



Requerimientos y recomendaciones nutricionales para cerdos de cebo (II)

Vicente Riu Pac. Director Técnico. Setna Nutrición.

Palabras Clave: Cerdos cebo, nutrición, requerimientos nutricionales, recomendaciones nutricionales, modelización.

Recomendaciones nutricionales. Factores que afectan a los requerimientos nutricionales de los cerdos de cebo

Varios factores, como genética, medio ambiente, estatus sanitario, manejo, etcétera, y sus interacciones afectan al consumo y/o a la productividad de los cerdos. Estos factores modifican la concentración de nutrientes que deberemos aportar a la dieta. Una subalimentación de nutrientes puede resultar en una sub-óptima productividad, mientras que sobrealimentar incrementa el coste de alimentación y la excreción de nutrientes.

Los **requerimientos** obtenidos por los diferentes sistemas de cálculo indican necesidades mínimas de nutrientes para alcanzar los potenciales expresados por los cerdos en las condiciones óptimas donde se realizaron las pruebas de rendimientos.

Las **recomendaciones** nutricionales incluyen márgenes de seguridad usados habitualmente en la formulación práctica de los cerdos. Estos márgenes de seguridad son necesarios para asegurar que los resultados técnicos no se deterioren por la variación del valor de los nutrientes en las materias primas y su digestibilidad.

Conocer cómo estos factores afectan a los requerimientos de los cerdos nos permite diseñar programas nutricionales (recomendaciones) que aseguren una óptima productividad a un económico coste.

Concentración nutricional

El consumo está influenciado directamente por la concentración energética del pienso, por lo que la mejor forma de expresar los requerimientos nutricionales para una determinada línea genética es que todos los nutrientes sean expresados como relación al nivel energético.



Realmente, son estos ratios los que obtenemos en las modelizaciones o que debemos extraer de cualquier publicación de requerimientos para cerdos. Teniendo en cuenta este punto, la decisión de utilizar una concentración nutricional u otra se convierte más en una recomendación que en un requerimiento.

Con los precios actuales de las materias primas, es prioritario más que nunca conocer qué concentración nutricional nos ofrece el mejor coste de producción.

En la mayoría de las pruebas que se han realizado para evaluar el efecto de la concentración nutricional se ha constatado una relación inversamente proporcional entre esta y el consumo, y por lo tanto con el índice de conversión (*Tabla 5*).

Al mismo tiempo, también se ha correlacionado en diferentes estudios el efecto que tiene la concentración nutricional sobre el rendimiento de la canal, un aspecto que puede ser determinante para su optimización.

Esta respuesta, sin embargo, puede variar dependiendo de factores como la genética, sexo, sistema de alimentación, densidad (cerdos/m²), número de animales por comedero, restricciones alimenticias, calidad de la canal, temperatura ambiental, estatus sanitario, precio de las materias primas, etcétera.

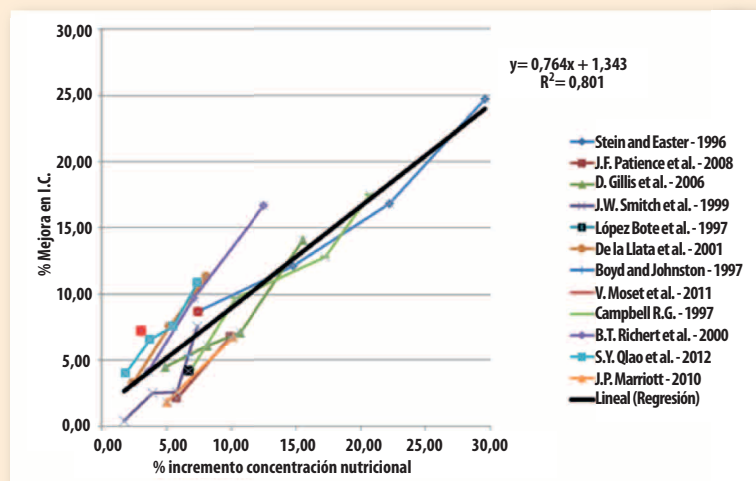


Gráfico 5. Compilación de ensayos sobre el efecto de la concentración nutricional sobre el índice de conversión.

Por todo ello, para un mejor conocimiento de un tipo genético, una segunda parte de una modelización es determinar cómo el consumo, los índices productivos y los costes de alimentación varían a diferentes concentraciones nutricionales.

Por ejemplo, si concentramos un pienso para una genética o sexo (castrados) con baja capacidad de deposición proteica puede ocurrir que los cerdos se engrasen y no obtenamos la mejora esperada en el índice de conversión.

A partir de las pruebas con diferentes concentraciones nutricionales podremos determinar, en cada situación concreta, cuál es la concentración nutricional óptima.

Por otro lado, hay que tener cuidado en que los cambios de concentración no afecten la apetencia del pienso, lo que puede provocar que nuestros cálculos de predicción del consumo sean erróneos.

En la *tabla 2* se puede observar cómo, dependiendo de la evolución del consumo al



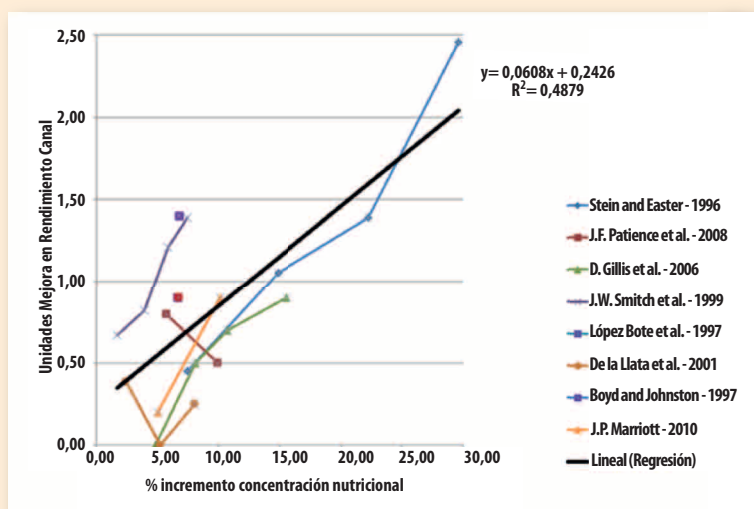


Gráfico 6. Compilación de ensayos sobre el efecto de la concentración nutricional sobre el rendimiento de la canal.

incremento ó disminución de la concentración nutricional, la respuesta del índice de conversión puede ser muy diferente.

Temperatura

La temperatura puede explicar en gran medida las variaciones de consumo y rendimientos entre diferentes grupos de cerdos de un mismo tipo genético.

En la zona de termo-neutralidad, el cerdo no requiere un consumo adicional de energía para mantener la temperatura corporal. La zona de termo-neutralidad difiere según el peso del cerdo, humedad ambiental, velocidad del aire y tipo de suelo. En condiciones de frío, el cerdo incrementa el metabolismo energético para generar el calor corporal y mantener la temperatura interna del cuerpo. En condiciones de temperaturas moderadamente bajas, el cerdo es capaz de mantener su crecimiento con un mayor consumo de pienso, aunque la eficiencia alimenticia se deteriora. En contraste, cuando las temperaturas ambientales están por encima de la zona de termo-neutralidad, los cerdos consumen menos pienso para reducir el calor extra producido por la digestión de alimento y metabolismo de los nutrientes.

A nivel práctico, para mantener resultados técnicos, en invierno se aconseja incrementar la concentración energética para compensar el incremento de las necesidades energéticas de mantenimiento, mientras que en verano o no se modifican los piensos o se incrementa la concentración nutricional (todos los nutrientes) en la fase final del cebo, ya que los cerdos más pesados son los más sensibles al calor.

Densidad

La reducción del espacio asignado por cerdo por debajo de las recomendaciones habituales, resulta en una disminución del consumo de pienso y de la GMD. Esto puede provocar un empeoramiento del IC y un deterioro de la calidad de la canal. El incremento de la concentración nutricional de las dietas puede paliar estos efectos pudiendo mejorar el coste de producción a pesar de incrementar el coste de la alimentación.

Sistema de alimentación

La aplicación de curvas de alimentación demasiado restrictivas (alimentación líquida) así como las restricciones alimenticias debidas al mal funcionamiento del sistema de

Tabla 2. Respuesta del índice de conversión a tres diferentes concentraciones nutricionales y a diferentes niveles de consumo. (PV= 75 kg; RM= 0.04; PdMax= 150).

E.N. pienso (Kcal)	-3,0 %		3,0 %
	2280	2350	2421
CMD (Kg/día)	I.C.		
1,60	3,15	3,01	2,88
1,70	3,06	2,92	2,80
1,80	2,97	2,84	2,73
1,90	2,90	2,78	2,67
2,00	2,84	2,72	2,61
2,10	2,79	2,67	2,57
2,20	2,74	2,63	2,53
2,30	2,70	2,59	2,50
2,40	2,66	2,56	2,46

alimentación (tolvas demasiado cerradas, excesivo número de cerdos por tolva, falta de accesibilidad a las tolvas y bebederos) afecta al consumo y por lo tanto a la GMD, deteriorando la eficiencia alimenticia. El incremento de la concentración nutricional de los piensos permite mejorar los resultados zootécnicos aunque, como en el caso anterior, hay que verificar el coste de producción.

Variabilidad del peso de los cerdos en los cebaderos

Cuando se diseña un programa nutricional y decidimos a que pesos se realizan los cambios de piensos y que cantidades damos de cada uno de ellos, hay que tener en cuenta la dispersión de pesos que existe en los cebaderos. Si ésta es muy grande, hay que diseñar fórmulas con un margen de seguridad y/o modificar las cantidades ofrecidas de cada pienso para no estar constantemente penalizando a los cerdos de menor peso, lo que puede suponer un deterioro importante en los índices técnicos.

Estatus sanitario

Niveles sanitarios altos incrementan la productividad y la eficiencia, pero también incrementan los requerimientos de nutrientes para alcanzar los objetivos productivos potenciales.

Sin embargo, durante un desafío inmunitario los nutrientes son desviados de las funciones productivas hacia las demandas de nutrientes del sistema inmunitario.

Estos cambios metabólicos incrementan el índice metabólico basal del cerdo, con el subsiguiente incremento de los requerimientos energéticos. También se produce una disminución de la síntesis de tejido



proteico y un incremento de la degradación proteica, en parte como resultado de la reducción del consumo de alimento y por las necesidades específicas de ciertos aminoácidos por parte del sistema inmunitario, lo que puede conllevar a una variación de sus requerimientos nutricionales.

Precisión en el proceso de fabricación del pienso

Cuando diseñamos un programa nutricional para un genotipo de cerdo específico intentamos ajustar los niveles nutricionales al máximo para cubrir las necesidades de los cerdos, optimizando los resultados técnicos y costes de alimentación. En este planteamiento, el proceso de fabricación y el control de calidad que se lleve a cabo toman una importancia vital. Si detectamos una gran variabilidad en los resultados analíticos tenemos dos opciones: o mejoramos el proceso de fabricación o bien aplicamos unos márgenes de seguridad en las fórmulas que indudablemente encarecerán el coste de alimentación pero no deteriorarán los índices técnicos y por lo tanto se podrá obtener un coste de producción razonable.

Procesado del alimento

Una reducción en el tamaño de partícula incrementa la digestibilidad de los nutrientes ya que se incrementa el área de superficie de los alimentos donde actúan los enzimas del tracto gastrointestinal. La digestibilidad de la proteína, energía y otros nutrientes son generalmente mejorados al reducir el tamaño de partícula. Sin embargo, tamaños de partícula demasiado finas pueden incrementar la presencia de úlceras gástricas, reducción del consumo por piensos polvorientos, problemas de fluidez en las tolvas y un incremento en el coste de procesado. El tamaño de partícula adecuado depende de la edad del cerdo y estaría entre los 500-700 micrones.

La granulación mejora la digestibilidad de algunos nutrientes pero sobre todo reduce las mermas de pienso, lo que hace que se mejore la eficiencia alimenticia. Otros tratamientos térmicos (extrusión, expansión) pueden también modificar la digestibilidad



de los diferentes nutrientes, tanto positiva como negativamente.

Calidad de las materias primas

Los factores anti-nutricionales (FAN's) y la calidad microbiológica de ciertos ingredientes pueden afectar la eficiencia y el consumo voluntario de los cerdos, afectando también a sus requerimientos nutricionales.

Conclusiones

La importancia de la alimentación sobre los costes de producción nos obliga a dirigir los máximos esfuerzos en minimizar su impacto económico.

El conocimiento del potencial productivo de las líneas genéticas que actualmente disponemos nos permite el diseño de programas nutricionales que optimizan los costes de alimentación y por lo tanto de producción.

Para conocer el potencial productivo de un determinado genotipo porcino, dentro de unas óptimas condiciones productivas, es necesario realizar pruebas de modelización, siguiendo un estricto protocolo que garantice la exactitud de la información obtenida.

Los sistemas de modelización, como el Solver Pigs, permiten diseñar programas nutricionales adaptados a las diferentes líneas genéticas y sistemas productivos y por lo tanto optimizar los costes de producción.

Bibliografía

- **Brossard L, Dourmad JY, Rivest J & van Milgen J. (2009).** Modelling the variation in performance of a population of growing pigs as affected by lysine supply and feeding strategy. *Animal*; 3: 1114-1123.
- **Dourmad JY, Étienne M, Valancogne A, Dubois S, van Milgen J & Noblet J. (2008).** InraPorc: A model and decision support tool for the nutrition of sows. *Animal Feed Science and Technology*; 143: 372-386.
- **Dubeau F, Julien P-O, Pomar C. 2011.** "Formulating diets for growing pigs: economic and environmental considerations", *Annals of Operations Research*, 190(1), pp. 239-269. doi: 10.1007/s10479-009-0633-1
- **Fialho FB, van Milgen J, Noblet J & Quiniou N. (2004).** Modelling the effect of heat stress on feed intake, heat production and growth in pigs. *Animal Science*; 79: 135-148.
- **Hauschild L, Lovatto PA, Pomar J and Pomar C. 2010.** "Estimating the daily individual nutrient requirements of growing-finishing pigs according to their actual growth and feed intake patterns". *Journées de la Recherche Porcine en France*, 42, pp. 99-105 (#Ao4).
- **Hauschild L, Lovatto PA and Pomar C. 2008.** "Comparaison systématique des méthodes empirique et factorielle d'estimation des besoins nutritionnels appliqués au porc en croissance". *Journées de la Recherche Porcine en France*, 41, pp. 147-148 (#Ao8).
- **Knap PW. 1999.** Simulation of growth in pigs: evaluation of a model to relate thermoregulation to body protein and lipid content and deposition. *Anim. Sci.* 68(3): 655-679.
- **Knap PW, Schrama JW. 1996.** Simulation of growth in pigs: approximation of protein turnover parameters. *Anim. Sci.* 63: 533-547.
- **Le Bellego L, Noblet J, van Milgen J. 2001a.** Effets de l'exposition au chaud et de la réduction du taux de protéines de l'aliment sur les performances du porc en croissance. *Journées Rech. Porcine en France*. 33: 189-195.
- **Noblet J, Karege C, Dubois S, van Milgen J. 1999.** Metabolic utilization of energy and maintenance requirements in growing pigs: effects of sex and genotype. *J. Anim. Sci.* 77: 1208-1216.
- **Noblet J, Le Bellego L, van Milgen J, Dubois S. 2001.** Effects of reduced dietary protein level and fat addition on heat production and nitrogen and energy balance in growing pigs. *Anim. Res.* 50: 227-238.
- **Pomar C, Hauschild L, Zhang G-H, Pomar J and Lovatto PA. 2009.** "Applying precision feeding techniques in growing-finishing pig operations". *Brazilian Journal of Animal Science/Revista Brasileira de Zootecnia (RBZ)*, 38, pp. 226-237. doi: 10.1590/s1516-35982009001300023.
- **Quiniou N, Dourmad J-Y, Noblet J. 1996a.** Effet de la quantité d'énergie ingérée et du potentiel de croissance sur la composition tissulaire du gain de poids des porcs en croissance. *Journées Rech. Porcine en France*. 28: 429-438.
- **Quiniou N, Noblet J. 1995.** Prediction of tissular body composition from protein and lipid deposition in growing pigs. *J. Anim. Sci.* 73: 1567-1575.
- **Quiniou N, Noblet J, Dourmad JY, van Milgen J. 1999b.** Influence of energy supply on growth characteristics in pigs and consequences for growth modelling. *Lives. Prod. Sci.* 60: 317-328.
- **Quiniou N, Noblet J, van Milgen J, Dourmad J-Y. 1995a.** Effect of energy intake on growth and carcass characteristics, and protein and energy utilization in growing boars from 40 to 100 kg body weight. *Anim. Sci.* 61: 133-143.
- **Roth FX, Gotterbarm GG, Windisch W, Kirchgeßner M. 1999.** Influence of dietary level of dispensable amino acids on nitrogen balance and whole-body protein turnover in growing pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 81: 232-238.
- **Van Milgen J. 2002.** Modeling biochemical aspects of energy metabolism in mammals. *J. Nutr.* 132: 3195-3202.
- **Van Milgen J, Noblet J. 1999.** Energy partitioning in growing pigs: the use of a multivariate model as an alternative for the factorial analysis. *J. Anim. Sci.* 77: 2154-2162.
- **Van Milgen J, Quiniou N, Noblet J. 2000.** Modelling the relation between energy intake and protein and lipid deposition in growing pigs. *Anim. Sci.* 71: 119-130.
- **Van Milgen J, Valancogne A, Dubois S, Dourmad JY, Sève B. & Noblet J. (2008).** InraPorc: A model and decision support tool for the nutrition of growing pigs. *Animal Feed Science and Technology* 143: 387-405.
- **Whittemore CT. 2006.** *Whittemore's Science and Practice of Pig Production*. Blackwell Publishing Ltd.