

# EFECTOS DEL NÚMERO DE TERNEROS POR CADA ESPACIO DE COMEDERO

Luciano A. González<sup>1</sup>, Alfred Ferret<sup>1</sup>, Xavier Manteca<sup>1</sup>, José Luis Ruiz de la Torre<sup>1</sup>, Sergio Calsamiglia<sup>1</sup>, Maria Devant<sup>1,2</sup> y Àlex Bach<sup>1,2,3</sup>. 2009. PVALbeitar 02.10.

1.-Grupo de Investigación en Nutrición, Manejo y Bienestar Animal, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra.

2.-Unitat de Remugants-IRTA, 08140 Caldes de Montbui.

3.-ICREA, 08010 Barcelona.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Feedlot](#)

## INTRODUCCIÓN

Limitar el espacio de comedero en un cebadero reduce la capacidad de adaptación de los animales recién llegados y aumenta la competencia entre terneros durante el cebo, incrementando el riesgo de acidosis ruminal.

El objetivo del presente estudio fue comprobar la relación entre el número de animales por cada espacio en el comedero de pienso y la producción, el comportamiento, el pH ruminal y otros indicadores del bienestar. Estos parámetros se estudiaron durante el primer mes de adaptación de los animales al nuevo ambiente, así como también durante el resto del cebo.

## DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

Se transportó durante dos horas a 72 terneras frisonas de 104 días de edad y 102 kilogramos de peso vivo, desde la granja comercial donde se realizó el periodo de lactancia hasta la estación experimental del IRTA-Prat (Barcelona). Tras la llegada se dividieron en tres grupos de peso similar y dentro de cada grupo se asignaron aleatoriamente a uno de los tres corrales experimentales existentes por tratamiento (8 terneras/corral). Los tratamientos experimentales consistieron en 2 (T2), 4 (T4) o 8 (T8) terneras por cada espacio en el comedero de pienso, para lo cual había 4, 2 o 1 espacio de comedero por corral, respectivamente. Cada corral tenía una zona de descanso provista de techo, a la que se añadía serrín periódicamente, y una zona de alimentación en el otro extremo (3,84 m de ancho).

Los comederos de pienso, específicamente diseñados para el experimento, se ubicaron en medio de la zona de alimentación, que además contaba con dos bebederos (uno en cada esquina) y de rastrillos para la paja. Cada espacio en el comedero de pienso permitía que sólo un animal accediera al pienso ya que poseía barras de hierro verticales que limitaban el acceso de los otros animales. La altura a la garganta del animal era de 50 cm y la distancia entre el punto central de dos espacios consecutivos era de 45 cm. El espacio disponible en los rastrillos era de 0,34 m/ternera en los corrales T8, y de 0,20 m/ternera en los T4 y T2.

Item	Nº de terneras/espacio comedero			EEM <sup>1</sup>
	T2	T4	T8	
Peso vivo, kg				
Inicial	110,7 (5,97)	111,3 (5,78)	109,1 (5,66)	0,77
Final	386,4 (28,8)	388,3 (29,5)	374,7 (38,1)	6,89
GMD, kg/d				
Adaptación semana 1 <sup>L</sup>	0,85	0,57	0,48	0,09
Adaptación semana 3 <sup>Q</sup>	1,25	1,44	1,17	0,11
Cebo	1,24	1,24	1,22	0,02
Ingestión pienso, kg				
Adaptación semana 1 <sup>L</sup>	3,03	2,83	2,68	0,11
Adaptación semana 3 <sup>Q</sup>	3,98	3,93	3,50	0,11
Cebo <sup>L</sup>	6,12	5,98	5,80	0,07
Ingestión paja, kg				
Adaptación <sup>L</sup>	0,35	0,38	0,50	0,06
Cebo	0,73	0,82	0,82	0,06
Peso canal caliente, kg	202,3	198,2	196,3	4,4
Hígados con abscesos	8,0	4,2	20,8	4,3

<sup>1</sup>EEM=Error estándar de la media.

<sup>L,Q</sup>Un aumento de 2 a 8 terneras por el espacio en el comedero produce un efecto lineal o cuadrático (P<0,10).

Tabla 2. Tiempo diario destinado a diferentes actividades y número de desplazamientos en terneras frisonas alojadas en corrales con una competencia social de 2, 4 y 8 animales por cada espacio en el comedero de pienso.				
Item	N° de terneras/espacio comedero			EEM <sup>1</sup>
	T2	T4	T8	
Ingeriendo pienso				
Adaptación. Tiempo, min/día <sup>2</sup>	67,7	68,3	56,2	1,93
Adaptación. Velocidad ingestión, g MS/min	52,1	49,4	55,8	2,23
Cebo. Tiempo, min/día <sup>2</sup>	63,4	60,9	45,6	2,28
Cebo. Velocidad ingestión, g MS/min <sup>2</sup>	8,6	12,6	11,1	0,67
Ingeriendo paja, min/día				
Adaptación <sup>2</sup>	94,8	114,1	130,1	8,30
Cebo <sup>2</sup>	89,1	113,0	112,8	5,08
Bebiendo, min/día	19,3	20,1	20,0	1,73
Descansa tumbada, min/día <sup>2</sup>	955,2	931,4	921,7	3,49
De pie inactiva, min /día <sup>2</sup>	297,7	300,1	320,5	7,94
Desplazamientos, número/día				
Comedero pienso <sup>2</sup>	16,5	34,7	46,0	1,88
Rastrillo paja <sup>2</sup>	40,9	26,9	26,7	2,27
Bebedero <sup>2</sup>	11,6	15,8	9,3	0,74
Total <sup>2</sup>	70,3	81,7	84,5	3,36

<sup>1</sup>EEM=Error estándar de la media.

<sup>2</sup>Un aumento de 2 a 8 terneras por el espacio en el comedero produce un efecto lineal o cuadrático ( $P < 0,10$ ).

Enfrente de cada corral se colocó una cámara digital para grabar el comportamiento de las terneras durante las 24 h del día. Se colocaron focos infrarrojos para permitir la filmación durante la noche sin afectar el comportamiento animal. De esta forma se registró el tiempo destinado a cada actividad (comer pienso o paja, beber, descansar estando acostada, tiempo de pie) y también las agresiones que se producían en los comederos, para lo cual se registró qué animal desplazaba a otro del comedero para ocupar su lugar. Con ello se obtuvo un valor de dominancia que se calculó como la proporción de desplazamientos con éxito sobre el total de desplazamientos en los que participaba cada animal.

Todos los animales recibieron un pienso comercial y paja de cebada, ambos distribuidos ad libitum y una vez al día, a las 8,30 h. El pienso estaba constituido por cebada (31,4%), maíz (28,8%), gluten de maíz (15,1%), harina de soja (9,4%), cascarilla de soja (6,6%), harina de girasol (4,0%), aceite de palma (2,0%), bicarbonato sódico (0,9%), carbonato cálcico (0,6%), sal (0,45%), fosfato cálcico (0,45%) y un complemento mineral-vitamínico (0,2%).

La ingestión de pienso y paja (IVMS), así como el peso vivo (PV) y el crecimiento diario de los animales (GMD) se midieron semanalmente durante el primer mes y, después, cada 28 días hasta que los animales alcanzaron el peso de sacrificio (380 kg de PV). Se calculó la desviación estándar de la GMD y del PV entre terneras de un mismo corral, como indicador de la variabilidad intra-corréal y su relación con el rango en la jerarquía social. Se registró el peso de la canal caliente y el número de abscesos hepáticos en el matadero.

Cada vez que los animales se pesaban, se sacaban muestras de sangre para posteriormente determinar el contenido de proteínas de fase aguda (haptoglobina), de ácidos grasos no esterificados (AGNE) y de  $\beta$ -hidroxibutirato (BHBT), así como muestras de heces para analizar la concentración en metabolitos de los glucocorticoides. Además, se obtuvo una muestra de líquido ruminal por rumenocentesis a las 8 h después de la alimentación, para medir el pH y la concentración de ácido láctico.

Los datos se analizaron estadísticamente estudiando la respuesta o tendencia al aumento del número de terneras por comedero. Para conocer más detalles del experimento pueden consultarse las publicaciones que figuran en el apartado de las referencias: González y col. (2008a,b).

## RESULTADOS

La IVMS de pienso y la GMD de las terneras disminuyeron linealmente al aumentar el número de animales por cada espacio en el comedero de pienso durante la primera semana de adaptación al cebadero. Sin embargo, ambas variables respondieron con un efecto cuadrático durante la tercera semana, ya que el nivel más alto de competencia (T8) mostró los valores más bajos, tanto de ingestión como de ganancia de peso (tabla 1).

Durante el mes de adaptación (media de los datos del primer mes), la GMD fue mas baja en T8 (0,95 kg/d) que en el nivel medio y bajo de competencia (1,12 kg/d). Estos resultados se vieron reflejados en una reducción del tiempo medio diario destinado a comer pienso (tabla 2) y mayor variabilidad del mismo con el aumento de la competencia, tanto en la adaptación como en el resto del cebo (González y col., 2008a,b).



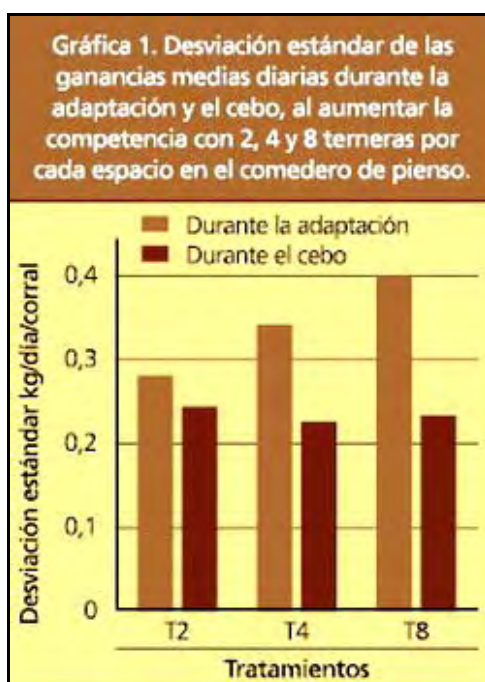
Animal comiendo mientras que otros están intentando desplazarlo o bien esperando a que acabe de comer.

### EL CRECIMIENTO

Al analizar la relación existente entre el rango de dominancia de las terneras dentro de cada corral y el crecimiento diario, durante la primera semana la GMD disminuyó cuanto mayor era el rango de dominancia de las terneras sometidas a alta y media competencia social (4 y 8 terneras por espacio). Esto puede deberse a que los animales dominantes pierden más tiempo y energía agrediendo a otros terneros y pasan menos tiempo comiendo durante el proceso de formación de la jerarquía.

Por el contrario, hubo una relación positiva entre la GMD y el rango de dominancia de las terneras en ambos tratamientos (T4 y T8) durante la tercera semana después de su llegada al cebadero, por lo que el efecto negativo sobre el crecimiento debido al esfuerzo de las terneras dominantes en la primera semana trajo beneficios durante la tercera. Sin embargo, el valor de dominancia no estuvo relacionado con el crecimiento de las terneras alojadas con el nivel más bajo de competencia (T2), ni tampoco una vez pasado el periodo de adaptación, para ninguno de los tratamientos.

La heterogeneidad de la GMD dentro de cada corral aumentó linealmente junto con el nivel de competencia durante el primer mes de adaptación (gráfica 1), reflejando los efectos de la dominancia social. Sin embargo, el nivel de competencia no afectó al promedio (tabla 1), ni a la desviación estándar de la GMD durante el resto del cebo (gráfica 1), aunque la variabilidad del PV final tendió a aumentar con la competencia (tabla 1). Un aumento del nivel de competencia de 2 a 8 terneras por comedero, resultó en una disminución numérica de 6 kg en el peso de la canal caliente (tabla 1).





Alojar menos de cuatro animales por cada espacio en el comedero de pienso parece no mejorar el crecimiento tras la primera semana o durante el primer mes de cebo, aunque habrá un crecimiento más homogéneo dentro del corral. Por consiguiente, el bienestar y la producción se ven comprometidos en el grupo y en el individuo cuando la competencia es de 8 animales/comedero, mientras que sólo algunos individuos muestran dificultades para enfrentar el nuevo ambiente cuando la competencia es de 4 animales/comedero. Sin embargo, el crecimiento no se ve afectado a ningún nivel cuando la competencia es de 2 animales/comedero durante el primer mes de adaptación, o incluso hasta 8 animales/comedero una vez pasado este periodo, aunque la ingestión de pienso disminuyó linealmente al aumentar la competencia durante el resto del cebo (tabla 1).

### TIEMPO DEDICADO A CADA ACTIVIDAD

El nivel de competencia no afectó la velocidad de ingestión del pienso durante el primer mes de adaptación, pero la misma aumentó durante el resto del cebo, contrariamente a una disminución lineal en el tiempo diario destinado a comer pienso (tabla 2).

Estos resultados indican que el aumento en la velocidad de ingestión es un mecanismo de adaptación al ambiente social pero los animales requieren cierto tiempo para desarrollarlo. Sin embargo, se observó que las terneras no quisieron cambiar la distribución diaria del tiempo en el comedero hacia otros momentos del día con menor competencia (González y col., 2008a,b).

La IVMS de paja (tabla 1) y el tiempo diario en los rastrillos de paja (tabla 2) aumentaron linealmente al aumentar la competencia en los comederos de pienso durante el primer mes de adaptación. Este resultado es probablemente la reacción de algunos terneros subordinados a comer más paja si los comederos de pienso estaban ocupados, ya que la competencia en los rastrillos era menor. A su vez, el aumento en la competencia conlleva que los comederos estén más ocupados y, por consiguiente, no permite desarrollar un comportamiento natural. Esta mayor frustración hizo que el número de desplazamientos entre animales (agresiones) se triplicase al aumentar la competencia en el comedero de pienso (tabla 2), sin que disminuyera con el paso del tiempo, lo cual es un indicador de estrés social.

También vale la pena destacar que el número de agresiones fue mayor y el tiempo diario menor en los rastrillos de paja de aquellos corrales con el espacio por ternera más bajo (T2; tabla 2). Por lo tanto, también es necesario adecuar el espacio por animal en los rastrillos de paja. El tiempo diario destinado a descansar tumbadas disminuyó mientras que el destinado a estar de pie aumentó con la competencia por el pienso, lo cual es un indicador de la alteración del comportamiento de las terneras que podría asociarse a una alteración de su bienestar.

### PARÁMETROS SANGUÍNEOS

Los AGNE en sangre mostraron altas concentraciones tanto en el nivel más alto como en el medio de competencia (T4 y T8), durante el primer mes de adaptación (tabla 3), mientras que los BHBT sólo fueron más elevados el día 7 para T8. Esto refleja una mayor demanda energética y ritmo metabólico debido al aumento en la competencia y actividad física. No hubo efectos sobre el hematograma en la adaptación, indicando que la respuesta inmune no se vio alterada por la competencia social (González y col. 2008a).

Los AGNE en cambio no se vieron afectados por la competencia durante el resto del engorde, mientras que los BHBT aumentaron linealmente. Posiblemente ello esté relacionado con un aumento en la concentración ruminal de butirato (González y col., 2008b). Los niveles de haptoglobina en sangre aumentaron linealmente al aumentar la presión social por el pienso tanto durante la adaptación como en el resto del cebo (tabla 3).



Comedero diseñado para el experimento para que sólo un animal pudiera introducir la cabeza en el momento de comer pienso.

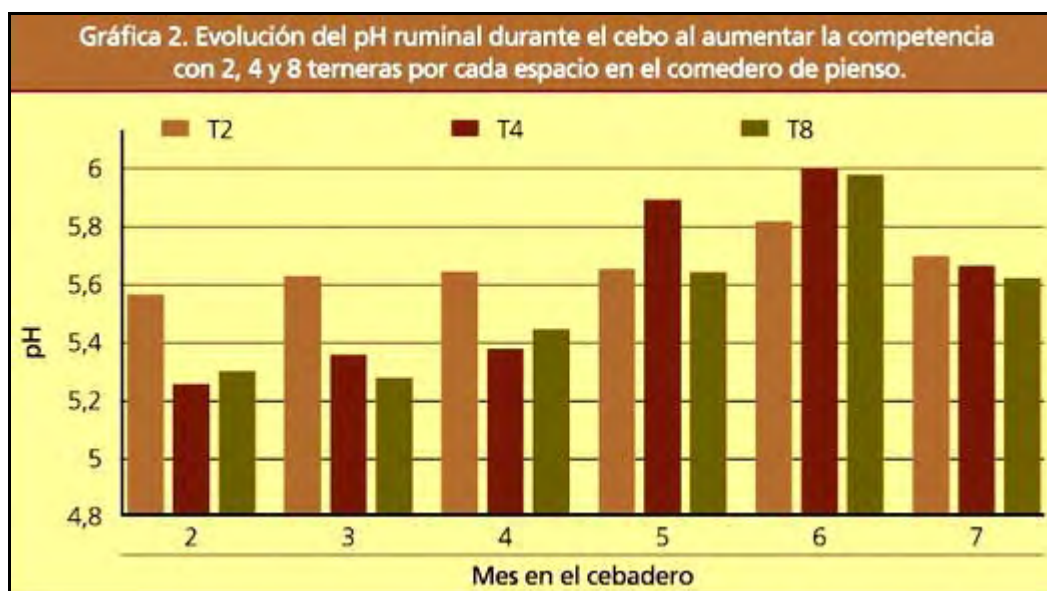
## PARÁMETROS FECALES

El promedio por corral de los metabolitos de glucocorticoides en heces no se vio afectado por el aumento en la competencia por el pienso, ni durante el periodo de adaptación ni durante el cebo (tabla 3). Sin embargo, el valor máximo de glucocorticoides dentro de cada corral fue 3 veces mayor en el nivel más alto de competencia (T8), indicando que sólo algunos animales dentro de cada grupo sufren estrés social cuando el nivel de competencia sube a 8 animales por cada espacio de comedero.

Item	N° de terneras/espacio comedero			SEM
	T2	T4	T8	
pH	5,66	5,59	5,54	0,07
pH<5,6 % registros <sup>1</sup>	53,5	61,6	73,6	9,0
Lactato, mM <sup>1</sup>	0,40	1,23	1,77	0,22
Haptoglobina, mg/l				
Adaptación <sup>1</sup>	284	295	305	11,4
Cebo <sup>1</sup>	157	170	178	7,5
Metabolitos glucocorticoides, ng/g MS				
Media adaptación	39,0	37,1	39,9	4,13
Media cebo	20,1	19,7	25,2	2,47
Máximo intra-corral <sup>2</sup>	22,6	22,6	76,2	7,6
AGNE, mmol/l				
Adaptación <sup>2</sup>	0,176	0,233	0,226	0,010
Cebo	0,097	0,098	0,097	0,004
BHBT, mmol/l				
Adaptación	0,182	0,177	0,183	0,005
Cebo <sup>1</sup>	0,251	0,276	0,281	0,013

<sup>1</sup>EEM=Error estándar de la media.

<sup>2</sup>Un aumento de 2 a 8 terneras por el espacio en el comedero produce un efecto lineal o cuadrático ( $P<0,10$ ).



## PARÁMETROS RUMINALES

El pH medio del líquido ruminal no se vio afectado por el nivel de competencia (tabla 3) aunque fue menor en el 2º y 3er mes en el cebadero, cuando la competencia fue media y alta (gráfica 2). Además, la proporción de animales con pH ruminal por debajo de 5,6 (considerado como el límite por debajo del cual el ternero entra en acidosis ruminal sub-aguda), así como la concentración de ácido láctico, aumentaron linealmente con la competencia (tabla 3). Estos efectos fueron más pronunciados en el mes 2, 3 y 4 del periodo de cebo.

Así, el riesgo de acidosis aumenta y, por lo tanto, puede ser responsable del mayor porcentaje de abscesos hepáticos en el nivel más alto de competencia (tabla 1), junto con el aumento lineal de haptoglobina en sangre (tabla 3). Las situaciones de acidosis producen daño en la pared ruminal permitiendo la entrada de patógenos ne-

crossantes al torrente sanguíneo, los cuales colonizan el hígado y producen abscesos. La haptoglobina es un indicador de daño tisular o respuesta inflamatoria que aumenta en situaciones de acidosis ruminal por el daño producido en la pared del rumen o por la respuesta inflamatoria debido al paso de endotoxinas al torrente sanguíneo (Nagajara y Titgemeyer, 2007).

El aumento en la haptoglobina con la competencia se produjo principalmente en los dos animales más subordinados de cada corral, cuyos valores fueron 175, 196 y  $242 \pm 12$  mg/l para aquellas terneras subordinadas del T2, T4 y T8, respectivamente. Esto puede ser debido a que estos animales sufren la mayor modificación en la conducta de la alimentación mostrando aumentos de hasta tres veces en la velocidad de ingestión cuando están en un ambiente competitivo (Harb y col., 1985). La velocidad de ingestión está inversamente relacionada con la cantidad de saliva agregada al alimento durante la ingestión, la cual posee capacidad tamponante.

También es posible que los animales subordinados tengan que esperar para acceder al alimento, lo que les produce ansiedad y les conduce a ingerir grandes cantidades de pienso una vez acceden al mismo. Esto produciría, consecuentemente, una desincronización entre la producción de ácidos procedentes de la fermentación ruminal y su absorción, neutralización y paso al abomaso.

## LA JERARQUIZACIÓN EN GANADO VACUNO

Los animales sociales, como es el caso del vacuno, sincronizan sus actividades diarias y forman jerarquías para establecer un orden de prioridad de acceso a recursos tales como el alimento, la sombra o el espacio de descanso. Éste es un mecanismo evolutivo que permite mayor probabilidad de éxito a los animales más competitivos. Sin embargo, un exceso de competencia social para acceder a los recursos puede acentuar los efectos de la jerarquía, provocando estrés y reduciendo el bienestar, la producción y la respuesta inmune. Un diseño inadecuado de las instalaciones, como por ejemplo poco espacio en los comederos, puede ser la causa de este exceso de competencia social.

El periodo de comercialización de los animales es particularmente delicado debido a la coincidencia de múltiples factores estresantes (Gonyou y col., 1986; Grandin, 1997; Galyean y col., 1999). La mezcla de individuos de diferente origen, el transporte, el destete y la adaptación a nuevas instalaciones, el alimento, el ambiente social y el manejo son algunos de ellos. El establecimiento de la nueva jerarquía se lleva a cabo a través del comportamiento social de los individuos y, si este proceso es exitoso, habrá una rápida disminución de las agresiones y del estrés social que facilitará la adaptación (Syme, 1974). La competencia, a su vez, altera la conducta de alimentación y puede provocar trastornos digestivos como la acidosis ruminal y el timpanismo.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo demuestra que no sólo la respuesta y el bienestar del grupo o corral de animales (promedio) son importantes. La variabilidad en el crecimiento, la concentración de proteínas de fase aguda en animales subordinados y el máximo valor de glucocorticoides en heces demuestran que algunos individuos dentro del grupo tienen más dificultades para enfrentarse al ambiente social.

Un aumento en la competencia de 2 a 8 terneras por cada espacio en el comedero de pienso reduce la producción y dificulta la adaptación durante la primera semana. Sin embargo, hasta cuatro terneras por cada espacio en el comedero no produce efectos negativos durante el primer mes. Esto se debe a que los efectos de la dominancia social aumentan con la competencia.

A pesar de que hasta ocho animales por comedero no afectan al crecimiento tras el primer mes de adaptación, sí se observa un aumento en la velocidad de ingestión, el riesgo de acidosis ruminal, las agresiones entre animales y el tiempo que el animal está de pie. Además, mantener ocho terneras por comedero produce estrés social en algunos animales dentro del grupo (glucocorticoides en heces), aumenta la incidencia de abscesos hepáticos y la variabilidad en el peso vivo final. Por lo tanto, cuatro terneras por cada espacio en el comedero de pienso parece un límite razonable para asegurar un buen nivel de bienestar durante el cebo mientras que durante periodos muy estresantes, como el de la primera semana de llegada al cebadero, se sugiere un máximo de dos terneras por cada espacio disponible en el comedero.

## AGRADECIMIENTOS

El experimento descrito forma parte del proyecto Welfare Quality del VI Programa Marco de la Unión Europea. El estudio se realizó gracias a una beca del Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte del Gobierno de España adjudicada al Dr. González. Queremos también agradecer la colaboración de Isaac Rodríguez, Maria Angels Ruiz, Leticia Pujol y Laura González. Un especial agradecimiento a Xavier Robles, Antoni Miquel, Joan y Agustí del IRTA-Prat por su total colaboración y disposición, así como agradecemos la colaboración del personal del matadero de Mercabarna (Barcelona).

### BIBLIOGRAFÍA

1. Galyean y col., 1999. *Journal Animal Science* 77:1120-1134
2. Gonyou y col., 1986. *Journal Animal Science* 62:1769-1775
3. González y col (2008a). *Journal Animal Science* 86:419-431
4. González y col (2008b). *Journal Animal Science* 86:1446-1458
5. Grandin, 1997. *Journal Animal Science* 75:249-257
6. Harb y col., 1985. *Grass Forage Science* 40:113-118
7. Nagaraja y Titgemeyer, 2007. *Journal Dairy Science* 90 (E.Suppl.):E17-E38
8. Syme, 1974. *Animal Behaviour* 22:931-949

Volver a: [Feedlot](#)