

## INFLUENCIA DE LA DURACIÓN DEL AYUNO Y DE LA ESPERA ANTES DEL SACRIFICIO SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE CERDOS DE CEBO

A. Rodríguez<sup>1\*</sup>, E. Sanz<sup>1</sup>, E. de Mercado<sup>1</sup>, E. Gómez<sup>1</sup>, A. Alevia<sup>2</sup>, M. Chico<sup>2</sup>, L. Flores<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pruebas de Porcino del ITACyL. \*rodvelan@itacyl.es

<sup>2</sup>SAT322 Hnos. Chico-Galindo

<sup>3</sup>Trow Nutrition España

### INTRODUCCIÓN

Existen numerosos estudios donde se valora el efecto del ayuno sobre el rendimiento y la calidad de la carne. Se ha observado cómo en ayunos de más de 24 horas el rendimiento de la canal disminuye (Saffle y Cole, 1960, Warris, 1985). Sin embargo en periodos de menos de 24 horas esto no ocurre (Eikelenboom *et al.*, 1991, Kephart y Mills, 2005). Las ventajas del ayuno previo al sacrificio son varias, entre ellas la disminución de peso del tracto gastrointestinal y complicaciones en el momento de eviscerar, el ahorro en coste de alimentación y el incremento del rendimiento de la canal (Morrow *et al.*, 2002).

La calidad de la carne puede mejorarse si ha existido un ayuno previo al sacrificio (Gispert *et al.*, 2000). Después del sacrificio, a nivel del músculo, se acelera la glucólisis anaeróbica, produciéndose grandes cantidades de ácido láctico que harán disminuir el pH de la carne. Una menor reserva de glucógeno en el músculo, como causa de unas horas de ayuno, permite que este descenso de pH sea menor, obteniendo carnes de mayor calidad. El reposo de los animales antes del sacrificio permite una recuperación del transporte y, desde el punto de vista de la calidad de la carne, parece ser el factor previo al sacrificio que más afecta (Nanni Costa *et al.*, 2002). Se estima que cortos periodos de reposo, de 2 a 3 horas, pueden mejorar la calidad de la carne, observándose menor presencia de carnes PSE, pero periodos más largos incrementan el porcentaje de carnes DFD (Warris, 2003). El objetivo del presente estudio ha sido valorar el efecto de la duración del ayuno y de la espera antes del sacrificio sobre los rendimientos productivos y características de la canal de cerdos de cebo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevaron a cabo dos experimentos en las naves de cebo del Centro de Pruebas de Porcino del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Los animales experimentales eran de ambos sexos (machos castrados y hembras enteras) y fueron alojados en 4 salas de 14 departamentos cada una.

En el primer experimento se utilizaron un total de 88 animales de ambos sexos con un peso medio previo al sacrificio de  $129,58 \pm 8,27$  Kg. Los animales fueron asignados al azar a diferentes duraciones de ayuno (0, 12, 18 ó 24 horas) antes del sacrificio. El grupo de 0 horas de ayuno únicamente fue ayunado desde la carga hasta el sacrificio (2 horas). Dos horas antes del sacrificio (a las 6:00 h) los animales fueron trasladados en un camión a un matadero comercial. La T<sup>a</sup> exterior fue de -5°C y la duración del viaje fue de 1 hora.

En el segundo experimento se utilizaron 60 animales de ambos sexos, con un peso medio previo al sacrificio de  $130,65 \pm 10$  Kg. Los animales fueron asignados al azar a dos duraciones de ayuno (12 ó 24 horas) previas al sacrificio. En este caso, los animales fueron trasladados 14 horas antes del sacrificio (a las 18:00 h) en el mismo camión que en el experimento 1, con una T<sup>a</sup> exterior de 10°C y al mismo matadero. Una vez en el matadero, los animales esperaron durante toda la noche (13 horas) hasta el sacrificio con una T<sup>a</sup> de -4°C. Las condiciones de sacrificio fueron las mismas que en el experimento 1.

Los parámetros medidos fueron el peso al inicio del ayuno (Kg), el peso antes de la carga (Kg), el peso de la canal (Kg), el peso del tracto gastrointestinal (Kg) y el pH en el *Longissimus dorsi* a 45 minutos *postmortem* sobre la canal refrigerada. Los datos fueron analizados por el procedimiento GLM de SAS. Cada animal constituyó una unidad

experimental. La duración del ayuno fue introducido como efecto principal y el peso de los animales antes de iniciarse el ayuno como covariable.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los resultados del primer experimento. El porcentaje de pérdida de peso durante el ayuno fue significativamente mayor a medida que aumentaba la duración del ayuno, observándose diferencias entre los grupos de 0, 12 y 18 horas de ayuno (0,87% vs. 1,35% vs. 2,26%,  $P < 0,0001$ ). Sin embargo, no hubo diferencias entre los grupos de 18 y 24 horas de ayuno (2,26% vs. 2,41%). Estas pérdidas de peso debidas al ayuno no llegaron a afectar al peso de la canal. En el porcentaje de rendimiento, calculado respecto al peso de los animales antes de la carga en el camión, sí se observaron diferencias significativas siendo mayor en los grupos que ayunaron 18 y 24 horas respecto a los de 0 y 12 horas ( $p < 0,0001$ ). El peso del tracto gastrointestinal de los animales con 0 horas de ayuno resultó significativamente mayor que el del resto de grupos de ayuno ( $P < 0,0001$ ), siendo el de los animales con 24 horas de ayuno el de menor peso. El valor del pH a 45 minutos *postmortem* no fue diferente entre las diferentes duraciones del ayuno.

Tabla 1: Efecto de la duración del ayuno previo al sacrificio sobre los rendimientos productivos y pH de la carne.

VARIABLE <sup>1</sup>	DURACIÓN DEL AYUNO (horas)				EEM <sup>2</sup>	p-Ayuno
	0	12	18	24		
Peso inicio ayuno (Kg)	127.54	126.34	126.43	126.4	-	covariable
Peso antes de la carga (Kg)	125.57 <sup>a</sup>	124.96 <sup>b</sup>	123.82 <sup>c</sup>	123.62 <sup>c</sup>	0.18	<.0001
Pérdida peso ayuno (%)	0.87 <sup>a</sup>	1.35 <sup>b</sup>	2.26 <sup>c</sup>	2.41 <sup>c</sup>	0.14	<.0001
Peso canal (Kg)	99.46	99.90	100.25	100.31	0.37	0.3332
Rendimiento (%)	79.22 <sup>a</sup>	79.94 <sup>a</sup>	80.95 <sup>b</sup>	81.17 <sup>b</sup>	0.27	<.0001
Peso tracto digestivo (Kg)	11.16 <sup>a</sup>	9.35 <sup>b</sup>	8.62 <sup>b</sup>	7.63 <sup>c</sup>	0.35	0.0001
pH	6.42	6.33	6.33	6.21	0.099	0.5126

<sup>abc</sup> Letras diferentes en una misma fila, indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).

<sup>1</sup> Para todas las variables el número de réplicas es  $n=22$  excepto para las variables pH y peso del tracto digestivo donde  $n=6$ .

Los valores medios de pH no están corregidos por el peso al inicio del ayuno. <sup>2</sup> EEM: Error Estándar de la Media.

Los resultados del segundo experimento no se muestran aunque corroboran los obtenidos en el primer ensayo entre el grupo de 12 y 24 horas de ayuno. La Tabla 2 muestra la comparación de resultados entre ambos experimentos, utilizando los datos de los animales con 12 y 24 horas de ayuno del experimento 1, y todos los datos del segundo ensayo, valorándose el efecto de las horas de espera en el matadero.

Tabla 2: Efecto de la duración del ayuno (12 y 24 horas) y de la duración de la espera en el matadero previa al sacrificio sobre los rendimientos productivos y pH de la carne.

VARIABLE <sup>1</sup>	<sup>2</sup> Espera en el matadero (horas)			EEM <sup>3</sup>
	P-lote	0	13	
peso inicio ayuno (Kg)	covariable	126.37	130.65	8.72
Peso canal (Kg)	0.5505	101.91	101.59	0.37
%Rendimiento bruto	0.438	79.12	78.80	0.28
pH	0.0194	6.27 <sup>a</sup>	6.56 <sup>b</sup>	0.08

<sup>ab</sup> Letras diferentes en una misma fila, indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ).

<sup>1</sup> Los valores medios de pH no están corregidos por el peso al inicio del ayuno. El rendimiento bruto está calculado según el peso al inicio del ayuno.

<sup>2</sup> El grupo de 0 horas corresponde a los animales del experimento 1 que se sacrifican al llegar al matadero. El grupo de 13 horas espera toda la noche en el matadero hasta el sacrificio (experimento 2).

<sup>3</sup> EEM: Error Estándar de la Media.

El peso de la canal no se vio afectado por la duración de la espera en el matadero. Al no tener los datos de peso 2 horas antes del sacrificio en el experimento 2 resultó imposible calcular el porcentaje de rendimiento como en el primer ensayo. Se calculó el rendimiento de la canal, a partir del peso de los animales antes del inicio del ayuno, y se observó cómo no existían diferencias significativas en el rendimiento según la duración (0-13 horas) de la espera en el matadero. Los valores de pH de la canal a los 45 minutos *postmortem* fueron significativamente mayores en los animales que esperaron mayor tiempo en el matadero antes del sacrificio (6,56 vs. 6,27,  $P < 0,02$ ).

Los resultados de este estudio sugieren que someter a los animales a ayunos de hasta 24 horas previo al sacrificio no repercute sobre el peso de la canal en comparación con animales no ayunados. Sin embargo, un ayuno de 18 a 24 horas podría ser lo más acertado en términos de obtener el mayor porcentaje de rendimiento sin llegar a producir mermas en el peso de canal. En cuanto a las horas de reposo previas al sacrificio, según este ensayo, no se observan diferencias en el peso de la canal. Sin embargo, en un estudio previo realizado por Warris *et al.* (1998) se veía como estancias de una noche en el matadero en comparación con esperas de tan sólo 1 a 3 horas antes del sacrificio hacían disminuir el peso de la canal. Leheska *et al.* (2003) observaron cómo en ayunos de hasta 48 horas las reservas de glucógeno en el músculo disminuían y el pH de la carne aumentaba. En nuestro caso, con ayunos máximos de 24 horas no se ha llegado a observar este efecto sobre el valor de pH a 45 minutos *postmortem*, probablemente por un número de réplicas escaso.

El tiempo de reposo previo al sacrificio permite a los animales recuperarse del estrés del transporte y normalizar las condiciones metabólicas. En un ensayo llevado a cabo con animales sometidos a una noche de espera en el matadero o a tan sólo dos horas se observaba cómo el pH de la carne era más elevado en el caso de animales que habían reposado (Nanni Costa *et al.*, 2002). Los resultados de este estudio confirman estos datos con valores de pH en el *Longissimus dorsi* mayores en animales que reposan toda la noche en el matadero a animales que son sacrificados tan sólo una hora después de su llegada al matadero, sin tiempo de recuperarse.

Los análisis de diferentes parámetros sanguíneos, así como de proteínas de fase aguda, que se realizarán a partir de muestras de sangre recogidas durante el ayuno y en el sacrificio, nos proporcionarán más datos que puedan explicar los cambios metabólicos que se puedan estar produciendo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Eikelenboom, G., Bolink, A.H., Sybesma, W. (1991). *Meat Sci.* 29, 25-30.
- Gispert, M., Faucitano, L., Oliver M. A., Guàrdia, M. D., Coll, C., Siggins, K., Harvey, K., Diestre, A. (2000). *Meat Sci.* 55 (1), 97-106.
- Kephart, K.B, Mills, W. (2005). *J. Anim. Sci.* 83, 715-721.
- Lehesa, J.M., Wulf, D.M., Maddock, R.J. (2003). *J. Anim. Sci.* 81, 3194- 3202.
- Morrow, W.E., See, M.T., Eisemann, J.H., Davis, P.R., Zering, K. (2002). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220, 497-502.
- Nanni Costa, I., Lo fiego, D.P., Dall'olio., Davoli, R., Russo, V. (2002). *Meat Sci.* 61, 41-47.
- Saffle, R.L., Cole, J.W. (1960). *J. Anim. Sci.* 19, 242-248.
- Warris, P.D. (1985). *Anim. Prod.* 40, 143-151.
- Warris, P.D., Brown, S.N., Edwaerds, J.E., Knowles, T.G. (1998). *Anim. Sci.* 66, 255-261.
- Warris, P.D. (2003). *Vet. Rec.* 153, 170-176.