

[PRODUCCIÓN EXTENSIVA]

Producción de cerdo blanco de calidad diferenciada en condiciones extensivas

J.A. Rodríguez-Sánchez

S. Calvo

M.A. Latorre

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Zaragoza

La creciente preocupación de los consumidores por disponer de productos saludables y por el bienestar animal, unido a la demanda de productos cárnicos de mayor calidad, hace que se intenten desarrollar sistemas de producción alternativos. Una de las estrategias puede ser el cebo de cerdos en condiciones extensivas.



[Introducción a la producción extensiva

La producción de cerdos en condiciones extensivas (CE) en la península Ibérica data de antes de la dominación romana. Durante milenios, la península estuvo poblada por el bosque mediterráneo, compuesto fundamentalmente por encinas (*Quercus ilex*), alcornoques (*Quercus suber*), quejigos (*Quercus*

lusitanica), retamas y madroños. Además, las condiciones climáticas y orográficas de la cuenca mediterránea, con inviernos fríos y veranos cálidos y secos, propició el desarrollo de sistemas de conservación de la carne basados en la desecación y en la incorporación de sal (López Bote *et al.*, 2000). Actualmente, el engorde de cerdos en sistema extensivo en España se reduce casi exclusivamente a la raza Ibérica, localizada en la

zona adehesada del suroeste de la península. Sin embargo, la búsqueda de productos diferenciados para satisfacer distintos nichos de mercado, así como la necesidad de sostenibilidad con el medio ambiente, hace que cobre sentido experimentar con otras razas.

La demanda de productos diferenciados y sostenibles con el medio ambiente ofrece un excelente nicho de mercado a la producción extensiva en cerdo blanco

[Objetivos del estudio

En algunos estudios se ha observado que tanto la línea paterna Duroc como la Pietrain pueden cebarse óptimamente al aire libre. No obstante, para la obtención de productos curados de calidad y también por su mayor adaptación al medio, la línea Duroc da mejores resultados alcanzando mayor peso vivo (PV) a la misma edad (Latorre *et al.*, 2009). El objetivo de este estudio fue conocer las características de la canal, la carne y la grasa de cerdos de cruce comercial criados en CE sacrificados a pesos elevados, comparándolos con cerdos del mismo cruce, cebados en condiciones intensivas (CI) y sacrificados a un peso superior al tradicional por destinarse también a productos curados.

[Condiciones de los ensayos y metodología

Se utilizaron 20 machos castrados procedentes del cruce de machos

Duroc con cerdas Landrace x Large White. Todos los cerdos permanecieron en CI durante la lactación (hasta 6 kg PV), transición (hasta 20-25 kg PV) e inicio del cebo. Con 55 ± 3 kg PV, diez cerdos salieron al campo para ser cebados en CE hasta alcanzar aproximadamente 170 kg PV, momento en que se sacrificaron. Los otros diez cerdos fueron criados en CI hasta un peso al sacrificio (PS) de aproximadamente 130 kg PV. Durante la fase de engorde-acabado, los cerdos cebados en CE se alojaron en una parcela (La Fueva, valle prepirenaico de Huesca) donde disponían de $290 \text{ m}^2/\text{animal}$, cubierta por superficie herbácea (lastón y gramen), arbustiva (aliaga y espliego) y arborea (encina y roble quejigo), así como de cantidades limitadas (aunque no cuantificadas) de bellota. Los cerdos cebados en CI disponían de $1,05 \text{ m}^2/\text{animal}$ en una nave de cebo industrial ubicada en la misma localidad. Ambos grupos recibieron el mismo pienso comercial y agua *ad libitum* durante ese tiempo. La dieta, basada en cebada, maíz, trigo y harina de soja, se formuló (2.355 kcal EN/kg, 15,5% proteína bruta y 0,75% lisina) para satisfacer o exceder los requerimientos del NRC (1998) para cerdos de esta edad.

Los animales fueron sacrificados mediante aturdimiento eléctrico y desangrado. A continuación, se pesaron los canales en caliente (PCC) y se midió el espesor de grasa a nivel dorsal (EGD: entre la 3ª y 4ª últimas costillas) y del músculo *Gluteus me-*

Tabla 1:

Efecto del sistema de producción sobre las características de la canal de cerdos Duroc x (Landrace x Large White)

	Intensivo	Extensivo	EEM (n = 10)	P
Peso canal caliente, kg	99,0	136,8	1,19	<0,001
Longitud canal, cm	85,4	95,2	0,49	<0,001
Longitud jamón, cm	39,6	42,6	0,46	<0,001
Perímetro jamón, cm	74,9	81,4	0,45	<0,001
Espesor grasa dorsal, mm	26,2	32,3	0,07	<0,001
Espesor grasa m. <i>Gluteus medius</i> , mm	21,6	22,0	0,07	0,83

dus (EGGM: en el punto de menor espesor), la longitud de la canal (desde la sínfisis isquio-pubiana hasta el borde anterior de la primera costilla), la longitud del jamón (desde la sínfisis isquio-pubiana hasta la parte media interna del corvejón) y el perímetro del mismo (en su parte más ancha). Asimismo, se pesaron individualmente las principales piezas magras (paletas, lomos y jamones) para determinar su rendimiento en la canal.

De cada canal se tomó una muestra de músculo *Longissimus dorsi* (400 g), a la altura de la última costilla, para el estudio de la calidad de la carne, y otra de grasa de la región coxal para determinar la composición en ácidos grasos mediante cromatografía de gases. A partir de estas muestras se determinó la composición química (proteína, grasa y humedad) de la carne y la composición en ácidos grasos de la grasa subcutánea. Se calculó el porcentaje de Ácidos Grasos Saturados (AGS), Moninsaturados (AGMI), Poliinsatura-

dos (AGPI), Insaturados (AGI) y la ratio AGPI/AGS.

Los datos se analizaron usando el análisis de varianza del paquete estadístico InfoStat (2008) incluyendo en el modelo el tipo de manejo (CE vs CI) como efecto principal. Cada tratamiento se replicó diez veces y la unidad experimental fue el animal.

Resultados CE vs CI y discusión

Sobre las características de la canal

Los cerdos CE presentaron menor ganancia media diaria que los CI (690 vs 970 g/día; datos no presentados). Estas diferencias podrían ser debidas a los mayores requerimientos de energía para ejercicio físico y termorregulación de los cerdos CE (Enfält *et al.*, 1997) y al mayor PS de los cerdos CE puesto que ha sido ampliamente demostrado que el aumento de PS reduce el crecimiento diario (Latorre *et al.* 2004, 2008a). Los cerdos CE tuvieron mayor ($P < 0,001$) longitud de canal, de jamón y perímetro del mismo que los cerdos CI (Tabla 1). Estas diferencias se deben principalmente a la mayor edad y PS de los cerdos CE puesto que el ejercicio físico no tiene un gran efecto sobre el desarrollo del esqueleto en cerdos de pesos tan elevados (Enfält *et al.*, 1993). Según trabajos de Warriss *et al.* (1983) y Enfält *et al.* (1997), a un PS similar, cerdos cebados en CE presentaron menor EGD que los cebados en CI. La razón podría ser que la menor velocidad de crecimiento favorece la deposición de músculo frente a la de grasa (Latorre *et al.* 2008b). Sin embargo, en el presente ensayo, el EGD fue mayor en CE ($P < 0,01$) que en CI, debido probablemente a que fueron sacrificados a di-



Tabla 2:
Efecto del sistema de producción sobre el rendimiento de las principales piezas magras de la canal de cerdos Duroc x (Landrace x Large White).

	Intensivo	Extensivo	EEM (n = 10)	P
Peso piezas, kg				
Paletas	14,8	21,3	0,36	<0,001
Lomos	6,3	9,8	0,31	<0,001
Jamones	27,3	37,4	0,55	<0,001
Total*	48,4	68,5	1,08	<0,001
Rendimiento piezas, % canal				
Paletas	15,1	15,5	0,17	0,12
Lomos	6,3	7,2	0,20	<0,05
Jamones	27,5	27,3	0,22	0,59
Total*	48,9	50,0	0,43	0,19

* Paletas + lomos + jamones

Tabla 3:
Ecuaciones de regresión entre el peso de la canal en caliente (PCC, kg) y los pesos (kg) de paletas, lomos y jamones de cerdos Duroc x (Landrace x Large White) criados en condiciones extensivas o intensivas

	R ²	P
Extensivo		
Paletas = (-9,04 ± 10,37) + (0,22 ± 0,08) PCC	0,52	<0,05
Lomos = (-11,03 ± 11,67) + (0,15 ± 0,09) PCC	0,30	0,10
Jamones = (-1,20 ± 13,19) + (0,28 ± 0,1) PCC	0,52	<0,05
Piezas magras* = (-21,27 ± 26,08) + (0,66 ± 0,19) PCC	0,60	<0,001
Intensivo		
Paletas = (1,5 ± 2,01) + (0,13 ± 0,02) PCC	0,85	<0,001
Lomos = (-0,7 ± 1,99) + (0,07 ± 0,02) PCC	0,61	<0,001
Jamones = (-0,32 ± 2,45) + (0,28 ± 0,02) PCC	0,94	<0,001
Piezas magras* = (0,48 ± 4,19) + (0,48 ± 0,04) PCC	0,94	<0,001

* Paletas + lomos + jamones

ferentes pesos (170 vs 130 kg PV para CE y CI, respectivamente). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el EGGM, lo que indicaría que, en los cerdos CE, la deposición de grasa con la edad varía según la zona anatómica de la canal siendo mayor a nivel del lomo que en las zonas de recubrimiento de los jamones.

Sobre el rendimiento de las principales piezas magras

Como era de esperar, los cerdos CE presentaron paletas, jamones y lomos más pesados ($P < 0,001$) que los cerdos CI debido a su mayor PS (Tabla 2). Sin embargo, aunque en el rendimiento de paletas y jamones no hubo diferencias significativas entre tratamientos, el grupo CE presentó mayor rendimiento de lomo que el grupo CI ($P < 0,05$). Según Virgili *et al.* (2003) el rendimiento en piezas

Este tipo de manejo podría dar lugar a un producto de calidad diferenciada satisfaciendo además las necesidades de bienestar del animal

magras en la canal disminuye con la edad y el PS por el aumento en la deposición de grasa de cobertura. Sin embargo, en nuestro ensayo, y pese al diferente PS, no se llegaron a detectar diferencias.

En la Tabla 3 se observa la relación entre el peso de las principales piezas magras de la canal y el PCC. Por cada kg que incrementó el PCC en animales criados en CE hubo un aumento lineal de 0,22, 0,15 y 0,28 kg en el peso de paletas, lomos y jamones, respectivamente. Asimismo, el total de las piezas magras incrementó en 0,66 kg por cada kg que aumentó el

PCC. Comparando tratamientos, se observó que el crecimiento en peso de los jamones fue similar (0,28 kg/kg PCC) pero el de paletas (0,22 vs 0,13 kg/kg PCC) y lomos (0,15 vs 0,07 kg/kg PCC) fue mayor en los cerdos CE que en los CI.

Sobre la composición de la carne y de la grasa

De acuerdo con Enfält *et al.* (1997) la carne de cerdos CE tuvo mayor porcentaje de proteína ($P < 0,001$) que la de los cerdos CI (Tabla 4). Sin embargo, y pese a los distintos PS, no hubo diferencias en el contenido en grasa intramuscular y humedad. Tampoco se encontraron diferencias en la proporción de AGM de la grasa entre los cerdos CE y CI (Tabla 5) posiblemente debido a que recibieron la misma alimentación y quizás los cerdos CE no dispusieron de suficiente cantidad de bellota para apreciar una mayor deposición de C18:1 en su grasa. De hecho, Rey *et al.* (1997) mostraron que la bellota tiene alto contenido en oleico. Sin embargo, confirmando los resultados de Lebret *et al.* (2002) y Bee *et al.* (2004), con razas comerciales de cerdos, se observó una reducción en el porcentaje de AGS ($P < 0,001$) y un aumento en el porcentaje de AGPI ($P < 0,001$) en los cerdos CE con respecto a los cerdos CI. El aumento en la cantidad de AGPI podría ser debido al consumo de hierba, ya que aporta gran cantidad



Tabla 4:

Efecto del sistema de producción sobre la composición química del *Longissimus dorsi* de cerdos Duroc x (Landrace x Large White)

(%)	Intensivo	Extensivo	EEM (n = 10)	P
Proteína	21,7	23,4	0,15	<0,001
Grasa	4,75	4,30	0,41	0,59
Humedad	72,8	71,7	0,43	0,20

Tabla 5:

Efecto del sistema de producción sobre el perfil de ácidos grasos de la grasa subcutánea de cerdos Duroc x (Landrace x Large White)

(%)	Intensivo	Extensivo	EEM (n = 10)	P
AGS	40,2	35,4	0,38	<0,001
AGMI	44,5	44,8	0,36	0,67
AGPI	15,3	19,8	0,37	<0,001
AGI	59,9	64,7	0,38	<0,001
AGPI/AGS	0,38	0,56	0,01	<0,001

AGS: Ácidos Grasos Saturados
 AGMI Ácidos Grasos Monoinsaturados
 AGPI Ácidos Grasos Poliinsaturados
 AGI: Ácidos Grasos Insaturados

de C18:3 (Rey *et al.*, 2006). Asimismo, se obtuvo una ratio AGPI/AGS mayor ($P < 0,001$) en los cerdos CE que en cerdos CI. Esta ratio se utiliza para evaluar la calidad nutricional de la grasa, siendo recomendable un valor superior a 0,4 (Wood *et al.*, 2008). En consecuencia, estos resultados sugieren que la grasa de los cerdos CE podría aportar un perfil de ácidos grasos más equilibrado para

los consumidores que la de los cerdos CI.

[Conclusiones

Los cerdos Duroc x (Landrace x Large White) criados en extensivo y sacrificados a 170 kg PV no resultaron excesivamente grasos y dieron buenos rendimientos de las principales piezas magras de la canal. Asimismo, su carne presentó elevado contenido en proteína y una grasa saludable. Este tipo de manejo podría dar lugar a un producto de calidad diferenciada satisfaciendo además las necesidades de bienestar del animal.

[Agradecimientos

A los ganaderos de porcino del Valle de la Fueva (Huesca) y a la cooperativa SCLAS (Aínsa, Huesca) por la ayuda técnica. Al matadero de Huesca, por permitirnos utilizar sus instalaciones, y a Carnes y Embutidos Casa Gorré (Boltaña, Huesca), por la colaboración en el despiece y la cesión de las muestras. Este ensayo se ha realizado gracias al Proyecto DER-2008-02-50-729006-553 del Departamento de Agricultura del Gobierno de Aragón.

[Referencias bibliográficas

Bee, G., Guex, G. y Herzog, W. 2004. Journal of Animal Science 82: 1206-1218.

Enfält, A.C., Lundstrom, K., Hansson, I., Karlsson, A., Essengustavsson, B. y Hakansson, J. 1993. Animal Production 57: 127-135.

Enfält, A.C., Lundstrom, K., Hansson, I., Lundeheim, N. y Nystrom, P.E. 1997. Meat Science 45: 1-15.

Infostat. 2008. Estadística, biometría y diseño de experimentos de la Universidad Nacional de Córdoba (FCA-UNC).

Latorre, M.A., Lázaro, R., Valencia, D.G., Medel, P. y Mateos, G.G. 2004. Journal of Animal Science 82: 526-533.

Latorre, M.A., Garcia-Belenguer, E. y Ariño, L. 2008a. Journal of Animal Science 86: 1933-1942.

Latorre, M.A., Pomar, C., Faucitano, L., Garipey, C. y Methot, S. 2008b. Livestock Science 115: 258-267.

Latorre, M.A., Iguacel, F., Sanjoaquin, L. y Revilla, R. 2009. Animal 3: 461-467.

Lebret, B, Massabie, P., Granier, R., Juin, H., Mourot, J. y Chevillon, P. 2002. Meat Science 62: 447-455.

López-Bote, C., Fructuoso, G. y Mateos, G.G. 2000. Sistemas de producción porcina y calidad de la carne. El cerdo ibérico. XVI Curso de especialización FEDNA. Madrid.

NRC. 1998. Nutrient requirements of swine. National Research Council. National academy press. Washington DC, EEUU.

Rey, A.I., Lopez-Bote, C.J., y Sanz Arias, R. 1997. Animal Science, 65, 515-520.

Rey, A. I., Daza, A., Lopez-Carrasco, C. y Lopez-Bote, C.J. 2006. Meat Science 73: 66-74.

Virgili, R., Degni, M., Schivazappa, C., Faeti, V., Poletti, E., Marchetto, G., Pacchioli, M.T. y Mordenti, A. 2003. Journal of Animal Science 81: 2448-2456.

Warriss, P.D., Kestin, S.C. y Robinson, J.M. 1983. Meat Science 9: 271-279.

Wood, J.D., Enser, M., Fisher, A.V., Nute, G.R., Sheard, P.R., Richardson, R.I., Hughes, S.I. y Whittington, F.M. 2008. Meat Science 78: 343-358 •

