INFLUENCIA DE LA INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE CORRECTOR VITAMÍNICO-MINERAL SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y LA CALIDAD DE LA CANAL DE CERDO GRASO

E. Gómez[1], M. Cortés[2], J. Sánchez[2], M. Nieto[3] y M.I. Gracia[2]
[1]Centro de Pruebas de Porcino de la Junta de Castilla y León, 40353 Hontalbilla, Segovia.
[2]Imasde Agropecuaria, S. L. C/ Isabel Colbrand 10, local 90, 28050 Madrid.
[3]COPESE, S.A., 40300 Sepúlveda, Segovia.

INTRODUCCIÓN

Los cerdos consumen aproximadamente un tercio del pienso total en las últimas cuatro semanas (NRC, 1998), por lo que las estrategias encaminadas a la reducción de costes en este periodo tienen un alto impacto económico. Este aspecto es especialmente importante en cerdos sacrificados a pesos elevados dado que los consumos diarios en la última fase son elevados y son necesarias menores concentraciones de nutrientes para satisfacer la necesidades diarias. Diversos estudios han evaluado el efecto de retirar el corrector vitamínico mineral (CVM) durante la última fase de cebo sin encontrarse efectos negativos sobre la productividad o calidad de la canal (Kim et al., 1997; Mavromichalis et al., 1999). Sin embargo Edmonds y Arentson (2001) observaron resultados similares, aunque con un descenso del contenido de vitamina E y de Cu en la carne. Una alternativa a esta práctica que podría reducir costes y la contaminación ambiental es utilizar menores niveles de CVM durante un periodo más largo, aunque su impacto en la productividad y en la calidad de la canal debe ser evaluado. Asimismo, la variabilidad encontrada por Fraga y Villamide (2000) en la riqueza de los CVM en España revela la posibilidad de ajustar más los niveles a las necesidades animales.

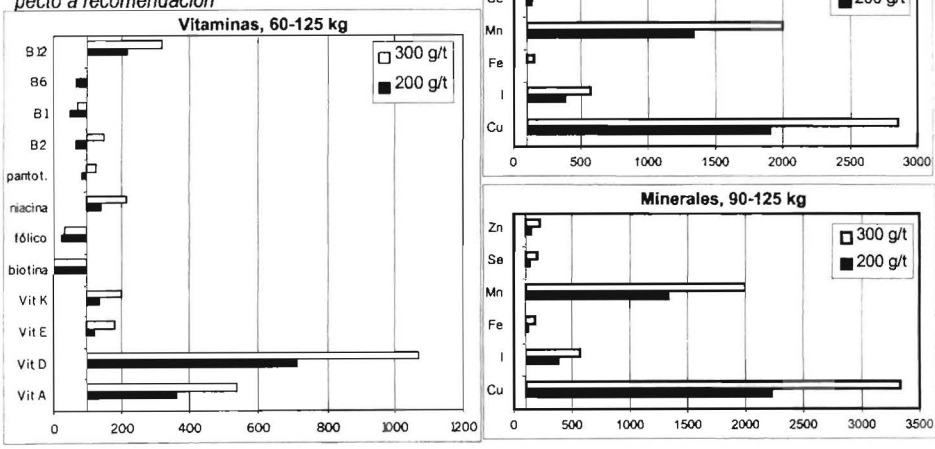
El objetivo de este ensayo fue evaluar la influencia de la inclusión de diferentes niveles de corrector en la fase de cebo sobre la productividad y la calidad de la canal del cerdo graso.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales: Se utilizaron 192 cerdos Pietrain*Large White x Landrace*Large White, mitad machos castrados y mitad hembras enteras, de 63,3 ± 13,9 kg.

Diseño experimental: Al azar con cuatro tratamientos ordenados factorialmente con dos niveles de CVM (200 vs 300 g/t) y dos sexos (machos castrados vs hembras enteras). Los niveles de vitaminas y minerales aportados con los dos niveles de CVM utilizado aparecen representados en la figura 1 como porcentaje de los niveles recomendados por el NRC (1998) para cerdos de estas edades.

Figura 1. Aporte vitamínico-mineral de los tratamientos experimentales respecto a las recomendaciones del NRC (1998) en función del nivel de corrector, % respecto a recomendación



Dietas experimentales: Hubo dos dietas para cada tratamiento experimental, una de 60 a 90 kg y otra de 90 kg hasta el sacrificio a los 125 kg aproximadamente. Las dietas se presentaron en forma de gránulo y todos los grupos recibieron su respectiva dieta experimental *ad libitum*. La composición y análisis calculado de las dietas se presenta en la Tabla 1. Se determinó proteína bruta, extracto etéreo, fibra

bruta, humedad y cenizas siguiendo los procedimientos 984.13, 920.39, 962.39, 930.15 y 942.05 descritos por la AOAC (2000).

Controles: Peso y consumo de pienso mensual por réplica. Al final del periodo experimental se sacrificaron todos los animales registrándose el rendimiento de la canal. A los 45 minutos *post-mortem* se midieron en la media canal izquierda el espesor de grasa dorsal (P2), entre la 3ª y la 4ª últimas costillas, y el espesor de grasa del *Gluteus medius* en la parte de menor espesor graso de dicho músculo, mediante cinta métrica. A las 48 horas *post-mortem* se calculó el rendimiento de los jamones tras el perfilado, el corte de la piel en forma de "V" y la retirada del hueso del puente.

Análisis de datos: Los datos fueron analizados como un modelo al azar por el procedimiento GLM de SAS (SAS Institute, 1990). El modelo incluyó el nivel de CVM, el sexo y su interacción como efectos principales. Para los datos de productividad y de calidad de la canal se introdujeron, respectivamente, el peso inicial o de la canal como covariable. Los datos se presentan en tablas como medias corregidas por mínimos cuadrados.

Tabla 1. Composición y valor nutricional de las dietas experimentales[1]

Periodo	**60 - 90 kg**		**90 - 125 kg**	
Tratamiento	**1 y 3**	**2 y 4**	**1 y 3**	**2 y 4**
Ingredientes, %				
Cebada	52,1	52,0	65,1	65,0
Trigo	28,0	28,0	15,0	15,0
Soja 47 % PB	10,0	10,0	9,3	9,3
Otros[2]	9,7	9,7	10,4	10,4
Corrector[3]	0,2	0,3	0,2	0,3
Análisis calculado[4]				
Energía Neta, kcal/kg	2.436	2.436	2.405	2.405
Proteína bruta, %	14,20	14,20	13,80	13,80
Extracto etéreo, %	6,70	6,70	6,80	6,80
Fibra bruta, %	4,35	4,34	4,84	4,80
Lisina, %	0,68	0,68	0,65	0,65
Fósforo disponible, %	0,30	0,30	0,27	0,27
Calcio, %	0,68	0,68	0,63	0,63
Sodio, %	0,21	0,21	0,20	0,20
Análisis químico				
Humedad, %	8,68	8,71	8,36	8,22
Cenizas, %	4,19	4,20	4,57	4,58
Proteína bruta, %	14,54	14,32	13,90	14,00
Extracto etéreo, %	7,05	7,12	6,76	7,32
Fibra bruta, %	4,20	4,40	4,78	4,58

[1] Cubren o exceden las recomendaciones del NRC (1998) para cerdos de estas edades excepto para algunas vitaminas (Figura 1).

[2] Grasa animal, melaza, carbonato cálcico, fosfato bicálcico, cloruro sódico, L-Lisina, DL-Metionina, L-Treonina, colina y fitasas.

[3] Suministraba por kg de dieta: **T1** y **T3** (vit. A, 4.667 UI; vit. D_3, 1.067 UI; vit. E, 13,3 mg; vit. K, 0,67 mg; tiamina, 0,47 mg; riboflavina, 1,33 mg; piridoxina, 0,67 mg; vit. B_{12}, 10,7 µg; niacina, 10 mg; ácido pantoténico, 6 mg; ácido fólico, 0,07 mg; Fe, 50 mg; Cu, 66,7 mg; Zn, 73,3 mg; Mn, 26,7 mg; Co, 0,07 mg; Se, 0,2 mg; I, 0,53 mg); **T2** y **T4** (vit. A, 7.000 UI; vit. D_3, 1.600 UI; vit. E, 20 mg; vit. K, 1 mg; tiamina, 0,7 mg; riboflavina, 3 mg; piridoxina, 1,0 mg; vit. B_{12}, 16 µg; niacina, 15 mg; ácido pantoténico, 9 mg; ácido fólico, 0,1 mg; Fe, 75 mg; Cu, 100 mg; Zn, 110 mg; Mn, 40 mg; Co, 0,1 mg; Se, 0,3 mg; I, 0,8 mg).

[4] FEDNA (1999).

RESULTADOS

El efecto del tratamiento sobre la productividad se muestra en la tabla 2. El nivel de CVM no afectó a la productividad de los cerdos, obteniéndose crecimientos y conversiones similares para ambos niveles de inclusión (988 vs 980 g/d para ganancia de peso y 2,90 vs 2,90 kg/kg para conversión alimenticia, para 200 y 300 g/t de CVM, respectivamente; P>0,10). Los machos castrados alcanzaron mayores pesos que las hembras enteras tanto a los 31 (94,9 vs 91,6 kg; P<0,001) como a los 66 d de prueba (130,7 vs 125,8 kg; P=0,003) fruto de un mayor crecimiento diario (1,021 vs 0,947 kg/d; P=0,003). Asimismo, los machos castrados comieron más que las hembras enteras para el conjunto del periodo experimental (3,01 vs 2,70 kg/d; P=0,003).

El efecto del tratamiento sobre la calidad de la canal se muestra en la tabla 3. Ni el nivel de CVM ni el sexo de los animales afectaron al rendimiento de la canal. Sin embargo, los machos castrados presentaron mayor espesor graso a nivel dorsal (32,8 vs 29,4 mm; P<0,001) y a nivel del *Gluteus medius* (23,8 vs 22,3 mm; P=0,044) que las hembras enteras y estas tendieron a presentar un mayor rendimiento de los jamones que los machos castrados (26,2 vs 26,0 %; P=0,069). Asimismo, los animales alimentados con el menor nivel de CVM mostraron un mayor espesor graso a nivel del *Gluteus medius* (23,8 vs 22,4 mm; P=0,048).

Se concluye que la disminución en 100 g/t del nivel de CVM utilizado durante esta fase no afectó a la productividad de los animales o a la calidad de la canal, aunque sí disminuyó en espesor graso a nivel del *Gluteus medius*. Además, los machos castrados crecieron y consumieron más y depositaron más grasa que las hembras enteras durante el periodo de cebo.

Tabla 2. Efecto del nivel de corrector vitamínico-mineral (CVM) y del sexo sobre el peso vivo (PV) la ganancia media diaria (GMD), el consumo medio diario (CMD) y el índice de transformación (IT)

	Sexo	Machos castrados		Hembras enteras						
	CVM, g/t	200	300	200	300					
Período, d prueba	**Parámetro**	***Tratamiento***				***EEM*[1]**		***Significación*[2]**		
		1	***2***	***3***	***4***	***n=12***	***n=24***	***A***	***B***	***C***
31	PV, kg	95,4	94,4	92,0	91,2	0,90	0,64	0,001	NS[3]	NS
66		131,3	130,1	125,8	125,8	1,47	1,04	0,003	NS	NS
0-31	GMD, kg	1,034	1,001	0,926	0,899	0,029	0,021	0,001	NS	NS
	CMD, kg	2,814	2,708	2,514	2,435	0,076	0,054	0,001	NS	NS
	IT, kg/kg	2,72	2,72	2,72	2,71	0,067	0,047	NS	NS	NS
31-66	GMD, kg	1,026	1,022	0,965	0,990	0,034	0,024	NS	NS	NS
	CMD, kg	3,253	3,213	2,826	2,966	0,099	0,070	0,002	NS	NS
	IT, kg/kg	3,21	3,15	2,96	3,01	0,114	0,081	NS	NS	NS
0-66	GMD, kg	1,029	1,012	0,946	0,947	0,022	0,016	0,003	NS	NS
	CMD, kg	3,047	2,976	2,679	2,717	0,075	0,053	0,003	NS	NS
	IT, kg/kg	2,96	2,94	2,83	2,87	0,060	0,043	NS	NS	NS

[1]EEM: error estándar de la media
[2]A: Machos castrados *vs* Hembras enteras; B: 200 *vs* 300 g/t corrector vitamínico-mineral; C: Interacción
[3]NS= P>0,10

Tabla 3. Efecto del nivel de corrector vitamínico-mineral (CVM) y del sexo sobre el rendimiento a la canal, el espesor graso y el rendimiento de los jamones

	Sexo	Machos castrados		Hembras enteras						
	CVM, g/t	200	300	200	300					
Parámetro		***Tratamiento***				***EEM*[1]**		***Significación*[2]**		
		1	***2***	***3***	***4***	***n=48***	***n=96***	***A***	***B***	***C***
Rendimiento canal, %		77,1	77,1	77,5	77,3	0,35	0,24	NS	NS	NS
Espesor graso, mm	P2	32,7	32,9	29,5	29,3	0,82	0,58	0,001	NS	NS
	Gluteus	24,6	23,1	22,9	21,7	0,62	0,44	0,044	0,048	NS
Rendimiento jamones, %		26,0	25,9	26,1	26,4	0,12	0,09	0,069	NS	NS

[1]EEM: error estándar de la media
[2]A: Machos castrados *vs* Hembras enteras; B: 200 *vs* 300 g/t corrector vitamínico-mineral; C: Interacción
[3]NS= P>0,10

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. 2000. Oficial Methods of Analysis (17th ed.). Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA, EE.UU.

Edmonds, M. S y B. E. Arentson. 2001. J. Anim. Sci. 79: 141-147.

FEDNA. 1999. Normas de la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal para la formulación de piensos compuestos. C. de Blas, P. García y G. G. Mateos (eds.). FEDNA. Madrid, España.

Fraga, M. J. Y M. J. Villamide. 2000. Pig News and Information 21: 67N-72N.

Kim, I. H., J. D. Hancock, D. H. Kropf, R. H. Hines, J. H. Lee, J. S. Park, S. L. Johnston y P. Sorrell. 1997. J. Anim. Sci. (Suppl. 1): 63.

Mavromichalis, I., J. D. Hancock, I. H. Kim, B. W. Senne, D. H. Kropf, G. A. Kennedy, R. H. Hines y K. C. Behnke. 1999. J. Anim. Sci. 77: 2700-2708.

NRC. 1998. Nutrient Requirements of Swine. 10th rev ed. National Academic Press. Washington DC, EE.UU.

SAS Institute. 1990. SAS® User's Guide: Statistics. V. 6.12. SAS Institute. Cary, NC, EE.UU.