

PESO DE FAENA Y ENGRASAMIENTO EN ENGORGES DE TERNERAS Y VAQUILLONAS

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

Volver a: [Invernada en general](#)

INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de aumentar la producción de carne bovina se reglamentó un peso vivo mínimo de faena de 300 Kgs para todas las categorías en la Argentina. Esta medida impacta en forma directa en los planteos de producción cuyo objetivo es la obtención de animales para consumo de bajo peso, con el nivel de engrasamiento requerido por el mercado y en el menor plazo de tiempo posible. Si a los fines de encuadrarse en la nueva normativa, se mantiene el mismo esquema productivo y se prolonga el período de terminación hasta llegar a los 300 Kgs de peso ó más, se obtendría un animal para faena más maduro y, debido a la mayor velocidad de engrasamiento de las hembras, en muchos casos el resultado sería una ternera ó vaquillona pasada de grasa con el consiguiente castigo en el precio de la misma.

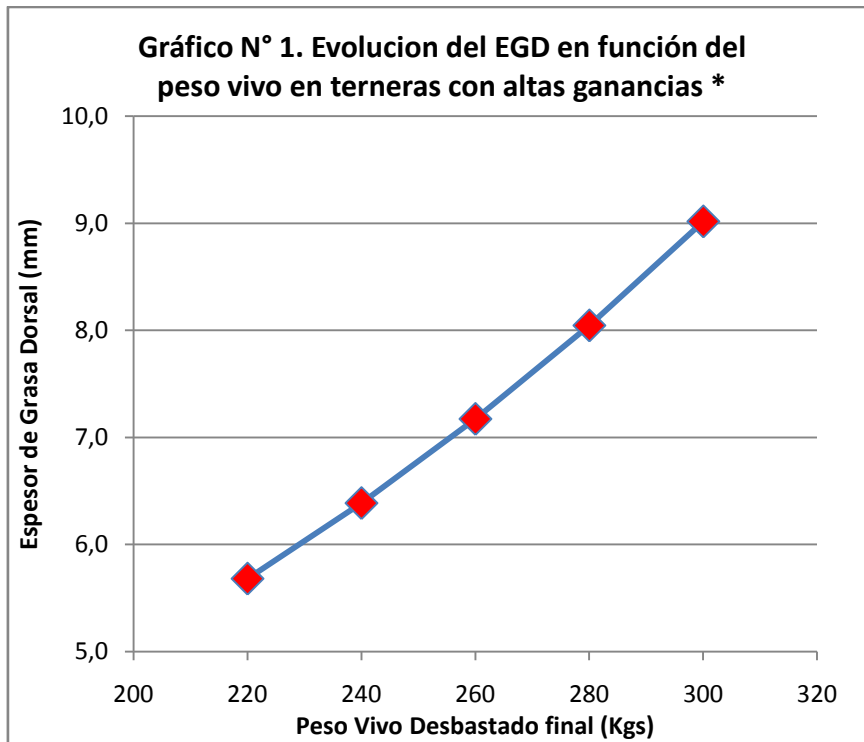
El objetivo de esta presentación es analizar los factores que intervienen en el engrasamiento de terneras y vaquillonas durante su crecimiento para brindar algunas herramientas básicas para la planificación del engorde de estas categorías. Se propone un sistema simplificado de estimación del peso final de acuerdo al nivel de engrasamiento propuesto como objetivo, medido a través del espesor de grasa dorsal a la altura de la 12° costilla (EGD).

BASE DE CÁLCULO

Los valores referidos a grasa química corporal son resultado de simulaciones realizadas con el modelo de cálculo utilizado por el software de nutrición para bovinos en recría y engorde ProInver (www.mc2005.com.ar), el cual se basa en la retención de energía, computando los efectos frame, sexo, etapa de crecimiento y restricción nutricional previa. Para consultar las estimaciones de composición química y anatómica de la carcasa ver Mac Loughlin R. J. 2009 a, b, c. La relación entre la deposición de grasa y el aumento del Espesor de Grasa Dorsal a la altura de la 12° costilla (EGD en mm) fue desarrollada y evaluada por Mac Loughlin R. J. (2010 a, 2010 b).

FACTORES QUE AFECTAN LA TASA DE ENGRASAMIENTO EN HEMBRAS BOVINAS

En el gráfico N° 1 se observa el EGD a obtener según el peso de terminación en un ciclo de engorde intensivo de terneras británicas de 180 Kgs, con ganancias de 1,0 Kg / día, frame 3.5 y moderada restricción nutricional previa al comienzo del período de alimentación. A medida que el peso de finalización del engorde se incrementa, el grado de terminación estimado por el EGD es mayor. Suponiendo que el nivel de engrasamiento requerido para de 300 Kgs de peso oscile entre 6,5 y 7,5 mm de EGD (19,0 a 21,5 % de grasa disecable en res), en nuestro ejemplo del gráfico N° 1, los 9 mm de EGD al peso mínimo faena de 300 Kgs (24,2 % de grasa disecable en res) implica un animal pasado de grasa y dependiendo de la demanda del mercado un menor precio de venta.

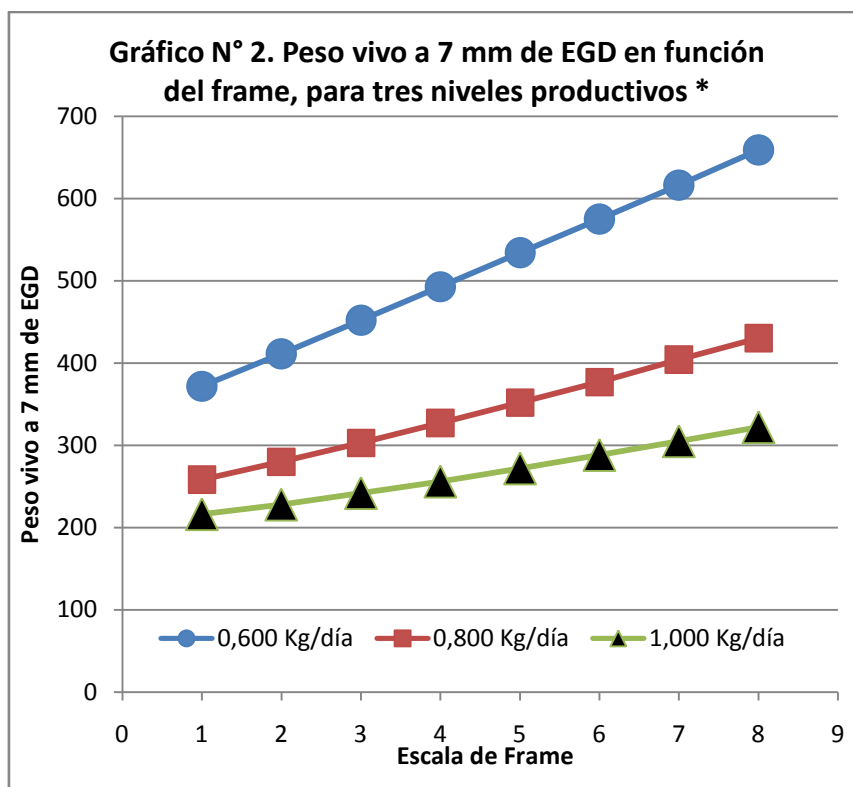


* Terneras británicas de 180 Kgs, frame 3.5, ganancia de peso 1,0 Kg/día y moderada restricción nutricional previa al inicio del período de alimentación.

Las principales variables que afectan el EGD ó nivel de engrasamiento son el frame, nivel de producción, etapa de crecimiento, peso al inicio del engorde, restricción nutricional previa al periodo de alimentación, la raza y el clima.

1.- Frame. Es una escala de 1 a 9 basada en la relación entre la altura a la grupa y la edad del animal, y bajo condiciones estandarizadas de alimentación y manejo, se relaciona con el peso vivo a la madurez química zootécnica (28 % de grasa química / peso vacío). Esta estimación se denomina “Peso ó Tamaño Estructural”, y se obtiene a partir de la fórmula: $\text{Peso Estructural (Kgs)} = 367 + \text{escala de frame} * 33$.

Animales con igual peso y distinto frame representan etapas de crecimiento diferentes, siendo los de menor puntaje más maduros, con mayor porcentaje de grasa en su composición corporal y en la ganancia de peso. En el gráfico N° 2 se muestra el peso requerido para llegar a 7 mm de EGD en función del frame, para 3 niveles de ganancia diaria en terneras de 160 Kgs iniciales. Por cada punto de incremento en el frame, los pesos finales aumentan 41, 25 y 15 Kgs correspondientes a ganancias de 0.600, 0.800 y 1.000 Kg/día respectivamente. Para el caso planteado en el gráfico N° 2, la variación en la estimación de 1 punto partiendo de un frame medio, implicaría un desvío aproximado al peso final de de 0,6 mm de EGD.



*Terneras británicas de 160 Kgs de peso inicial, frame 3.5 y moderada restricción nutricional previa al inicio del periodo de alimentación.

2.- Nivel de productividad. En el cuadro N° 1 se muestra la composición de la ganancia de peso en terneras de 250 Kg de peso y frame 4 con distintos niveles de producción diaria. Al aumentar la ganancia un 33,3 % (de 0,600 a 0,800 Kgs/día) y 66,7 % (de 0,600 a 1,000 Kg/día) la tasa de deposición de grasa lo hace un 73,6 % y 149,0 %, lo que sumado a la mayor productividad resulta en un incremento en los Kgs de grasa química depositados por día del 133,3 % (de 0,078 a 0,182 Kg) y 317,9 % (de 0,078 a 0,326 Kg) respectivamente. La fracción libre de grasa de la ganancia (agua + proteína + cenizas) se incrementa en términos absolutos a medida que lo hace la ganancia de peso, pero disminuye su participación relativa. Hasta aproximadamente 1,0 Kg/día de ganancia de peso la tasa de engrasamiento se incrementa en forma exponencial a medida que la retención de energía aumenta. Esto explica los menores pesos finales para lograr igual nivel de engrasamiento de los animales con altos niveles productivos, reflejado en el gráfico N° 2, para frame 4, por los pesos de terminación a 7 mm de EGD de 493, 327 y 256 Kgs para ganancias de 0.600, 0.800 y 1.00 Kg/día respectivamente.

Cuadro N° 1.- Composición química de la ganancia en terneras de igual peso y distintos niveles de producción (250 Kgs de peso vivo y frame 4).

	Ganancia de peso (Kgs/día)		
	0,600	0,800	1,000
Ganancia vacía (Kg/día)	0,535	0,713	0,891
Tasa de engrasamiento (%)	14,7	25,5	36,6
Grasa química (Kg/día)	0,078	0,182	0,326
Proteína (Kg/día)	0,103	0,119	0,127
Agua (Kg/día)	0,331	0,386	0,410
Cenizas (Kg/día)	0,023	0,026	0,028
Fracción Libre de Grasa (Kg/día) ¹	0,457	0,531	0,565
Fracción Libre de Grasa (%) ²	85,4	74,5	63,4

¹ Fracción Libre de Grasa (Kg/día): suma de la deposición de proteína, agua y cenizas.
² Fracción Libre de Grasa (%): porcentaje en relación a la ganancia vacía.

3.- Etapa de crecimiento. A medida que los animales aumentan de peso y avanzan en su etapa de crecimiento, el porcentaje de deposición de grasa en la ganancia se incrementa. En el cuadro N° 2 se muestra la composición química de la ganancia de peso en hembras en diferentes etapas de crecimiento e igual productividad. A medida

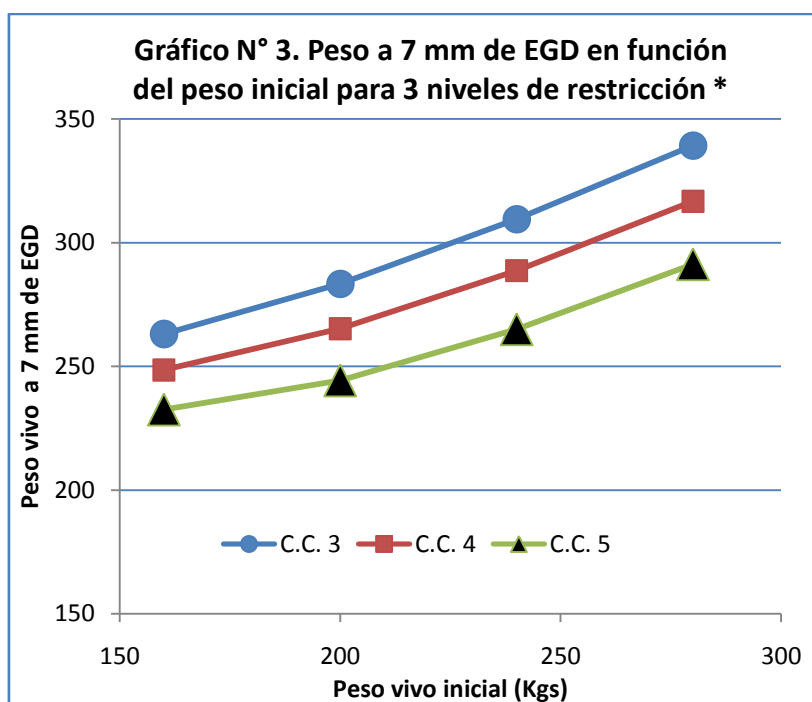
que el peso vivo aumenta, lo hace en el mismo sentido la tasa de engrasamiento, mientras que la fracción libre de grasa (agua, proteína y cenizas), disminuye tanto en términos absolutos como relativos. El incremento en la velocidad de terminación de los animales a medida que se acercan a su peso adulto, se debe a la mayor participación de la grasa en la composición química de la ganancia.

Cuadro N° 2.- Composición química de la ganancia en hembras de distinto peso y 1,0 Kg/día de producción (frame 4).

	Peso Vivo desbastado (Kgs)		
	200	250	300
Ganancia vacía (Kg/día)	0,891	0,891	0,891
Tasa de engrasamiento (%)	28,7	36,6	44,1
Grasa química (Kg/día)	0,256	0,326	0,393
Proteína (Kg/día)	0,143	0,127	0,112
Agua (Kg/día)	0,460	0,410	0,361
Cenizas (Kg/día)	0,032	0,028	0,025
Fracción Libre de Grasa (Kg/día) ¹	0,635	0,565	0,498
Fracción Libre de Grasa (%) ²	71,3	63,4	55,9

¹ Fracción Libre de Grasa (Kg/día): suma de la deposición de proteína, agua y cenizas.
² Fracción Libre de Grasa (%): porcentaje en relación a la ganancia vacía.

4.- Peso al inicio del engorde. Cuanto más temprano en la vida del animal empiece el período de alimentación de engorde, con altas ganancias, más Kgs de grasa acumulará y menor será el peso vivo para llegar a un determinado nivel de terminación. En el gráfico N° 3 se muestran los pesos finales con 7 mm de EGD en hembras en función del peso al inicio del período de engorde, para 3 niveles de restricción nutricional previa reflejada por la Condición Corporal (C.C.) utilizando la escala entre 1 y 9. Independientemente de la C.C. inicial a mayor peso vivo al comienzo del período de engorde, mayor es el peso de terminación y menor la cantidad de Kgs a producir y la duración del ciclo.



* C.C. 5 = sin restricción nutricional previa. C.C. 4 = moderada restricción nutricional previa. C.C. 3 = intensa restricción nutricional previa. Frame 4 y ganancia de peso 1,0 Kgs/día.

5.- Restricción nutricional previa al inicio del período de engorde. En el modelo de cálculo utilizado para esta presentación, se considera que hubo restricción nutricional cuando la Condición Corporal es menor a 5 utilizando la escala entre 1 (extremadamente flaco) y 9 (extremadamente gordo). El cuadro N° 1 muestra que la grasa

es el componente corporal más sensible a las variaciones en la ganancia diaria. Mientras que su deposición varía hasta un 318 % según la productividad de 0,600 a 1,000 Kg/día, el agua, la proteína ó las cenizas no lo hacen en más del 25 %. Esto hace que en términos relativos al peso vivo, el tejido adiposo sea el que más disminuye cuando hay restricción nutricional, y a la inversa el que aumenta más rápidamente cuando el alimento deja de ser limitante. Un animal restringido implica que tiene menor porcentaje de grasa corporal con respecto a otro no restringido, y si bien el crecimiento compensatorio puede suplir en parte esta merma, no suele ser lo suficiente como para llegar a un mismo peso final con igual nivel de engrasamiento.

En el gráfico N° 3 se observa como varía el peso hasta llegar a 7 mm de EGD en terneras con diferentes pesos iniciales y ganancias diarias de 1,0 Kg/día, para 3 niveles de restricción nutricional previa expresada por la C.C. Independientemente del peso inicial, a menor C.C. inicial mayor es el peso de finalización del engorde.

6.- Raza. El grado de madurez química de un animal se mide por su composición química relativa al peso vacío (peso desbastado * 0,891). Cuando los porcentajes de grasa corporal entre dos individuos son iguales se entiende que el grado de madurez química es el mismo, aún cuando varíen en su tamaño .

De acuerdo a los trabajos de Charles y Johnson (1976) y Hamlin y col (1995), y al análisis realizado con los datos de Knapp y col (1989) y Boleman y col (1995), la distribución del tejido adiposo entre los compartimentos subcutáneo (SC), intermuscular (INTER) e interno (PRCIO, grasa pélvica, riñonada, capadura, intestinal y omental), responde a patrones raciales. Es así que a igual madurez química, una vaquillona Hereford tiene 480 gs más de SC con respecto a una A. Angus. Las diferencias son más notorias entre hembras de razas británicas, continentales e índicas, teniendo el 2° y 3° grupo aproximadamente 6,4 Kgs y 3,2 Kgs menos de grasa SC equivalente respectivamente y mayor cantidad de INTER y PRCIO con respecto al primero. El EGD se relaciona en forma directamente proporcional con los Kgs de SC, por lo que a igual madurez química las razas continentales e índicas tienen menor EGD que las británicas.

7.- Clima. La distribución del tejido adiposo durante el crecimiento se ve afectada por la demanda térmica del medio ambiente. En climas fríos, y especialmente con ganancias de peso medias y bajas, aumenta la deposición de grasa SC y disminuye la INTER, siendo inversa la situación en temporadas cálidas (Kempster A. J. 1980, Mac Loughlin R. J. 2009 d). Este comportamiento responde a la necesidad del animal de aumentar la aislación térmica tisular durante las épocas de bajas temperaturas. El EGD depende de la cantidad de SC, por lo que su valor también se verá afectado por las variables climáticas. Tomando un 32 % de participación del tejido adiposo SC respecto al total contenido en la carcasa como valor promedio para razas británicas, el desvío máximo en el EGD debido a la temperatura ambiente estaría en +/- 0,8 mm.

MÉTODO SIMPLIFICADO DE ESTIMACIÓN DEL PESO DE FAENA EN HEMBRAS SEGÚN EL EGD OBJETIVO

El modelo de cálculo original contempla los niveles de engrasamiento y EGD comúnmente fijados como objetivo por distintos mercados, tales como Argentina, Brasil, EEUU, Canadá, Europa, etc. Como la mayoría de las relaciones referentes a crecimiento animal son tipo exponencial ó polinomial 2°, a los fines de desarrollar un método sencillo y factible de ser utilizado en el trabajo diario por los asesores agropecuarios en nuestro país, se restringieron las curvas de crecimiento de las terneras y vaquillonas a los rangos más usuales por nosotros aplicados. El desvío máximo encontrado entre este método simplificado y el modelo original fue de +/- 0,6 mm de EGD.

Información requerida: peso vivo inicial con desbaste, escala de frame, composición racial y condición corporal (C.C.) al peso inicial (entre 1 extremadamente flaco a 9 extremadamente gordo). El EGD objetivo expresado en milímetros lo fijamos nosotros.

Aplicaciones y restricciones: para terneras y vaquillonas de 160 Kgs con desbaste ó más y ganancias de peso de 1,0 Kg / día ó mayores durante el engorde. El espesor de grasa dorsal (EGD) objetivo debe ser entre 5 y 8 mm (equivalente a 14,0 y 22,5 % de grasa disecable en res). El desarrollo de las siguientes ecuaciones fue realizado en base a hembras británicas de frame 3,5. Las correcciones por variaciones en el frame y los ajustes por raza se detallan a continuación de las mismas. No se evalúa el efecto clima sobre la cantidad de grasa SC y el EGD.

Ecuación 1. Estimación Kgs a producir.

$$\text{EGD objetivo} * 30 - \text{Peso inicial} * 0,360 - 92$$

Ecuación 2. Corrección por restricción nutricional previa.

$$(5 - \text{C.C. inicial}) * (\text{Peso inicial} * 0,06 + 6)$$

Ecuación 3. Peso de faena con desbaste para lograr el EGD objetivo.

$$\text{Peso inicial} + \text{ecuación 1} + \text{ecuación 2}$$

Corrección por frame

Peso estructural (PE) = 367 + escala de frame * 33

Índice Estructural (IE) = 478 / PE

Para estimar el peso vivo de faena en animales con frame diferente a 3,5 multiplicar el peso desbastado inicial por el IE, luego aplicar las ecuaciones 1, 2 y 3. Al peso final obtenido dividirlo por el IE.

Ajuste por raza

Razas británicas: sin corrección.

Razas continentales: al EGD objetivo debe adicionarse 4 mm para aplicar las fórmulas 1, 2 y 3. Como el método está preparado para un máximo de 8 mm de EGD, los valores a obtener para razas continentales no deben ser mayores a 4 mm de EGD.

Razas índicas: al EGD objetivo debe adicionarse 2 mm para aplicar las fórmulas 1, 2 y 3. Como el método está preparado para un máximo de 8 mm de EGD, los valores a obtener para razas índicas no deben ser mayores a 6 mm de EGD.

Cruzas entre grupos raciales: al EGD objetivo debe adicionarse la parte proporcional al porcentaje de participación de cada grupo racial. Ej. Si 33 % índica + 67 % británica, al EGD objetivo debe adicionarse = $2 * 33 \% + 0 * 67 \% = 0,66$ mm. El número 2 es la corrección por grupo índico, 33 % es el porcentaje de participación índica, 0 (cero) es la corrección por grupo británico y 67 % es el porcentaje de participación de este último grupo racial.

BIBLIOGRAFÍA

- Boleman S. L., S. J. Boleman, W. W. Morgan, D. S. Hale, D. B. Griffin, J. W. Savell, R. P. Ames, M. T. Smith, J. D. Tatum, T. G. Field, G. C. Smith, B. A. Gardner, J. B. Morgan, S. L. Northcutt, H. G. Dolezal, D. R. Gill and F. K. Ray. 1998. National beef quality audit – 1995: survey of producer – related defects and carcass quality and quantity attributes. *J. Anim. Sci.* 76: 96 – 103.
- Charles D. D. and E. R. Johnson. 1976. Breed differences in amount and distribution of bovine carcass dissectible fat. *J. Anim. Sci.* 42: 332 – 341.
- Hamlin K. E., R. D. Green, T. L. Perkins, L. V. Cundiff and M. F. Miller. 1995. Real time ultrasonic measurements of fat thickness and longissimus muscle area: I. Description of age and weight effects. *J. Anim. Sci.* 73: 1713 – 1724.
- Kempster A. J. 1980. Fat partition and distribution in the carcasses of cattle, sheep and pigs: a review - *Meat Science* 5: 81-98
- Knapp R. H., C. A. Terry, J. W. Savell, H. R. Cross, W. L. Mies and J. W. Edwards. 1989. Characterization of cattle types to meet specific beef targets. *J. Anim. Sci.* 67: 2294 – 2308.
- Mac Loughlin R. J. 2009 a. Composición corporal y de la carcasa en bovinos para carne. 1º Parte: Evaluación de ecuaciones para estimar la composición química del animal en pie. En sección Producción bovina de carne / Carne y subproductos N° 105, sitio www.produccion-animal.com.ar
- Mac Loughlin R. J. 2009 b. Composición corporal y de la carcasa en bovinos para carne. 2º Parte: Evaluación de ecuaciones para estimar la composición química de la res. En sección Producción bovina de carne / Carne y subproductos N° 106, sitio www.produccion-animal.com.ar
- Mac Loughlin R. J. 2009 c. Composición corporal y de la carcasa en bovinos para carne. 3º Parte: Relación entre el porcentaje de grasa química y tejido adiposo en res. En sección Producción bovina de carne / Carne y subproductos N° 107, sitio www.produccion-animal.com.ar
- Mac Loughlin R. J. y C. A. Garriz. 2009 d. Partición del tejido adiposo en reses de novillos en pastoreo. En: Producción bovina de carne. Sección: Exterior, Crecimiento y Desarrollo N° 24. Sitio www.produccion-animal.com.ar
- Mac Loughlin R. J. 2010 a. Deposición de grasa química corporal y espesor de grasa dorsal en recría y engorde de bovinos. I.- Desarrollo de ecuaciones de predicción. En sección Producción bovina de carne / Carne y subproductos / Trabajo N° 114, sitio www.produccion-animal.com.ar
- Mac Loughlin R. J. 2010 b. Deposición de grasa química corporal y espesor de grasa dorsal en recría y engorde de bovinos. II.- Evaluación de ecuaciones de predicción. En sección Producción bovina de carne / Carne y subproductos / Trabajo N° 115, sitio www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Invernada en general](#)