



Figura 1. Unidad experimental de cerdas del Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA, Segorbe, Castellón)

CONSECUENCIAS DE LA REDUCCIÓN DEL NIVEL DE PROTEÍNA EN PIENSOS DE CERDOS EN FASE DE TRANSICIÓN

El destete es un momento traumático y clave a la vez en la vida del lechón. En el momento en el que el lechón se separa de su madre éste se enfrenta a una serie de retos tales como son un cambio radical de dieta y un transporte a unas nuevas instalaciones donde se mezclará con animales diferentes.

Luisa Castelló. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA), Segorbe (Castelló);

Alba Cerisuelo Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA), Segorbe (Castelló);

Jaume Coma. Grupo Vall Companys, Lleida;

Jordi Bonet. Grupo Vall Companys, Lleida;

Manuel Láinez. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA), Segorbe (Castelló).

Ante esta situación el lechón suele responder disminuyendo la ingestión de alimento llegando incluso al ayuno tras el destete, y con ello la ganancia de peso (Rusell et al., 1996). Además, el estrés asociado al destete lleva consigo una disminución de la capacidad de respuesta inmune de estos animales frente a nuevos patógenos y una mayor susceptibilidad a todo tipo de infecciones. La enfermedad entérica es la más común cuando se habla de

lechones en fase de transición. En conjunto, el animal recién destetado es más susceptible a este tipo de problemas por varias razones. Una inadecuada ingestión de alimento tras el destete da lugar a una atrofia de las vellosidades intestinales y con ello a un fenómeno de mala digestión y mala absorción de los nutrientes a nivel del intestino delgado (Hetty et al., 1998). Además, el paso de la leche al pienso desestabiliza la microbiota intestinal que trata de

adaptarse a un nuevo sustrato que digerir, con un menor contenido en agua y presencia de ingredientes vegetales menos digestibles. Es entonces cuando agentes patógenos como *E. coli enterotoxigénica*, *Lawsonia intracellularis* o *Salmonella* entre otros tienen vía libre para proliferar y actuar sobre el epitelio intestinal ya dañado y desarrollar el cuadro diarreico.

La gravedad clínica del cuadro diarreico dependerá de factores como la presencia/densidad de patógenos en el ambiente/instalaciones, la edad y peso de los animales al destete, la genética, la composición de la dieta y el manejo de la alimentación y el manejo general de los animales entre otros.

A nivel nutricional, las medidas a adoptar para prevenir o minimizar la aparición de este tipo de problemas digestivos pasan por la elección de los ingredientes adecuados a la hora de formular piensos para lechones de esta edad, es decir, ingredientes fácilmente digestibles y apetecibles como son los ingredientes lácteos y otros concentrados de origen animal. A nivel comercial también se opta por incorporar agentes antimicrobianos permitidos en el pienso como el óxido de zinc y otras sustancias como los probióticos y prebióticos. Además, llevar a cabo un adecuado manejo de la alimentación en esta etapa es fundamental a la hora de combatir las diarreas.

Ante un problema de diarrea algunos veterinarios recomiendan restringir la ingestión de pienso y con ello la ingestión de proteína y otros nutrientes, bien limitando la oferta o bien incrementado el contenido en fibra del pienso. El fundamento de la restricción de la ingestión de proteína como medida "terapéutica" contra las diarreas se basa en que la utilización de la proteína de la dieta por parte de los microorganismos intestinales da lugar a una serie de metabolitos microbianos (amonio, aminas, ciertos ácidos grasos volátiles) en el intestino que a ciertos niveles pueden estar asociados a un incremento de la incidencia de diarrea (Htoo et al., 2007; Wellock et al., 2008). En este sentido, la disminución de la concentra-

ción proteica de la dieta disminuiría el daño ocasionado al intestino delgado y la cantidad de material altamente hidrófilo no digerido que llega a nivel de colon (Tokach et al., 2002) y con ello las diarreas. Sin embargo, la disminución de la concentración de proteína en el pienso puede tener consecuencias negativas en los rendimientos productivos de los animales.

Con el objeto de evaluar las consecuencias productivas de la utilización de piensos bajos en proteína durante la fase de transición se llevó a cabo un estudio en la unidad experimental de cerdas del Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA) del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) (Figura 1).

Animales, tratamientos y medidas

Los animales en estudio se alojaron en dos salas de transición situadas en la unidad de cerdas (Figura 2) y preparadas para alojar animales recién destetados. Esta sala cuenta con un sistema de calefacción y ventilación forzada. Durante el periodo experimental el pienso se administró en forma de *pellets* y *ad libitum* en tolvas convencionales de animales de transición y el agua fue suministrada en bebederos de cazoleta.

En total se sometieron a estudio 88 cerdos recién destetados de $6,1 \pm 1,3$ kg de peso vivo. Los animales fueron identificados individualmente y distribuidos en dos grupos de tratamiento (control, C y hipoproteico, H) el día del destete. Los animales se repartieron en un total de 4 corrales por tratamiento y 11 animales por corral. La distribución de los animales dentro de cada corral y entre tratamientos fue realizada teniendo en cuenta el peso inicial de los animales.

Todos los animales recibieron el mismo pienso *prestarter* los 10 primeros días de estudio. Posteriormente, los animales recibieron dos tipos de pienso *starter* isoenergéticos (3300 kcal EM/kg) pero que diferían en el porcentaje de proteína (19,02% vs 17,01% PB). El periodo experimental contó con una duración total de 39 días.

Los animales se pesaron al destete y los días 3, 10, 17, 24, 31 y 39 de estudio. Además también se registró el consumo de pienso por corral, consumo de agua por sala, temperatura media de la sala, mortalidad y estatus sanitario de los animales y de los diferentes grupos en particular. Con estos registros se calculó la ganancia media de peso diaria (GMD), el consumo medio diario (CMD), el índice/eficiencia de transformación del alimento (kg de pienso/kg de peso; IT) y la mortalidad en porcentaje.

Análisis estadístico

Los resultados de los rendimientos productivos globales (Peso medio, GMD, CMD e IT) se analizaron mediante análisis de varianza de una vía utilizando en procedimiento GLM (PROC GLM) del paquete estadístico SAS System® Software (SAS Inst. Inc., Cary, NC). El peso medio de los animales al final del periodo experimental fue corregido mediante covarianza por el peso medio al inicio del experimento. Los resultados entre tratamientos fueron comparados mediante el test de comparación de medias Tukey. La evolución del peso medio de los animales a lo largo del estudio se analizó mediante un análisis de medidas repetidas (PROC MIXED de SAS) donde el animal se comportó como unidad experimental.



Figura 2. Sala de transición de la unidad de cerdas del Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA, Segorbe, Castellón).

Resultados

1. Mortalidad

Se registraron un total de 6 bajas a lo largo del estudio que se distribuyeron de la siguiente manera (Tabla 1):

Tratamiento	n vivos	N muertos	total	% bajas
C	42	2	44	4,55
H	40	4	44	9,09
<i>P-valor</i>				0,398

Tabla 1. Mortalidad total para cada tratamiento

Según los resultados presentados en la tabla 1, el grupo de lechones que recibió el pienso hipoproteico en transición presentó un mayor número de bajas a lo largo del estudio en comparación con el grupo de lechones alimentado con un el pienso control. Sin embargo, estas diferencias de mortalidad entre tratamientos no fueron estadísticamente significativas.

2. Análisis técnico de los resultados productivos

La tabla 2 muestra los resultados globales de los rendimientos productivos de los animales en el total del periodo experimental. Los resultados de CMD de pienso engloban el consumo del pienso *prestarter* y del pienso *starter* conjuntamente.

En general, los animales iniciaron el periodo experimental con un peso medio de $6,1 \pm 1,3$ kg de peso vivo y terminaron el estudio con una media de $24,1 \pm 5,6$ kg de peso vivo. A partir de los resultados obtenidos se observó que la disminución en 2 puntos porcentuales de la concentración de proteína en el pienso no afectó significativamente la GMD ni el CMD total de los animales durante la fase de transición. Con ello, tampoco el peso

Tratamiento	Pmi, kg	PMf, kg	GMD _T , g/d	CMD _T , g/d	IT _T ¹
C	5,83	24,59	451,8	526,7	1,17
H	6,42	23,42	449,2	579,9	1,30
EEM ²	0,513	1,274	36,14	38,40	0,019
<i>P-valor</i>	0,459	0,563	0,962	0,372	0,005

¹IT: kg pienso/kg peso; ²EEM: Error estándar de la media

Tabla 2. Peso medio inicial (Pmi) y peso medio final (PMf), ganancia media diaria total (GMD_T), consumo medio diario total (CMD_T) e índice de transformación (IT_T) según tratamiento

Tratamiento	PERIODO					
	1 (3 días)	2 (7 días)	3 (7 días)	4 (7 días)	5 (7 días)	6 (8 días)
C	25,8	243,1	225,2	624,0	574,0	756,0
H	55,3	288,2	261,9	513,9	628,7	715,7
EEM ²	89,09	44,85	45,57	35,29	39,94	41,61
<i>P-valor</i>	0,824	0,509	0,594	0,079	0,377	0,523

¹Periodos 1 y 2: pienso *prestarter*, periodos 3 - 6: piensos *starter*; ²EEM: Error estándar de la media

Tabla 3. Ganancia media diaria de peso por periodos (g/día)¹

Tratamiento	GMD, kg/d y corral	CMD, kg/d y corral	IT ¹
C	4,82	5,64	1,17
H	4,60	5,99	1,31
EEM ²	0,452	0,497	0,019
P-valor	0,747	0,641	0,004

¹IT: kg pienso/kg peso; ²EEM: Error estándar de la media

Tabla 4. Análisis económico del rendimiento productivo

medio al final del estudio se vio afectado por el tipo de pienso, aunque si se observó una cierta diferencia numérica entre tratamientos siendo el grupo de animales que recibieron el pienso control el que presentó un peso final superior.

Por otro lado las pequeñas diferencias numéricas existentes en GMD y CMD entre tratamientos dieron lugar a diferencias estadísticas en la eficiencia de conversión de manera que los animales alimentados con el pienso hipoproteico presentaron un peor (mayor) IT en comparación con los animales alimentados con un pienso convencional.

En cuanto al consumo de agua registrado, en conjunto los animales consumieron una media de 0,094 m³/animal y día durante la fase de transición.

El análisis de los rendimientos por periodos de tiempo (Tabla 3) muestra un incremento del ritmo de crecimiento que varía entre unos 25 - 55 g/animal y d los primeros 3 días postdestete hasta unos 750 g/d durante la última semana de estudio. En concordancia con lo observado en el análisis global, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a GMD entre tratamientos a lo largo del estudio. Únicamente se observó una tendencia a la significación (P>0,10) en el periodo 4 del estudio de manera que durante este periodo los animales del grupo C presentaron mayores crecimientos que los animales del grupo H.

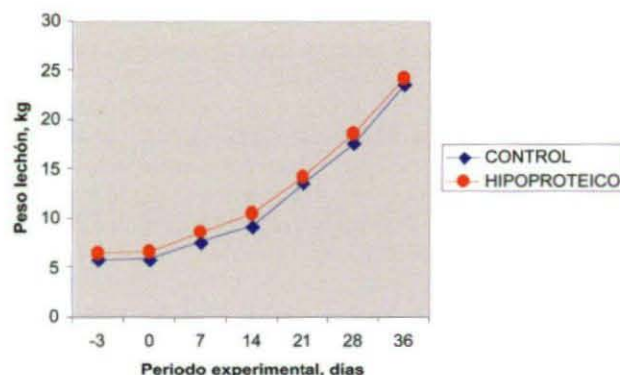


Figura 3. Evolución del peso vivo medio (kg) a lo largo del estudio.

La figura 3 muestra la evolución del peso medio de los lechones a lo largo del periodo experimental en el grupo C y en el grupo H. En general, y en línea con los resultados obtenidos en GMD, el peso vivo medio del lechón fue similar en ambos tratamientos a lo largo del estudio.

3. Análisis económico de los datos

En la tabla 4 se muestra el análisis económico de los resultados, es decir, la cantidad total de peso de cerdo ganado y la cantidad de pienso consumido durante el estudio. Los resultados obtenidos siguen la línea de los resultados técnicos no presentando diferencias en variables como la GMD y el CMD por corral pero sí en términos de eficiencia (IT). En consonancia con los resultados técnicos, los animales del grupo H presentaron un mayor IT en comparación con los animales alimentados con un pienso convencional de esta fase.

Conclusiones

En conclusión, la administración de un pienso con un menor nivel de proteína en lechones en fase de transición resultó en un empeoramiento de la eficiencia de transformación de los animales. Éste hecho fue debido a que el pienso bajo en proteína provocó una ligera disminución de la GMD y un ligero incremento del CMD por respecto al pienso convencional que, en conjunto, no llegó a afectar, al menos significativamente, el peso medio del lechón final del periodo de transición.

Bibliografía

- Htoo, J.K., Araiza, B.A., Sauer, W.C., Rademacher, M., Zhang, Y., Cervantes, M., and Zijlstra, R.T. 2007. Journal of Animal Science, 85:3303-3312.
- Rusell, P.J., Geary, T.M., Brooks, P.H., and Campbell, A. 1996. Journal of the Science of Food and Agriculture, 72:8-16.
- Tokach, M.D., Dritz, S.S., Goodband, R.D., and Nelsen, J.L. 2002. Nutritional requirements of the weaned pig. In (ed) F. Dunshea. The weaner pig. Wageningen Pers, Wageningen The Netherlands.
- Van Beers-Schreurs, H.M.G., Nabuurs, M.J.A, Vellenga, L., Kalsbeek-van der Valk, H.J., Wensing, T., and Breukink, H.J. 1998. Journal of Nutrition, 128:947-953.
- Wellock, I.J., Fortomaris, P.D., Houdijk, J.G.M., and Kyriazakis, I. 2008. Animal, 2:834-842.