

## Necesidad de aminoácidos en la alimentación de porcino

DR MANFRED PEISKER. ALBERTO PEREZ-RIGAU.

El pasado día 7 de febrero, las empresas ADM Bioproducts y Andrés Pintaluba S.A., empresa española de aditivos y premezclas para piensos, invitaron a importantes nutrólogos procedentes de Europa y Estados Unidos a una mesa redonda en la que se debatieron diferentes temas de nutrición animal destacando los relacionados con nutrición porcina. La reunión se celebró en París y a ella asistieron los profesores E.T. Kornegay y Austin J. Lewis, miembros del Subcomité de Nutrición Porcina de la NRC que representaron a Estados Unidos. Por la parte europea estuvieron Joaquín Brufau del IRTA, España; Bernard Sève de INRA, Francia; Ben Shutte de Tno-Ilob, Holanda; y Frank Liebert de Thaer Institute, Alemania. La industria de los aminoácidos y las premezclas estuvo representada por Howard Simmins de Rhône-Poulenc Animal Nutrition; Manfred Peisker y John Less de ADM Bioproducts y Alberto Pérez-Rigau de Andrés Pintaluba S.A.

En el transcurso de la reunión se trataron varios aspectos sobre minerales, vitaminas y aminoácidos en nutrición porcina, dando especial énfasis a los aspectos metodológicos para la determinación de la biodisponibilidad de los aminoácidos, y su correcta terminología, además se debatieron las diferencias entre los criterios nutricionales desde el punto de vista científico y comercial.

### Las nuevas tablas NRC para ganado porcino

Los americanos tuvieron oportunidad de presentar las innovaciones de las nuevas tablas NRC para ganado porcino. En esta nueva edición de la tablas NRC se puede ver que han hecho un esfuerzo en alejarse de la clásicas dietas a base de maíz-soja. Los intervalos de pesos se han extendido hasta los 120 kg de peso vivo incluyéndose más categorías de pesos.

Hay pocos cambios en relación con las necesidades de minerales y vitaminas. En cerdos en fase de crecimiento-acabado,



Las nuevas tablas NRC reflejan un esfuerzo por alejarse de las clásicas dietas a base de maíz-soja.

destacan el aumento en las necesidades vitamina E. Para cerdos reproductores hay algunos cambios en vitaminas (ácido fólico). Sin embargo, los representantes europeos se mostraron un tanto escépticos frente a los valores relativamente bajos de las vitaminas en las tablas NRC. Las nuevas tablas NRC, como en ediciones anteriores, expresan las necesidades mínimas de vitaminas y minerales sin tener en cuenta los factores que puedan influenciar dichas necesidades como son: el stress, las enfermedades, la ingesta o la inmunidad del animal. Las tablas NRC proveen de una línea básica a seguir, pero en la práctica son los veterinarios y nutricionistas los que deben evaluar cuáles son las necesidades nutritivas de sus animales considerando los factores adicionales mencionados.

Sobre minerales se incluyen ecuaciones para calcular las necesidades para las diferentes categorías de peso vivo. No se hace distinción de sexos al carecer de datos disponibles al respecto. Por la misma razón, tampoco se diferencia entre estirpes normales y magras. No obstante, las necesidades de fósforo disponible en verracos se han establecido algo superiores a las co-

respondientes a cerdas y machos castrados. La relación calcio/fósforo disponible varía entre 1,8-3,0, mientras que, por ejemplo, en Holanda esta relación es de 2,7. El uso de óxido de zinc en dietas de arranque de porcino es un tema que está siendo debatido actualmente en los EE. UU. En general, en los últimos años se han publicado muy pocos trabajos en el tema de minerales y vitaminas.

En cuanto a las necesidades de energía y aminoácidos, las nuevas tablas NRC han abordado el tema de una forma diferente a ediciones anteriores. El «método empírico» ha sido sustituido por el «método factorial ligado a datos empíricos» en la nueva edición.

En efecto, el método empírico para calcular las necesidades de los distintos nutrientes está algo limitada. El problema estriba en que las necesidades cuantitativas no son iguales en todos los cerdos. En los últimos años se ha mejorado mucho la genética del ganado porcino.

El método factorial adoptado por el comité NRC en la elaboración de estas tablas tiene en cuenta las diferencias individuales, pudiéndose si es necesario establecer las necesidades específicas de un

# ALIMENTACION

determinado grupo de animales, o incluso de un individuo en particular.

Las necesidades energéticas en la dieta corresponden a las necesidades de mantenimiento, y a las de crecimiento de tejido magro y graso, que pueden además ser ajustadas a las condiciones de temperatura extremas.

Las necesidades en aminoácidos se calculan de la misma forma. Por ejemplo, las necesidades de treonina en cerdas en lactación se calcula en  $38 \text{ mg/kg}^{0.75}$  más 0.4 gr de treonina ileal digestible «real» por gramo de nitrógeno. Las nuevas tablas NRC utilizan valores de digestibilidad ileal teniendo en cuenta las pérdidas endógenas de aminoácidos. Las necesidades de los otros aminoácidos esenciales son calculados en base al concepto de proteína ideal relativo a la treonina. El patrón para las necesidades de mantenimiento difiere con el de crecimiento magro por lo que se utilizan dos patrones diferentes.

Para calcular las necesidades de aminoácidos para cerdos en crecimiento y cerdas en lactación se utiliza el concepto de proteína ideal tomando la lisina como patrón de referencia. Para las cerdas en lactación los inputs o factores en la ecuación son: variación peso corporal, número de lechones por camada, peso medio diario de camada, duración de la lactación.

Las necesidades para los otros aminoácidos esenciales se calculan utilizando las relaciones ideales. En este caso, hay tres tipos de patrones, uno para mantenimiento, uno para la síntesis láctea, y uno para la contribución de los tejidos corporales. La comparación directa con las ediciones anteriores de las tablas NRC no es entonces posible. No obstante, para cerdas gestantes las necesidades de lisina son algo inferiores, mientras que en cerdas lactantes son considerablemente superiores que anteriormente.

## La ingesta de pienso

Es obvio que cuando se expresan las necesidades de aminoácidos en términos porcentuales de la dieta o en función del contenido energético, el grado de ingesta tiene un papel decisivo. El punto de partida fundamental es la relación energía-lisina. Esta relación debe tenerse en cuenta cuando alimentamos animales de distinto sexo.

En general, los machos castrados comen demasiado, mientras que las cerdas jóvenes o incluso los machos reproductores no pueden comer lo suficiente en relación a su potencial genético. Por tanto, el apetito dirige la concentración de aminoácidos en la dieta.



El apetito dirige la concentración de aminoácidos en la dieta.

El tema puede ser todavía más complejo si tenemos en cuenta además que las condiciones de estabulación influyen en el grado de ingesta. Los cerdos estabulados en grupo, como ocurre en granjas comerciales, comen siempre menos que si están estabulados individualmente tal como están en las granjas de experimentales. Los resultados de los trabajos científicos deben ser adaptados a las condiciones en la práctica de las granjas comerciales.

La otra pregunta que debe ser contestada en cuanto al cálculo de las necesidades nutritivas es la de poder predecir la ganancia de tejido magro. ¿Cuál es el verdadero potencial de crecimiento magro? Los animales de estirpes mejoradas no solo alcanzan antes los pesos óptimos que aquellos animales de estirpes normales, sino que además su crecimiento magro continúa hasta pesos superiores a los 60 kg de peso vivo. La clásica curva de crecimientos ha dejado, entonces, de ser de utilidad ya que es muy posible que los cerdos no lleguen a comer lo suficiente durante este periodo de máximo crecimiento magro.

## Disponibilidad de aminoácidos

Sobre el tema de la disponibilidad de los aminoácidos de la dieta, la discusión giró en torno a la terminología que debe utilizarse para expresar la porción de aminoácidos en la materias primas disponible para el metabolismo por el animal. El término «aminoácido disponible» podría ser el más adecuado en este sentido, pero el método de determinación debe especificarse ya que los resultados son también

específicos para cada método utilizado.

En la actualidad, el término disponible para un aminoácido equivale a decir que éste es tanto digestible como absorbible, ya que los aminoácidos como tales no son digeridos.

Sin duda, este enfoque tiene en consideración la mayoría de los factores que influyen en su disponibilidad. Pero en cambio, no tiene en cuenta la utilización metabólica de los aminoácidos por lo que se puede enmascarar la verdadera disponibilidad de un aminoácido.

Un ejemplo de ello pueden ser las reacciones que se producen por acción de la temperatura sobre otros componentes del pienso, que bloqueará el uso del aminoácido en cuestión en sus rutas metabólicas normales. Actualmente se utiliza tratamiento térmico en el procesado del pienso lo que ha hecho que aumenten este tipo de reacciones.

Asimismo, se presentó un modelo para describir la relación existente entre la ingesta de aminoácidos y su depósito en los tejidos. El modelo tenía en cuenta los distintos procesos que ocurren desde la digestión hasta el uso de los aminoácidos esenciales en el metabolismo del animal para el desarrollo de tejido magro.

Del estudio de los datos incluidos en este modelo curvilíneo (exponencial) se deduce que la calidad de la proteína de la dieta está directamente relacionada con la concentración del aminoácido limitante, una vez se han cubierto las necesidades de los otros nutrientes.

En el caso particular de los otros aminoácidos esenciales estos son suministrados de forma abundante. Si utilizamos

como patrón el mejor valor de utilización de un aminoácido en particular es posible calcular los coeficientes de otros aminoácidos limitantes en otras materias primas. Estos coeficientes indicarán su disponibilidad.

Los representantes de Holanda y Francia presentaron sus propios sistemas de evaluación de materias primas, los cuales son los más avanzados en sus países. Dichos sistemas se basan en valores de digestibilidad ideal, pero insistieron en que todavía debe mejorarse la cuantificación de las pérdidas endógenas de forma que sea más exacta.

Sin embargo, las materias primas se señalaron como el factor de variación más importante sobre la digestibilidad de los aminoácidos y de ellas depende también la porción variable de las pérdidas endógenas de los aminoácidos. El equilibrio en aminoácidos de una materia prima en relación con las necesidades del animal se ha definido como el «factor animal», el cual deberá también ser tomado en consideración en el futuro.

## Suplementación de piensos con aminoácidos cristalinos

Como se ha dicho anteriormente, existen varios perfiles ideales de aminoácidos, que dependen de los parámetros productivos que se esperan obtener de los animales. Los aminoácidos industriales son una herramienta importante que nos permitirá asegurar el perfil de aminoácidos adecuado.

Efectivamente, cuando se pretenden conseguir perfiles ideales de aminoácidos debe considerarse de forma muy especial la suplementación de piensos compuestos con aminoácidos cristalinos. Los ejemplos que se presentaron mostraban que la adición de treonina en el pienso de porcino redujo la ingestión de pienso, pero ésta se recuperaba con la adición conjunta de triptófano. El triptófano, pues, controla la respuesta a la suplementación de treonina.

En el caso de los aminoácidos azufrados hay una nueva evidencia sobre la relación entre metionina y cistina en piensos para cerdos. El nivel adecuado de cistina puede aumentar la respuesta a la metionina. Por tanto, al formular el pienso debe prestarse especial atención

**En España  
el potencial  
nutritivo que  
poseen los  
aminoácidos  
de origen  
industrial está  
infravalorado**



La unificación de los métodos para la evaluación de las materias primas es una tarea pendiente.

a los niveles de ambos aminoácidos azufrados.

Otro de los temas que surgió en el debate fue la correcta estimación de la disponibilidad de los aminoácidos cristalinos. El acuerdo fue unánime en que estos nutrientes son 100% disponibles desde el punto de vista metabólico.

En países como Alemania y España, en los que todavía se continua formulando en base a aminoácidos totales, el potencial nutritivo de los aminoácidos industriales está infravalorado. Sin embargo, existen numerosos estudios que muestran que la disponibilidad de la L-lisina es del 108%.

## Conclusiones prácticas para la formulación de piensos

Los participantes de la reunión estuvieron de acuerdo en que los científicos deben intentar acercar más los sistemas de evaluación de materias primas a los valores que existen en la práctica comercial.

Hace algunos años y debido a la falta de datos al respecto, los nutricionistas tendían a sobredosificar las dietas, por lo que el tema de la disponibilidad de los aminoácidos industriales tenía una importancia secundaria. Sin embargo, hoy en día, la creciente contaminación por nitrógeno del medio ambiente a causa de las producciones animales han hecho que sea de vital importancia ser

lo más preciso posible a la hora de formular las dietas.

En cerdos en fase de acabado una reducción del 4% en el contenido de proteína bruta es relativamente fácil de conseguir, en cambio en dietas de lechones es algo más complicado. En este caso, el balance electrolítico debe de tenerse en cuenta particularmente cuando se fuerza de algún modo la entrada de niveles superiores de soja.

La formulación de las dietas de porcino en base a aminoácidos digestibles todavía ha de ser adoptada en muchos países. Muchos nutricionistas siguen sin ver las ventajas de formular en base a aminoácidos digestibles, debido en parte a la falta de información sobre algunas materias primas. Sin embargo, en un futuro muy próximo se utilizarán métodos rápidos in-vitro que serán de gran ayuda para resolver este problema; por ejemplo, los métodos de electroscopía NIR para el cálculo de aminoácidos ileales digestibles.

Las diferencias entre las recomendaciones científicas y las utilizadas en la práctica deben intentar acercarse cada vez más. La unificación de las tablas y los métodos para la evaluación de las materias primas es otra de las tareas pendientes en los países más avanzados de manera que se consiga la confianza de la industria de piensos.

Una de las conclusiones más positivas que podemos obtener de esta reunión es que los dos sistemas no están tan alejados el uno del otro. Los EE.UU. se han acercado mucho más a Europa con esta nueva edición de las tablas NRC. Los americanos se sintieron optimistas, ya que en su opinión un par de reuniones como esta podría resultar en unas tablas unificadas para ganado porcino. ■