

Efectos de la reducción proteica y suplementación aminoacídica de la dieta de finalización en cerdos

La estudiante de la Universidad de Zaragoza (UNIZAR) Alba Vigo Morancho ha sido la ganadora del Premio al mejor Trabajo Final de Máster (TFM) – La ciencia en femenino, que otorga anualmente la Cátedra AgroBank “Calidad e innovación en el sector agroalimentario” de la Universitat de Lleida (UdL). El jurado ha escogido su trabajo sobre la reducción de proteínas en la dieta de los cerdos para disminuir el nitrógeno de los purines como el mejor de esta tercera edición, a la cual optaban trece candidaturas. Os dejamos un extracto de su trabajo.

Alba Vigo-Morancho (Escuela Politécnica Superior, Universidad de Zaragoza, Campus de Huesca), **Javier Álvarez-Rodríguez** (Departamento de Ciencia Animal, Universidad de Lleida), **María Ángeles Latorre Górriz** (Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2, Universidad de Zaragoza-CITA)

Desde hace años, España se ha posicionado como país líder en producción porcina en la Unión Europea, y tercero a nivel mundial, después de China y EEUU. Este crecimiento en la producción ha estado acompañado de mejoras constantes en la eficiencia del proceso productivo. Sin embargo, también ha acarreado cierta controversia relacionada principalmente con la gestión de los purines y la elevada contaminación por nitratos presente en determinadas zonas del país. Como consecuencia, una parte considerable del territorio ha sido declarado como Zona Vulnerable, por lo que resulta necesario evaluar estrategias que permitan reducir la carga contaminante de los purines y reducir el impacto ambiental de las explotaciones.

En ese sentido, la alimentación animal es un aspecto clave, ya que supone la mayor parte de los costes de producción, especialmente en la fase de cebo. En estos sistemas de producción, los impactos ambientales están asociados tanto a la obtención de las materias primas para la fabricación de los piensos (Lassaletta et al., 2019) como a la gestión de las deyecciones de los animales, aspecto condicionado por la eficiencia con la que los animales aprovechan los alimentos (MITECO, 2019). Cuanto mejor sea el ajuste de los aportes nutricionales a las necesidades reales de los animales, menor será la cantidad de nutrientes excretados y el impacto ambiental de las deyecciones. Por su parte, la proteína bruta (PB) ha sido el nutriente que ha presentado mayor relación con la ex-



Figura 1. Distribución de animales en el periodo de ensayo.

creción de nitrógeno (N) y, por tanto, con la problemática relacionada con la contaminación por nitratos y emisiones de amoníaco (Miralles, 2014). Por ello, entre las vías más efectivas para reducir la excreción de N, propuestas por la Comisión Europea en la Guía de las Mejores Técnicas Disponibles, está la reducción del contenido proteico y suplementación con aminoácidos (AA) sintéticos (DOUE, 2017).

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de una restricción proteica severa en la dieta de finalización en cerdos de cebo, manteniendo el aporte de

aminoácidos esenciales, sobre la excreción de N, los rendimientos productivos, los parámetros de calidad de canal y de carne y la digestibilidad de los nutrientes. Por último, se presenta una evaluación económica de ambas estrategias alimentarias, considerándose el sexo de los animales.

Material y métodos

El estudio se realizó en una granja ubicada en Binéfar (Huesca). Se utilizaron 80 cerdos, 50% machos enteros y 50% hembras, de aproximadamente 90 kg de peso vivo, procedentes del cruce Pietrain

Tabla 1. Ingredientes y nutrientes analizados de las dietas experimentales (en % de materia fresca, salvo que se indique otra unidad).

Ingredientes	Control (15% PB)	Índice Conversión (13% PB)
Cereales	68,70	79,10
Subproductos de cereales	8,00	3,10
Fuentes proteicas	17,46	11,39
Fuentes grasas	2,37	2,45
Macrominerales	2,11	1,91
Lisina líquida 50%	0,73	0,88
L-Treonina	0,16	0,22
Metionina hidroxianáloga líquida	0,14	0,22
L-Triptófano	0,04	0,07
L-Valina	-	0,09
L-Isoleucina	-	0,09
Premezcla vitamínico-mineral	0,22	0,22
Nutrientes analizados		
Proteína bruta	14,8	12,6
Extracto etéreo	4,79	4,44
Fibra neutro detergente	8,10	8,02
Aminoácidos totales		
Lisina	0,90	0,88
Treonina	0,70	0,67
Metionina	0,24	0,21
Valina	0,67	0,67
Isoleucina	0,58	0,55

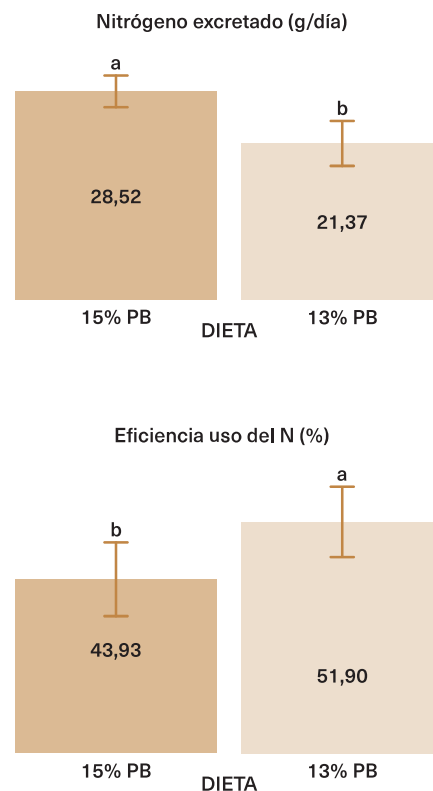
x (Landrace x Large White) (**Figura 1**), alojados en ocho corrales (diez animales del mismo sexo/corral). Se sometieron a dos dietas experimentales (**Tabla 1**) en función del contenido de PB (Control, 15% vs. Baja, 13%), desde el día 110 a 145 de edad. En la granja, se registró individualmente el peso de los animales el primer y último día del ensayo, al igual que el aporte y rehúse de pienso por corral entre ambas fechas para calcular la ganancia media diaria (GMD) y el consumo medio diario (CMD) y posteriormente, con ambos datos, calcular también el índice de conversión (IC).

Con los resultados de GMD, CMD, porcentaje de PB real de las dietas y peso inicial y final de los cerdos se estimó el

balance de N por corral. Además, los días 0, 15 y 35 del ensayo se tomaron muestras de heces de tres animales de cada corral, con las que se hizo un pool, para analizar la digestibilidad de los nutrientes. Tras el sacrificio, se obtuvieron distintos parámetros sobre calidad de la canal de los 80 animales y se tomó una muestra de lomo de cada canal para determinar en el laboratorio su composición química.

El análisis económico se realizó en base al concepto de margen bruto obtenido en función de los ingresos sobre el coste del alimento (*Income Over Feed Cost, IOFC*), teniendo en cuenta la variación de precios de las materias primas del pienso y de las canales a lo largo del año. Este concepto no considera otros costes de producción,

Figura 2. Nitrógeno excretado (g/día) y eficiencia en el uso del N (%) en función de la dieta suministrada.



sin embargo, se trata de un buen indicador de la rentabilidad a corto plazo. Todos los datos obtenidos se analizaron estadísticamente con el programa JMP.

Resultados y discusión

La reducción de PB en la dieta de finalización no supuso una penalización de los rendimientos productivos de los animales, dado que las diferencias significativas ($P < 0,05$) en el peso final de los animales se debieron al efecto del sexo, pero no de la dieta suministrada. Por otro lado, esta menor ingestión de N no se tradujo en una reducción del N retenido o en un menor contenido de N en el músculo de los animales, sin embargo, el N excretado fue significativamente menor en el caso de los cerdos alimentados con la dieta baja en PB que en los cerdos control ($P = 0,004$), observándose una mayor eficiencia en el uso del N (**Figura 2**).

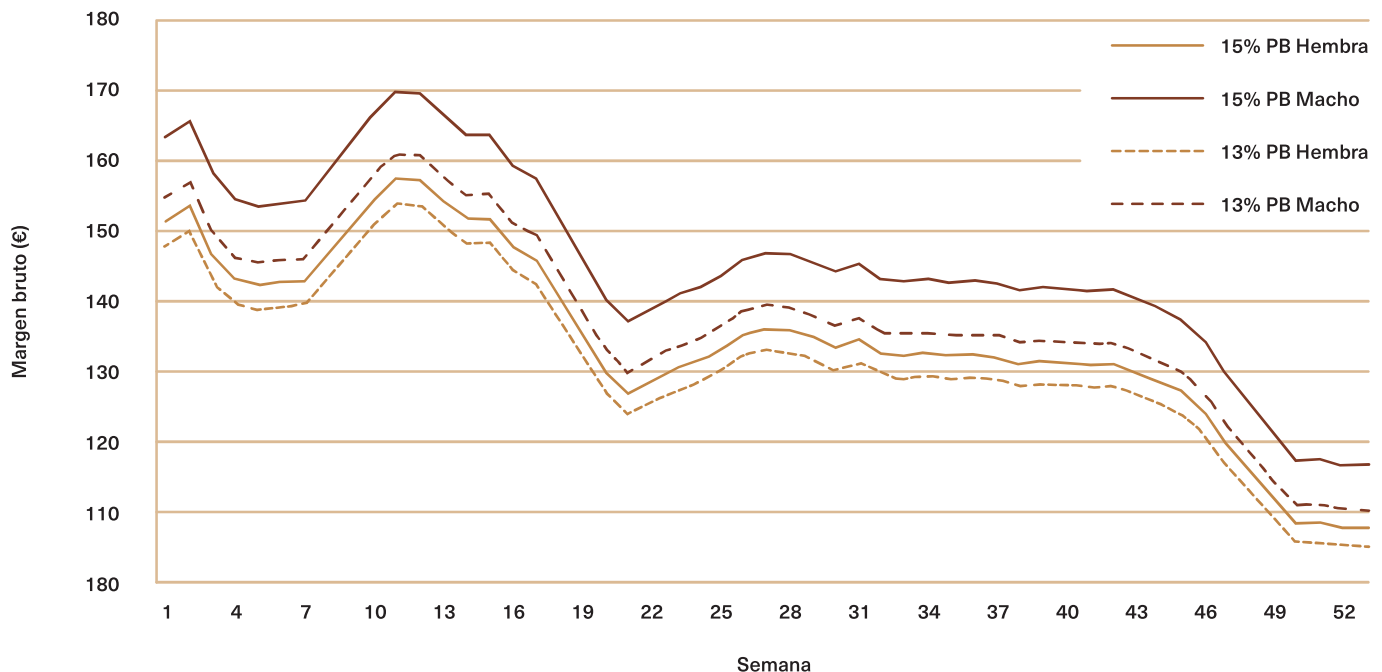
Tal y como muestran los resultados de la **Tabla 2**, no hubo diferencias atribuibles al efecto de la dieta sobre los parámetros de calidad de la canal. Sin embargo, sí hubo entre animales de distinto sexo. Los

Tabla 2. Efecto del nivel de proteína bruta (PB) en el pienso de finalización y el sexo en la calidad de la canal y en la calidad tecnológica de cerdos de cebo.

	Dieta		Sexo		² EEM	³ Significación	
	Control	Baja PB	Hembra	Macho		Dieta	Sexo
¹ n	40	40	40	40			
Peso sacrificio (kg)	118,7	116,9	114,1	121,5	1,47	0,394	0,001
Peso canal (kg)	93,3	91,3	90,0	94,5	1,19	0,234	0,003
Rendimiento canal (%)	78,8	78,1	79,1	77,8	0,28	0,069	0,002
Rendimiento magro canal (%)	64,1	63,8	62,9	65,0	0,31	0,391	<0,0001
Rendimiento piezas (%):							
Jamón	12,3	12,4	12,6	12,1	0,16	0,497	0,039
Lomo	8,08	8,19	8,37	7,89	0,10	0,431	0,001
Paleta	6,80	6,99	7,02	6,77	0,10	0,210	0,091
Panceta	4,46	4,52	4,68	4,30	0,06	0,533	<0,0001
Espesor grasa jamón (mm)	10,6	10,5	11,1	10,1	0,32	0,841	0,027
pH final	5,72	6,02	5,76	5,98	0,16	0,178	0,318

¹n: número de réplicas por tratamiento; ²EEM: error estándar de la media; ³No hubo interacción significativa dieta x sexo.

Figura 3. Evolución semanal en el año 2020 del margen obtenido por diferencia entre los ingresos de la canal (€) y los costes de alimentación (€), en función del sexo y de la dieta suministrada.



machos presentaron mayor porcentaje de magro ($P < 0,0001$) en la canal que las hembras; éstas, por su parte, mostraron un mayor rendimiento del jamón y del lomo, así como una tendencia a un mayor rendimiento de la paleta, pero también fueron

las que tuvieron un mayor contenido graso, siendo su rendimiento de la panceta significativamente mayor.

Debe considerarse también una tendencia en la capacidad de retención de

agua de la carne en forma de mayores pérdidas por descongelación del lomo de los animales alimentados con la dieta baja en PB (17,9 vs. 15,8%, $P = 0,054$), en línea con los resultados de humedad, significativamente superiores en la carne de

aquellos animales asociados a la dieta baja en PB (73,38 vs. 72,61%, $P=0,002$), que a su vez se compensó con un menor contenido de PB en la carne de los cerdos de ese grupo (24,1% en dieta control vs. 23,2% en dieta baja en PB, $P<0,0001$). Sin embargo, no se observaron diferencias en la dureza debidas al sexo ni a la dieta.

Respecto a la evaluación económica, se muestra en la **Figura 3** la evolución del margen bruto obtenido por las canales de los cerdos, calculado en función de los ingresos obtenidos por las canales según su clasificación SEUROP y los costes que supuso la alimentación en función del sexo de los cerdos y de la dieta suministrada.

El análisis estadístico realizado en semanas concretas mostró una variación significativa del margen bruto entre sexos y dietas ($P<0,05$), que se mantuvo durante todo el año, obteniéndose mayores márgenes en machos y dieta control. Debe tenerse en cuenta que este margen disminuyó progresivamente a lo largo del año 2020 debido tanto al aumento del precio de las materias primas como a la caída del precio de la carne a final de año.

Por tanto, si bien es cierto que la reducción proteica de las dietas supuso una mejora en el balance de N sin afectar negativamente a los rendimientos productivos o al contenido graso de los cerdos, algo especialmente interesante en Zonas Vulnerables, supuso también una disminución del margen bruto obtenido, aspecto que dificultaría la implantación de este tipo de metodologías en granjas comerciales ubicadas en zonas que todavía no se ven afectadas por una alta densidad ganadera, a menos que se produzcan cambios en los precios de las materias primas y/o en el precio de la carne.

Conclusiones

En base a estos resultados y bajo las condiciones de trabajo mencionadas, se concluye que los rendimientos productivos al final de la fase de cebo no se ven afectados por la reducción de proteína bruta en la dieta, lo que a su vez supone una reducción significativa en la excreción de nitrógeno en los cerdos, independientemente del sexo de los mismos. Si bien es cierto que la digestibilidad del fósforo se redujo en la dieta baja en proteína, esta reducción no influye en los parámetros indicativos de calidad de canal y calidad tecnológica de la carne, ni tampoco sobre el engrasamiento, aunque aumenta ligeramente el contenido de humedad en detrimento del contenido de proteína de la carne.

Por último, respecto al estudio económico, la reducción proteica de las dietas supone una disminución del margen bruto obtenido, por lo que, de no haber restricción ambiental, la mejor opción es producir machos enteros con dietas altas en proteína bruta. En el caso de la producción de hembras, la reducción proteica de la dieta tendría menos efectos sobre los resultados económicos.

Agradecimientos

A SCL Agropienso (Binéfar, Huesca), por el convenio que ha permitido llevar a cabo este estudio, y a FRIBIN (Binéfar, Huesca) por facilitar el estudio de la canal y la toma de muestras de carne. **MG**

¿Magico? ¡No, técnico!



El equipo Elvor pone sus **conocimientos** al servicio del rendimiento y la innovación de tu explotación.

Una **rigurosa selección de las materias primas**, el control de la formulación y el proceso de fabricación hacen que nuestros alimentos de lactancia sean de muy alta calidad.

elvor

Alimentar, proteger, crecer.



www.elvor.com/es/