



# Eficiencia alimentaria en porcino: factores nutricionales

Prof. Dr. Antonio Palomo Yagüe  
Director División Porcino / SETNA  
NUTRICIÓN - InVivo NSA  
antoniopalomo@setna.com

## ➤ Introducción

En este tercer artículo sobre la eficiencia alimenticia voy a centrarme en la influencia de los factores nutricionales para optimizar el índice de conversión.

Entendemos el Índice de Conversión (IC) como los kilos de pienso necesarios para reponer un kilo de peso vivo, y la Eficiencia Alimentaria (EA) como la ganancia de una unidad de peso en base a los kilos de pienso necesarios para la misma. También manejamos otro término que es el consumo residual de pienso, que equivale al diferencial entre el consumo de pienso observado y el esperado.

Considerando que en nuestro país el coste de la alimentación en granjas de porcino supuso en 2012 una media del 72 % en cerdos blancos sobre el coste total de producción; este parámetro tiene un valor económico esencial.

Debemos añadir que el IC más significativo a nivel de coste imputado deriva del IC global incluyendo no solo el obtenido en la fase de lechones y engorde, sino el que incluye el consumo total de pienso de las reproductoras. De esta forma, y considerando que el consumo de pienso de reproductoras al año (renuevo, gestantes, lactantes y verracos) se mueve en unos márgenes bastante homogéneos, podemos comprobar como el IC global de nuestro efectivo estará muy influenciado por la producción total de kilos por cerda reproductora y año - directamente correlacionado con la



productividad numérica de las cerdas y la sanidad en las fases de lechones y engorde.

El elevado coste de los piensos obliga a redoblar los esfuerzos frente a la necesidad de mejorar la eficiencia alimenticia de nuestros cerdos. El incremento de los precios de los piensos desde finales de 2007 ha sido aproximadamente de un 45 %, lo que imputa un mayor coste de producción (en USA la alimentación suponía un 62 y un 69 % del coste de producción entre marzo de 2009 y agosto de 2011).

El índice de conversión como tal puede llevarnos a error en muchas ocasiones, ya que es preciso estandarizar correctamente el mismo, teniendo en cuenta el peso inicial y final de los cerdos, la ganancia media diaria, la mortalidad, el incremento de peso y los niveles de nutrientes del pienso (sobre todo energía y aminoácidos). También es muy importante que en cada caso, y en sistemas de producción múltiples, tengamos en cuenta el factor flujo de animales y origen de los mismos en cada unidad de lechones y engorde a la hora de analizar con rigor dicho índice de producción. En condiciones comerciales tenemos una elevada desviación estándar, derivada de los múltiples factores que influyen en el índice de conversión, por lo que debemos conocer no solo la media de nuestro sistema productivo, sino también dicha desviación estándar.

Hay muchas ecuaciones que fijan el índice de conversión estandarizado, y me permito adjuntar una que considero precisa:

$$\text{Índice conversión ajustado} = \frac{\text{índice conversión observado} + (50 - \text{peso de entrada}) \times 0,005 + (250 - \text{peso vivo a sacrificio}) \times 0,005}{\text{índice conversión observado}}$$

El índice de conversión lo podemos obtener bien en base a peso vivo del cerdo o bien a kilos canal, dependiendo de las condiciones en las que cobremos los cerdos, pudiendo así conocer con más precisión nuestro coste final de producción en base al precio de venta final ingresado.

## » Bases nutricionales

Cuando analizamos el índice de conversión desde el punto de vista de la formulación de los piensos, son principalmente dos los nutrientes que debemos tener en cuenta en su estudio:

- Proteína – aminoácidos
- Energía

### A. Proteína

La deposición de proteína está directamente correlacionada con la eficiencia alimentaria. Cada 10 % de incremento de proteína bruta se estima una mejora del 5-6 % en la misma. Por ello debemos conocer primero cual es la capacidad de deposición proteica de nuestros cerdos (Pdmax) y el valor de la canal de los mismos en el matadero, a efectos de determinar los patrones de dicha deposición proteica y fijar los niveles de aminoácidos de la dieta precisos. Tenemos que tener también en cuenta que los aumentos en la ingesta de proteína están asociados con un aumento de las pérdidas de energía vía calor y orina. La utilización de los aminoácidos en la deposición proteica está influenciada sobre todo por:

- Cerdo: genotipo y estado fisiológico (Coeficiente de variación superior al 10 %).
- Ambiente: composición de la dieta, condiciones ambientales y sanitarias.

Como principio de requerimientos de aminoácidos para cerdos de engorde tomamos como base la lisina, teniendo un sinfín de trabajos en la literatura, pudiendo quedarnos con la siguiente referencia:

- Necesidades de mantenimiento: 36 mg/kg peso metabólico.
- Deposición de proteína: 12 gramos de lisina para cada 100 gramos de deposición proteica.

En este punto es muy importante profundizar en el metabolismo global de los aminoácidos ya que, además de estos dos apartados, tenemos unas pérdidas endógenas basales de los mismos a nivel del digestivo, sumadas a las pérdidas en pelo y piel, así como a las derivadas del catabolismo de los aminoácidos por la contribución a la excreción de nitrógeno en la orina (éstas suponen hasta un 25 % de las pérdidas fisiológicas). Las fermentaciones entéricas aumentan las pérdidas de treonina sin influir en las de lisina. La estimulación del sistema inmune por problemas sanitarios determina una reducción de la deposición de proteína y un aumento en los requerimientos de metionina y cisteína. El aumento de la ingesta de energía por el cerdo reduce el catabolismo de los aminoácidos.



La limitación de lisina reduce la deposición proteica y la eficiencia alimentaria, además de aumentar la relación de deposición de grasa/proteína en el cuerpo, siendo ésta mayor en el caso de los machos que de las hembras enteras.

De esta manera debemos optimizar la ingesta de aminoácidos por el cerdo basada en la respuesta marginal y el análisis del coste-beneficio relativo a los niveles de los mismos incorporados, y que se verá condicionada por:

- Evaluación de los ingredientes de forma precisa en contenido de aminoácidos digeribles.
- Disponibilidad química tanto de la lisina como del resto de aminoácidos esenciales en las relaciones precisas.

### B. Energía

La energía es el constituyente de la dieta que imputa mayor coste sobre la misma (60-65 %). Los principios básicos de la misma que usamos al determinar su nivel de inclusión en una dieta de cerdos de engorde se basan en cubrir tanto las necesidades de mantenimiento como las de producción. En condiciones prácticas, del total de la energía que ingiere el cerdo, éste la distribuye de forma porcentual en los siguientes conceptos:

1. Mantenimiento	34 %
2. Ganancia de proteína	20 %
3. Ganancia de grasa	46 %

Es bien conocido el impacto de la energía en los parámetros de producción, de tal forma que un aumento de la misma determina un aumento en la deposición de proteína (variable entre machos y hembras) y una reducción del índice de conversión. Normalmente, cuando aumentamos los niveles de energía del

pienso aumenta el precio del mismo y, por lo tanto, aumenta el costo del kilo repuesto por cerdo y el costo de producción del cerdo. No es menos cierto que cuando bajamos los niveles de energía del pienso, los cerdos están más tiempo en el cebadero y, por lo tanto, tenemos una menor tasa de ocupación y rotación con menos cerdos salidos por año y plaza.

Así, la pregunta nos surge cuando hemos de tomar la decisión correcta de balancear la cantidad precisa de energía en la dieta con la mejor relación entre coste de la misma y coste por kilo de cerdo enviado a matadero (ROI coste pienso/coste cerdo). Por ello debemos conocer la correlación real entre la concentración energética de la dieta y su eficiencia en kilocalorías por kilo de peso incrementado. Para ello, podemos guiarnos en la correlación existente entre la densidad energética y el consumo de pienso voluntario en la práctica de las granjas comerciales, además de poder aplicar la correlación entre la concentración energética y los días a matadero. Los valores energéticos recomendados en diferentes fuentes de la literatura son tan solo orientativos y están en constante revisión y estudio. A finales del año 2.012 se han publicado las nuevas tablas NRC (National Research Council – USA) donde podemos apreciar las recomendaciones energéticas tomando en consideración otras variables productivas.

Es muy importante tener la seguridad de que el valor de energía que formulamos es el real, para lo que considero algunos puntos críticos:

- Atención especial a los programas de control de calidad de nuestras materias primas.
- Fijar los valores de energía precisos en las matrices en base a nuestras

materias primas en uso vs medias de tablas.

- Hay factores dietéticos que influyen en la digestibilidad de la energía en base a la utilización de las misma y su absorción según diferentes fuentes de energía (almidón, grasa, proteína, cenizas y fibra).
- Factor animal (genética, sexo, ambiente, sanidad) que determinan cómo será utilizada la energía ingerida una vez sea absorbida.

También quiero hacer mención especial a la tecnología de fabricación como base importante para que, después de que diseñemos un pienso, éste tenga al final los nutrientes que aparecen en la matriz y después del paso anterior. Los programas de alimentación conjuntamente con el manejo de la alimentación aliados a la optimización de los sistemas de fabricación de piensos son esenciales para obtener la mejor eficiencia alimentaria, tal y como hemos reflejado anteriormente. La mayoría conocen la regla 50-25-25, que nos refiere como el éxito de un programa de alimentación tiene un:

- 50 % el diseño de la fórmula del pienso,
- 25 % el control de calidad y tecnología de fabricación,
- 25 % el manejo del pienso en la granja según peso-edad de los cerdos.

Dentro de este apartado es necesario tener en cuenta al menos los siguientes factores:

- Optimizar los controles de calidad de los piensos terminados.
- Reducir el tamaño de partículas hasta el mejor retorno de la inversión en costes de producción de piensos (trabajo, energía, mantenimiento, kilos produ-

cidos por hora...). El mismo también influye en la eficiencia y calidad de la granulación, características de la mezcla de ingredientes y facilidad de distribución del pienso.

- Contenido final de la materia seca del pienso tanto en harina como granulado. Un punto de humedad reduce unas 40 kcal EM/kg entre 87 y 88%.
- Contenido real de energía de los piensos según niveles de grasa incluidos en base a los niveles de materia seca.
- Homogeneidad de la mezcla de partículas. Parámetros de coeficiente de variación inferiores a 12 % determinan mejoras en el índice de conversión.
- Calidad del gránulo tanto en dureza como durabilidad, como en el tamaño del mismo y longitud. Los niveles de finos en los piensos granulados que superen el 15 % dan lugar a una pérdida en la eficiencia alimentaria. Por ello es preciso optimizar la formulación en base al tipo de pienso a granular, sistemas de enfriamiento, acondicionador, tamaño de partícula, condiciones de granulación (temperatura, presión, humedad), especificaciones de la fórmula y transportadores.

## » Aplicaciones prácticas

En este apartado y de forma escueta encuadramos los diferentes factores que influyen sobre el índice de conversión desde el punto de vista nutricional, lo que nos puede permitir a nivel de granja realizar el chequeo de todos los puntos críticos que tenemos que revisar en cada momento para estar determinando nuestro parámetro dentro del análisis de los objetivos de producción y financieros.

Factores de incidencia	Factores	Variables	Cuantificación
Alimentación agua	Calidad físico-química y microbiológica	Palatabilidad Potabilidad	25-100 gr
Gránulo/Harina	Tamaño partícula	Dureza- Durabilidad	50-150 gr
Finos	Selección y pérdidas pienso	Agrava problemas respiratorios	100-200 gr
Papilla/seco	Alimentación líquida	Relacionada pérdidas pienso	50-100 gr
Mezclado	Dispersión	Control calidad mezcladora	25-100 gr
Fases pienso	Múltiples fases	Modelización granja/cerdos	50-200 gr
Micotoxinas	Según tipo y nivel de las mismas	Digestibilidad pienso y desperdicio	20-100 gr
Energía	Aumento porcentaje grasa	Tipo y calidad grasa. Según necesidades	+1% = - 2 %
Proteína	Deficiencia aminoácidos azufrados	Relación niveles energía y digestibilidad aa	
Fibra	Aumento % fibra		- 1 % = - 1-3%
Vitaminas	Deficiencias		