

Necesidades nutricionales para cerdos de engorde

Prof. Dr. Antonio Palomo Yagüe

Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense Madrid. apysetna@terra.es



Licenciado en Veterinaria en Universidad Complutense de Madrid - Becario Honorífico de dicha UCM. Doctorado por la Universidad Complutense. Master Swine Disease and Nutrition of Minnesota University USA. Master Swine Production - Cambridge University UK. Master Swine Diseases Utrecht University - Holland. Profesor Asociado Patología Animal II - Facultad Veterinaria Universidad Complutense de Madrid. Director División Porcino SETNA NUTRICIÓN S.A.

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de la producción porcina intensiva, el inicio de la fase 3 – cerdos de engorde empieza a los 20 kilos de peso vivo y termina a los 120 kilos. Y es dentro de esta tercera fase donde la nutrición tiene un gran impacto económico tanto cuanti como cualitativamente. Recordemos como la alimentación supone entre el 65-70% del coste final de producción, y dentro de esta la fase de engorde supone a su vez el 65% del total por lo que tan solo la repercusión de lo bien que seamos capaces de hacer la alimentación en esta fase nos supondrá el 40% de los gastos totales a nivel productivo.

El objetivo en esta fase es producir la mayor cantidad de kilos de carne por plaza de engorde y año. A su vez y de forma básica, la nutrición dentro del engorde la dividimos en dos fases: crecimiento desde los 20 a los 50 kilos y acabado desde los 50 kilos de peso vivo al sacrificio. Pero, si consideramos que como pilar de la nutrición las necesidades van disminuyendo a medida que aumenta la edad y el peso de los cerdos, y esto es debido a que los mismos comen cada vez más; tendremos sentadas las bases fundamentales para definir hoy las necesidades nutricionales que podemos encuadrar en la intersección entre peso – edad – consumo.

FACTORES INFLUENCIA

Si consideramos que la energía y los nutrientes esenciales como los aminoácidos, minerales y vitaminas se requieren por los cerdos de engorde para varios procesos de su vida, incluyendo mantenimiento y producción (crecimiento), no para reproducción, ni lactación ni trabajo; debemos optimizar las dietas en base a tales requerimientos – que básicamente están condicionados por el potencial genético de crecimiento de los mismos, ya que las necesidades de mantenimiento como sabemos son basales y proporcionales a su peso vivo. Así, ya tenemos el primer factor determinante de las necesidades nutricionales para reponer esos 80-100 kilos de peso. Este factor es la GENÉTICA tanto maternal como sobre todo paterna, ya que es esta segunda la que define el porcentaje de magro del cerdo finalizado y por tanto gran parte de las recomendaciones energéticas y proteicas. Dentro de este apartado debemos tener en cuenta a la hora de definir las dietas y sus niveles, que la mejora genética nos ha llevado en muchos casos a tener cerdos con una capacidad de consumo voluntario de alimento menor. Debemos considerar que el consumo voluntario de alimento está regido por el sistema nervioso central.

Desde esta óptica actual es esencial por tanto conocer la Curva de Consumo de los cerdos que tenemos en nuestra empresa porcina; para que en base a la misma y a las necesidades de cada nutriente para depositar cada gramo de proteína y grasa podamos equilibrar y densificar adecuadamente cada dieta. El consumo medio diario según genéticas puede variar hasta un 30%. Es aquí donde hacemos la nutrición diariamente con nuestros productores, definiendo el Modelo de Crecimiento o Modeling – Growth Model partiendo de las bases del consumo medio diario.

Considerar en este punto que las variaciones en los crecimientos de los cerdos se deben en un 80% a comportamientos individuales en los consumos. ¿ Y por qué ? – pues sabemos hoy que los **FACTORES AMBIENTALES** tienen una profunda influencia en los requerimientos nutricionales de los cerdos, y que hasta no hace mucho no se tenían en consideración a la hora de formular las dietas y simplemente nos centrábamos en definir los rangos de pesos de los cerdos y las estimaciones simples de cada fase. Empezamos hasta los años 90 con los niveles de proteína, energía, calcio y fósforo totales-brutos, por supuesto. Pasamos entre los años 1995 a 2000 a formular en base a los niveles de



aminoácidos digestibles, energía neta, fósforo digestible; para terminar en estos momentos a diseñar dietas partiendo de los consumos en cada fase, lo que nos permite definir cada tipo de pienso según infraestructuras de granja, y así ajustar los niveles de aminoácidos y fósforo digestible, Energía neta-... y sobre todo de las adecuadas correlaciones entre ellos como posteriormente explicaré. Debemos tener en cuenta que los cerdos tienen un sistema de termorregulación deficiente, por lo que tanto deficiencias como excesos de nutrientes determinan esfuerzos metabólicos que consumen nutrientes para tales fines, y no para el crecimiento, lo que sin duda nos penaliza los costes de producción.

Además de la genética y los factores ambientales, debemos tener en cuenta a la hora de definir los requerimientos nutricionales de las fases de engorde, otros factores esenciales, como son:

- a) **AGUA DE BEBIDA:** tanto su calidad como su cantidad. La calidad debe cumplir las normativas legales tanto desde el punto de vista físico-químico como microbiológico. La cantidad es determinante para un consumo potencial de pienso (un cerdo que no bebe no come – un cerdo se muere antes por no beber que por no comer y si está enfermo deja antes de comer que de beber). Debemos considerar que en un cerdo de engorde el contenido acuoso es del 60-65% de su peso vivo, sus necesidades son 10 veces superiores a las del humano en base al peso vivo (1 litro por cada 10 kilos de peso vivo), además de necesaria para su termorregulación. Así en las necesidades nutricionales del cerdo, el agua es el primer nutriente, y tenemos que asegurarnos de su correcta disponibilidad (0.5 litros por minuto y un chupete por cada 10 cerdos).
- b) **ESTADO SANITARIO:** consideramos que los cerdos con más presión de infección tienen su sistema inmune activado, el cual consume nutrientes, además de aumentar los requerimientos de aminoácidos como treonina y triptófano proporcionalmente al aminoácido limitante lisina. También sus necesidades vitamínicas son superiores. En patologías digestivas hoy frecuentes, como E.coli, Brachispira pilosicoli, Brachispira hyodysenteriae y Lawsonia intracellularis – debemos tener en cuenta como ciertos niveles de nutrientes pueden agravar o reducir dicho problema (niveles de proteína, grasa y tipo de las mismas, niveles de polisacáridos no estructurales)
- c) **FACTORES DE MANEJO:** la densidad de animales y kilos por metro cuadrado, así como el número de animales en el mismo lote condicionan los requerimientos en base a reducir los consumos diarios entre 2-5%. En estos casos, trabajos recientes demuestran que no debemos densificar más las dietas en nutrientes cuanto mayor densidad de kilos de carne por metro cuadrado tengamos.

- d) **INSTALACIONES:** también debemos asegurarnos que los tipos de comederos y suelos no nos limitan los consumos. El tipo de comedero y bebedero nos condicionan los consumos.
- e) **SEXO – EDAD – PESO:** con la genética actual las variaciones de consumos y crecimientos entre sexos se han reducido considerablemente. No obstante, el diferencial de crecimiento en hembras frente a machos y a castrados depende del menor consumo de pienso voluntario en hembras frente a machos. Pero, si es interesante resaltar que si criamos por separado machos de hembras, y sobre todo separados por lotes si la granja no tiene suficientes infraestructuras, también obtendremos mejores resultados productivos por un consumo más homogéneo. Las diferencias en los consumos por estas circunstancias oscilan del 2-10 % dependiendo de si los criamos juntos o por sexos separados.
- f) **COMPOSICIÓN Y CALIDAD DE LAS DIETAS:** en este punto podemos influir mucho en el consumo voluntario. Cualquier desequilibrio en las dietas, ciertas materias primas en elevados porcentajes de inclusión por sus factores antinutricionales y contaminaciones por micotoxinas pueden determinarnos depresión de consumo de hasta el 30%.
- g) **PRESENTACIÓN DE LAS DIETAS:** el consumo se ve afectado dependiendo de que el pienso sea en harina, granulado o en líquido. La calidad del pellet, el tamaño de partícula y la homogeneidad de las mezclas condiciones sobremana el consumo.

NECESIDADES PROTEICAS

El primer aminoácido esencial limitante es la LISINA, con unos requerimientos para mantenimiento en relación al peso vivo metabólico de 0.036 gramos de lisina por kilo de peso metabólico (peso vivo elevado a 0.75). Los requerimientos diarios de lisina para deposición proteica se consideran de 0.12 gramos de lisina digestible ileal verdadera por gramo de proteína depositada. Así un cerdo que deposita 325 gramos al día de peso en canal se predice una cantidad de ganancia en proteína de 127 gramos al día ($3,25/2.55=127$).

La deposición diaria de proteína se asume como más acelerada durante la primera fase de crecimiento, llegando a mantenerse constante (nivel plateau) y después declinar durante la fase de acabado. Este punto de inflexión es variable según genéticas, llegando a más o menos peso dependiendo que las mismas sean más o menos conformadas (depositen más magro).

El resto de aminoácidos deben estar en una relación en base a proteína ideal, pero sabemos que en caso de sobrecrecimiento las necesidades de aminoácidos que son necesarios, tenemos la lisina sobre todo; ya que el resto de aminoácidos azufrados intervienen más sobre todo en las necesidades de mante-





imiento, que tan poco varían en estos casos.

Como apunté anteriormente tenemos grandes diferencias entre líneas genéticas, de forma que hay cerdos que depositan diariamente entre 350 y 480 gramos de tejido magro, equivalentes a 140 y 192 gramos de proteína respectivamente. El tejido magro contiene un 75% de agua frente al 10-15% que contiene el tejido graso.

El exceso de proteína y aminoácidos esenciales en machos castrados determina una disminución del rendimiento por una mayor desaminación con más gasto energético

a nivel renal y por una intoxicación sanguínea por los metabolitos procedentes de dicho metabolismo proteico. Debemos así considerar siempre, con las limitaciones conocidas, los aportes de aminoácidos sintéticos con respecto a los procedentes de materias primas, así como el equilibrio entre los mismos y las relaciones lisina/proteína digerible y lisina digerible/energía neta.

La relación entre la deposición de proteína y el consumo energético está definido desde 1970-80. Cuando los aminoácidos suplementados no son limitantes, la deposición de proteína se incrementa linealmente cuando el consumo de energía aumenta.

Dean Boyd en 2003 indicaba como el mejor camino para determinar los requerimientos de lisina está en relación con la capacidad de crecimiento del cerdo, dando una recomendación en cerdos LDxLW de 20 gramos de lisina digerible por kilo de ganancia durante las fases de crecimiento y engorde. Apunta como podemos llegar a penalizar el coste entre 3.3 y 1 € por cerdo si menospreciamos o sobrevaloramos los requerimientos de lisina en la práctica.

NECESIDADES ENERGÉTICAS

Los cerdos de engorde tienen la capacidad de consumir más energía hasta alcanzar la necesaria para un máximo de deposición proteica. Cuando el consumo de energía se incrementa por encima de este punto, la deposición de proteína y las necesidades de aminoácidos se mantienen constantes. Los requerimientos de aminoácidos expresados en unidad de energía declinan, por lo que en esta situación es importante considerar los requerimientos diarios de los aminoácidos.

Los requerimientos energéticos en cerdos de engorde se conjugan en la suma de las necesidades de mantenimiento más las de producción. Las necesidades de mantenimiento incluyen las de todas las funciones corporales y la actividad moderada del cerdo, expresándose usualmente en base a peso vivo metabólico (0,75). Las estimaciones de necesidades de Energía Metabolizable (EM) por kilo de peso metabólico están entre 100 y 125 kcal/día, que equivalen a entre 70-86 kcal EN /kg de peso metabólico.

Las estimaciones de coste energético para retención de proteína varía entre 6,8 y 14,0 Mcal EM/Kg con una media de 10,6 (1MJ=0,239 Mcal=239 Kcal).. Las estimaciones para la deposición de grasa se valoran entre 9,5-16,3 Mcal EM/Kg con una media de 12,5 Mcal EM/Kg.

Debemos considerar que 1 kilo de tejido muscular solo tiene entre un 20-23 % de proteína, mientras que 1 kilo de tejido graso contiene entre un 80-95% de grasa. Así, el coste

energético para producción de tejido muscular es considerablemente menor que para la deposición de tejido graso.

La adición de grasas en dietas durante las primeras fases de crecimiento aumentan los parámetros productivos; pero pueden reducir el consumo y el crecimiento posterior. La adición de grasas pueden incrementar los beneficios en muchas ocasiones, pero no en todas.

La grasa se utiliza de forma eficiente en los tejidos, los carbohidratos medianamente y la proteína más los ácidos grasos volátiles procedentes de la fermentación de la fibra se utilizan muy poco.

Los valores de energía de varios ingredientes son variables dependiendo de la calidad de los mismos. Así es realmente difícil conocer el valor real de piensos completos a pesar de tener la fórmula precisa y las especificaciones de energía. El principal punto de partida para determinar la densidad energética de una dieta es la selección de los ingredientes disponibles.

El impacto esperado de diferentes niveles de energía en el índice de conversión es altamente predecible, no siendo así para la ganancia media diaria.

Muchas de las genéticas magras actuales responden bien a dietas altas en energía con un 7-8 % más de concentración energética que las dietas base.

La respuesta a los diferentes porcentajes de inclusión de grasa sobre el crecimiento es menor entre los 2.5 a 5% de inclusión, que de los primeros 2.5%. Las implicaciones prácticas en este caso están en granjas con altos consumos de pienso, donde se incrementa la ganancia media diaria con dietas de densidad energética baja. En estos casos el retorno de beneficio por adición de grasa al pienso es siempre positiva en pesos bajos ; y en pesos elevados la adición de grasa aumenta el coste del pienso por unidad de ganancia en muchos casos.

NECESIDADES VITAMÍNICAS-MINERALES

Las estimaciones en necesidades de vitaminas y minerales están basadas en datos empíricos sobre estudios de investigación, siendo en muchos casos su interpretación a nivel práctico difícil y confusa; más teniendo en cuenta que se han ido reduciendo los índices de conversión y el porcentaje de magro de las diferentes líneas genéticas es variable; así como la capacidad de consumo voluntario por líneas muy disperso.

La adición de excesivos niveles de vitaminas A y D3 se han demostrado tóxicos, por lo que no solo debemos estar pendientes de las deficiencias, sino también de las sobredosis que tienen un mayor coste productivo.

Dentro de las vitaminas liposolubles, las necesidades en cerdos de engorde las podemos estimar en:

- Vitamina A – se sugieren niveles de 2000 UI/día.
- Vitamina D3 – se sugiere un mínimo de 200 UI/kg.
- Vitamina E – se sugieren niveles de 20 mg/kg
- Vitamina K – se sugieren niveles de 2 mg/kg

Dentro de las vitaminas hidrosolubles, las necesidades en cerdos de engorde las podemos estimar como:

- Complejo B:

Biotina – necesidades poco determinadas en esta fase, entre 50-100 ug/kg de pienso.

Colina – mínimos requerimientos de 300 mg/kg dieta.

Acido fólico – sugieren dosis de 200-360 ug/kg dieta.

Niacina – necesidades poco determinadas en esta fase, estando sobre 10 mg/kg de pienso.

Acido pantoténico – recomendaciones de 5 mg/kg dieta

Riboflavina (B2) – necesidades de 1-2 mg/kg de dieta.

Tiamina (B1) – requerimientos de 1 mg/kg de dieta.

Piridoxina (B6) – necesidades de 1 mg/kg de dieta.

Cianocobalamina (B12) – necesidades no superiores a 10 ug/kg de dieta.

- Vitamina C - los cerdos pueden sintetizarla desde la D-glucosa. Su adición no aporta beneficios claros en engorde a nivel de rendimientos productivos. No hay requerimientos conocidos de ácido ascórbico en dietas de engorde.

De la misma manera que el resto de las necesidades nutricionales basamos las de minerales en el consumo de pienso en las diferentes fases, teniendo de forma resumida que según la NRC 1998 los requerimientos de minerales en alimentación ad libitum basados en 90% de materia seca son:

TABLA 1			
Rangos Peso Vivo (Kg)	20 a 50	50 a 80	80 a 120
(%)			
Calcio	0.60	0.50	0.45
Fósforo total	0.50	0.45	0.40
Fósforo disponible	0.23	0.19	0.15
Sodio	0.10	0.10	0.10
Cloro	0.08	0.08	0.08
Magnesio	0.04	0.04	0.04
Potasio	0.23	0.19	0.17
(ppm)			
Cobre	4.00	3.50	3.00
Yodo	0.14	0.14	0.14
Hierro	60	50	40
Manganeso	2.00	2.00	2.00
Selenio	0.15	0.15	0.15
Zinc	60	50	50

BIBLIOGRAFÍA

- BSAS(2003) – NUTRIENT REQUIREMENTS STANDARDS FOR PIGS.
- CAMPBELL, RG (1995). NUTRITIONAL STRATEGIES TO MAXIMISE THE BIOLOGICAL PERFORMANCE OF HIGH LEAN GAIN PIGS. AMERICAN ASSOCIATION OF SWINE PRACTITIONERS ANNUAL MEETING. SEMINAR SESSION 1 – MAXIMIZING GROW-FINISH PERFORMANCE. OMAHA – NEBRASKA.
- CROMWELL, GC (2004). SETTING THE NRC STANDARDS FOR MINERALS- WERE WE RIGHT ? ALLTECH EXPERT NUTRITION SEMINAR. IRELAND – SEPTEMBER 2004
- FORBES, JM ET AL (1989). THE VOLUNTARY FOOD INTAKE OF PIGS. BSAP. EDINBURGH
- KSU-U OF M (2003). APPLIED GROW FINISH NUTRITION – DIET COMPOSITION FOR PROFITABILITY. ALLEN D. LEMAN SWINE CONFERENCE. SEPTEMBER 13, 2003 SAINT-PAUL – MINNESOTA
- LÓPEZ BOTE, C (2002). OPTIMA NUTRICIÓN VITAMÍNICA DE LOS ANIMALES PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS DE CALIDAD: NUTRICIÓN EN GANADO PORCINO. PULSO EDICIONES.
- MCDOWELL, LR (1992). MINERALS IN ANIMAL AND HUMAN NUTRITION. ACADEMIC PRESS, INC
- MILLER, ER ET AL (1991). SWINE NUTRITION. BUTTERWORTH-HEINEMANN.
- NRC (1987). VITAMIN TOLERANCE OF ANIMALS. NATIONAL ACADEMY PRESS.
- NRC (1987). PREDICTING FEED INTAKE OF FOOD PRODUCING ANIMALS. NATIONAL ACADEMY PRESS.
- NRC (1998). NUTRIENT REQUIREMENTS OF SWINE. TENTH REVISED EDITION. NATIONAL ACADEMY PRESS
- PALOMO, A (2002). MODIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS EN AMINOÁCIDOS EN CERDOS CASTRADOS LLEVADOS A 115 KILOS DE PESO VIVO. WWW.3TRES3.COM
- PALOMO, A (2003). NUTRICIÓN DE CERDOS EN CRECIMIENTO: NECESIDADES ENERGÉTICAS. WWW.VETPLUS.ORG
- PURDUE UNIVERSITY (2004). NUTRITION MANAGEMENT WORKSHOP: OPORTUNITIES AT GROWING PHASE. ALLEN D. LEMAN SWINE CONFERENCE. SEPTEMBER 2004 SAINT PAUL – MINNESOTA. ❖