

ESTIMACIÓN DEL EFECTO DE LA RESTRICCIÓN NUTRICIONAL PREVIA SOBRE EL PESO DE TERMINACIÓN EN ENGORGES INTENSIVOS DE BOVINOS

Méd. Vet. Roberto José Mac Loughlin. 2010. MC2005. Investigación y Desarrollo Agropecuario. Argentina.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Invernada en general](#)

INTRODUCCIÓN

A los fines de esta presentación, denominamos engordes intensivos a aquellos que independientemente del sistema de alimentación (en base a pasturas con ó sin suplementación, feedlot, etc.) los animales tienen ganancias de peso de 1,0 Kg / día ó mayor.

Los efectos de la restricción nutricional sobre la productividad posterior, cuando la disponibilidad del alimento deja de ser limitante, han sido estudiados por varios autores (Verde y col 1972 y 1974; Abdalla y col 1988, Drouillard y col 1991, Hovell y col 1987). El crecimiento compensatorio se debería a una disminución de los requerimientos energéticos de mantenimiento debido a la disminución del tamaño y actividad del aparato digestivo, y al aumento del consumo de materia seca por menor nivel de engrasamiento.

Bajo las condiciones de producción de la Argentina, donde los períodos de terminación tienen una duración entre 50 y 100 días, cuando se comparan grupos de animales que han sido restringidos vs no restringidos y la evaluación se realiza a igual peso vivo inicial y final, los primeros tienen mayores ganancias de peso y mejor conversión alimenticia que los segundos. Sin embargo la composición corporal al peso final no es igual, ya que la mayor ganancia de los restringidos no llega a compensar en su totalidad el menor porcentaje de grasa corporal al inicio del período de alimentación. El resultado es que a igual peso final los animales restringidos tienen menor cantidad de grasa corporal y espesor de grasa dorsal (EGD). Cuando el criterio para finalizar el período de alimentación es a igual nivel de engrasamiento, EGD ó composición corporal relativa, el grupo con restricción nutricional necesitará llegar a mayor peso final y con más días de alimentación respecto a los no restringidos.

EVALUACIÓN DE LA RESTRICCIÓN NUTRICIONAL PREVIA SOBRE EL DESEMPEÑO Y EL NIVEL DE ENGRASAMIENTO A LA FINALIZACIÓN DEL ENGORDE

Se realizó una simulación con terneros británicos de 200 Kgs de peso vivo desbastado al inicio del período de engorde, frame 3,5 y diferentes edades y grados de restricción nutricional previa, reflejada por la Condición Corporal (CC) inicial menor a 5 (escala de 1 extremadamente flaco a 9 extremadamente gordo). El modelo de cálculo utilizado es el del software de nutrición para bovinos en recría y engorde ProInver (www.mc2005.com.ar), estimando el porcentaje de grasa química sobre peso vacío (%GRvac) y el espesor de grasa dorsal a la altura de la 12^o vértebra (EGD) sobre el peso vivo final (Mac Loughlin R. J. 2010). Se asumió el 17,8 %GRvac y 7,0 mm de EGD (equivalente a 20,6 % de grasa disecable en res) como los valores óptimos de engrasamiento requeridos por el mercado. Se consideró un nivel moderado de crecimiento compensatorio computando un aumento en el consumo de alimento del 1 % y un 5 % de disminución en los requerimientos energéticos de mantenimiento por cada punto de CC por debajo de 5. Las raciones contenían Monensina y tuvieron una concentración energética de 2,80 Mcal EM / Kg MS. El consumo base de materia seca fue el 2,6 % del peso vivo promedio del período de alimentación $((\text{peso final} + \text{peso inicial}) / 2)$, sin tener en cuenta pérdidas por distribución ó desperdicios. Se analizaron 2 situaciones según el criterio utilizado para la finalización del período de engorde: a) todos los animales con distintos niveles de restricción se terminan a un mismo peso vivo; b) todos los animales con distintos niveles de restricción se terminan a un mismo nivel de engrasamiento (%GRvac y EGD).

En el cuadro N° 1 se muestran los resultados productivos y grado de engrasamiento de los animales cuando el criterio de terminación del período de engorde es a igual peso final.

Cuadro N° 1.- Resultados de producción y características finales de animales con distinta Condición Corporal inicial y terminados a igual peso final.

	Condición Corporal inicial				
	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Peso inicial (Kgs)	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
Peso final (Kgs)	288,0	288,0	288,0	288,0	288,0
Peso promedio (Kgs)	244,0	244,0	244,0	244,0	244,0
CMS (Kgs / día) ¹	6,34	6,38	6,41	6,44	6,47
Ganancia de peso (Kgs / día)	1,271	1,287	1,302	1,317	1,332
Conversión alimenticia (Kgs) ²	4,99	4,96	4,92	4,89	4,86
Días de alimentación	69	68	68	67	66
% GRvac ³	17,8	17,1	16,4	15,8	15,1
EGD (mm) ⁴	7,0	6,7	6,4	6,2	5,9
¹ Consumo de materia seca. ² Kgs de alimento seco por Kg de ganancia de peso ³ Porcentaje de grasa química sobre peso vacío final. ⁴ Espesor de grasa dorsal final.					

Cuando los animales se terminan a igual peso vivo (cuadro N° 1), a medida que la restricción nutricional previa se intensifica (menor CC), el consumo de materia seca aumenta y los requerimientos energéticos de mantenimiento disminuyen, provocando el crecimiento compensatorio con mayores ganancias de peso, eficiencia de conversión y menor cantidad de días del período de alimentación. La madurez química ó grado de engrasamiento medido por el porcentaje de grasa química sobre peso vacío (%GRvac) y EGD disminuye a la par de la CC de los animales al inicio del período de alimentación.

En el cuadro N° 2 se muestran los resultados cuando el criterio de finalización es a igual nivel de engrasamiento.

Cuadro N° 2.- Resultados de producción y características finales de animales con distinta Condición Corporal inicial y terminados a igual grado de engrasamiento.

	Condición Corporal inicial				
	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0
Peso inicial (Kgs)	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
Peso final (Kgs)	288,0	297,0	306,0	314,5	323,0
Peso promedio (Kgs)	244,0	248,5	253,0	257,3	261,5
CMS (Kgs / día) ¹	6,34	6,49	6,64	6,79	6,94
Ganancia de peso (Kgs / día)	1,271	1,294	1,316	1,337	1,357
Conversión alimenticia (Kgs) ²	4,99	5,02	5,05	5,08	5,11
Días de alimentación	69	75	81	86	91
% GRvac ³	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8
EGD (mm) ⁴	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
¹ Consumo de materia seca. ² Kgs de alimento seco por Kg de ganancia de peso ³ Porcentaje de grasa química sobre peso vacío final. ⁴ Espesor de grasa dorsal final.					

Cuando el criterio de finalización del período de alimentación es el mismo grado de gordura (cuadro N° 2), a menor Condición Corporal inicial mayor es el peso final que hay que llevar a los animales. Los aumentos en el consumo de alimento y la ganancia diaria son mayores con respecto a la primera situación (cuadro N° 1) debido a que, a los efectos de la restricción nutricional se le agrega el mayor peso promedio de los animales durante el período de alimentación. Mientras que la restricción nutricional, a igual peso final, mejora la eficiencia de conversión alimenticia (cuadro N° 1), es conocido que a mayor peso de los animales la cantidad de alimento para lograr un Kg de ganancia es mayor. Estos dos efectos contrapuestos, la restricción y el mayor peso promedio, resulta en una disminución de la conversión alimenticia. Si bien las ganancias diarias de peso logradas por los animales restringidos son mayores, no alcanzan a compensar el mayor peso final necesario para lograr el mismo EGD, hecho que se refleja en el número de días necesarios para la terminación.

La restricción nutricional previa al inicio del engorde provoca el aumento de la ganancia diaria y de la eficiencia de conversión, y disminuye la cantidad de días de alimentación cuando el criterio de finalización es por peso vivo. Cuando el período de alimentación finaliza a igual nivel de engrasamiento, si bien la ganancia diaria de peso es mayor en los animales restringidos, la conversión es menos eficiente y la cantidad de días del período de alimentación aumenta.

MÉTODO DE ESTIMACIÓN DE LA VARIACIÓN EN EL PESO FINAL PARA OBTENER IGUAL NIVEL DE ENGRASAMIENTO EN ANIMALES CON DISTINTA CONDICIÓN CORPORAL INICIAL

Los dos casos planteados en los cuadros N° 1 y 2 son puntuales para un determinado peso inicial, nivel de producción y de engrasamiento final y ganancia diaria. A los fines de disponer de una herramienta de aplicación práctica para las diversas situaciones que se presentan en nuestros sistemas, se desarrolló un método comparativo simplificado para estimar en cuanto debe variar el peso final de animales con distinta Condición Corporal respecto a otros tomados como referencia, para lograr igual nivel de engrasamiento. Los animales referencia son casos reales que conocemos, con igual peso inicial y el grado de gordura que consideramos óptimo ó aceptable, evaluado por medición del EGD ó por apreciación visual a la finalización del período de engorde. Este método está diseñado para períodos de alimentación de hasta 100 días de duración y ganancias de peso de 1,0 Kg / día ó mayor.

La cantidad de grasa subcutánea y su relación con el total de tejido adiposo del animal varía significativamente entre los distintos grupos raciales. Los biotipos continentales tienen menor proporción de grasa subcutánea y mayor intermuscular y de riñonada que los británicos, ocupando los índicos una situación intermedia. Por este motivo es importante que los animales a evaluar sean del mismo grupo racial que los de referencia.

Utilizando el software de nutrición para bovinos ProInver, con la misma metodología de los cuadros N° 1 y 2, y variando los pesos vivos iniciales (entre 150 y 400 Kgs), Condición Corporal (3 a 5) y niveles de engrasamiento final (de 5 a 10 mm EGD para razas británicas), se desarrollaron las siguientes ecuaciones:

1.- Kgs de peso final por cada punto de variación en la Condición Corporal inicial para obtener igual nivel de engrasamiento (KgPesoxCC)

$$(1) \quad \text{KgPesoxCC} = 0,06 * \text{Peso Inicial} + 6$$

2.- Kgs de variación en el peso final (KgVar)

$$(2) \quad \text{KgVar} = \text{KgPesoxCC} * (\text{CC inicial de referencia} - \text{CC inicial a evaluar})$$

3.- Peso final

$$(3) \quad \text{Peso final} = \text{Peso final referencia} + \text{KgVar}$$

4.- Días de Alimentación (DA)

$$(4) \quad \text{DA} = (\text{Peso final} - \text{Peso inicial}) / \text{ganancia diaria}$$

La ganancia diaria que se utiliza para el cálculo de los Días de Alimentación, es la estimada por el nutricionista al momento de formular la ración, ó en su defecto se basa en la experiencia personal, ó la obtenida por los animales de referencia si la ración es la misma, sumando ó restando 0,045 Kgs / día por cada punto de variación en la CC, según si esta disminuye ó aumenta respectivamente (moderado crecimiento compensatorio). El nivel de gordura ó grado de engrasamiento al peso final se evalúa en base a la medición del EGD ó mucho más frecuentemente por apreciación visual.

A continuación desarrollamos 3 situaciones teóricas para visualizar la aplicación de este método.

Caso 1.

Recibimos un lote "A" de machos castrados de 270 Kgs de peso vivo desbastado y CC 4,0. Encerramos los animales con una ganancia de 1,310 Kg / día hasta que llegan a 342 Kg de peso vivo desbastado, ya que por apreciación visual consideramos que tienen un buen grado de engrasamiento según demanda el mercado. La duración del período de alimentación fue de 55 días. Al mes siguiente recibimos un segundo lote "B" de igual peso vivo (270 Kgs) y similares características que el anterior pero la CC es 3,0. El objetivo es terminarlos a un mismo grado de engrasamiento que el primer grupo con igual tipo de alimentación. Entre varios interrogantes nos surgen 2 que son claves para la planificación del período de engorde: ¿cuál es el peso final que tienen que tener para lograr un nivel de engrasamiento similar al lote "A"?, y ¿cuántos días va a durar el período de alimentación?

Ecuación (1): $\text{KgPesoxCC} = 0,06 * 270 + 6 = 22,2$ Kgs. La variación en el peso final será de 22,2 Kgs por cada punto de diferencia en la CC con respecto a los animales de referencia (lote A).

Ecuación (2): $\text{KgVar} = 22,2 * (4,0 - 3,0) = 22,2$ Kgs. El valor 22,2 es el resultado de la ecuación (1); 4,0 es la CC inicial del lote "A" que tomamos como referencia; 3,0 es la CC inicial del lote "B" que queremos evaluar.

Ecuación (3): $\text{Peso final} = 342 + 22,2 = 364,2$. El valor 342 es el peso final de los animales de referencia (lote A); 22,2 es el resultado de la ecuación (2). Para que el lote "B" llegue al mismo nivel de engrasamiento que el "A", el peso final debe ser 364,2 Kgs.

Ecuación (4): $\text{Días de Alimentación} = (364,2 - 270,0) / 1,355 = 70$ días. El valor de 1,355 Kg / día de ganancia de peso resulta de aumentar en 0,045 Kg / día la obtenida en el grupo de animales de referencia por crecimiento compensatorio.

Caso 2.

Después de una recría de varios meses en base a pastizales naturales, tengo novillitos flacos de 380 Kgs de peso desbastado y CC 3,5. El lote es engordado en corrales en base a cereales durante 55 días y una ganancia de peso de 1,340 Kg / día hasta llegar a los 454 Kgs y el nivel de engrasamiento requerido por el frigorífico que habitualmente me los compra. Si bien la rentabilidad de la totalidad del ciclo es positiva, la última etapa del engorde es desfavorable debido a la relación entre el costo del cereal y el precio del animal terminado. Quiero mejorar la utilidad disminuyendo la duración del engorde. Si incorporo heno como suplemento durante la recría puedo elevar el estado corporal de los animales a CC 4,0 con 380 Kgs de peso. Para hacer los cálculos del impacto económico sobre la totalidad del ciclo, necesito conocer cual será la duración del engorde y el peso final de los animales con este nuevo esquema.

Ecuación (1): $\text{KgPesoxCC} = 0,06 * 380 + 6 = 28,8$ Kgs. La variación en el peso final será de 28,8 Kgs por cada punto de diferencia en la CC con respecto a los animales de referencia.

Ecuación (2): $\text{KgVar} = 28,8 * (3,5 - 4,0) = - 14,4$. El valor 28,8 es el resultado de la ecuación (1); 3,5 es la CC inicial del lote que tomamos como referencia; 4,0 es la CC inicial del lote que queremos evaluar.

Ecuación (3): $\text{Peso final} = 454 - 14,4 = 439,6$ Kgs. El valor 454 es el peso final de los animales de referencia; - 14,4 es el resultado de la ecuación (2). Para que el lote a evaluar llegue al mismo nivel de engrasamiento que el de referencia, el peso final debe ser 439,6 Kgs.

Ecuación (4): $\text{Días de Alimentación} = (439,6 - 380) / 1,317 = 45$ días. El valor de 1,317 Kg / día de ganancia de peso resulta de disminuir en 0,023 Kg / día la obtenida en el grupo de animales de referencia (correspondiente a 0,5 puntos de aumento en la CC).

Caso 3.

En mi planteo de cría, hago una recría corta de los terneros con alta suplementación hasta llevarlos a 220 Kgs y CC 5,0 para luego terminarlos a corral con un peso final de 290 Kgs y 1,140 Kg / día de ganancia en 61 días. La nueva reglamentación oficial acerca de los pesos de faena establece un mínimo de 300 Kg. Para estar dentro de la normativa debo elevar el peso de terminación y no deseo modificar el grado de gordura. Disminuyendo la suplementación y la ganancia diaria durante la recría y prolongando esta etapa hasta llegar a 220 Kgs de peso, los animales tienen CC 4,0. ¿A qué peso debo llevar a los animales en esta nueva situación para lograr el mismo grado de gordura que en el caso anterior?

Ecuación (1): $\text{KgPesoxCC} = 0,06 * 220 + 6 = 19,2$ Kgs. La variación en el peso final será de 19,2 Kgs por cada punto de diferencia en la CC con respecto a los animales de referencia.

Ecuación (2): $\text{KgVar} = 19,2 * (5,0 - 4,0) = 19,2$. El valor 19,2 es el resultado de la ecuación (1); 5,0 es la CC inicial del lote que tomamos como referencia; 4,0 es la CC inicial del lote que queremos evaluar.

Ecuación (3): $\text{Peso final} = 290 + 19,2 = 309,2$ Kgs

Ecuación (4): $\text{Días de Alimentación} = (309,2 - 220) / 1,185 = 75$ días.

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA RESPECTO A LA RESTRICCIÓN NUTRICIONAL

Sanidad

La capacidad de responder a los planes de vacunación con un buen nivel de anticuerpos está íntimamente relacionada al estado nutricional, por lo que cuando se inician ciclos de engorde con animales restringidos, el riesgo de la aparición de brotes de enfermedades infecciosas es mayor.

Uniformidad de los lotes

En lotes de animales que han sido restringidos se observa mayor variabilidad en los pesos y en las ganancias diarias con respecto a los no restringidos (Mac Loughlin R. J. 2005). Ante la oferta de una misma ración, los desequilibrios nutricionales en los individuos que están en los extremos del rango de peso vivo (los más chicos y los más grandes del conjunto) aumentan, hecho que se reflejará en una menor productividad individual y del lote en su totalidad, ya que los respectivos desbalances no se compensan entre sí.

En planteos en base a alimentación a corral ó con suplementación a campo, la mayor dispersión en el tamaño de los animales dificulta la accesibilidad de los más chicos al comedero.

Como los pesos finales y la duración del período de alimentación para el logro de un determinado nivel de engrasamiento varían según el peso vivo inicial y la Condición Corporal, muchas veces se está obligado a incluir en el mismo lote de venta, animales faltos junto con otros que están pasados de grasa a los fines de completar el camión de transporte.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdalla H. O., D. G. Fox and M. L. Thonney. 1988. Compensatory gain by Holstein after underfeeding protein. *J. Anim. Sci* 66: 2687-2695.
- Drouillard J. S., C. L. Ferrell, T. J. Klopfenstein and R. A. Britton. 1991. Compensatory growth following metabolizable protein or energy restriction in beef steers. *J. Anim. Sci.* 69: 811 – 818.
- Hovell F. D., E. R. Orskov, D. J. Kyle and N. A. MacLeod. 1987. Undernutrition in sheep. Nitrogen repletion by N-depleted sheep. *Br. J. Nutr.* 57: 77 – 88.
- Mac Loughlin R. J. 2005. Suplementación en bovinos: variación en los consumos individuales. En *Bovinos para carne; sección Suplementación en general, trabajo N° 41*. Sitio www.produccion-animal.com.ar
- Mac Loughlin R. J. 2010. Deposición de grasa química corporal y espesor de grasa dorsal en recría y engorde de bovinos. Parte I y II.- Desarrollo y evaluación de ecuaciones de predicción. En *sección Producción bovina de carne / Carne y sub-productos / Trabajos N° 114 y 115*, sitio www.produccion-animal.com.ar
- Verde L.S., Joandet G. E. y Torres F. 1972. Efectos producidos por diversos niveles de restricción sobre el crecimiento compensatorio en hacienda de carne. Consultado de IV Conferencia Mundial de Producción Animal. 1978. *Memorias. Vol. II.* 193-206.
- Verde L.S., Joandet G. E. y Torres F. 1974. Efecto del nivel de restricción sobre el crecimiento compensatorio de novillos Aberdeen Angus. Consultado de IV Conferencia Mundial de Producción Animal. 1978. *Memorias. Vol. II.* 193-206.

[Volver a: Invernada en general](#)