

Tras abordar en la primera parte las necesidades referidas a los diferentes nutrientes de los cerdos durante la fase de cebo, en esta entrega se repasan las alternativas existentes en la distribución y presentación de la ración.

Alimentación del cerdo en las fases de crecimiento y acabado (y II)

Argimiro Daza

Dpto. de Producción Animal.

ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid.

Si durante el periodo de crecimiento (20–60 kg) se lleva a cabo una restricción del aporte de pienso, en la fase posterior de realimentación (60 kg–sacrificio), se genera un incremento significativo del consumo de pienso y de la ganancia media diaria, pudiéndose mejorar el índice de transformación del alimento y la calidad de la canal. Cabe señalar en este sentido que los resultados obtenidos, derivados del importante conjunto de experimentos realizados sobre crecimiento compensatorio en cerdos en crecimiento–aca-

bado, han sido contradictorios debido al cúmulo importante de factores de influencia: tipo genético, sexo, edad, peso de los animales al comienzo de la restricción, duración y grado de la restricción energética, condiciones ambientales, densidad de población, tipo y longitud de comedero durante las fases de restricción y realimentación, tipo de nutriente restringido (energía, proteína, lisina), etc. Parece sin embargo que, bajo condiciones ambientales y de bienestar adecuadas, restricciones moderadas del aporte de pienso durante el

periodo de crecimiento se traducen en mejoras globales de los resultados productivos de los cerdos (**Cuadro VIII**), lo que deriva, evidentemente, en una reducción del coste de producción del kg de cerdo cebado. Los mecanismos metabólicos involucrados en el crecimiento compensatorio en el cerdo son poco conocidos. Durante la fase de restricción se reduce el catabolismo de las proteínas y tal reducción parece que se prolonga durante cierto tiempo en el periodo de realimentación (Whang *et al.*, 2003). En la fase de realimentación, los cerdos previamente restringidos depositan más grasa y tienen un crecimiento de las vísceras significativamente superior que los no restringidos (**Cuadro IX**) (Skiba *et al.*, 2002). Cuando la restricción se aplica a una edad-peso bajos de los animales, se puede generar un desarrollo inadecuado del tejido muscular durante el periodo de restricción, reduciéndose el número de fibras musculares lo cual reduciría, durante la fase de realimentación el límite superior de crecimiento proteico (Chiba, 1994).



CUADRO VIII. Efecto de la restricción de pienso durante la fase de crecimiento sobre los resultados técnicos del periodo global de cebo.

Variable	Consumo de pienso durante la fase de restricción (% del consumo <i>ad libitum</i>)		
Restricción entre 20-45 kg (1)	54	76	0 (<i>ad libitum</i>)
GMD (20-90 kg) (g)	630 ^a	686 ^b	712 ^b
IT (kg/kg)	2,80 ^a	3,00 ^b	3,22 ^c
Restricción entre 22-60 kg (2)	72	85	0 (<i>ad libitum</i>)
GMD (20-105 kg) (g)	704	656	709
IT (kg/kg)	3,12	3,21	3,27
Espesor de grasa dorsal (mm)	21,5	19,4	21,3
Restricción entre 30-60 kg (2)	72	85	0 (<i>ad libitum</i>)
GMD (30-105 kg) (g)	827 ^a	851 ^a	926 ^b
IT (kg/kg)	2,99	3,06	3,13
Espesor grasa ultrasonidos (mm)	6,7 ^a	7,4 ^a	8,6 ^b
Restricción entre 20-38 kg (3)	70	85	0 (<i>ad libitum</i>)
GMD (20-100 kg) (g)	710 ^a	780 ^b	760 ^b
IT (kg/kg)	3,29 ^a	3,22 ^a	3,39 ^b
Espesor de grasa dorsal (mm)	25,8	27,6	27
Restricción entre 33-55 kg (4)	75		0 (<i>ad libitum</i>)
GMD (33-122 kg) (g)	853		821
IT (kg/kg)	3,09		3,20
Espesor de grasa dorsal (mm)	16,9		16,2
Restricción entre 30-58 kg (5)	83		0 (<i>ad libitum</i>)
GMD (30-100 kg) (g)	760		770
IT (kg/kg)	2,97		3,07
Restricción entre 42-62 kg (6)	Mantenimiento		0 (<i>ad libitum</i>)
Peso final machos (kg)	101,4		101,1
Peso final hembras (kg)	102,5		103,5
IT (kg/kg) machos	3,13		2,78
IT (kg/kg) hembras	3,23		2,85
Espesor grasa dorsal (mm) machos	29,0		24,8
Espesor graso dorsal (mm) hembras	22,4		23,5
Δ grasa dorsal fase 62-100 kg (mm) machos	9,67		8,25
Δ grasa dorsal fase 62-100 kg (mm) hembras	7,25		7,33
Restricción entre 20-45 kg (7)	2,2* Manteni.		3,7* Manteni.
Δ magro fase 45-85 kg (g/día)	507		508
Δ grasa fase 45-85 kg (g/día)	557 ^a		520 ^b
Δ vísceras fase 45-85 kg (g/d)	244 ^a		145 ^b

Medias con distintos superíndices difieren P<0,05

(1) Campbell *et al* (1983), (2) Donker *et al* (1986), (3) Prince *et al* (1983), (4) Daza *et al* (2003), (5) Daza *et al* (2005),

(6) Critser *et al* (1995), (7) Bikker *et al* (1994).

Una reducción de la concentración de lisina en el pienso (0,421 vs 0,765 g/MJ de ED) durante el periodo de crecimiento (23-50 kg) empeoró la ganancia media diaria y no mejoró el índice de transformación del pienso durante el periodo global de cebo (23-105,2 kg) (**Cuadro IX**), aunque tal reducción tuvo un efecto positivo sobre la calidad de la canal mediante un aumento del área del músculo *Longissimus dorsi* (40,1 vs 36,8 cm²) y una disminución del espesor de grasa dorsal a nivel de la décima costilla (25,9 vs 27,3 mm).

Para evitar el excesivo engrosamiento de la canal en la producción de machos castrados y de hembras enteras pesados (peso al sacrificio supe-

rior a 125 kg) o semipesados (peso al sacrificio alrededor de 110 kg) suele recurrirse a una restricción del aporte de pienso durante el periodo de acabado. El aporte diario de pienso durante esta fase suele suponer el 80-85% y el 90-95% del consumo *ad libitum* para machos y hembras respectivamente. El grado de restricción depende del tipo genético, sexo, peso al sacrificio y exigencias de mercado. Así, en líneas muy magras los machos castrados pueden comenzar a ser racionados a los 70-80 kg y las hembras no ser racionadas. Como puede observarse en el **cuadro X**, actuaciones de esta naturaleza conducen a que se obtengan mejores resultados técnicos y de la canal en las hembras enteras que en los

"El efecto barrera revolucionaria nuestra vida interior"



Levucell SB®

Levadura viva para cerdas y lechones

S. c. boulardii CNCM-I-1079.

Una marca del grupo **LALLEMAND**

LALLEMAND BIO, S.L.

C/ Muntaner 281, Ent. 3ª - 08021 Barcelona - España

Tel: + 34 93 241 33 80 / Fax: + 34 93 202 00 41

http://www.lallemand.com - Email: animal-iberia@lallemand.com



machos castrados cuando el peso al sacrificio es elevado. Cuando el peso al sacrificio es de 110–115 kg los resultados técnicos del cebo de ambos sexos son similares pero las hembras tienen mejores características de la canal. Las líneas genéticas de cerdos de mediano o bajo potencial de crecimiento magro deberán ser racionadas desde los 50–60 kg si el mercado penaliza las canales grasas. Si el mercado no penaliza el engrasamiento de la canal, una alimentación *ad libitum* tendrá una influencia positiva sobre la calidad de la carne a través de un aumento del porcentaje de grasa intramuscular, aspecto que, como es sabido, aumenta la jugosidad, sabor, terneza, etc. En una encuesta reciente reali-

zada en Francia (Quiniou *et al.*, 2004a) en las regiones de la Bretaña, Midi-Pirineos y Rhône-Alpes, el 31% de las explotaciones no racionaban a los cerdos en la fase de acabado, 10% racionaban teniendo en cuenta el sexo y el 52% racionaban sin tener en cuenta este factor (los datos del 6% restante de explotaciones fueron inutilizables).

Alimentación multifase

Otra estrategia de distribución del pienso es la denominada alimentación multifase. Consiste en alimentar a los cerdos con un pienso único las cuatro-cinco primeras semanas del periodo de crecimiento y posteriormente aportar semanalmente un pienso mezcla constituido por dos piensos, uno alto en proteína (16–17% de PB) y otro bajo en proteína (13–14% de PB) de modo que cada semana el porcentaje de cada pienso en la mezcla va variando según las necesidades nitrogenadas de los cerdos. La alimentación multifase cuando se coteja con la convencional (pienso único para crecimiento-acabado o un pienso para crecimiento y otro para acabado), parece que no tiene influencia sobre los resultados técnicos pero disminuye la excreción de nitrógeno en un 10% (Van der Peet-Schweering *et al.*, 1999).

Presentación del pienso

La presentación del pienso es un aspecto importante que afecta a los resultados técnicos del cebo, a la calidad de la canal y al coste de alimentación. En cerdos en crecimiento y acabado, el pienso puede presentarse en harina, sopa (líquida) y gránulo. Se admite generalmente que la presentación en gránulo mejora el crecimiento diario y el índice de transformación del alimento durante las fases de crecimiento y acabado frente a las presentaciones en sopa y harina, aunque parece que la alimentación con gránulo tiende a reducir el porcentaje de magro de la canal y es el responsable de la aparición de úlceras gástricas cuando el proceso

CUADRO X. Efecto de la concentración de lisina en las fases de crecimiento (23–50 kg) y acabado (50–105,2 kg) sobre los resultados técnicos del periodo total de cebo (23–105,2 kg).

g de lisina /MJ de ED					
Crecimiento	Acabado	CP (g/d)	GMD (g)	IT (kg/kg)	GDU (mm)
0,421	0,421	3187	899	3,49	21,1
	0,516	2728	842	3,22	21,1
	0,612	3143	891	3,47	20,0
	0,707	2627	889	2,95	19,9
0,765	0,421	2897	930	3,09	23
	0,516	3166	947	3,31	23,8
	0,612	3097	973	3,13	23,4
	0,707	3042	983	3,05	21,4
SEM		114	36,4	10,5	0,98
Crecimiento P<			0,008		0,003
Acabado P<				0,027	
Crecim x Acabado P<		0,022			

CP = consumo de pienso, GMD = ganancia media diaria, IT = índice de transformación

GDU = grasa dorsal estimada mediante aparato de ultrasonidos.

Fuente: Chiba *et al.* (1999).

CUADRO X. Efecto de la duración del periodo de acabado y del sexo sobre los resultados técnicos del cebo y características de la canal de cerdos magros.

Tipo de cerdo	Pesado		Semipesado		DT
	MC	H	MC	H	
Sexo	R	AL	R	AL	
Manejo de la alimentación					
Peso inicial (kg)	27,6	27,1	27,5	27,5	2,5
Peso a las 14 semanas (kg)	113,1	114,3	112,6	112,0	9,1
Peso final (kg)	146,1 ^a	154,9 ^b	112,6	112,0	10,7
Ganancia media diaria (0-14 semanas) (g)	891	908	887	880	90
Ganancia media diaria (14-20 semanas) (g)	785 ^a	967 ^b			
Ganancia media diaria total (g)	859 ^a	926 ^b	887	880	89
Índice de transformación (0-14 sem) (kg/kg)	2,52	2,47	2,52	2,49	0,1
Índice de transformación (14-20 sem) (kg/kg)	3,73 ^a	3,47 ^b			
Índice de transformación total (kg/kg)	2,84	2,78	2,52	2,49	0,1
Peso canal (kg)	116,7 ^a	124,6 ^b	88,6	89,4	1,9
Rendimiento a la canal (%)	79,8	80,3	78,5 ^a	79,6 ^b	1,5
Espesor de grasa dorsal G1 (mm)	19,9	20,8	16,4	15,8	3,1
Espesor de grasa dorsal G2 (mm)	19	19,3	15,8 ^a	13,9 ^b	3,2
Área de músculo (mm ²)	62,2 ^a	65,1 ^b	55,3	56,6	6,3

MC = macho castrado, H = hembra, R= *ad libitum* hasta los 70 kg, 2,7 kg /día desde 70 kg hasta 110 kg y 2,9 kg/día desde 110 kg hasta el sacrificio. AL = *ad libitum*.

DT = desviación típica. Según tipo de cerdo medias con distintos superíndices difieren P<0,05.

Fuente: Quiniou *et al.* (2004 b).

de granulación no ha sido adecuado. La sopa logra mejores resultados que la harina seca sobre todo en lo que respecta al consumo de alimento, índice de transformación y porcentaje de desperdicio de pienso (7% vs 3%). La alimentación líquida automatizada es muy frecuente en las explotaciones porcinas de gran tamaño de países como Dinamarca, Holanda y Francia, aunque en España tiene escasa relevancia (60-70 explotaciones).

Permite la utilización de subproductos húmedos de bajo coste para la alimentación (derivados lácteos, industria de la cerveza, azúcar, patata, almidón de trigo, etc.), posibilita la alimentación multifase de los cerdos en crecimiento-acabado y reduce la producción de purín. El coste de una fábrica de elaboración de sopa es elevado, necesita mano de obra especializada y un servicio de mantenimiento adecuado al margen de exigir, en su caso, una calidad adecuada de los

subproductos que se vayan a incluir en la ración.

Una dilución excesiva (relación agua:pienso de 6:1 ó 5:1) reduce la ingestión total de pienso penalizándose el crecimiento diario y la transformación del alimento y una dilución demasiado baja (1:1 ó 1,25:1) genera efectos similares, siendo especialmente sensibles a estas desviaciones de dilución los cerdos durante la fase de acabado. Parece que diluciones comprendidas entre 2,5:1 y 4:1, lo que supone aproximadamente entre 200 y 300 g de materia seca por kg de sopa, son las más adecuadas (Chauvel, 1990). Con diluciones 3 y 2,60 litros de agua por kg de pienso (22% y 25% de materia seca de los piensos líquidos resultantes de la dilución respectivamente), Lizardo *et al* (2005) observaron que los piensos líquidos, comparados con un pienso seco presentado en forma de harina, generaban una mejora en el crecimiento diario, un aumento del consumo de pienso y un empeo-

ramiento del índice de transformación del pienso.

Conclusiones

Los avances acontecidos en los últimos años en nutrición porcina han demostrado que las necesidades nutritivas de los cerdos durante las fases de crecimiento y cebo son variables según tipo genético (potencial de crecimiento magro), sexo, peso vivo, condiciones ambientales (temperatura) y manejo. Como consecuencia, en la actualidad es perfectamente posible y deseable diseñar programas de alimentación distintos según los factores precitados.

La estrategia de distribución y la forma de presentación del pienso con el fin de reducir el coste de producción, generar canales de una calidad determinada o disminuir la producción de purín es sin duda un capítulo interesante dentro de la alimentación de los cerdos durante las fases de crecimiento y acabado. ●

*Lo Natural
en Nutrición*



*Natural
Nutrition*

✓ Grasas vegetales	MAGNAPAC HIDROPALM BLANCAFAT BetaPAC	✓ Vegetable Fats
✓ Aromatizantes	APETENZYMA FLUIDAROM	✓ Flavours
✓ Edulcorantes	DULCOAPETENTE	✓ Sweeteners
✓ Ácidos orgánicos y sales de AGV ✓ Sales de ácidos orgánicos	Gustor Rumalato	✓ VFA salts ✓ Organic acids salts
✓ Mejoradores de la calidad del huevo	QUALITEGG	✓ Egg quality improver
✓ Minerales orgánicos	BIOMET ACTIMET	✓ Organic Minerals
✓ Antioxidantes	ANILOX	✓ Antioxidants
✓ Probióticos	FECINOR NORBIOT ESPORAFEED	✓ Direct Fed Microbials
✓ Antifúngicos y antibacterianos	FUNGINAT FUNGISAL SALMONAT	✓ Mould inhibitors & antibacterials
✓ Acidificantes	FOS^{ph}ACID	✓ Acidifiers
✓ Compactantes	AGLOMAX ALFABOND	✓ Pellet binder
✓ Grasa vegetal para monogástricos	MONOFAT-80	✓ Vegetable fat for monogastrics
✓ Secuestrantes y adsorbentes de micotoxinas	TOXINOR TRISOX	✓ Toxin binder
✓ Soja micronizada	SOJA MICRONIZADA	✓ Micronized soya

