ 383 *menos* los costos directos correspondientes por los 20 kg de ganancia que se dejan de producir. En el segundo, pasando los animales en 20 kg del peso óptimo de gordura, a los valores de los costos variables de 6 de mayo del 2013, claramente el ingreso por estos últimos kilogramos sería negativo. Estas situaciones solo se ven reflejadas a través de ECA ó la relación entre el consumo de alimento y la producción consecuente, si se consideran los efectos de la apreciación ó depreciación de la producción diaria.

Si se analizara el ciclo completo de engorde para los casos expuestos (desde los 300 kg iniciales hasta 360, 380 y 400 kg finales) se puede dar que el resultado económico por producción sea positivo para los tres. Lo que no nos dice, es si el beneficio económico fue el máximo factible, ya que las pérdidas en los últimos 20 kilogramos de ganancia en el caso de sobrepasar los animales hasta los 400 kg, quedarían enmascaradas por el resultado positivo de los primeros 80 kg de producción. Tampoco nos advierte del lucro cesante en el caso que el engorde se finalizara a los 360 kg, antes de llegar al punto óptimo de engrasamiento.

La ECA es uno de los indicadores que mejor expresa la eficiencia física de un ciclo de alimentación. Cuando se utiliza alguna de las ecuaciones que de ella derivan para realizar evaluaciones económicas y tomar decisiones durante el engorde, es de primordial importancia incluir los efectos que los cambios diarios en la composición de la res producen sobre la valorización de la misma. Estas modificaciones implican variaciones en la calidad de terminación y ocurren con mucha mayor intensidad en la etapa final del período de engorde, debido a que el crecimiento de la res y la deposición diaria de kilogramos grasa son significativamente mayores a la inicial.

La imposibilidad de hacer un seguimiento en forma directa de las características de la res durante el engorde en los sistemas reales, no deja alternativa más que seguir utilizando el peso vivo como indicador de la productividad. Aun así, tomando como referencia el grado óptimo de gordura del animal en pié como punto de quiebre entre las fases de apreciación y depreciación, ó cambio de tendencia en la valorización, se logra una estimación más ajustada del real ingreso diario. Hay disponibles tecnologías, como las mediciones ecográficas y/ó los modelos de crecimiento de la res que dan precisión a las estimaciones visuales del grado de gordura. Con estas herramientas también es posible proyectar el peso vivo final de venta a una calidad de res determinada, a partir de las características de los animales al inicio del período de engorde y la productividad estimada.

BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, Horacio G. 2008. Rendimiento en gancho. Revista Brangus. Bs. As. 30 (56) 82-83.
 Cianzio D.S., D.G. Topel, B.G. Whitehurst, D.C. Beitz and H.L. Self. 1982. J. Anim. Sci. 55: 305 - 312
 Di Marco, Oscar N. 2000. Crecimiento de vacunos para carne. I.N.T. A. República Argentina.
 Garriz, Carlos A. 2012. En sección Producción bovina de carne / Carne y subproductos / trabajo N° 144; sitio www produccion-animal.com.ar
 Kempster A. J. 1980. Meat Science 5: 81-98
 Mac Loughlin R. J. y Garriz C. A. 2010. En sección Producción bovina de carne / Exterior, crecimiento y desarrollo / trabajo N° 26; sitio www produccion-animal.com.ar
 Mac Loughlin, R. J. y J. F. Garat. 2011. En sección Producción bovina de carne / internada / trabajo N° 59; sitio www produccion-animal.com.ar
 Owens, F. N.; D. R. Gill; D. S. Secrist and S. W. Coleman (1995). J. Anim. Sci. 73:3152-3172.

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