

Suplemento

Mundo Ganadero

MG

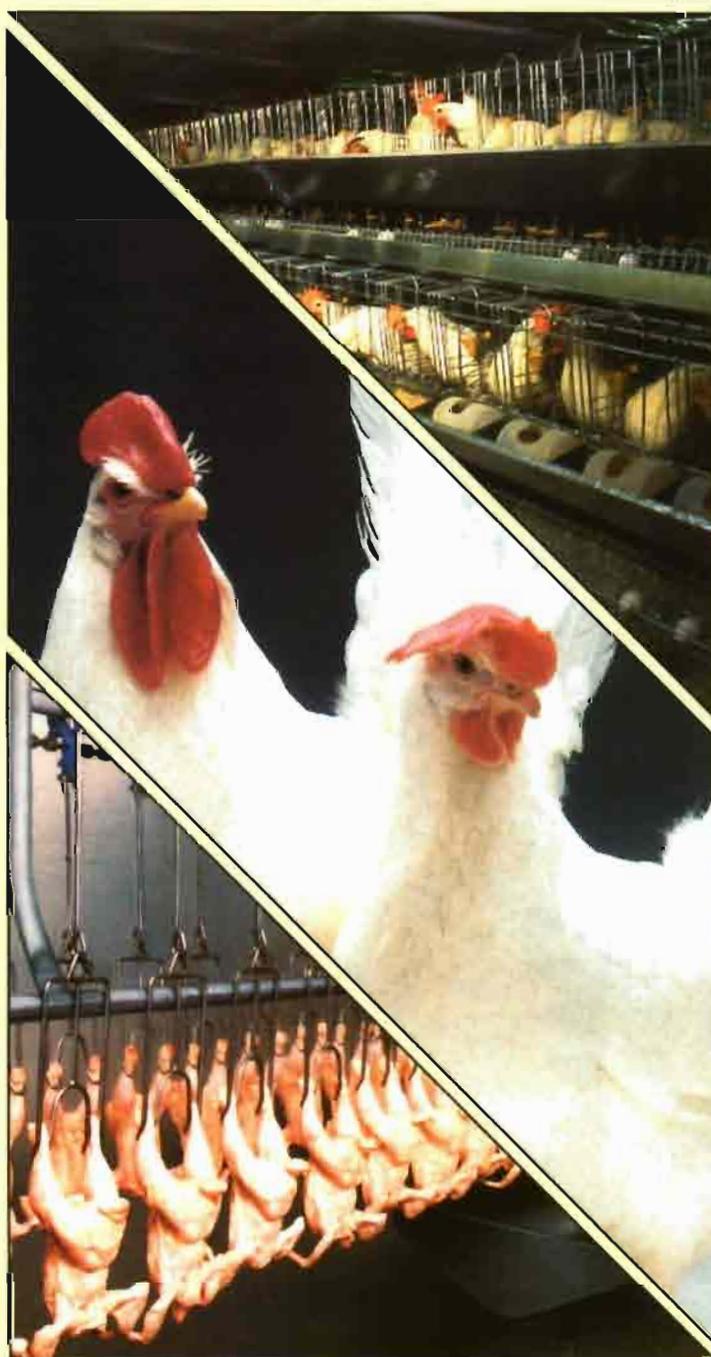
AÑO VIII. NUMERO 95. SUPLEMENTO DICIEMBRE 1997

Especial avicultura

**La calidad de los
productos avícolas
en la UE-15**

**Sanidad en la
producción de
pollos de carne**

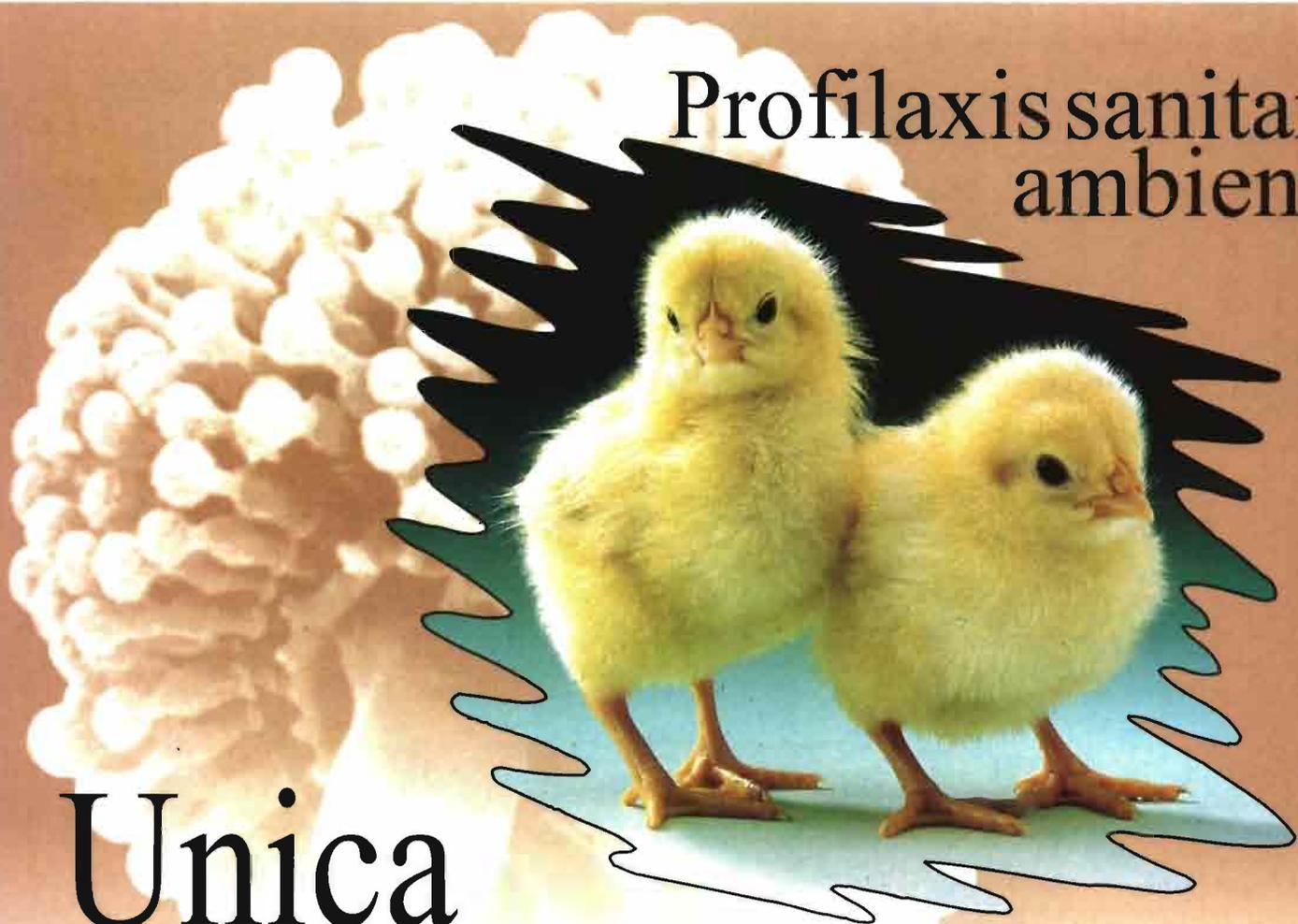
**Procesos patológicos
en avicultura de
puesta**



**Análisis de las
materias primas de
uso en avicultura**

**Nuevas tendencias
en la nutrición
aviar**

Profilaxis sanitaria
ambiental



Unica

alternativa contra la aspergilosis

Actifucin®

Fungicida esporicida ambiental de elección

Actifucin® solución



Actifucin® fumígeno



ESTEVE VETERINARIA

Laboratorios
Dr. ESTEVE, S. A.

Av. Mare de Déu de Montserrat, 221 - 08041 BARCELONA

Sumario

DIRECTOR

Prof. Dr. Buxadé Carbó
Catedrático U.D. Producciones Animales
ETSI Agrónomos U.P.M.

CONSEJO DE REDACCION

Dr. Argimiro Daza
Prof. Titular U.D. Producciones Animales
E.T.S.I.A., U.P.M.
Prof. Dr. J. F. Gálvez Morros
Catedrático U.D. Alimentación Animal
E.T.S.I.A., U.P.M.
Prof. Dr. Vicente Gaudioso
Catedrático de Producción Animal
Facultad de Veterinaria. León
Prof. Dr. Tomás Pérez y García
Catedrático de Biología
Facultad de Veterinaria. Madrid
Prof. Dr. Marcos Rico
Catedrático U.D. de Fisiogenética
E.T.S.I.A., U.P.M.
Prof. Dr. José Luis Sotillo
Catedrático de Producción Animal
Facultad de Veterinaria. Murcia
Dr. Agustín Rico
Comunidad Autónoma. Madrid
Prof. Dr. Isidro Sierra Alfranca
Cátedra de Producción Animal
Facultad de Veterinaria. Zaragoza

© EUMEDIA, S.A.

Redacción, Administración y Publicidad
CASTELLO, 32, 3.º DCHA. 28001 MADRID
TELÉFOS.: 578 05 34 - 578 08 20
TELEFAX: 575 32 97
E-mail: vidarural@mundiprensa.es

REDACCION

Luis Mosquera Pérez. Periodista. (coordinación)
Vicente de Santiago. Periodista.

Han colaborado: Juan Carlos Rodríguez,
Maribel Usano, Carlos G. del Pie, H. Soria,
Antonio Callejo.
E-mail: redac.eda@maptel.es

DPTO. PUBLICIDAD

Julia Domínguez (coordinación)
Carmen Ferreo
Enrique Miralda
Nuria Narbón (secretaria)

DELEGACION COMERCIAL EN CATALUÑA

Miguel Munill. C/ Buenos Aires, 52 - 1.º
08036 Barcelona.
Teléf.: 321 21 14. Fax: 322 04 71

DPTO. ADMINISTRACION

Concha Barra

DPTO. SUSCRIPCIONES

Mariano Mero, Yolanda Fernández
E-mail: suscrip.eda@maptel.es

MAQUETACION

Jaime Muñoz

FOTOMECANICA: Marfil

IMPRESION: Omnia Industrias Gráficas

EUMEDIA, S.A. no se identifica necesariamente con las opiniones recogidas en los artículos firmados. © Reservados todos los derechos fotográficos y literarios.

DEP. LEGAL: M-1070-90. I.S.S.N.: 0214-9192

EUMEDIA, S.A.

PRESIDENTE: Engenio Oechalimi
VICEPRESIDENTE: José María Hernández

PRECIO SUSCRIPCION ANUAL:

ESPAÑA: 8.000 ptas.
EXTRANJERO: 13.500 ptas. (Correo aéreo)
EJEMPLAR: 800 ptas.

La calidad de los productos avícolas en el mercado UE-15.

4



7

Sanidad en la producción de pollos de carne.

Procesos patológicos en avicultura de puesta.

14



19

Análisis de las materias primas de uso en avicultura.

Nuevas tendencias en la nutrición aviar.

26



La calidad de los productos avícolas en el mercado UE-15

■ CARLOS BUXADE. CATEDRÁTICO. DPTO. PRODUCCION ANIMAL E.T.S.I.A.-U.P.M.

En el seno de la Unión Europea a Quince (UE-15) y más concretamente en el subsector avícola, hay dos palabras que cada día son más importantes: calidad y mercado. De acuerdo con el Diccionario Ilustrado de la Lengua Española: calidad: conjunto de cualidades que caracterizan o definen un objeto; mercado: contratación pública en lugar o paraje, destinado al efecto.

Estos dos términos, calidad y mercado, cobran una dimensión de especial relevancia si nos referimos a la realidad 1997/98 en un Mercado Unico de una UE que marcha hacia la moneda única (el euro) y que se caracteriza por la presencia de importantes «excedentes estructurales históricos».

Con la finalidad de simplificar nuestro análisis nos vamos a ceñir a los dos productos que, en la realidad actual, siguen teniendo el «mayor impacto cuantitativo», dentro del sector que estamos analizando: el huevo de gallina para consumo y el pollo de carne. Sobre ellos vamos a «proyectar» las actuales normas de calidad.

El mercado

Desde una perspectiva pedagógica y práctica, se puede definir al mercado pecuario de la Unión Europea como:

«La capacidad de demanda real y potencial que existe, en el ámbito ganadero, en el marco geo-político definido por la realidad geográfica actual de los quince Estados miembros».

La mencionada capacidad de demanda es función, en primer lugar, de la población consumidora real existente en cada momento y, en segundo lugar, de la «capacidad de demanda» de dicha población.

Esta capacidad de demanda viene condicionada, en el caso que nos ocupa y entre otros factores, por: los niveles de renta y su evolución, los hábitos de consumo, el precio de los productos sustitutivos, el precio de los productos complementarios.



Los mercados avícolas de la UE son estructuralmente excedentarios.

El actual mercado de la UE-15 está formado por unos 380 millones de habitantes con un PIB/habitante (Producto Interior Bruto/habitante: estándar de poder adquisitivo) de unos 16.000 ecus/año, una tasa de paro (porcentaje de la población civil activa total) de, aproximadamente, un 11% y una tasa media de inflación anual inferior al 4,5%.

En principio, se puede considerar que se trata de un mercado con «poder adquisitivo alto», en referencia a los productos agrarios en general y a los avícolas en particular.

En cuanto a las producciones que inciden en este mercado significar que, a nivel de la avicultura de carne, son del orden de los 7,5 millones de toneladas/año, siendo la utilización interior de unos 7 millones/año.

En el caso de la avicultura de puesta la producción se sitúa alrededor de los 5,5 millones de toneladas. En los dos casos se trata de unos mercados muy complejos y, como ya se ha indicado, estructuralmente excedentarios.

Normas de calidad

En el marco de los objetivos de la Política Agraria Común (PAC), uno de los prioritarios ha sido el de contribuir a la mejora y al ordenamiento de los mercados a través de la adopción de las Organizaciones Comunes de Mercados, conocidas por las siglas OCM.

En el caso del sector avícola, éste se caracteriza por carecer, como sucede en otros subsectores pecuarios, de una protección específica para el mercado interior (es decir, no hay precios garantizados, ni medidas de intervención). En este caso la OCM se limita a:

- Establecimiento de un régimen de intercambios con el exterior (terceros países).
- La unificación de las normas de comercialización.

Los productos regulados por la OCM (contenido en los Reglamentos 2771/75, para las carnes de aves de corral, y en el 2771/75, para los huevos) son los que marcan las pautas iniciales, como tendremos

Avicultura

ocasión de ver a continuación. Los productos regulados son:

- Avicultura de carne: carnes de ave de corral vivas, las aves sacrificadas y sin despojos, las grasas de ave y los preparados y conservas de carne de ave y sus despojos.
- Avicultura de puesta: huevos de aves de corral con cáscara fresca o conservados, huevos sin cáscara y yemas de huevos frescos, desecados o conservados.

Por su parte, el Reglamento 2782/75 es el que establece las normas de producción y comercialización de los huevos para incubar y de los pollitos de aves de corral.

En este contexto no cabe olvidar, de acuerdo con lo expuesto al principio, que la Unión Europea, con el objetivo de unificar el mercado de aves y huevos, estableció, desde el primer momento, la posibilidad de adoptar medidas que estuvieran destinadas a promover una adecuada organización, transformación y comercialización de sus productos. Así, se hace un gran hincapié en conseguir las bases de unificación de las normas de clasificación referidas a:

- Calidades y pesos.
- Embalaje.
- Almacenamiento.
- Transporte.
- Presentación y mercado.

En este ámbito, teniendo siempre presente la situación del subsector avícola, surgen las normas de comercialización de 1990:

- Disposición del Consejo (CEE). Nº 1906/90 sobre ciertas normas de comercialización de aves.
- Disposición del Consejo (CEE). Nº 1907/90 sobre ciertas normas de comercialización de huevos.

Estas normas están publicadas en OI. Nº L 173, 6.7.1990 págs. 1 y 5, respectivamente.

Las normas detalladas de aplicación se establecieron en 1991:

- Disposición de la Comisión (CEE). Nº 1538/91 sobre reglas detalladas para aplicar normas de comercialización de aves.
- Disposición de Comisión (CEE). Nº 1274/91 sobre normas de comercialización de huevos.

Estas normas de hallan publicadas en OI. Nº L 143, 7.6.1991, pág. 11 y OI. Nº L 121, 16.5.1991, pág. 11, respectivamente.

Todas estas normas, cuyo análisis en detalle se saldría de los límites que voluntariamente nos hemos impuesto, han sido revisadas varias veces (a causa, fundamentalmente, de la propia presión del mercado), entre los años 1993 y 1996:



La avicultura está regulada por la OCM.

- Disposición de la Comisión (CEE). Nº 2891/93 sobre avicultura.
 - Disposición de la Comisión (CEE). Nº 786/95 sobre huevos.
- Estas disposiciones están publicadas en

OI. Nº L 263, 22.11.1993 y OI. Nº L 79, 7.4.1995, respectivamente.

La razón de la «casi permanente» revisión de estas normas hay que buscarla en el deseo de la Unión Europea de incrementar realmente la eficacia de los instrumentos de armonización y cohesión de un subsector pecuario caracterizado por su rápida y continua evolución.

En este contexto, a título de ejemplo y a nivel de avicultura de carne, se puede indicar que las principales normas, aplicables a pollos de carne, gallinas, patos, gansos pavos, y pintadas (excluyéndose del campo de aplicación de estas normas las ventas locales a pequeña escala y las operaciones de despiece y deshuesado, efectuadas en lugares de venta previstas por las excepciones de las normas sanitarias, así como las entregas directas a la industria alimentaria) son:

- Clasificación por categorías de calidad y peso.
- Etiquetado (a partir de la Directiva 79/112/CE).
- Etiquetado facultativo.
- Controles (definidos, inicialmente, por

Infórmese de nuestros nutrientes alemanes de biología molecular

LA DESINFORMACIÓN RESULTA MUY CARA

Mayor ciclo de producción.

Más leche y proteína.

Mayor producción y huevos extra.

Más peso y cáscara más dura.

CEM
Nutrición animal

Mayor ciclo de producción.

Coloración de la cáscara.

Menor número de bajas.

Empresa galardonada con:

- ✓ 2 Estrellas de Oro Internacionales: una a la Tecnología y otra a la Calidad por la «BID» de USA.
- ✓ El Trofeo al Prestigio Comercial



50% menos de colesterol.

Menos gastos de farmacia.

Menor consumo de pienso.

Mejor índice de conversión y kilos.

Menos tiempo.

Mejoría sanitaria.

BERLIN EXPORT INTERNATIONAL, S.L.

C/Berlin nº5. P.O. Box 248. Huesca-22006. Teléf: 34 74 227 644 Fax: 34 74 245 207
<http://www.berlinex.com>

los artículos 7 y 8 del Reglamento (CEE) N° 1538/92).

- Normas sanitarias (reflejadas en las Directivas 71/118/CE y 92/116/CE).

Aunque todas estas normas expuestas puedan parecer muy complejas y duras, no debe olvidarse que, en la actual Unión Europea, se ha eliminado el certificado sanitario en los «intercambios entre Estados» (tras la apertura de las fronteras). Quiere ello decir, que la carne de ave de corral puede circular libremente con sólo un sello de inspección veterinaria en el que figure el número del establecimiento de producción (el certificado sanitario sólo se seguirá utilizando por razones de protección de la sanidad y así controlar las zonas afectadas por la influencia aviar o la enfermedad de Newcastle). El sello de inspección veterinaria se incluye en los embalajes.

En cuanto a los productos, la mencionada carne debe de cumplir unas exigencias mínimas de calidad sanitaria para poder ser considerada apta para el consumo humano:

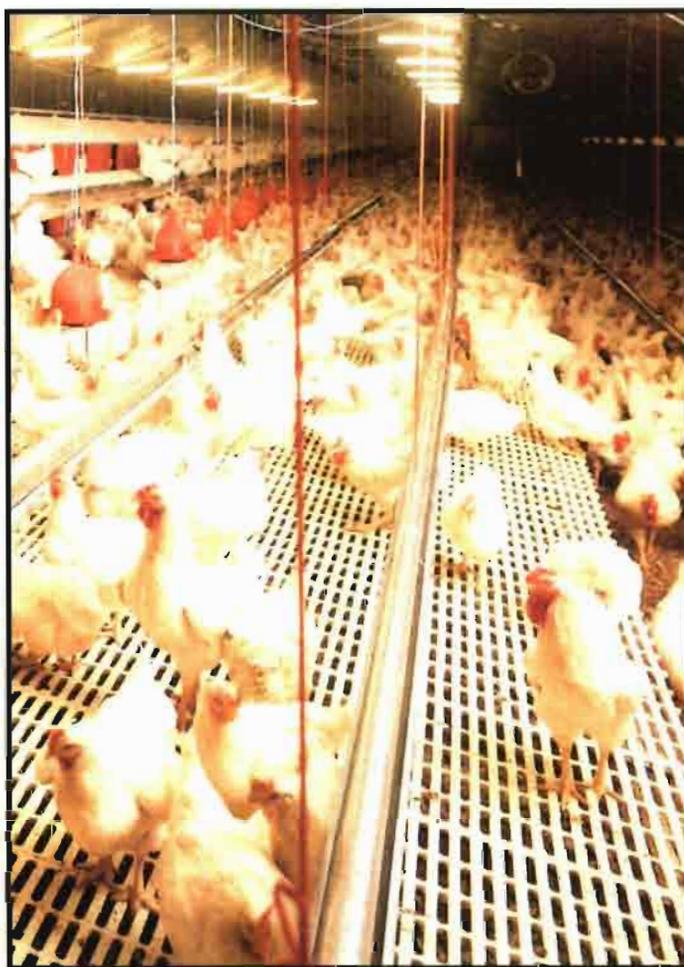
- No presentar cantidades superiores a las tolerancias fijadas para los residuos de sustancias de efecto farmacológico.
- Idem de otras sustancias transmisibles de carácter nocivo o peligroso.
- La carne no puede tratarse con antibióticos, sustancias conservantes o ablandadores no autorizados por la legislación comunitaria.
- Tampoco se pueden utilizar agentes que ayuden a la retención de agua.

En la mencionada Directiva también se incluye un listado de las principales lesiones y enfermedades a considerar en la inspección «post-mortem» a realizar por el veterinario para que pueda declarar la carne apta para el consumo.

Evidentemente, toda esta normativa hay que verla desde la realidad de un mercado:

- Estructuralmente excedentario.
- Con un permanente incremento del nivel de exigencia de los consumidores.
- Con una necesidad de protegerle, desde una perspectiva «técnica y sanitaria», de países terceros.

A nivel de la avicultura de puesta el proceso seguido ha sido muy parecido al de la avicultura de carne. Las normas de comercialización de huevos fueron rectificadas a finales de 1993 y 1994, amén de



Las normas de comercialización de aves se revisan permanentemente.

en 1996. Las normas afectan:

- Clasificación en clases en función de gramaje y de sus condiciones.
- Manejo del huevo en granja (manipulación, recogida, almacenamiento).
- Condiciones de transporte (tipo de bandejas y capas, temperatura, etc.).
- Condiciones de almacenamiento (tiempo y temperaturas).
- Prohibición de venta de huevos en granel.
- Envases, etc.

Habiéndose introducido dos modificaciones que son de gran interés:

- Es obligatorio indicar en los envases la fecha mínima de caducidad (en el futuro, que ya es presente, estos datos se indicarán en el propio huevo).
- Se debe de indicar la fecha de envasado (con lo cual se pretende eliminar el proceso del reenvasado).

Además se ha autorizado la inclusión de mensajes publicitarios en los envases de los huevos para consumo. Estos mensajes podrán estar compuestos por símbolos o por leyendas, frases, referidas a los huevos y/o a otros productos.

En los Reglamentos (CEE) N° 1907/90 y N° 1274/91, puede el lector interesado encontrar, con detalle, los aspectos más

importantes de base aquí mencionados; también la Directiva 92/118/CEE puede colaborar en este sentido.

En este contexto hay tres aspectos que se están considerando también:

- Indicación del tipo de granja donde se producen los mencionados huevos.
- Reconsideración de los parámetros que se consideran definitivamente para determinar el grado de frescura de los huevos.

Pero al margen de cuales sean las modificaciones que se adopten, el objetivo es hacer normas cada vez más comprensibles y, sobre todo, ajustadas a los intereses de todas las partes implicadas.

Conclusiones

En este artículo se ha pretendido hacer un somero análisis, desde la perspectiva de la realidad de los subsectores avícolas de carne y de puesta, de las principales normas de calidad y de comercialización, que rigen, en la actualidad, en el ámbito de la Unión Europea a Quince.

Sin duda la complejidad y el dinamismo de las mencionadas normas son consecuencia directa, entre otras cuestiones, de:

- Los excedentes estructurales históricos de estos subsectores pecuarios.
- La presión del GATT (con una nueva ronda de negociaciones a la vista en 1999).
- La propia evolución poco positiva de la demanda (especialmente, a nivel de huevo para consumo).

El objetivo de las normas, además de intentar garantizar las calidades, objetiva y subjetiva, de los procesos de producción, industrialización y comercialización, es el de generar confianza en el consumidor, a través de la objetivización cualitativa de los productos avícolas.

En este contexto, el reto que tiene planteado el subsector avícola en particular y el sector ganadero en general, en el marco de la actual Unión Europea, es realmente importante y no exento de notables dificultades, tal y como lo pone en evidencia, por ejemplo, la propia evolución de los consumos.

En este sentido, a nivel de España, las interprofesionales, que intentan empezar a «andar», en este subsector, pueden y deben, tener un muy destacado papel. ■

Sanidad en la producción de pollos de carne

RICARDO MARTINEZ-ALESON SANZ. TROUW NUTRICION.

En general la situación sanitaria, en cuanto a enfermedades infecciosas, en granjas de producción intensiva de pollos y de reproductoras pesadas, ha mejorado considerablemente en comparación con años anteriores. La mortalidad debida a procesos infecciosos se ha reducido en la mayoría de las integraciones y los índices de producción han mejorado considerablemente.

La patología del manejo continúa siendo uno de los factores fundamentales y predisponente de otros procesos.

Con fin de adaptar la producción intensiva del pollo de carne a la demanda del mercado, y suministrar a los consumidores el producto más adecuado, saludable y económico, la industria avícola está haciendo un gran esfuerzo para conseguir mejorar la producción de pollos de carne.

Para adecuarnos a este tipo de producción, cada día más especializada y enfocada hacia la elaboración de diferentes productos, es necesario ir adaptando los sistemas de producción, así como la genética, el manejo y alimentación, e incluso los distintos programas sanitarios.

Los primeros pasos en este sentido ya se han dado, tras haberse detectado algunos problemas a la hora de producir un pollo cada vez más pesado. En la actualidad disponemos de estirpes para esta producción. Son estirpes de crecimiento rápido, muchas veces auto-sexables, lo que nos permite la cría separada de machos y hembras, aunque esto requiere un elevado grado de especialización en todos los aspectos: manejo, nutrición y sanidad. A pesar de esto, la mortalidad durante los últimos días de vida, cuando el pollo es más pesado, continúa siendo uno de los problemas más graves y costosos para el productor.

Esta mortalidad normalmente es debida a ciertas alteraciones en la fisiología del ave y en el normal metabo-



Pollos de 29 días con marcado retraso en el emplume.

lismo de los pollos, y hacen que se desencadenen en las aves procesos metabólicos anormales, ligados intrínsecamente a las exigencias de este tipo de producción, normalmente debido a un manejo inadecuado.

Alteraciones metabólicas en pollos de carne

Muerte súbita y ascitis

La ascitis y la muerte súbita se producen como consecuencia de un cuadro de hipertensión pulmonar y posterior fallo cardíaco. Estas son las dos causas más frecuentes de mortalidad en la producción de pollos.

La mayor o menor incidencia de estas dos enfermedades estará en función de las condiciones de manejo de la explotación, así como en el acierto con el programa de alimentación e iluminación aplicados, que han de ser específicos para cada granja si nuestro objetivo es la producción de un pollo sano, de más peso.

Cojeras. Deficiencias en la osificación

Los problemas locomotores que habitualmente tienen escasa importancia en nuestro país, se agravan en ocasiones: alteraciones en el desarrollo esquelético, necrosis de la cabeza del fémur, dyschondroplasia tibial, deformaciones en huesos largos, problemas de condrodistrofia o perosis, e incluso alteraciones en la formación de falanges, son los procesos que habitualmente se manifiestan cuando producimos pollos de más de 2,6 kg. de peso vivo, si no hemos adaptado nuestro programa de manejo y alimentación a estas circunstancias, estando involucrados en la presentación de estos procesos numerosos factores, genéticos, nutricionales, sanitarios y/o ligados al manejo.

Problemas de manejo

La mayor o menor incidencia de los procesos metabólicos mencionados anteriormente, vendrá siempre condicionada por todos y cada uno de los aspectos del manejo que se siga en la explotación. Un manejo deficiente o inadecuado al tipo de producción que pretendemos, suele ser la causa desencadenante o agravante de estos problemas metabólicos.

1.-Desde el inicio del desarrollo embrionario, cualquier accidente en la incubación puede desencadenar el comienzo de un trastorno metabólico. Desde la renovación de oxígeno hasta la temperatura son factores extremadamente importantes. La inadecuada renovación de oxígeno en una nacedora (hecho frecuente cuando la temperatura exterior es baja, con el fin de ahorrar energía para mantener el calor interior en la máquina o sala), se considera como una de las causas primarias en la aparición de un cuadro de ascitis temprano y también de un incremento de la mortalidad tardía por muerte súbita.

2.-Un manejo inadecuado en la nave desde el primer día de vida de los pollitos, fundamentalmente en lo que se

CUADRO I. CONTROL DE TEMPERATURA

| Día | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| T. °C | 30 | 29 | 28 | 28 | 27 | 27 | 26 | 26 | 25 | 24 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 |

Suplemento

refiere a una inadecuada temperatura y ventilación o renovación de aire, lo podemos considerar como la segunda gran causa predisponente de la aparición de un cuadro de ascitis y/o muerte súbita. Otro factor importante es la variación brusca de temperatura que se produce en el momento de «dar espacio a los pollos», cuando hemos utilizado una zona de criadero, y no se ha calentado convenientemente el resto de la nave (a la misma temperatura que el criadero).

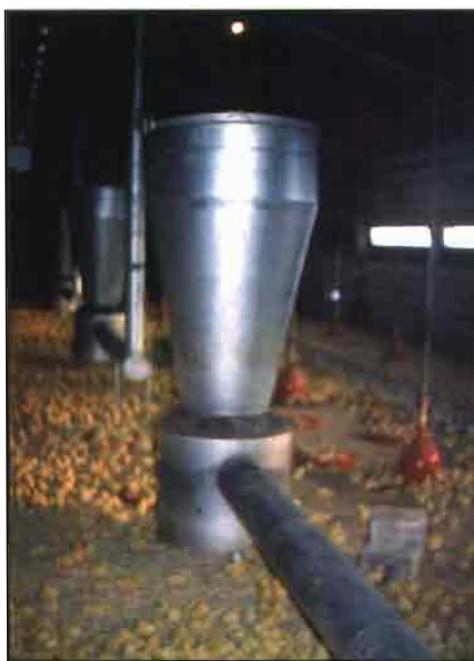
3.-El manejo en naves de ambiente controlado reduce la incidencia de procesos metabólicos, ya que esto nos permite la práctica de un adecuado control de la temperatura, programas de iluminación, y un control adecuado de la ventilación, cuyo defecto es una de las causas primarias de que se desencadenen los principales procesos metabólicos descritos anteriormente (**cuadros I y II**).

Tanto «el síndrome de muerte súbita» en la actualidad, como «el síndrome ascítico» en años anteriores, son los procesos metabólicos, relacionados con cuadros de hipertensión pulmonar, que más pérdidas por mortalidad tardía están ocasionando en las granjas de pollos de carne, en épocas de frío o cuando hay grandes diferencias de temperatura entre el día y la noche.

Ambos síndromes afectan más directamente a los animales de crecimiento más rápido, con mayor desarrollo, y capacidad de ingesta superior, estando demostrado que ciertas condiciones o deficiencias en manejo y programas de alimentación tienen una incidencia notable en la mayor o menor severidad en la presentación de estos procesos.

La muerte súbita se caracteriza porque se produce fundamentalmente en animales de buena conformación, que mueren de forma repentina, en la mayoría de los casos con el tracto gastrointestinal lleno, sin haber manifestado sintomatología previa de ningún tipo, o en los minutos previos a la muerte se encuentran apáticos, cianóticos, con polipnea y respiración abdominal. En la necropsia, todos los órganos están muy congestionados e incluso cianóticos.

La etiopatología y fisiopatología de la ascitis es bastante conocida y se han publicado numerosos artículos y revisiones sobre este tema desde mediados de la década de los años 80. Sobre la mortalidad atribuida a la «muerte súbita» existen más puntos oscuros. Esta mortalidad es atribuida a un fallo cardiaco, como resultado de una fibrilación ventricular, aunque en animales



La sanidad ha mejorado considerablemente.

mueren por esta causa no se han encontrado siempre lesiones histológicas importantes en el músculo cardiaco, y de forma general la hipertrofia y dilatación del ventrículo y aurícula derecha, con congestión pulmonar y casi siempre congestión generalizada, son los hallazgos de necropsia más frecuentes.

Patología infecciosa

Enfermedad de New Castle

Desde los graves problemas que ocurrieron hace dos años en la mayoría de los países europeos, las medidas de bioseguridad y los programas de vacunación, tanto en granjas de reproductoras como de pollos, se han incrementado considerablemente. Estas medidas han conseguido reducir los casos clínicos de esta enfermedad y durante los últimos años no se han detectado casos severos de mortalidad por esta causa (**cuadros III y IV**).

Algunos países que no han tenido casos clínicos de enfermedad de New Castle y no emplean estos programas de vacunación, continúan demandando carne de pollo y productos aviares, procedentes de pollos y reproductoras, en los que no se hayan aplicado estos programas de vacu-

nación tan exhaustivos, por lo que tienen restringida la importación de aves o productos aviares, con un índice de patogenicidad intracerebral (ICP) superior a 0,6.

Dado el elevado comercio y tránsito de productos avícolas existente entre todos los países comunitarios, resulta difícil, y prácticamente imposible mantener estas condiciones restrictivas, resultando extremadamente peligroso mantener lotes de pollos sin un correcto programa de bioseguridad y prevención de esta enfermedad, sin olvidar la reglamentación comunitaria existente en esta materia (Directiva Comunitaria 92/66, 14 de julio de 1992).

Bronquitis infecciosa

El virus de la bronquitis infecciosa aviar continua estando de actualidad, principalmente por la aparición de nuevos serotipos y variantes.

En los últimos años se han aislado nuevas cepas del virus de la bronquitis infecciosa aviar (IBV). Estas nuevas variantes y serotipos continúan causando problemas en reproductoras y pollos en numerosos lugares del mundo.

Los síntomas

En pollos:

-Sintomatología respiratoria.

-Cuadros de síndrome de cabeza hinchada.

-Postración de las aves.

-Cuadro de nefritis intersticial.

Reproductoras:

-Problemas respiratorios, sólo apreciables si existe infección mixta con micoplasmas, o con otro agente, infeccioso o físico, con tropismo respiratorio.

-Marcado descenso de la producción.

-Alteraciones en la calidad interna y externa del huevo.

-Los lotes afectados no suelen recuperar el nivel producción.

El virus

Coronavirus (propio de la IBV) con su estructura física característica, con «espículas» propias, en forma de corona, en las que se pueden diferenciar bioquímicamente dos estructuras proteicas diferentes, S-1 y S-2, que hacen que este nuevo coronavirus sea antigénicamente distinto a los clásicos, y más concretamente al serotipo Massachusetts.

Partículas víricas con estas características han sido aisladas e identificadas con distintas denominaciones en diferentes laboratorios:

-793-B (UK).

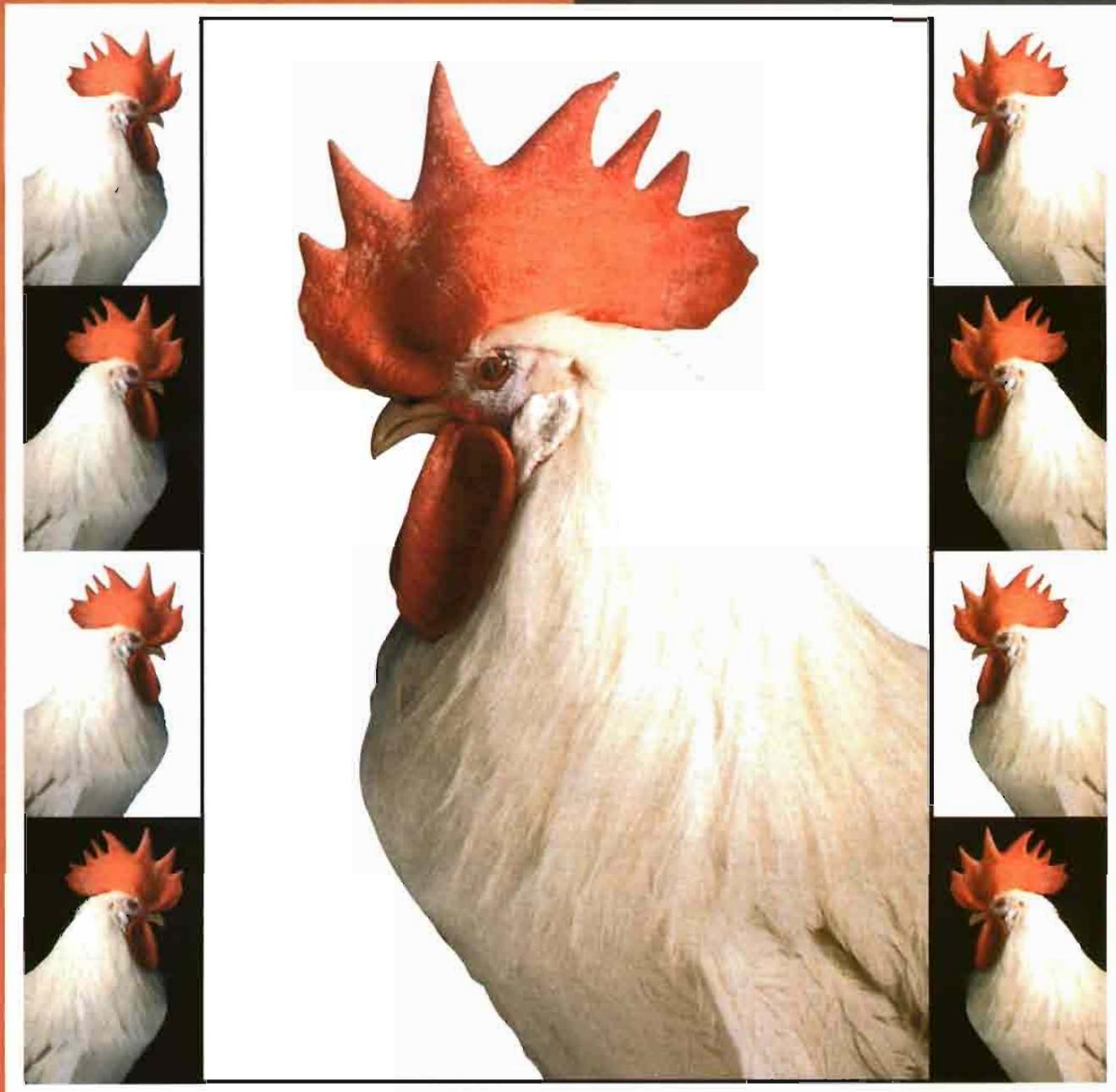
-4/91 (UK).

-88121 (Francia).

Estos virus, aunque con dis-

CUADRO II. PROGRAMA DE ILUMINACION

| Días | Horas de luz | Horas de oscuridad | Intensidad (food candles) |
|------------|--------------|--------------------|---------------------------|
| 0 - 5 | 23 | 1 | 2 |
| 6 - 14 | 13 | 11 | 0,8 |
| 15 - 20 | 16 | 8 | 0,8 |
| 12 - 24 | 19 | 5 | 0,8 |
| 25 - 28 | 21 | 3 | 0,8 |
| 29 - Sacr. | 23 | 1 | 0,8 |



AVICULTURA TROUW
Aumentamos nuestros
servicios, para multiplicar
su rentabilidad.

Servicios Zootécnicos. Productos Nutricionales



TROUW NUTRITION
a nutreco company

Ronda de Poniente, 9 - 28760 Tres Cantos (Madrid)
Tels. (91) 803 67 44/87 44 - Fax 803 44 39
e mail: trouw@mad.servicom.es - <http://www.servicom.es/trouw>

Suplemento

tinta denominación, poseen casi idénticas características antigénicas: entre el 80 y el 90% de correlación antigénica (en distintos estudios víricos realizados), lo cual es significativamente elevado.

Ha quedado demostrada la diferencia antigénica entre esta nueva variante, las cepas clásicas tipo Massachusetts y las variantes holandesas aisladas en la década de los 80.

Esta nueva variante no produce inmunidad cruzada frente a las cepas clásicas tipo Massachusetts, ni frente a las variantes holandesas. En lotes infectados con las nuevas variantes, no se ha detectado seroconversión con las técnicas y antígenos convencionales. Para detectar la presencia de anticuerpos circulantes propios de esta nueva variante se precisa, de momento, realizar la técnica de inhibición de la hemoaglutinación (HI) o la técnica de sero-neutralización, con el propio antígeno de la variante (793-B, ó 4/91, ó 88121), ya que la técnica ELISA, de momento, no nos permite la diferenciación entre los distintos serotipos del virus de la bronquitis infecciosa aviar (IBV).

Otros síndromes respiratorios

De forma general, la incidencia de patología respiratoria que afectaba de forma tan severa a numerosos lotes de pollos durante años anteriores, se ha visto reducida. Las infecciones por virus de la rinotraqueitis aviar (RTA) e infecciones secundarias por *E. coli*, suelen ser el problema infeccioso más generalizado. Las infecciones por RTA se difunden rápidamente dentro de las áreas afectadas, dañando tanto a lotes de reproductoras como de pollos de engorde.

El uso de vacunas vivas e inactivadas se ha generalizado en estos dos últimos años. Los resultados serológicos obtenidos por la técnica de ELISA en lotes de aves vacunadas no han sido del todo satisfactorias, siendo difícil valorar la correcta inmunización de las aves tras la aplicación de estas vacunas.

Las infecciones por *E. coli* son frecuentes y es uno de los problemas infecciosos más insidiosos en la producción de pollos de carne, ocasionando graves problemas respiratorios y síndrome de cabeza hinchada. Se han aislado e identificado numerosos serotipos de *E. coli*, que no han podido ser controlados con el uso de los tratamientos antibióticos clásicos, siendo la resistencia a los antibióticos el mayor problema con

el que nos encontramos ante los casos de colibacilosis. El uso de autovacunas y vacunas comerciales frente a *E. coli* cada vez es más generalizado, aunque de momento no existe un criterio del todo satisfactorio sobre los beneficios en la aplicación de estas vacunas.

Los casos de tenosinovitis por *E. coli*, como infección primaria o secundaria, son cada vez más frecuentes en la producción de pollo pesado y en reproductoras.



Complejo de naves de ambiente controlado.

Micoplasmosis

Continúa siendo un problema de actualidad, existiendo siempre el riesgo de infección en reproductoras, con el consiguiente perjuicio económico para la integración de pollos afectados. Como actualidad sobre este aspecto cabe destacar que en numerosos países americanos ya está autorizada la utilización de vacunas vivas atenuadas frente a micoplasmas y en algunos países europeos ya se están utilizando estas vacunas.

Con la inmunización con bacterinas inactivadas no se han conseguido resultados satisfactorios a la hora de solucionar la infección en granjas o zonas endémicas, siendo el aislamiento y la medidas de bioseguridad, los sistemas de producción «todo dentro-todo fuera», la única forma eficaz y conocida de controlar la enferme-

dad y mantenerla fuera de la explotación. Pero estos sistemas no siempre son posibles en muchas explotaciones (núcleos de producción multiedad), ya que su coste en este tipo de instalaciones es muy elevado.

Por este motivo, en los últimos años se han desarrollado nuevas vacunas vivas, obtenidas a partir de cepas de micoplasma gallisepticum (MG) seleccionadas por su escasa patogenicidad y suficiente potencial inmunogénico, obteniéndose resultados muy favorables en las pruebas experimentales y de campo realizadas.

En la actualidad existen en el mercado dos nuevas vacunas obtenidas a partir de cepas no virulentas de MG y con una baja capacidad de difusión o diseminación entre aves y entre las distintas naves o gallineros de una misma explotación:

-Cepa TS-11

-Cepa 6/85

Junto a estas dos cepas, la cepa F fue desarrollada a principios de la década de los 80 como cepa vacunal, por las características anteriormente citadas, tenía escasa virulencia en aves, pero no ocurría esto para los pavos, por lo que no ha llegado a generalizarse su uso.

Enfermedad de Gumboro

Esta continúa siendo una de las enfermedades inmunosupresoras más diseminadas por todo el mundo, por lo que la vacunación es común en casi todos los países. La incidencia de casos clínicos ha sido inferior en comparación con años anteriores en los que se había intensificado la vacunación frente a esta enfermedad en la mayoría de las zonas.

En los países del norte de Europa se han detectado más casos clínicos por IBV, y en la actualidad se han intensificado los programas de vacunación en estos países, aunque algunos como Suecia continúan sin emplear vacunas frente a esta enfermedad.

El programa general de vacunación, en áreas que han sufrido casos clínicos de la enfermedad, se basa en la aplicación de una dosis completa de cepas vacunales intermedias entre los 12 y 18 días de vida de los pollos. En zonas con alta presión vírica de campo se administra una doble vacunación, primovacuna a los 10-12 días y revacunación a los 18-21 días.

En la mayoría de los aislamientos víricos realizados a partir de casos clínicos se han identificado virus de Gumboro del serotipo I, no producién-

CUADRO III. PROGRAMA DE VACUNACION DE REPRODUCTORAS EN ZONAS DE RIESGO

| | | |
|------------------------------|--|------------------------------------|
| 1 ^{er} día | Cepa suave (clonada), vacuna viva | Spray gota gruesa |
| 14-21 días | Cepa suave (clonada), vacuna viva Vacuna inactivada | Spray gota gruesa Intramuscular |
| 6-7 semanas | Cepa suave (clonada), vacuna viva | Spray gota gruesa |
| 13-14 semanas | Cepa suave (clonada), vacuna viva | Spray gota gruesa |
| 18 semanas | Vacuna inactivada | Intramuscular |
| Cada 8 semanas de producción | Cepa suave (clonada), vacuna viva | Spray gota gruesa |

dose aislamiento de serotipos variantes como ocurría hace algunos años.

En nuestro país la de Gumboro continúa ocasionando numerosos problemas, habiendo aumentado en distintas regiones el número de cuadros de la forma clínica de la enfermedad, por lo que se está generalizando la aplicación de cepas vacunales más inmunógenas.

Virus de la anemia infecciosa

Junto con el virus de la enfermedad de Gumboro, el virus de la anemia infecciosa (CAV) es, en los últimos años, el responsable de la mayoría de los casos de inmunosupresión diagnosticados en lotes de pollos. Casos clínicos que se manifiestan con dermatitis, enfermedad del ala azul (Blue Wing Disease), anemia e inmunosupresión, son cada vez más numerosos en todos los países del norte y del centro de Europa así como en Estados Unidos y otros países americanos. La vacunación de reproductoras frente a esta enfermedad es cada vez más frecuente en estos países, hecho que no se produce en el sur de Europa.

En los países centro europeos, donde la vacunación es común, continúan detectándose algunos casos clínicos en pollos procedentes de reproductoras vacunadas, que tienen bajo nivel de anticuerpos ante esta enfermedad, por lo que quedan pendientes por resolver algunas cuestiones como:

-¿Cuánto tiempo dura la protección en lotes vacunados?

-¿Es posible que un lote vacunado transmita de forma vertical el virus vacunal a su descendencia?

En Francia, Italia y España se ha detectado un incremento del número de casos de enfermedad de Marek e infecciones mixtas de enfermedad de Marek + C.A.V. Se ha confirmado que el virus de Marek aumenta su patogenicidad cuando el virus de la anemia infecciosa es inoculado en las aves, por lo que sería interesante demostrar qué papel juega el virus de la anemia infecciosa (C.A.V.) en el aumento del número de casos de enfermedad de Marek que se han producido en los últimos años.

Cada vez son más frecuentes los casos de dermatitis necrótica relacionados con un estado de inmunosupresión en ciertos lotes de pollos, aunque no siempre es posible demostrar la presencia del C.A.V. como agente etiológico primario de estos procesos.

Enfermedad de Marek

Se están consiguiendo controlar los casos de enfermedad de Marek en lotes de reproductoras, pero continúa siendo un problema principalmente en toda la cuenca mediterránea. Cada vez es más frecuente la aparición de casos clínicos de esta enfermedad en países centro europeos.

En granjas de reproductoras pesadas, donde el virus de la enfermedad de Marek causa problemas clínicos en zonas endémicas, cada vez es más frecuente la vacunación al día de edad y revacunación en granja, a los 6-8 días de vida, con vacuna viva congelada, y con resultados bastante satisfactorios a la hora del control del cuadro clínico.

La vacunación de pollos de carne está generalizada en Italia y cada vez es más frecuente en España.

Los últimos estudios realizados de los casos de parálisis transitoria del cuello y síndrome de «cuello flácido» (Floppy Bird Syndrome) demuestran que éstos son una manifestación aguda de la infección por el virus de la E. de Marek.

La vacunación de pollo de engorde frente a la E. de Marek, utilizando técnicas de vacunación «in ovo» en el momento de la transferencia a los 18 días de incubación, viene siendo una práctica habi-

llos de carne, está causada por un retrovirus del «Grupo J», clasificado dentro del grupo de la leucosis aviar. Este virus fue aislado e identificado por primera vez en el Reino Unido en 1988 y los últimos trabajos de investigación han demostrado que, aunque el virus «in vitro» puede infectar y replicarse en líneas celulares de otras especies aviares, no lo hace en líneas celulares de mamíferos.

La infección por el retrovirus Grupo J produce lesiones tumorales, inmunosupresión, descenso en la producción de huevos, disminución de la fertilidad reproductora e incremento de la mortalidad, tanto en reproductoras pesadas (5-6% de mortalidad mensual), como en pollos adultos infectados (de más de 5 semanas). El cuadro clínico se corresponde con el de una leucemia o leucosis mielóide, siendo la palidez de la médula ósea una de las primeras lesiones que aparecen en las aves infectadas (5-8 sem.), seguido de la aparición de formaciones mieloides tumorales, mieloblastomas y mielocitomas fundamentalmente (lesiones que se pueden evidenciar macroscópicamente a partir de la 15-16 semanas de vida).

Este virus se transmite tanto de forma vertical (congénita) como horizontal, lo que hace suponer que la difusión del virus

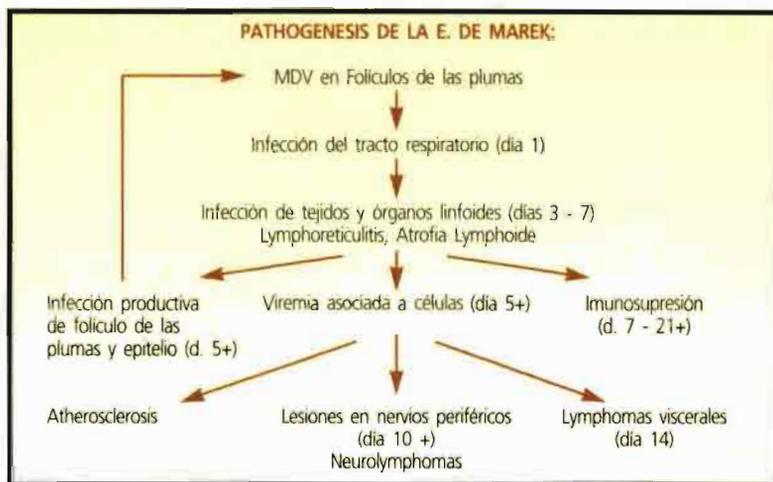
es muy rápida y se supone que se ha difundido rápidamente, habiéndose diagnosticado casos de leucosis mielóide en numerosos países, aunque en España no se ha realizado el aislamiento del virus.

Para el diagnóstico definitivo de la infección se precisa el aislamiento del virus y existen pocos laboratorios a nivel mundial capaces de realizar este tipo de diagnóstico. En alguno de estos laboratorios se realiza la identificación del virus por técnicas de PCR (Polimerasa

Chain Reaction), por lo que es de suponer que pronto existirán reactivos comerciales para el diagnóstico por esta técnica, siendo básico el desarrollo de ésta, si se quiere establecer un programa de control y erradicación basado en la detección precoz de portadores en líneas primarias de reproductoras, para así evitar la transmisión vertical del virus.

Síndrome de mala absorción

Este síndrome continúa ocasionando graves pérdidas económicas durante determinadas épocas del año (principalmente en invierno y cuando se incor-



tual en países endémicos de E. de Marek, fundamentalmente si el periodo de engorde se alarga más de 46 días de vida (figura 1 y cuadro V).

Leucosis mielóide

Esta enfermedad, recientemente descubierta en reproductoras pesadas y en po-

CUADRO IV. PROGRAMA DE VACUNACION EN POLLOS EN ZONAS DE RIESGO

| | | |
|---------|---|------------------------|
| 1er día | Cepa suave (clonada) vacuna viva Vacuna inactivada | Spray Intramuscular |
| 14 días | Cepa suave (clonada) de vacuna viva | Spray o agua de bebida |

poran en los piensos cereales de nueva cosecha).

El síndrome se manifiesta con la aparición de camas húmedas (wet litter) y grave deterioro del índice de conversión. En algunos casos se ha detectado la aparición de problemas de cojeras y deficiencias en la calcificación de los huesos de las aves que han sufrido este cuadro.

Las infecciones por reovirus son concomitantes con la aparición de este síndrome, aunque cada vez es más consistente la idea de que los reovirus pueden actuar como agente infeccioso secundario y no ser la causa primaria del problema.

Se han detectado casos de enteritis con elevada mortalidad en animales jóvenes. Este síndrome, denominado «Spiking Mortality Syndrome, (SMS)» o síndrome de la enteritis aguda, se ha detectado en numerosas granjas, manifestándose en aves entre los 10 y 18 días de vida con una elevada mortalidad aguda, donde no se observan animales enfermos o con cualquier otra sintomatología evidente. En la necropsia se aprecia, de forma no generalizada, un cuadro de enteritis hemorrágica en duodeno y yeyuno, ligera pancreatitis, necrosis de páncreas.

Distintos investigadores han aislado coronavirus, adenovirus, arena like virus (Oakwood agent), reovirus. La mayoría de las veces la enfermedad desaparece por sí sola sin tratamiento alguno. En la actualidad, los trabajos de investigación sobre este síndrome están enfocados hacia el estudio de la patogenicidad de los agentes virales mencionados y la forma de transmisión del proceso.

Enteritis necrótica

Es una enfermedad antigua, siempre de actualidad, muchas veces ocasionada y relacionada con procesos que producen alteraciones del pH de la luz intestinal y disbiosis intestinales que favorecen la proliferación de *Clostridium perfringens*, que puede tener las siguientes acciones en el organismo:

- Produce lesiones necróticas en porciones de duodeno y yeyuno. Favoreciendo infecciones o infestaciones parasitarias secundarias, desencadenando procesos diarreicos graves.
- Cuadros de enterotoxemia por la toxina tipo C, producida por el *Clostridium*, pudiendo llegar a producir



Nave con baja intensidad de iluminación.

cuadros de parálisis flácida en las aves.

Coccidiosis

En los controles de seguimiento realizados en numerosas zonas en todo el mundo, se ha detectado un aumento de infestaciones clínicas y subclínicas por *E. acervulina* y *E. máxima*. El número de casos clínicos de coccidiosis en pollos ha aumentado en relación a lo que era habitual en años anteriores.

Hepatitis con corpúsculos de inclusión

Cada vez se diagnostican más y más casos aislados de distintos tipos de hepatitis. La etiología de estos procesos suele ser habitualmente bacteriana, aunque en los últimos análisis realizados se hace notar un anormal incremento del número de casos de hepatitis de etiología vírica, hepatitis con corpúsculos de inclusión, producida por adenovirus, produciéndose un aumento de la mortalidad del orden del 5 al 7% en los lotes afectados por este virus.

La hepatitis con cuerpos de inclusión o síndrome de hidropericardio (HCI/SHP), es producida por diferentes serotipos de adenovirus del grupo 1. La presentación de HCI/SHP se caracteriza por síntomas de

apatía, fiebre, postración e incrementos en la mortalidad. En la necropsia se observa hepatomegalia, con zonas pálidas amarillentas difusas o focales, y dependiendo de la virulencia del adenovirus involucrado es común observar hidropericardias, edema pulmonar y nefritis, lo que puede acentuarse ante la presencia de otros agentes patógenos secundarios. En estudios anatomopatológicos hepáticos se evidencia disociación de sinusoides, vacuolización de hepatocitos y la presencia de cuerpos de inclusión intranucleares basófilos o acidófilos en los hepatocitos.

Existen numerosas referencias en la literatura científica que ponen de manifiesto la importancia de esta enfermedad. A nivel mundial existen trabajos que hablan de la enfermedad con altos

porcentajes de mortalidad en países como Méjico, Pakistán, Perú, Nueva Zelanda y Australia

En estos dos últimos se han realizado estudios en los que se demuestra que los adenovirus aviares del grupo 1 son la causa primaria de la HCI/SHP con elevados índices de mortalidad.

Consideraciones finales

En esta revisión se ha hecho referencia a numerosas enfermedades relacionadas con todos y cada uno de los aspectos involucrados en la producción intensiva de pollos de carne. Se han comentado procesos patológicos «antiguos» que podríamos calificar como de «reemergentes» en la avicultura intensiva, pero también se han comentado una serie de procesos «nuevos», a veces ligados al tipo de producción, otros relacionados con el manejo, e incluso encontramos ciertos procesos infecciosos de novedosa actualidad, recientemente descubiertos.

Considerando toda esta problemática, no hemos de olvidar algunos «viejos» conceptos de sanidad y producción avícola industrial, como los sistemas de prevención por medio de técnicas de aislamiento e higiene, que junto con los «nuevos» conceptos de «bioseguridad» son la piedra angular que nos permitirá rentabilizar el potencial genético y los avances técnicos en nutrición, manejo, y sanidad, para continuar produciendo un alimento cada vez más sano, económico y con las características dietéticas y culinarias tan apreciadas por los consumidores. ■

CUADRO V. EFECTO DE LA VACUNACION FRENTE A LA E. DE MAREK EN POLLOS DE MAS DE 42 DIAS

- Descenso de la concentración de virus de Marek y de la difusión del mismo.
- Prevención de la aparición de lesiones en tejidos y órganos linfoides.
- Preveración de la inmunosupresión.
- Prevención de otros procesos infecciosos secundarios.
- Retraso en desarrollo de viremia provocada por la infección de Marek.
- Reduce los efectos de la infección por virus campo.
- Reduce la replicación de virus campo en los folículos de las plumas.
- Reduce y disminuye la difusión y concentración vírica al ambiente.
- Previene la aparición de signos clínicos de la infección por MDV.

HIPRAVIAR TRT-4

(IB + ND + IBD + TRT)

CON **1** SOLA VACU-
NACION PUEDE
INMUNIZAR SUS
AVES FRENTE
A **4** VIROSIS:

BRONQUITIS INFECCIOSA

ENFERMEDAD DE NEWCASTLE

ENFERMEDAD DE GUMBORO

SINDROME CABEZA HINCHADA



LABORATORIOS
HIPRA, S.A.

AVDA. LA SELVA, S/N - 17170 AMER
(GERONA) SPAIN - TEL. (972) 43 08 11
TELEX 57341 HIPR E - FAX (972) 43 08 03



Procesos patológicos en avicultura de puesta

▼ JOSE IGNACIO BARRAGAN. VETERINARIO.

A lo largo de los últimos años son varios los elementos de la patología de las ponedoras comerciales que han hecho su aparición de nuevo, o que se han presentado como nuevos.

Una de las primeras consideraciones que podemos hacer a este respecto es el relativo incremento de los problemas patológicos que podríamos definir como «nespecíficos» en ponedoras de color.

Hasta fechas recientes las ponedoras morenas se diferenciaban de las blancas, además de en sus características producti-

- Procesos virales de incidencia respiratoria en ponedoras, virus de B.I. con sus variantes, de enf. de Newcastle, L.T.I., etc.
- Enfermedades bacterianas de diversa etiología, cultivos y sensibilidad a los antibióticos.
- Procesos metabólicos y relacionados con la producción.

Si nos encontramos ante la situación de ordenar estos problemas por orden de importancia, tal vez el proceso patológico más importante de los que hemos padecido en los últimos meses sea la enf. de Marek, no solamente por la gravedad de la mortalidad alcanzada en determinados

muy variable, desde lotes con mortalidades relativamente bajas hasta lotes con mortalidades del 30-40% de los animales.

Este proceso presenta algunas características que lo hacen ligeramente diferente de los casos que se presentaban hasta la fecha, como un retraso en el momento de la aparición, una menor incidencia de los síntomas nerviosos o un alargamiento del periodo de muertes, que llega incluso hasta la fase post-muda.

Estas características especiales del proceso en la actualidad ha llevado a algunas personas a defender que podemos encontrar ante un problema de leucosis, antes que enf. de Marek clásica.

Sin embargo, en todos los casos en los que Trouw ha tenido oportunidad de analizar los animales por diagnóstico histológico, han sido de enf. de Marek. Lógicamente, si es posible que gallinas viejas fallecidas con hígados tumorales, proventriculitis o tumores varios lo sean a causa de la leucosis, pero no en los casos de elevada mortalidad al comienzo de la puesta.

La aparición nuevamente de animales con lesiones de Marek ha llevado a un replanteamiento de los programas vacunales actualmente en curso en las incubadoras, que pasa por vacunaciones con vacunas bivalentes H.V.T. y Rispens o incluso a dos vacunaciones en la misma incubadora con un intervalo de 6 a 12 horas. La idea es asegurar que todos los animales son correctamente vacunados antes de ser servidos, siguiendo un poco la línea de la doble vacunación, en sala y en granja, de la reproductoras.

Lógicamente, el incremento de las medidas de control en la sala o el aumento del número de vacunaciones, con el enorme extracosto que esto supone, sirve de poco si, ante la presencia evidente de un tipo de virus campo de alta patogenicidad, no se toman las debidas medidas de policía e higiene en las naves donde van a recibirse las pollitas.

Debemos repetir la importancia de una correcta limpieza y desinfección de los locales, así como la total eliminación tanto de las plumas como de los escarabajitos de la basura, los llamados «alfitobius diaperinus», que son un vector para la perpetuación de



Las ponedoras morenas presentan una incidencia de problemas patológicos tan alta como las blancas.

vas, en una mayor resistencia a las enfermedades, salvo a las enterobacteriaceas, y por tanto, a una mayor tasa de supervivencia que las blancas.

Sin embargo, de un tiempo a esta parte venimos observando como las ponedoras morenas presentan una incidencia de problemas tan alta como las blancas, con unas tasas de mortalidad inespecífica incluso ligeramente superior a las blancas.

Con el fin de sistematizar un poco los comentarios sobre la patología de las ponedoras comerciales, podemos definir varios apartados a los que hacer referencia:

- Situación del complejo Marek-leucosis.
- Problemas patológicos ocurridos durante la recría, con especial incidencia de la enfermedad de Gumboro.

lotes como por las secuelas que, sobre la producción, quedan en los mismos.

Complejo Marek-leucosis

Desgraciadamente, este problema ha vuelto a ser actualidad en los pasados meses por la gran incidencia de lotes afectados. Prácticamente todas las estirpes comercializadas actualmente en España han padecido de una o otra forma esta enfermedad, aunque lógicamente la incidencia ha sido mayor en unas estirpes o proveedores que en otras.

Geográficamente han aparecido casos de esta enfermedad en todas las regiones, aunque tal vez la mayor incidencia de casos se haya presentado en Andalucía. La gravedad de los mismos ha resultado

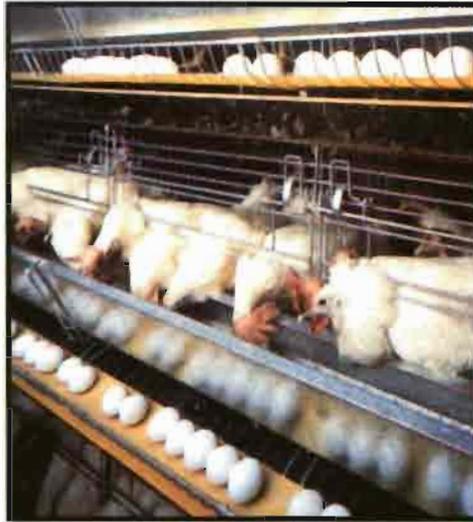
Avicultura

los virus, especialmente de Marek y de Gumboro, en las explotaciones.

Los lotes afectados de este proceso no sólo presentan una mortalidad directa por esta causa, además son frecuentes en los mismos problemas secundarios, fundamentalmente de tipo bacteriano y causados por el descenso de las defensas propio de esta enfermedad. En estos casos, los costos de las bajas unidos a los tratamientos medicamentosos y a las pérdidas de comercialización derivadas de los mismos hacen extremadamente gravoso el lote.

Generalmente, el tratamiento de los lotes con antibióticos rebaja la gravedad de la mortalidad, en los casos de problemas bacterianos asociados, pero desgraciadamente es muy frecuente tener que volver a medicar los animales.

Finalmente, y respecto de este tema, solamente una correcta vigilancia por parte de los productores, unida a la búsqueda de nuevos sistemas del control vacunal de proceso o, más a largo plazo, al desarrollo de estirpes genéticas que, resultando más resistentes al virus, sean capaces de mantener los altos niveles productivos alcanzados por las actuales, podrá garantizar-



nos en el futuro una disminución de la incidencia de este problema.

Problemas presentes durante las recrias

A lo largo de estos últimos meses se viene constatando una cierta disminución de los problemas de enf. de Gumboro que habían aparecido en numerosas recrias en España, aunque quizá con más

incidencia en la mitad sur del país.

Este proceso se caracterizaba por una elevada morbilidad y alta mortalidad, con animales con el típico comportamiento de postración y fiebre y con las lesiones características de la enfermedad a nivel de riñón y bolsa de Fabricio, así como en timo y tonsilas cecales.

Estos casos de enf. de Gumboro se dieron en animales teóricamente vacunados de esta enfermedad, lo que hace que debamos replantearnos las estrategias de vacunación de las pollitas, así como la eficacia de las medidas de policía sanitaria de aplicación en las naves de recria. La aparición de un brote de Gumboro en un lote comprometerá claramente la capacidad productiva posterior del mismo, y su control no es excesivamente difícil si las vacunas se aplican en su número, tiempo y forma debida.

Sin embargo, y como ya hemos comentado, la incidencia del problema parece estar disminuyendo en la actualidad, y hace algún tiempo que al menos en Nutreco no tenemos información de ningún lote con este problema.

Si están apareciendo con cierta frecuencia, y básicamente en gallinas blancas, pro-



GARANTÍA DE RENDIMIENTO SUPERIOR EN BROILERS

- Mayor crecimiento, con reducción del tiempo de crianza
- Mejor índice de conversión
- Ahorro en el coste del pienso
- Mejor calidad de la canal y rendimiento al despiece
- Mejor rendimiento y supervivencia bajo condiciones de estrés térmico



Salud Animal

Príncipe de Vergara, 108, 28002 - Madrid
Tel : 91-566.84.19 Fax : 91-563.58.28

Stafac* Marca registrada de Pfizer Inc. para Virginiamicina

Suplemento

blemas de urolitiasis, que hace tiempo que no se veían en España. Hasta la fecha, estos problemas han estado asociados en algunos casos con coccidiosis en las naves de puesta, lo que también supone una cierta novedad respecto de las épocas anteriores.

En el caso de que se produzca este problema, la mortalidad es elevada, en niveles similares a los de la enf. de Marek, por lo que su incidencia es de grave consideración.

Por otra parte, los lotes afectados suelen quedar en malas condiciones productivas, lo que incrementa la importancia económica de la misma. La urolitiasis se presenta generalmente con alteraciones renales graves, engrosamiento de los uréteres y gota visceral y/o articular. En los casos en los que hemos tenido una manifestación clara de coccidiosis, esta ha sido generalmente de E. tenella, y a nivel cecal.

La relación existente entre ambos procesos, y por qué se han presentado conjuntamente en al menos dos casos, está siendo estudiado, pero puede deberse al efecto predisponente que la urolitiasis puede suponer. También es posible que la coexistencia de ambos procesos en ciertos casos sea solamente producto del azar.

Finalmente, y a pesar de no poder ser clasificado como un problema patológico en exclusiva, si es digno de comentario, en lo referente a los problemas relacionados con la recría de las aves, los bajos pesos vivos obtenidos de forma casi general por los animales criados actualmente.

Esta falta de peso tiene evidentemente una base de tipo genético, a pesar de que es común a todas las estirpes de ponedoras comerciales, tanto de huevo blanco como, más grave aún, de huevo marrón. Los pesos bajos de las ponedoras, unidos a los cada día más bajos consumos de pienso de las mismas, produce una reducción en el peso de los huevos producidos, que es una de las características más apreciadas por los productores.

La modificación de los sistemas de alimentación durante la recría, no solamente desde el punto de vista cualitativo, sino cuantitativo, la revisión de los sistemas de alimentación y un control estricto del desarrollo de los animales son los únicos sistemas conocidos de superar, en la medida de lo posible, este problema.

Procesos respiratorios de etiología viral

A pesar de no haber padecido problemas respiratorios especialmente graves en el último año, los virus respiratorios han

seguido siendo, como no puede ser menos, protagonistas de algunos de los problemas productivos que se han padecido.

Los problemas de I.L.T. parecen estar en retroceso, sin que hayamos tenido conocimiento de ningún brote grave de la enfermedad en España recientemente. Algunos casos de aislamiento del virus



pueden deberse más a incorrectas prácticas de vacunación o a contaminaciones por virus vacunal que a la presencia real del virus campo de alta patogenicidad.

Los programas vacunales en la mayoría de las zonas del país siguen recogiendo esta vacunación, por lo que no es de prever en el corto plazo un incremento de los problemas causados por esta enfermedad.

El virus de Newcastle sigue dando títulos muy elevados en ciertas zonas de la Península, y vuelve a ponerse de actualidad cíclicamente. Es relativamente habitual encontrarse serologías con títulos muy elevados de paramixovirus en explotaciones sin problemas apreciables de mortalidad o producción.

En las zonas donde la incidencia del

problema ha sido mayor se ha establecido una modificación en la pauta de vacunación contra esta enfermedad, consistente en la aplicación de una vacuna inactivada a la vez que la viva en las primeras semanas de vida del lote. Aparentemente, este sistema consigue una protección mayor contra el problema en los lotes de recría, donde hasta la fecha se han producido los principales problemas con esta enfermedad.

También es práctica habitual y muy recomendable la revacunación de los animales viejos, y siempre al efectuar una muda forzada del lote.

Tal vez el virus respiratorio que más problemas está causando a la producción avícola de huevo en la actualidad es el de la bronquitis infecciosa (B.I.; I.B.V)

En efecto, se mantiene la sospecha de que este virus pueda estar detrás de ciertos problemas generales de producción que aparecen en zonas concretas del país, causando unas pérdidas relativamente importantes en la producción, tanto en calidad como en cantidad.

En determinados casos de caídas repentinas de la producción por ave, de empeoramientos de la calidad de la cáscara o del albumen de los huevos o de incapacidad de los animales, aparentemente sanos, de alcanzar un pico de puesta aceptable, se han encontrado títulos elevados de anticuerpos a B.I., así como presencia de títulos positivos contra determinadas cepas variantes del mismo, básicamente 793B o D207.

Evidentemente, es muy aventurado asegurar que todos los problemas productivos causados en estas zonas han sido consecuencia de la presencia de estos virus, pero es cierto que se ha correspondido los títulos elevados de los mismos con zonas problemáticas.

Con el fin de limitar en lo posible la

CUADRO I. PORCENTAJE DE MAXIMA SENSIBILIDAD A ESCHERICHIA COLI

| Antibiótico | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Colimicina | 87,8 | 91,7 | 87,3 | 69,9 | 57,7 | 61,9 | 58,2 |
| Neomicina | 68,8 | 71,8 | 68,3 | 69,9 | 65,7 | 27,4 | 31,5 |
| Gentamicina | 88,9 | 96,3 | 77,3 | 63,2 | 66,3 | 69,0 | 67,5 |
| TribactinaTM | 91,3 | 98,6 | 94,4 | 83,3 | 86,2 | - | - |
| Trimetoprim+Sulfa | 45,5 | 48,8 | 40,2 | 41,5 | 36,2 | 40,5 | 39,4 |
| Terramicina | 70,5 | 8,8 | 10,2 | 12,6 | 15,5 | 19,0 | 21,3 |
| Tetraciclina | 11,5 | 15,2 | 12,5 | 11,9 | 15,3 | 18,7 | 16,9 |
| Aureomicina | 12,8 | 14,3 | - | 14,4 | 6,8 | 3,6 | 2,1 |
| Sulfadiazina | - | 22,4 | 18,4 | 11,1 | 15,2 | 8,3 | 5,1 |
| Lincomicina+Spectinomina | 98,4 | 98,9 | - | 75,0 | 62,1 | 56,3 | 54,1 |
| Ampicilina | 52,2 | 38,3 | - | 44,7 | 42,9 | 45,2 | 48,6 |
| Amoxicilina+Ac. Clavulánico | 92,2 | 90,3 | 92,3 | 90,4 | 87,4 | 89,3 | 88,7 |
| Flumequina | 99,6 | 99,0 | 69,9 | 70,4 | 61,4 | 59,5 | 41,8 |
| Ac. Nalidixico | 80,5 | 85,2 | 72,5 | 43,4 | 40,0 | 42,9 | 41,5 |
| Ac. Oxolinico | 82,3 | 96,9 | 71,8 | 43,7 | 41,9 | 44,0 | 42,6 |
| Norfloxacin | - | 99,2 | 98,3 | 79,1 | 76,2 | 77,4 | 78,4 |
| Enrofloxacin | - | - | - | - | 73,3 | 68,7 | 69,1 |
| Eritromicina | - | 9,6 | - | - | 1,9 | 1,2 | 0,8 |

Avicultura

gravedad del problema, en determinadas explotaciones se está llevando a cabo una vacunación repetitiva con vacuna viva de B.I. a lo largo del ciclo productivo, con intervalos de 7 a 10 semanas entre vacunaciones. Estas generalmente se realizan en spray, o bien al agua de bebida, comenzando sobre las 24 semanas.

Este sistema ya se emplea con bastante éxito en otros países, como Holanda, donde la sospecha de la presencia de estos virus variantes es más elevada que en España.

Desgraciadamente, la presencia de estos virus no da pie a ningún signo clínico claro, no se aprecian lesiones de importancia en los animales ni aparecen signos respiratorios como en los casos clínicos de B.I. La sospecha se establece más por las características de baja producción, pérdida de calidad de los productos, aparición brusca, afectación de lotes de diferentes edades, etc.

Otro virus que, sin ser específicamente respiratorio si puede encuadrarse en este grupo es el de la viruela aviar.

Podemos decir que desde hace años este proceso se encuentra limitado a determinadas zonas geográficas de la península y que su control por medio de las vacunas es bastante eficaz. Sin embargo, han aparecido recientemente algunos problemas de viruela en aves vacunadas, posiblemente a causa de una incorrecta manipulación de la vacuna o por una mala calidad de la misma. Lo cierto es que algún lote se ha visto afectado, sin que podamos decir con ello que se aprecie un incremento de los problemas de viruela.

Es conveniente, por tanto, tener en cuenta esto para garantizar un correcto transporte, almacenamiento y uso de la vacuna, para evitar problemas como el referido.

Procesos bacterianos

Como no podía ser de otra manera, se siguen presentando casos de procesos bacterianos, bien como enfermedades primarias o como consecuencia de procesos virales anteriores.

Los casos más frecuentes son los de aparición de escherichia coli, generalmente vehiculados a través del agua de bebida, aunque también debemos considerar las contaminaciones aerógenas (merece destacarse los aislamientos realizados en el laboratorio de Trouw de escherichia coli en la viruta de los sistemas de refrigeración de varias instalaciones) o por medio de los piensos.

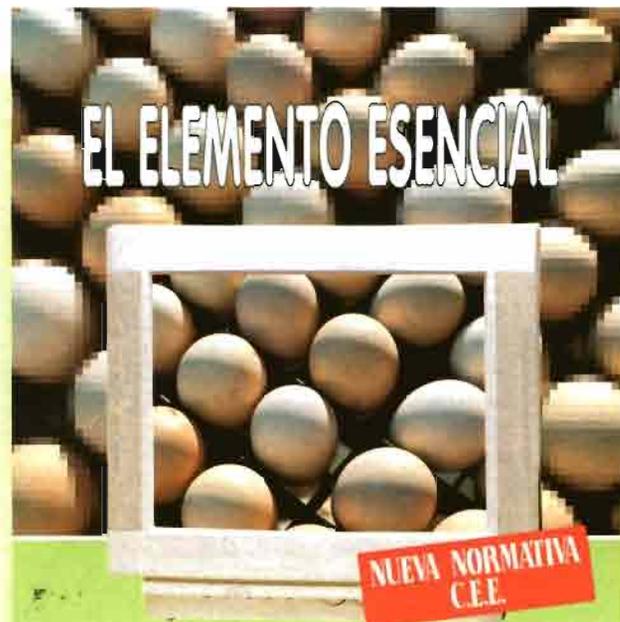
Generalmente, los casos de colibacilosis suelen ser recurrentes, y los lotes deben ser medicados con bastante frecuencia a lo largo de su vida productiva. Afortunadamente, los tratamientos habituales suelen dar buen resultado, aunque las pérdidas de comercialización a las que obliga la medicación, junto a los costes de pérdida de producción debida a la enfermedad y los de medicación, hacen de este proceso uno de los más costosos en la producción de ponedoras.

La presencia de escherichia coli se suele dar en casos de ovaritis y salpingitis de tipo inespecífico, que suele ir asociada con una alta mortalidad, habiéndose dado incluso el caso de ponedoras con procesos septicémicos graves, con pericarditis y perihepatitis causadas por este germen.

Otro proceso que también se ha podido aislar en nuestros laboratorios en varias ocasiones ha sido causado por clostridium, posiblemente por contaminaciones del pienso y, en algún caso, por las pésimas condiciones de sanidad que se observan en algunas granjas.

En estos casos, el diagnóstico se ve facilitado por el rapidísimo proceso de putrefacción que se establece en los animales, resultando también relativamente fácil de tratar con las medicaciones habituales.

En cualquier caso, y al igual que con escherichia coli, si no



PARA VER LAS COSAS CLARAS

NANTA, una empresa líder en el sector de los piensos compuestos, dispone, entre otros, del Programa de Gestión Técnico-Económica KOMPAS PONEDORAS, el cual constituye el tipo de herramienta más avanzado en informática para que el ganadero gestione su negocio avícola.

El Programa KOMPAS PONEDORAS, se está actualizando constantemente y tiene en consideración la nueva normativa de clasificación de huevos de la C.E.E.

Si desea más información sobre los Programas de Gestión Técnico-Económica KOMPAS, corte este cupón por la línea de puntos y envíelo a NANTA, S.A. (Departamento de SOLUCIONES INFORMÁTICAS GANADERAS), Ronda de Poniente, 9. 28760 TRES CANTOS (Madrid), señalando con una cruz aquellos Programas que sean de su interés.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> KOMPAS VACAS | <input type="checkbox"/> KOMPAS OVEJAS |
| <input type="checkbox"/> KOMPAS CERDAS | <input type="checkbox"/> KOMPAS CONEJOS |
| <input type="checkbox"/> KOMPAS PONEDORAS | <input type="checkbox"/> KOMPAS PERDICES |

Nombre y Apellidos

Dirección

C.D. Localidad

Provincia Teléfono



Suplemento

se establece la fuente de la contaminación no será fácil en modo alguno hacer desaparecer este problema de las explotaciones afectadas.

Finalmente, un problema bacteriano del que no se puede dejar de considerar en una revisión sobre procesos patológicos en ponedoras es el de la aparición de salmonelas en huevo.

En nuestros laboratorios, solo en casos excepcionales se han aislado salmonella en huevos de consumo, dando prácticamente siempre negativos las siembras realizadas. Esto resulta francamente tranquilizador habida cuenta de la importancia que, desde el punto de vista de la sanidad humana, tiene este proceso.

Sin embargo, si se han realizado algunos aislamientos, fundamentalmente de hígado y ovarios, en algunos lotes de ponedoras con problemas de mortalidad elevada de carácter inespecífico.

En ciertos casos, este problema, así como algunos casos de contaminación por *escherichia coli*, se ha relacionado con la aparición previa en el mismo lote de enf. de Marek. Aparentemente, el virus de Marek incrementa la sensibilidad de las gallinas a una contaminación bacteriana posterior, aún mucho tiempo después de haber finalizado la fase de mortalidad elevada de la misma.

En la mayoría de los casos, tras una medicación con los productos habituales, se dejan de aislar salmonella en los lotes afectados, por lo que el control periódico de los lotes en un laboratorio de garantía es la mejor manera de estar seguro de no tener problemas con nuestros animales.

También se han podido realizar, aunque en una proporción claramente menor que *escherichia coli*, aislamientos de *Stafilococos* y *streptococos*, no siempre relacionados con problemas de tipo locomotor. La presencia de *St. aureus* en determinados casos ha supuesto un grave problema de mortalidad en algunas granjas afectadas, haciendo necesario un severo programa de medicación.

Con el tiempo se han detectado casos de resistencias a antibióticos entre los aislamientos realizados en nuestro laboratorio. En el **cuadro I** se aprecia el porcentaje máximo de sensibilidad frente a *escherichia coli*.

Desafortunadamente, y a pesar de que todos los procesos bacterianos señalados anteriormente son relativamente fáciles de tratar con las medicaciones adecuadas, la legislación actual, claramente restrictiva, impide en bastantes casos un tratamiento adecuado de los animales, suponiendo además la pérdida de la producción mientras se establece el tratamiento.



Por esta razón, solamente un correcto sistema de limpieza y desinfección, unido a un estricto cumplimiento de las normas de policía sanitaria e higiene nos mantendrá libres de estos problemas.

Otro problema desgraciadamente difícil de eliminar definitivamente es el de las micoplasmosis. Se han realizado en nuestro laboratorio serologías sistemáticas de una gran variedad de lotes de ponedoras y todavía se observa una proporción de lotes contaminados relativamente alta.

Esta contaminación se ha llegado a ver en lotes de recría, aunque, como es lógico, se aprecia más en lotes viejos y fundamentalmente en naves multiedad.

Esta práctica puede estar justificada desde el punto de vista comercial, al asegurar una mayor variedad en los tamaños de los huevos comercializados, pero es un desastre desde el punto de vista sanitario, con contaminaciones severas de los lotes difíciles y costosas de controlar.

Generalmente, en las naves en que los animales se alojan según el sistema «todo dentro-todo fuera», el problema es prácticamente inexistente, lo que confirma la importancia que la multiedad tiene en el mantenimiento del problema en las granjas.

Cuando no haya más remedio que alojar a los animales según este sistema, la vacunación de los mismos contra micoplasma en la recría puede ser una solución. Desgraciadamente, los lotes vacunados no pueden ser controlados a través de serología, lo que complica su seguimiento.

Procesos de tipo metabólico

Además de los problemas patológicos indicados, se presentan en las ponedoras comerciales una variedad de procesos relacionados de forma directa o indirecta con el metabolismo de los animales. Así, entre

éstos podemos citar, como más frecuente en los últimos tiempos, los problemas de hígado graso y los relacionados con el metabolismo de calcio y fósforo.

Al hablar de hígado graso no debemos considerar solamente el proceso patológico clásico, con clara esteatosis e incluso roturas de hígado. Podemos decir que las ponedoras actuales sufren, básicamente en la segunda mitad de la puesta, una situación de sobrecarga hepática que da como consecuencia una pérdida de capacidad de trabajo del mismo.

Desde el punto de vista externo, lo más llamativo puede ser la pérdida de color de las barbillas y crestas de los animales y una peor calidad del huevo producido, tanto a nivel de cáscara (color y consistencia) como de albumen.

Generalmente, tratamientos clásicos de hígado graso, como metionina/colina/inositol, suelen ayudar a controlar en parte los problemas productivos derivados, aunque a un elevado costo.

Debemos ser muy cuidadosos al diseñar los alimentos de las ponedoras en la segunda fase de puesta para compensar en lo posible este problema y no agravarlo a través de las materias primas de los piensos.

Los casos de fatiga de batería son hoy en día prácticamente excepcionales, aunque se siguen dando de vez en cuando. Su tratamiento clásico con un enriquecimiento de las fórmulas con fósforo sigue siendo eficaz, aunque raciones bien equilibradas en el final de la recría y las primeras fases de la puesta pueden ayudar a eliminar completamente el problema.

Finalmente, y como resumen, podemos indicar lo siguiente:

- La situación patológica de la avicultura de puesta es en estos momentos razonablemente tranquila.
- El principal motivo de preocupación es la relativamente alta incidencia de casos de Marek (¿leucosis?) aparecidos en estos meses.
- Los procesos bacterianos no presentan un problema grave de resistencia a los antibióticos.
- No se detecta una incidencia importante de salmonelas, prácticamente nula en los análisis de huevo de consumo realizados.
- Los principales problemas con virus respiratorios se limitan a zonas geográficas concretas.
- Las medidas de profilaxis son las mejores armas de control de problemas, habida cuenta de lo restrictivo de la legislación sobre tratamientos en ponedoras. ■

Análisis de las materias primas de uso en avicultura

▀ JAVIER GARCIA ALONSO. DPTO. PRODUCCION ANIMAL. E.T.S.I.A. MADRID.

La producción de piensos destinados a la avicultura supone alrededor del 30% (~190 10⁶ t) de la producción mundial total, proporción que se mantiene tanto dentro de la Unión Europea como en España (~33 10⁶ y 4,6 10⁶ t, respectivamente).

Las aves explotadas intensivamente son alimentadas con dietas con una elevada concentración de nutrientes que provienen de materias primas de elevada calidad.

Las raciones destinadas a la avicultura más habituales se basan en la utilización del maíz y la torta de soja, si bien Europa al producir una cantidad limitada de maíz, tiende a incluir mayores cantidades de trigo y cebada. En este tipo de raciones los cereales pueden representar como término medio alrededor del 40-45%, constituyendo el principal aporte energético.



El maíz es el cereal preferido por su valor energético.

El maíz

El maíz es el cereal preferido dado su mayor valor energético (**cuadro I**). Este se debe tanto a su mayor contenido en almidón y extracto etéreo, como a su menor contenido en FND y fibra soluble. El extracto etéreo del maíz contiene cantidades significativas de ácido linoleico que influye directamente sobre el tamaño del huevo, si bien hay que limitarlo al final del cebo para no perjudicar la calidad de la canal.

El maíz es deficitario en proteína, que además es bastante desequilibrada, especialmente en lisina y triptófano (**cuadro IV**). Además, el maíz contiene cantidades importantes de pigmentos (xantofilas amarillas (luteína y zeaxantina): 18-30 mg kg⁻¹) necesarios para la coloración del huevo y

de la canal y vitamina A.

Al igual que otros cereales, también es muy deficitario en calcio, sodio, microminerales y vitaminas hidrosolubles, encontrándose la mayor parte del fósforo en forma de fitatos poco disponibles.

El maíz nacional presenta una menor variabilidad en su composición química, especialmente en su contenido en almidón, que el trigo o la cebada lo que permite una formulación más precisa. Por otra parte, la molienda no supone una mejora significativa de su valor nutritivo en avicultura.

El principal inconveniente que tiene el maíz respecto al resto de cereales es su mayor contenido en humedad en el momento de la recolección (20-30 vs

<15%, respectivamente). Esto implica la necesidad de un secado que disminuya la humedad por debajo del 15% que permita un almacenaje sin problemas durante un periodo prolongado. El almacenaje de un grano con un mayor contenido en humedad favorecería la proliferación de microorganismos (principalmente hongos) que reducen su valor nutritivo al degradar el almidón y los azúcares, favorecen la oxidación del aceite del germen y sintetizan micotoxinas muy perjudiciales para el ave.

El maíz procedente de EE.UU. tiende a tener un valor nutritivo algo inferior al nacional debido a su mayor contenido en humedad y al deterioro que sufre durante el almacenamiento y transporte.

CUADRO I. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE ALMIDÓN (%) (Fuente: FEDNA, 1997)

| Ingrediente | MS | Cenizas | PB | EE | Alm. (CV ^a) | Azuc. | FND | Ca | P | P _{disp} | EMAn, kcal kg ⁻¹ | | CDPB |
|-------------------|------|---------|------|-----|-------------------------|-------|------|------|------|-------------------|-----------------------------|--------------------|------|
| | | | | | | | | | | | Pollitos <20d | Broilers/ponedoras | |
| Maíz nac. | 86,3 | 1,3 | 7,7 | 3,6 | 63,4 (2,5) | 2,0 | 9,0 | 0,02 | 0,27 | 0,05 | 3190 | 3310 | 85 |
| Trigo blando nac. | 90,4 | 1,6 | 11,6 | 1,9 | 59,4 (3,5) | 4,0 | 12,6 | 0,04 | 0,35 | 0,18 | 3000 | 3150 | 85 |
| Cebada 2c nac. | 90,2 | 2,2 | 11,3 | 2,0 | 51,1 (3,8) | 2,6 | 17,0 | 0,06 | 0,36 | 0,12 | 2510 | 2800 | 73 |
| Mandioca 65 | 89,2 | 5,8 | 2,5 | 0,5 | 65,0 (4,2) | 2,5 | 9,5 | 0,25 | 0,10 | 0,03 | 2860 | 2910 | 10 |

^a Coeficiente de variación del contenido en almidón calculado a partir de 227, 494, 1300 y 781 muestras, respectivamente.

Suplemento

Recientemente, utilizando técnicas de ingeniería genética se han desarrollado variedades de maíz con elevado contenido en aceite que ya están siendo utilizadas en EE.UU. (Coon, 1997; Sell, 1997). Estas variedades contienen un 87% y un 3% más de extracto etéreo y proteína bruta, respectivamente, en relación a las variedades habitualmente utilizadas.

La proteína del maíz modificado genéticamente es de mayor calidad debido a la mayor importancia relativa en estas variedades del germen (que tiene menor proporción de zeína que es deficitaria en lisina y triptófano) respecto al endospermo, por lo que también presenta una mayor digestibilidad de sus aminoácidos.

En lo que se refiere al perfil de ácidos grasos se ha incrementado un 8% el contenido en ácido oleico y se ha reducido un 8% el ácido linoleico (a pesar de lo cual contiene mayor cantidad del mismo) lo que favorece una mayor estabilidad de la carne de ave frente a la oxidación.

Estos cambios suponen un incremento entre el 4 y el 6% del valor energético del maíz y una mayor facilidad para incrementar la concentración energética de la ración, lo que puede aumentar el espacio para la inclusión de otras materias primas y así flexibilizar la formulación.

Los estudios realizados en broilers y pavos señalan que el maíz rico en aceite puede reemplazar al maíz tradicional y a parte de la grasa añadida al pienso. También se han desarrollado otras variedades de maíz con un menor contenido en fósforo fítico (35%) y un mayor contenido en fósforo no fítico (65%), lo que reduce el contenido en fósforo de la excreta.

Si bien, los resultados obtenidos en pruebas realizadas en EE.UU. con la utilización de estas nuevas variedades son prometedores, parece recomendable cierta prudencia antes de utilizar masivamente estos nuevos productos.

El trigo

La primera alternativa para sustituir al maíz de la ración es el trigo. Su valor energético es elevado pero inferior al del maíz. El trigo tiene una mayor proporción de proteína, pero también, un mayor porcentaje de FND y un menor contenido en almidón y extracto etéreo (**cuadro I**).

Un factor a considerar en el trigo es su contenido en pentosanos (mayoritaria-



mente arabinosilanos). Estos se encuentran en las paredes celulares de las células del endospermo oscilando su contenido entre un 5,4 y un 6,6% MS, lo que depende de la variedad, procedencia y climatología. Los arabinosilanos son solubles en agua y aumentan la viscosidad de la digesta intestinal lo que produce modificaciones fisiológicas y morfológicas en el tracto digestivo, dificultando la absorción de los nutrientes y ejerciendo un efecto barrera a la acción de los enzimas hidrolíticos (Francesch, 96). Esto se traduce en una reducción de la digestibilidad de los

nutrientes (proteína, grasa y almidón) y por tanto del valor energético del trigo al aumentar su contenido en pentosanos.

También se ha observado una disminución de la velocidad de tránsito al aumentar el contenido de polisacáridos no amiláceos solubles (pentosanos y β -glucanos) en la dieta, que reducen el consumo y favorecen el desarrollo de la flora microbiana en el intestino delgado. Esta a su vez produce enzimas que degradan los ácidos biliares lo cual limita la digestión de los lípidos.

Los pentosanos no son hidrolizados por los enzimas propios del animal por lo que para evitar su actuación se pueden incluir enzimas exógenas en la ración. Su acción reduce la viscosidad y aumenta la degradación de la fibra del endospermo, disminuyendo su efecto encapsulador y exponiendo al almidón y a la proteína intracelular a los enzimas endógenos. Por ello, las xilanasas aumentan el valor nutritivo del trigo y reducen su

variabilidad, permitiendo un mayor nivel de inclusión del mismo en la ración. Un fenómeno a tener en cuenta es la creciente incorporación a la semilla de trigo de componentes del genoma del centeno (con mayor contenido de pentosanos) por su asociación con los rendimientos y resistencia a enfermedades (Campbell, 1993).

Para desplazar al maíz, el trigo deberá acompañarse de los nutrientes que carece, principalmente ácido linoleico y pigmentantes, pudiendo incluirse en proporciones elevadas en el pienso sin perjudicar la calidad de la canal (grasa más consistente). La humedad con que se cosecha oscila entre el 10 y el 12% por lo que no suele plantear problemas de almacenaje. La inclusión del trigo en raciones en harina debe considerar la elevada pulverulencia de esta materia prima, si bien, muestra un elevado efecto aglutinante al granular.

Para desplazar al maíz, el trigo deberá acompañarse de los nutrientes que carece, principalmente ácido linoleico y pigmentantes, pudiendo incluirse en proporciones elevadas en el pienso sin perjudicar la calidad de la canal (grasa más consistente). La humedad con que se cosecha oscila entre el 10 y el 12% por lo que no suele plantear problemas de almacenaje. La inclusión del trigo en raciones en harina debe considerar la elevada pulverulencia de esta materia prima, si bien, muestra un elevado efecto aglutinante al granular.

Por último, hay que señalar la utili-

CUADRO II. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES GRASAS UTILIZADAS (Fuente: FEDNA, 1997)

| Perfil de ácidos grasos (% grasa verdadera) | | Manteca | Sebo | Grasa pollo | Grasa mezcla | A. pescador nacional ^a | A. soja |
|---|---------------------|---------|------|-------------|--------------|-----------------------------------|---------|
| | C _{<14} | tr. | tr. | tr. | tr. | — | — |
| Mirístico | C _{14:0} | 1,6 | 3,2 | 1,0 | 2,1 | 3,8 | tr. |
| Palmitico | C _{16:0} | 23,4 | 24,8 | 21,0 | 23,5 | 15,5 | 10,1 |
| Palmitoleico | C _{16:1} | 3,1 | 3,2 | 5,4 | 3,6 | 4,0 | tr. |
| Estearico | C _{18:0} | 13,3 | 21,3 | 7,1 | 15,0 | 4,3 | 4,5 |
| Oleico | C _{18:1} | 42,4 | 38,3 | 41,0 | 42,5 | 13,5 | 22,4 |
| Linoleico | C _{18:2} | 10,5 | 2,0 | 20,5 | >7,5 | 1,8 | 53,0 |
| Linoléico | C _{18:3} | 1,0 | tr. | 1,6 | 1,0 | 1,1 | 7,8 |
| | C ₂₀ | 1,6 | tr. | 1,8 | >2,0 | >4,5 | 1,1 |
| Características | | | | | | | |
| EMAn: Pollitos<20d, kcal kg ⁻¹ | | 7850 | 7100 | 8000 | 7000 | 7700 | 8300 |
| EMAn: Broilers/ponedoras, kcal kg ⁻¹ | | 8600 | 8000 | 8800 | 8100 | 8450 | 9000 |
| Índice yodo | | 62 | 45 | 77 | >55 | 170 | 130 |
| Título | | 39 | 46 | 32 | <45 | 28 | 21 |
| Índice saponificación | | 197 | 198 | 197 | 197 | 189 | 192 |
| Saturados/insaturados | | 0,57 | 1,32 | 0,45 | 0,69 | 1,60 | 0,18 |

a: También contiene: C_{20:5}: 17,0 C_{22:5+24:5}: 30,1. DHA C_{22:6}: 8,5. EPA C_{20:5}: 15,8. n-3>35.



andreu pintaluba, s.a.

Una empresa de toda confianza

Desde su fundación en 1978 por Andreu Pintaluba Esporrín, nuestra empresa mantiene el compromiso de servir las necesidades de piensos con eficacia, calidad y servicio. Gracias a la lealtad de nuestros clientes, hemos crecido hasta llegar a ser el principal proveedor de aditivos y productos zosanitarios de la industria de piensos de nuestro país.

En nuestras instalaciones de Reus, tenemos establecidas la administración, los almacenes, los tanques industriales para los productos tanto en forma sólida como líquida, la fábrica de premezclas y el laboratorio. Asimismo disponemos de una delegación en Madrid.



Hacia los estándares de calidad ISO-9002

Nos esforzamos en ofrecer a nuestros clientes los productos de mejor calidad. Por eso sólo colaboramos con proveedores que puedan garantizar una calidad constante. Este compromiso nos ha obligado a trabajar para conseguir el certificado de calidad ISO-9002.

Las materias primas comercializadas por nuestra empresa pasan por los controles de calidad más exigentes, desde su salida de la fábrica productora hasta la llegada a su almacén en Reus. Nuestro equipo de técnicos de control de calidad garantiza que los productos se ajusten a esos estándares cuando salgan de nuestro almacén y continúen siendo de la máxima calidad.

Cuente con nosotros cuando nos necesite

En **Andreu Pintaluba, SA** disponemos de nuestra propia flota de camiones, lo cual nos permite poder ofrecer el mejor servicio a nuestros clientes. Nuestro sistema de distribución garantiza que usted pueda recibir la mercancía en perfectas condiciones y con la máxima rapidez posible.

Una larga lista de productos para satisfacer sus necesidades

Contamos con una de las listas más completas de aditivos y productos para la industria de elaboración de piensos compuestos, incluyendo desde minerales, vitaminas, antibióticos, promotores de crecimiento, coccidiostáticos, antioxidantes, sulfamidas y aminoácidos, hasta prácticamente todo el resto de productos utilizados normalmente para el pienso.

Nuestro gran volumen de negocio y el tener concentrado en un solo lugar el almacén (Reus) nos permite que podamos renovar nuestro stock con frecuente asiduidad.

Servicio técnico

Todos los productos de **Andreu Pintaluba, SA** están relacionados con la nutrición y la terapéutica animal, por los que nuestros clientes deben contar con el apoyo técnico necesario. En nuestra empresa contamos con un departamento técnico que consta de veterinarios, nutricionistas, químicos y farmacéuticos especializados que están a su disposición para cualquier consulta e información técnica que usted solicite.

Servicio al cliente

Somos conscientes de que nuestros clientes son la única razón por la que trabajamos. Nuestro departamento de Servicio al Cliente se responsabiliza de ofrecer el nivel de servicio que usted espera de nosotros. Ese mismo espíritu y voluntad de servicio está en todos los departamentos de nuestra empresa.

Andrés Pintaluba, SA
P.O. Box 1002. 43200 REUS (Spain) • Tel. (977) 31 71 11 - Fax (977) 32 31 88
E-Mail: apintaluba@pintaluba.com
Internet: <http://www.pintaluba.com>

Suplemento

zación del grano de trigo entero en algunos sistemas de alimentación de broilers y ponedoras con el objetivo de permitir que el ave pueda cubrir más precisamente sus necesidades mediante la selección del alimento.

La cebada

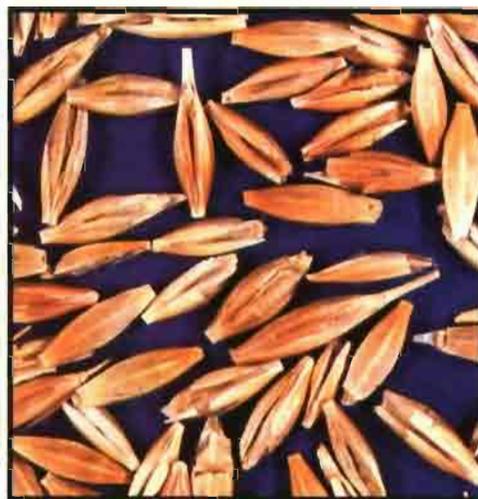
La cebada también es ampliamente utilizada en muchas regiones. Se trata de un cereal vestido lo que supone un mayor contenido de FND y menor de almidón en relación al maíz o al trigo (**cuadro I**). Al igual que este último, la cebada contiene cantidades apreciables de polisacáridos no amiláceos solubles, mayoritariamente β -glucanos y pentosanos, que no son hidrolizados por los enzimas del animal e incrementan la viscosidad en el intestino produciendo efectos similares a los ya descritos en el trigo.

En la cebada los β -glucanos y pentosanos se encuentran tanto en las paredes celulares de las células del endospermo como en las de las cubiertas, oscilando su concentración entre 1,6 y 8,3% MS los β -glucanos y entre 4,4 y 8,7% MS los pentosanos.

La concentración de estos hidratos de carbono aumenta cuando hay un déficit de humedad durante la etapa de maduración del grano (golpe de calor), lo que suele ocurrir en zonas áridas, y produce variaciones geográficas e interanuales

importantes. La inclusión de enzimas exógenas, principalmente β -glucanasas, reducen la viscosidad intestinal incrementando el valor nutritivo de la cebada y permitiendo mayores niveles de inclusión de la misma en el pienso.

A pesar de todo, se recomienda limitar la utilización de cebada sobre todo en aves jóvenes para evitar los problemas de



camas húmedas.

La cebada muestra una variabilidad mayor que el trigo o el maíz tanto en su contenido en almidón como en el de polisacáridos no amiláceos solubles, lo que afecta a su valor nutritivo. Este hecho ha motivado el desarrollo de ecuaciones de predicción de su valor energético en fun-

ción de su composición química:

EMA (kcal kg^{-1} MS)= 3780 - 114 FB (%MS), Lessire y Conan (1990)

EMA (kcal kg^{-1} MS)= 2213 + 18,0 ALM (%MS) - 22,1 CEN (%MS), CVB (1994)

La mandioca

Otro alimento rico en almidón y que puede reemplazar parcialmente a los cereales es la mandioca. Esta tiene un contenido en almidón igual o superior que el maíz, un menor contenido en extracto etéreo, proteína bruta (muy indigestible) y FND y una mayor concentración de cenizas, principalmente sílice (**cuadro I**).

Por tanto, la utilización de la mandioca debe ir acompañada de concentrados proteicos de elevada calidad.

La composición química de la mandioca es más variable que el de la cebada por lo que también se suelen utilizar ecuaciones de predicción de su valor nutritivo en función de su composición química:

EM (kcal kg^{-1} MS)= 390 + 43 ALM (%MS), IACA (1987)

EM (kcal kg^{-1} MS)= 3856 - 3,85 CEN (g kg^{-1} MS) - 8,28 FB (g kg^{-1} MS), CVB (1997)

Al incluir la mandioca en la ración hay que tener en cuenta su elevada pulverulencia que empeora la estructura del pienso y limita su uso en piensos en harina.

CUADRO III. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES FUENTES PROTEICAS (%) (Fuente: FEDNA, 1997)

| Ingrediente | MS | Cenizas | PB (CV ^a) | EE | Alm. | Azuc. | FND | Ca | P | P _{disp} | EMAn, kcal kg^{-1} | | CDPB |
|-----------------|------|---------|-----------------------|-------------------|------|-------|------|------|------|-------------------|----------------------|--------------------|------|
| | | | | | | | | | | | Pollitos <20d | Broilers/ponedoras | |
| H. soja 47 | 88,1 | 6,0 | 46,9 (2,0) | 1,6 | 0,5 | 7,0 | 10,0 | 0,29 | 0,64 | 0,20 | 1940 | 2290 | 88 |
| H. soja 44 | 87,9 | 6,2 | 44,0 (2,6) | 1,7 | 0,5 | 7,0 | 12,5 | 0,29 | 0,61 | 0,19 | 1830 | 2180 | 87 |
| Haba soja extr. | 90,6 | 4,9 | 36,3 (3,3) | 19,8 ^b | 0,4 | 6,5 | 12,0 | 0,25 | 0,56 | 0,18 | 3175 | 3520 | 88 |
| H. girasol 36 | 90,3 | 7,0 | 35,4 (5,5) | 1,9 | 2,0 | 4,0 | 32,0 | 0,25 | 0,9 | 0,15 | 1500 | 1700 | 89 |

^a Coeficiente de variación del contenido en proteína bruta calculado a partir de 546, 767, 508 y 124 muestras, respectivamente. ^b 95% grasa verdadera

CUADRO IV. COMPOSICION Y DIGESTIBILIDAD AMINOACIDICA DE LAS PRINCIPALES FUENTES PROTEICAS, DEL MAIZ Y DEL TRIGO (Fuente: FEDNA, 1997)

| Aminoácidos | Harina de soja 47 | | | | Harina de soja 44 | | | | Haba de soja extrusionada | | | |
|-------------|-------------------|------------|------|--------|-------------------|------------|------|--------|---------------------------|------------|------|--------|
| | % PB | % Alimento | CD % | Dig. % | % PB | % Alimento | CD % | Dig. % | % PB | % Alimento | CD % | Dig. % |
| Lisina | 6,5 | 3,05 | 89 | 2,71 | 6,5 | 2,88 | 87 | 2,51 | 6,5 | 2,36 | 86 | 2,03 |
| Metionina | 1,4 | 0,66 | 90 | 0,59 | 1,4 | 0,60 | 87 | 0,52 | 1,4 | 0,49 | 85 | 0,42 |
| Met + Cis | 2,9 | 1,36 | 86 | 1,17 | 2,9 | 1,28 | 84 | 1,07 | 2,9 | 1,05 | 82 | 0,86 |
| Treonina | 4,0 | 1,88 | 86 | 1,62 | 4,0 | 1,75 | 83 | 1,45 | 4,0 | 1,43 | 83 | 1,19 |
| Triptófano | 1,3 | 0,63 | 86 | 0,54 | 1,3 | 0,59 | 86 | 0,51 | 1,3 | 0,49 | 85 | 0,42 |
| Isoleucina | 4,6 | 2,16 | 89 | 1,92 | 4,6 | 2,03 | 88 | 1,79 | 4,6 | 1,67 | 85 | 1,42 |
| Aminoácidos | H. girasol 36 | | | | Maíz nacional | | | | Trigo blando nacional | | | |
| Lisina | 3,5 | 1,24 | 84 | 1,04 | 2,80 | 0,22 | 73 | 0,16 | 2,86 | 0,33 | 83 | 0,27 |
| Metionina | 2,3 | 0,82 | 91 | 0,75 | 2,10 | 0,16 | 90 | 0,14 | 1,66 | 0,19 | 89 | 0,17 |
| Met + Cis | 4,1 | 1,45 | 84 | 1,22 | 4,30 | 0,33 | 84 | 0,28 | 4,01 | 0,46 | 88 | 0,40 |
| Treonina | 3,5 | 1,24 | 87 | 1,08 | 3,55 | 0,27 | 82 | 0,22 | 2,95 | 0,34 | 80 | 0,27 |
| Triptófano | 1,4 | 0,50 | 88 | 0,44 | 0,78 | 0,06 | 80 | 0,05 | 1,13 | 0,13 | 88 | 0,11 |
| Isoleucina | 4,4 | 1,56 | 90 | 1,40 | 3,69 | 0,28 | 87 | 0,24 | 3,66 | 0,42 | 87 | 0,36 |

Avicultura

Las grasas

Otra fuente energética utilizada en las raciones avícolas son las grasas. Su uso es indispensable en algunas raciones, ya que permiten incrementar la concentración energética de la dieta y así cubrir las elevadas necesidades energéticas de las estirpes modernas de mayor productividad.

Además, las grasas mejoran, por una parte, la absorción de las vitaminas liposolubles y pigmentos, y por otra la presentación del pienso y su palatabilidad (con mayor efecto en dietas en harina respecto a las granuladas y en dietas pulverulentas o fibrosas respecto a las basadas en maíz-soja). También evitan la formación de polvo, facilitan el proceso de granulación y disminuyen los problemas de desmezclas. Las principales grasas utilizadas se muestran en el **cuadro II**.

El valor nutritivo de las grasas depende de su estructura química y de su grado de deterioro, contaminación, etc. La utilización de grasas de baja calidad o deterioradas (elevado contenido en humedad, impurezas, insaponificables, peróxidos, compuestos tóxicos, etc.) debe ser evitada.

El valor energético de una grasa de-

pende de su energía bruta y su digestibilidad. La digestibilidad de una grasa es tanto mayor cuanto mayor sea el grado de insaturación de sus ácidos grasos, menor sea la longitud de la cadena de los mismos y menor cantidad de ácidos grasos libres tenga, factores relacionados directamente con la facilidad de formación de las micelas.

Por tanto, las grasas de origen vegetal (más insaturadas) serán más digestibles que las de origen animal, sebo y manteca (más saturadas), mientras que el aceite de soja será más digestible que sus correspondientes oleínas (mayor cantidad de ácidos grasos libres en estas últimas).

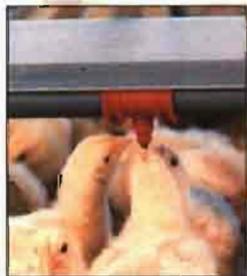
Por otra parte, la digestibilidad de las grasas de origen animal es mejorada en raciones con mayor grado de insaturación (p.ej. dietas basadas en maíz) que favorecen la participación de los ácidos grasos

más saturados en las micelas.

Otro factor a tener en cuenta es la edad del ave. Las aves jóvenes digieren peor la grasa que las adultas y las diferencias son más significativas al aumentar el grado de saturación y empeorar la calidad de la grasa. Hay que recordar que el pollito no ha desarrollado completamente su sistema digestivo e inmunológico por lo que es muy sensible a las sustancias tóxicas de las grasas deterioradas.

La inclusión de grasas en el pienso mejora la productividad a temperaturas elevadas. Esto se debe a que los animales tienden a sobreconsumir energía con dietas hipercalóricas, la grasa mejora la palatabilidad de la dieta y además el incremento de calor derivado de la digestión y metabolización de las grasas es menor que el derivado del almidón o proteína.

Con las grasas se cubren las elevadas necesidades energéticas de las estirpes modernas, más productivas



Bebedero de Niple



Modelo G™



Bebedero de Copa
Chore-Time SWISH™



Modelo C2™



Silos para Alimento



Modelo H2™



FLEX-AUGER™

CHORE-TIME

Póngase en contacto con nosotros

Importadores para España:

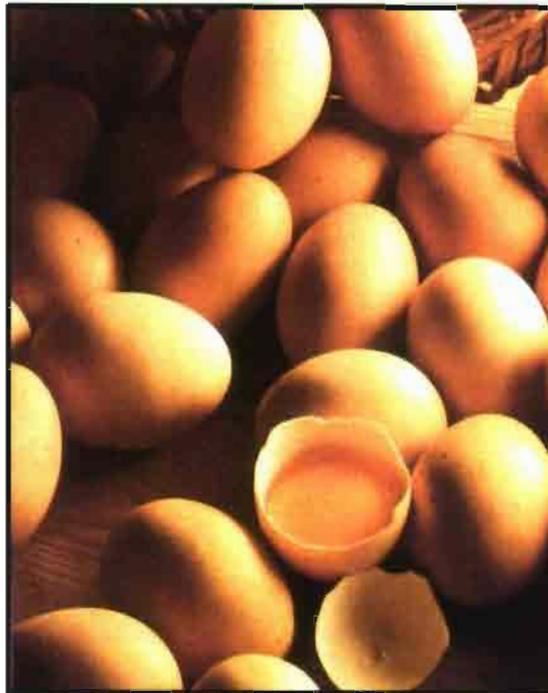
Intega, S.L. (Churra, Murcia) Tel 968-832503. Fax 968-835020
Santaulària® (Olot, Girona) Tel 972-261260. Fax 972-270661
Parguina-Oreto, S.L. (Lugo) Tel 982-226851. Fax 981-252061

CTB
Dedicado a
LIDERAZGO EN
PRODUCTOS™

Suplemento

La grasa también tiene un efecto positivo sobre el tamaño del huevo. Esto se debe a su contenido en linoleico, a su posible efecto regulatorio que ejerce sobre la síntesis de lipoproteínas y albúminas del huevo y al incremento del nivel de estradiol en plasma que produce.

En la actualidad existe la posibilidad de modificar la composición de la carne y de los huevos mediante la manipulación de la dieta para mejorar su calidad nutritiva. Así, ya se ha estudiado el enriquecimiento con algunos micronutrientes (iodo, riboflavina, vitamina E, etc.) y la modificación del perfil de ácidos grasos, incrementando los ácidos grasos poliinsaturados de las familias n-6 (linoleico y araquidónico) y n-3 (linolénico), mediante la utilización del aceite de linaza, algunos aceites de pescado y otros aceites vegetales.



La grasa tiene un efecto positivo en el tamaño del huevo.

Las proteínas

La proteína en las raciones avícolas procede mayoritariamente de la torta de soja. Esta se obtiene al extraer el aceite del haba de soja, que contiene un 20% de extracto etéreo altamente insaturado y un 36% de proteína bruta (cuadro III).

La proteína de soja se caracteriza por su proporción elevada de lisina y reducida de aminoácidos azufrados (cuadro IV). En función de su contenido en cascarrilla, la torta de soja puede presentar un contenido proteico del 47 ó 44%, variando también su contenido en FND (10 vs 12,5%, respectivamente). La variabilidad del contenido en proteína bruta de las tortas de soja es reducido (cuadro III) lo que mejora la precisión en la formulación.

Un factor a tener en cuenta es la pre-

sencia de factores antinutritivos en el haba de soja por lo que es necesario realizar un procesado térmico para su inactivación. El procedimiento más habitualmente utilizado con el haba de soja es la extrusión. Esta consiste en hacer pasar al haba de soja por un cilindro donde van aumentando la temperatura y la presión (hasta 40 atm) según avanza el alimento hasta que sale por un orificio de dimensiones reducidas (temperatura de salida 150-160 °C). El proceso es rápido (20-30 segundos) lo que evita el deterioro del haba de soja y permite, además de inactivar la mayor parte de los factores antinutritivos, liberar el aceite del interior de la semilla, aumentar también la accesibilidad de la proteína, disminuir el contenido en humedad y esterilizar el producto.

La soja contiene cantidades importan-

tes de oligosacáridos (15% MS) que no son digeridos por los enzimas del animal y se han relacionado con un menor valor nutritivo de estos alimentos. Recientemente, mediante técnicas de ingeniería genética se han desarrollado variedades de soja con contenidos mínimos o inapreciables de oligosacáridos.

En la actualidad, la reducida producción de estas variedades imposibilita su utilización en nutrición animal, si bien en un futuro próximo estas nuevas variedades llegarán al mercado. Además, se ha desarrollado un cultivar de soja que minimizando el contenido de oligosacáridos, contiene más proteína y un 60% menos de fósforo fítico que la soja convencional, lo que supone un aumento similar del fósforo disponible

Una fuente proteica alternativa es la torta de girasol que es el principal concentrado de proteína vegetal de origen nacional. Su reducido contenido en lisina y elevado de FND (cuadros III y IV) hacen que su utilización sea muy inferior a la de la soja, salvo en situaciones donde el precio relativo de ambas favorezca su inclusión. Su elevado contenido en aminoácidos azufrados podría complementar en algunos casos a la proteína de soja.

En ponedoras suele limitarse por su efecto negativo sobre la calidad del huevo (mayor porcentaje de huevos sucios y presencia de manchas grisáceas en la cáscara) y por el empeoramiento de la presentación del pienso (disminuye la densidad y la homogeneidad de la mezcla).

Su contenido en proteína bruta y FND es mucho más variable que el de la torta de soja, utilizándose las siguientes ecuaciones para predecir su valor energético en función de su composición química:

EMVn (kcal kg⁻¹MS) = 1920 - 199 LAD (%MS) + 65,4 FB (%MS), Sanjuan et al. (1993)

EMAn (kcal kg⁻¹MS) = 603 - 27 PB (%MS) + 30,4 EE (%MS), Lessire y Conan (1990)

En el cuadro V se muestran los niveles de inclusión recomendados para estos alimentos en los piensos avícolas más habituales.

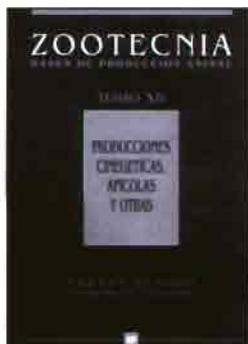
Finalmente, hay que señalar que el valor nutritivo de un alimento depende de la especie a la que se destine. Por ejemplo, los pavos parece que digieren mejor que los broilers el trigo y el salvado, de modo similar la soja y las harinas animales y peor el maíz, por lo que no parece recomendable utilizar un valor único de cada alimento para todos los tipos de animales. ■

CUADRO V. LIMITES MAXIMOS DE INCORPORACION (%)

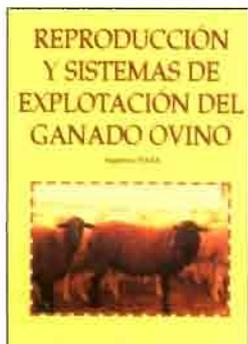
(Fuente: FEDNA, 1997)

| Ingrediente | Pollos inicio (0-18 d) | Pollos cebo (18-45 d) | Pollitas inicio (0-6 sem) | Pollitas crecimiento (6-10 sem) | Puesta comercial | Reproductoras pesadas |
|--------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------|
| Maíz | L ^a | L ^a | L | L | L | L |
| Trigo ^b | 50 | L | L | L | 50 | 50 |
| Cebada 2 c | 5 ^c | 11 ^d | 10 ^e | 25 ^f | 20 ^g | 15 ^h |
| Mandioca >65 | 8 | 14 | 10 | 16 | 15 | 9 |
| H. soja 47 | L | L | L | L | L | L |
| H. soja 44 | L | L | L | L | L | L |
| Haba soja extr. | 10 | 12 | 12 ⁱ | 15 | 15 | 15 |
| H. girasol 3/6/3/8 | 4 | 5 | 8 | 12 | 12 | 9 |
| Manteca ^a | 4 | 8 ^b | 5 | 6 ^c | 6 | 5 |
| Sebo ^a | 2 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| Grasa pollo ^a | 5 | 6 ^b | 6 | 7 ^b | 5 | 5 |
| Grasa mezcla 8/11 | 1 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 |
| Oleína pescado | 2 | 1 ^f | 1 | 3 | 2 ^f | 2 |
| A. soja/girasol | 6 ^h | 4 ^f | 6 ^h | 7 ^h | 6 ^h | 5 |
| Oleína soja/girasol | 2 | 4 ^h | 4 | 5 | 4 | 3 |

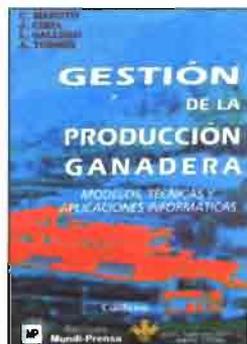
L: Sin límite. ^a Límite del 20% en pollo blanco en iniciación y 8% en cebo. ^b Sin adición de enzimas limitar todas las cantidades, especialmente en animales jóvenes. ^c Con adición de enzimas límite 30%. ^d Con adición de enzimas límite 40%. ^e Con adición de enzimas límite 50%. ^f Efecto sobre la calidad de la canal o huevos. ^g Valores válidos para una acidez menor a dos grados. ^h Límite tecnológico.



PRODUCCIONES CINEGETICAS, APICOLAS Y OTRAS
BUXADE (Dir. y coord.)
379 págs. 1997. Ptas. 3.200



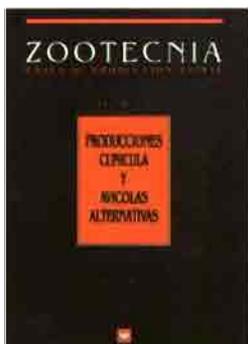
REPRODUCCION DE SISTEMAS DE EXPLOTACION DEL GANADO OVINO
DAZA
384 págs. 1997. Ptas. 3.800



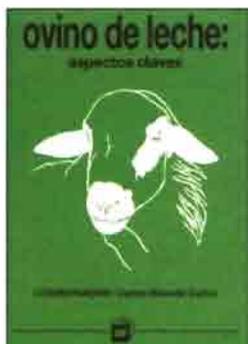
GESTION DE LA PRODUCCION GANADERA
MAROTO
256 págs. 1997. Ptas. 2.800



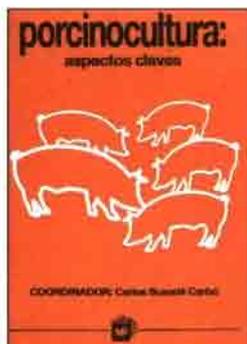
PRODUCCION ANIMAL ACUATICA
BUXADE (Dir. y coord.)
376 págs. 1997. Ptas. 3.200



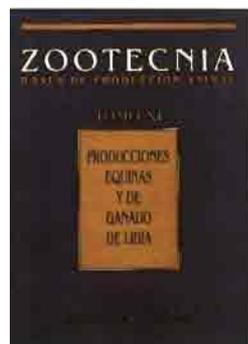
PRODUCCIONES CINEGICAS Y AVICOLAS ALTERNATIVAS
BUXADE (Dir. y coord.)
350 págs. 1996. Ptas. 3.200



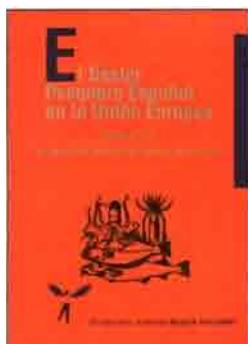
OVINO DE LECHE. ASPECTOS CLAVE
BUXADE (Dir. y coord.)
517 págs. 1997. Ptas. 4.600



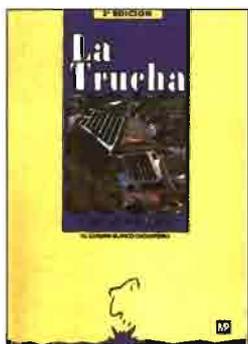
PRODUCCION PORCINA (PORCINOCULTURA)
BUXADE (Dir. y coord.)
423 págs. 1997. Ptas. 4.000



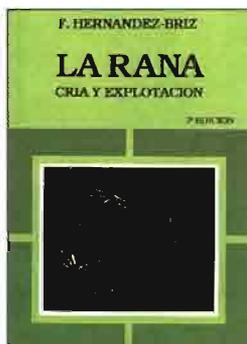
PRODUCCIONES EQUINAS Y DE GANADO DE LIDIA
BUXADE (Dir. y coord.)
350 págs. 1996. Ptas. 3.200



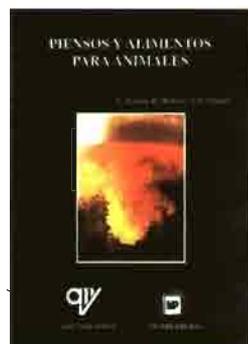
EL SECTOR PESQUERO ESPAÑOL EN LA UNION EUROPEA
AGROCONSULTING INT.
1.102 págs. 2 vols. 1996. Ptas. 10.000



LA TRUCHA BLANCO
553 págs. 1995. Ptas. 5.800



LA RANA
HERNANDEZ-BRIZ
108 págs. 1996. Ptas. 1.300



PIENSOS Y ALIMENTOS PARA ANIMALES
MADRID
332 págs. 1995. Ptas. 4.900

**-Ediciones Mundi-Prensa-
solicite catálogo general**



Mundi-Prensa Libros, s. a.

Castelló, 37 - 28001 Madrid
Tel.: (91) 431 33 99
Fax: (91) 575 39 98
E-mail: libreria@mundiprensa.es

Consell de Cent, 391 - 08009 Barcelona
Tel.: (93) 488 34 92
Fax: (93) 487 76 59
E-mail: barcelona@mundiprensa.es

Visítenos en Internet: www.mundiprensa.es

Nuevas tendencias en la nutrición aviar

◀ JOSE LUIS NAVALON. ANDRES ORTIZ. NUTEGA, S.L.

La labor del nutricionista de aves se ve condicionada en la actualidad por tres hechos fundamentales: evolución constante de la genética aviar. Preocupación creciente por el medio ambiente y la salud humana. Disponibilidad de las materias primas.

Junto a estos tres factores, y englobándolos de una manera determinante, se encuentra el consumidor marcando las pautas de las características que debe cumplir el producto final.

La saturación de ciertos mercados desencadena una carrera rabiosa hacia la reducción de los costes de producción, situando a la alimentación en el punto de mira por su gran incidencia sobre los costes totales (60-70%).

Evolución de la genética aviar

Tanto en pollos de carne como en gallinas ponedoras, cada año podemos decir sin temor a equivocarnos que se producen cambios en las estirpes genéticas; en pollos de carne, mayor peso corporal, mayor eficiencia alimentaria; en ponedoras, mayor producción de kilos de huevos, mejora del índice de conversión, implicando una reducción del peso vivo en la mayoría de los casos.

A la vez que estas mejoras se producen contrapartidas que deben compensarse, y evidentemente es labor del nutricionista-formulador aprender a convivir con estos nuevos animales y sus exigencias.

Primero fue la ascitis, luego los problemas de patas, ambos procesos ligados al rápido crecimiento de las estirpes actuales. Manejo y nutrición van resolviendo el asunto en lo que a ambos concierne. La restricción cuantitativa o cualitativa del alimento se ha mostrado como la solución más eficaz para los dos casos. Los problemas locomotores han hecho replantearse algunas pautas de alimentación: niveles de calcio y fósforo disponible, fuentes de fósforo y su biodisponibilidad real, interferencia de oligoelementos en la absorción de macrominerales, niveles adecuados de vitamina D3 u otros metabolitos más eficaces.



En avicultura la alimentación tiene una gran incidencia sobre los costos totales.

Para las ponedoras, el nutricionista ha debido hacer frente a nuevos y viejos «compañeros de viaje»: reaparecen procesos olvidados como la fatiga de baterías, el manejo de gamas de pienso debe modificarse para hacer frente a la mayor precocidad sexual de las estirpes, así como a sus nuevos niveles de ingesta, y además, para determinados mercados, debe ser capaz de producir muchos huevos gordos (> 65 g) y calcificarlos correctamente.

A la par que retos problemáticos, la nueva genética abre horizontes comerciales nuevos; por ejemplo, el incremento paulatino del despiece en broilers conlleva un cambio en la estrategia de producción para tratar de optimizar los costes. Esto a nivel de la alimentación equivale a tener

que generar una nutrición específica, una alimentación separada de machos y hembras, ajustando a cada tipo de producto los piensos más acordes para conseguir los objetivos deseados.

En el subsector de puesta, la mayor utilización de ovoproductos provoca un cambio en la alimentación de las ponedoras cuya producción va a ir dirigida en este sentido. Necesidades nuevas de pigmentación, características espumantes y estabilidad de la espuma, capacidad emulsionante del huevo son factores a valorar en el momento de formular los piensos.

¿Qué influencia tienen las diferentes materias primas sobre estos nuevos criterios de calidad del huevo? Son muchos los interrogantes que van surgiendo y están por resolver.

CUADRO I. DIGESTIBILIDAD EN LISINA Y METIONINA + CISTINA DE VARIAS MATERIAS PRIMAS

| Materia Prima | P.B. | Lisina | | Metionina + Cistina | |
|---------------|------|--------|------------|---------------------|------------|
| | | Total | Digestible | Total | Digestible |
| Maíz | 8,5 | 0,26 | 0,21 | 0,36 | 0,32 |
| Soja | 44,2 | 2,66 | 1,94 | 1,32 | 0,96 |
| Pescado 65 | 65,0 | 5,07 | 4,46 | 2,60 | 2,16 |
| Carne 50 | 51,6 | 2,61 | 2,09 | 1,38 | 0,99 |

Avicultura

Medio ambiente y salud humana

La creciente preocupación por el medio ambiente obliga a una disminución de la excreción de nitrógeno y fósforo. Esta es una de las principales justificaciones empleadas en la actualidad para los desarrollos nutricionales existentes ya sea por implantación de nuevos criterios de formulación: formulación en base a digestibilidades o disponibilidades más que en base a requerimientos totales, o bien por el empleo de nuevos aditivos cuyo objetivo es mejorar la utilización de uno o varios nutrientes.

Formulación en base a digestibilidades o disponibilidades

Numerosos trabajos en los últimos cinco años han demostrado la eficacia de la nutrición de las aves en base a digestibilidades de aminoácidos más que en base a aminoácidos totales o proteína bruta. Esto conlleva una reducción notable de la emisión de NH_3 y N_2 .

Junto a una justificación ecológica, para



Los nutricionistas se preocupan también por el medio ambiente.

el nutricionista subyace evidentemente una justificación económica, que busca optimizar el coste del kilo producido.

Así podemos ver como un nutriente determinado, en este caso contenido en

aminoácidos digestibles, nos hace valorar una materia prima desde una perspectiva diferentes, cuando lo comparamos con su contenido total en aminoácidos (**cuadro I**).

Los coeficientes de digestibilidad de la lisina en la harina de pescado se sitúan en el 88%, y en el maíz en el 81%, mientras que para el caso de la metionina+cistina resulta más digestible el maíz, 88%, que el pescado, 83%. Así pues, según el aminoácido limitante tomarán diferentes pesos específicos las materias primas en la ración.

Por otro lado, estos valores de digestibilidad en aminoácidos nos indican claramente que existen materias primas, como por ejemplo la proteína por excelencia, la soja 44, en la que las posibilidades de mejora son enormes, su digestibilidad en aminoácidos se sitúa en torno al 73%. Estas mejoras en la

actualidad se encaminan por medio de tratamientos tecnológicos (extrusión), mediante adición de enzimas (α galactosidasas, proteasas) o vía genética (soja con bajo contenido en oligosacáridos).

INGENIERIA AVICOLA, S.L.

Avda. Machupichu, 16 A - 3º A 28043 - Madrid Teléf. - Fax: (91) 721 9491

- ✓ Estudio
 - ✓ Proyecto
 - ✓ Contratación
 - ✓ y Ejecución
- global en avicultura

A nuevos tiempos - Nuevas formas a la hora de acometer inversiones



Además de las materias primas el nutricionista debe saber manejar diferentes aditivos.

Finalmente, el componente económico de este cambio de criterio no es desdeñable: la formulación con aminoácidos digestibles en una fórmula de iniciación de broilers ahorra 0,8-1 pts/kg pienso, frente a la formulación con aminoácidos totales en la situación de precios de materias primas actual.

Del conocimiento de las digestibilidades en aminoácidos de diferentes materias primas llegamos a la digestibilidad en aminoácidos de un pienso, y de ahí podemos pasar a definir los requerimientos en aminoácidos digestibles de las aves (**cuadro II**).

Asimismo la formulación en aminoácidos digestibles nos llevaría a definir las proporciones ideales entre aminoácidos para dietas de iniciación en pollos (**cuadro III**).

En cuanto al fósforo, podemos argumentar los mismos razonamientos que para la proteína, de un lado la limitación legal a los vertidos de fósforo –preocupación medioambiental–, y por otro el económico, al ser este macromineral el tercer nutriente encarecedor de las fórmulas de pienso avícola.

La utilización del concepto fósforo disponible pasa por una comprensión exhaustiva de las fuentes de fósforo existentes en los alimentos, porcentaje de fósforo en forma de fitato no disponible para el ave. La variabilidad observada en cuanto a disponibilidad de este mineral en las diferentes fuentes bibliográficas nos hace ser cautos a la hora de querer economizar por esta vía.

La mayor incidencia de problemas locomotores tanto en broilers como en ponedoras comerciales, atestiguan la necesidad de revisar al alza requerimientos de fósforo disponible o incrementar los márgenes de seguridad en este nutriente.

Aditivos

Además de las materias primas el nutricionista debe saber manejar diferentes aditivos surgidos hace mucho tiempo pero que de unos años para acá se han adentrado en el campo de la nutrición aviar. De todos ellos destacan con luz propia, por los cambios tan espectaculares que han producido en la elaboración de raciones avícolas, los/las enzimas.

En principio, β glucanasas y arabinoxi-

lanasas, desarrolladas para degradar los polisacáridos no amiláceos solubles – β glucanos y xilanos– existentes en los cereales, cebada, trigo, centeno, consiguiendo elevar de manera significativa el valor energético de estos cereales (un 10% para la cebada y 4% para el trigo) y proporcionando un cambio drástico en la utilización y demanda de estos cereales (**cuadro IV**).

Cosecha, variedad, grado de maduración, almacenamiento, localización geográfica, son factores que hacen variar el contenido en PNA de los cereales, por lo que es necesario caracterizar perfectamente la materia prima a tratar enzimáticamente con vistas a obtener óptimos resultados productivos.

Dietas sin maíz en ponedoras hace 6-7 años resultaban impensables. Hoy son realidades palpables en áreas geográficas productoras de cebada o trigo. Del mismo modo, la producción de pollo blanco, el 90% de la producción en nuestro país, se ha visto beneficiada económicamente de este desarrollo de las enzimas, β glucanasas y xilanasas principalmente. El empleo de estos complejos enzimáticos además aumenta el contenido en materia seca de las heces, disminuyendo la excreción de nitrógeno.

Posteriormente aparecieron las fitasas, enzimas que mejoran la utilización del fósforo ligado al ácido fítico, y que contribuyen a disminuir la emisión de fósforo al medio ambiente. En algunos trabajos se ha observado igualmente que la adición de fitasas incrementa la retención de zinc y nitrógeno cuando se emplea soja en la dieta.

Durante 1996-97 se han lanzado al mercado α galactosidasas, pectinasas, proteasas, lipasas, todas ellas por separado o conjuntamente formando parte de complejos multienzimáticos cuyo objetivo son las harinas de girasol, guisantes, altramuzes, colza, soja ..., en definitiva nada escapa a la posibilidad de mejora vía enzimática.

La proliferación en el mercado de la nutrición aviar de probióticos, acidificantes, oligosacáridos ..., con resultados dispa-

CUADRO II. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DIARIOS DE AMINOACIDOS DE LAS PONEDORAS ISA BROWN EN FUNCION DE SU DIGESTIBILIDAD

| Nutriente | Inicio de Puesta | | Final de Puesta | |
|-----------------------------|------------------|------------|-----------------|------------|
| | Total | Digestible | Total | Digestible |
| P.B. (g/d) | 195 | — | 185 | — |
| Lisina. (mg/d) | 880 | 760 | 840 | 720 |
| Metionina (mg/d) | 430 | 390 | 410 | 370 |
| Metionina + Cistina. (mg/d) | 760 | 670 | 720 | 640 |
| Triptófano. (mg/d) | 200 | 170 | 190 | 163 |
| Treonina. (mg/d) | 620 | 530 | 590 | 505 |

CUADRO III. PROPORCIONES IDEALES ENTRE AMINOACIDOS PARA POLLOS EN INICIACION

| Aminoácidos | Proporción ideal |
|---------------------|------------------|
| Lisina | 100 |
| Metionina + Cistina | 72 |
| Metionina | 36 |
| Cistina | 36 |
| Treonina | 67 |
| Triptófano | 16 |
| Arginina | 105 |

Avicultura

res en cuanto a su aplicación y obtención de beneficio económico-productivo indica la bondad de unos y la «inocuidad» de otros. El fundamento teórico es correcto pero se debe diferenciar claramente para qué se emplean (beneficio nutricional, beneficio sanitario, ambos? ...).

No obstante, consideramos que es un área de gran futuro existente contra la utilización de antibióticos y promotores de crecimiento en la nutrición animal.

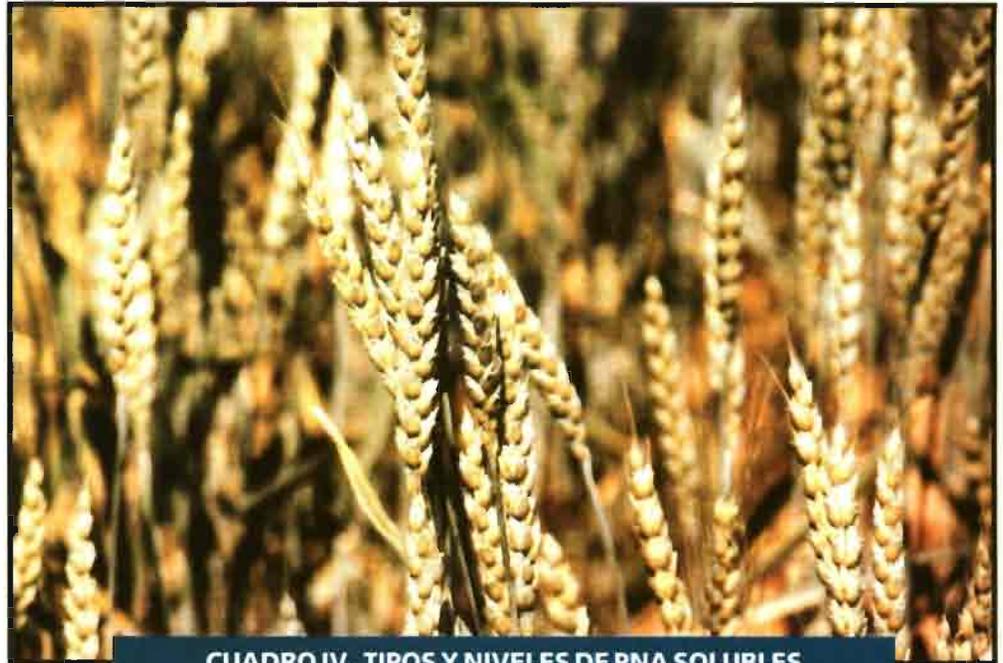
Salud humana

Bajo este epígrafe se vienen desarrollando diferentes productos alimenticios principalmente los denominados «enriquecidos», denominados por otros autores productos «nutracéuticos». Principalmente se habla de enriquecimiento en vitamina E por su efecto protector en los procesos celulares oxidativos, y de enriquecimiento en ácidos grasos poliinsaturados Omega 3 por su efecto protector frente a los procesos ateromatosos.

El primer caso es sencillo de llevar a cabo: a mayor dosis de vitamina E en pienso mayor deposición de vitamina en tejido muscular y en huevo.

Además existen referencias bibliográficas en las que se asocia la oxidación celular con una mayor incidencia de ascitis en broilers, por lo que puede ser útil en estos casos la suplementación con vitamina E. Igualmente hay trabajos en ponedoras sometidas a estrés térmico en los que la adición de dosis elevadas de vitamina E redujo en parte los efectos nocivos del calor.

Para el enriquecimiento en Omega 3 de carne de pollo y huevos, se utilizan principalmente aceites de pescado, si bien su insaturación los hace fácilmente oxidables, lo que ha de ser tenido en cuenta. Asimismo las referencias hacia la utilización de Omega 3 como estimulantes de la inmunidad tanto en aves como en cerdos, incrementan la utilización de pescados ya



CUADRO IV. TIPOS Y NIVELES DE PNA SOLUBLES EN DIFERENTES CEREALES (Fuente: ENGLYST y CHOCT)

| Cereal | Polisacáridos no amiláceos solubles en agua | | |
|-----------|---|----------------|-------|
| | B glucanos | Arabinosilanos | Total |
| Trigo | 0,4 | 1,8 | 2,4 |
| Cebada | 3,6 | 0,8 | 4,5 |
| Centeno | 0,9 | 3,4 | 4,6 |
| Triticale | 0,2 | 1,3 | 1,7 |
| Maíz | - | 0,1 | 0,1 |
| Sorgo | 0,1 | 0,1 | 0,2 |

sea en forma de harina o como aceite, sobre todo en piensos de iniciación de broilers y pollitas.

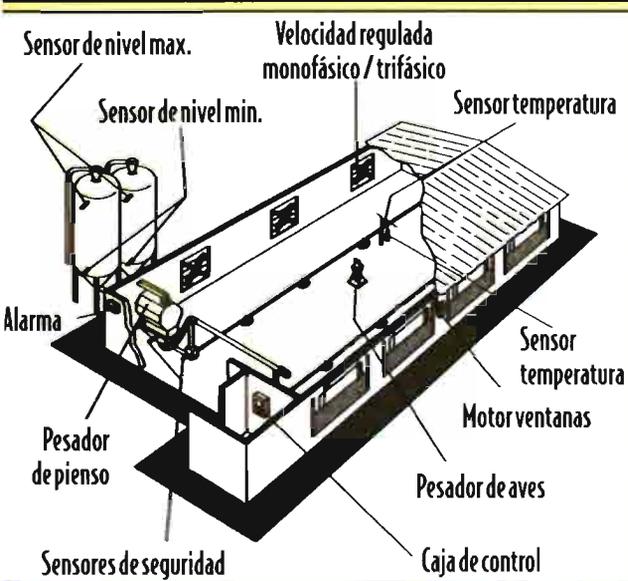
Disponibilidad de materias primas

Además de la mejora en el conocimiento de las materias primas «habituales» como ya hemos visto en apartados anteriores (digestibilidades reales, disponibilidades, disminución de factores antinutritivos - PNA, fitatos), lo que ha permitido una mayor utilización de dichas materias primas y una mayor calidad de las mismas, están a disposición del nutri-

cionista aviar nuevos productos, entre los que caben destacar:

Maíz de alto contenido en aceite (HOC - High Oil Corn).

Se empezó a investigar en 1890, y después de 90 generaciones de selección se obtuvieron enriquecimientos en aceite de hasta el 90%. El incremento de contenido en aceite se debe a una mayor proporción de germen respecto al endospermo, por lo que de igual manera se encuentra un mayor contenido de proteína y aminoácidos en el HOC que en el maíz «normal» (cuadro V).



Instalaciones Avícolas

Toda inversión ha de ser rentable

Producción:

- Mayor crecimiento
- Menor calidad del clima
- Menos bajas
- Mejor conversión
- Menos enfermedades

Trabajo diario:

- Sólo de granjero



AGRENER INDUSTRIAL

Can Marsal, 1. 08692 Puig-Reig (Barcelona)

Tel.: (93) 207 60 43 - Fax: (93) 457 54 57

Suplemento

En cuanto a la composición de la grasa el perfil de ácidos grasos del HOC es menos rico en ácido linoleico que el maíz normal, pero sobre una base absoluta al haber un mayor contenido de grasa en el HOC, el C18:2 es mayor que en el maíz normal (**cuadro VI**).

Por lo que respecta al nivel de xantofilas, es similar al del maíz «normal».

Una vez caracterizado el HOC nutricionalmente, ¿qué ocurre con su utilización práctica? Evidentemente el empleo del HOC en una fórmula aviar deberá rebajar la adición de grasa, además de reducir la incorporación de materias primas proteicas o, por el contrario, puede permitir elevar el contenido energético de la ración sin tener que incrementar la grasa añadida, mejorando el índice de conversión.

En broilers los trabajos realizados obtienen resultados zootécnicos comparables a los del maíz normal (**cuadro VII**).

En ponedoras, en ensayo realizado entre las 23 y las 38 semanas de vida, al incluir el HOC como aporte de maíz en una dieta del 17% PB se incrementó el tamaño del huevo y mejoró el IC, pero fue debido a que la dieta HOC tenía un nivel energético superior. Obviamente son necesarios más ensayos.

La utilización de este nuevo cereal dependerá en cada momento, como para el resto de las materias primas, de su disponibilidad y del precio de interés, que en este caso concreto vendrá determinado por el precio de la grasa y de la fuente proteica así como del tipo de fórmula.

Soja con bajo contenido en oligosacáridos

Los oligosacáridos son pobremente utilizados por las aves, por lo que la modificación genética de la soja produciéndose con contenidos menores de oligosacáridos que los cultivos típicos hacen que estas nuevas materias primas incrementen tanto su valor energético como su valor proteico.

Muy recientemente se ha lanzado al mercado USA una soja nueva con mayor digestibilidad proteica y de aminoácidos al tiempo que un menor contenido en oligosacáridos.



CUADRO V. VALOR NUTRICIONAL DEL MAÍZ «NORMAL» Y EL MAÍZ ALTO EN GRASA (HOC) (Fuente: ARABA, 1997)

| Nutriente | Maíz «normal» | HOC | Incremento |
|---------------|---------------|-------|------------|
| Humedad % | 14 | 14 | - |
| PB % | 7,9 | 8,4 | +7 |
| Grasa Bruta % | 3,8 | 6,5 | +71 |
| FB % | 2,0 | 2,2 | - |
| Lisina % | 0,25 | 0,29 | +16 |
| Met + Cis % | 0,37 | 0,40 | +8 |
| Treonina % | 0,29 | 0,32 | +10 |
| EMaves Kcal/g | 3.390 | 3.560 | +5 |

El maíz alto en grasa y la soja con bajo contenido en oligosacáridos son dos ejemplos de nuevas materias primas con los que el nutricionista debe afrontar los retos para años venideros.

El mercado de materias primas, tan dependiente en cuanto a proteínas de la soja, motiva la búsqueda de nuevas alternativas (por ejemplo, mayor utilización de leguminosas) en la manera de reducir costes alimenticios. «No hay materia prima mala, lo que puede ser malo es el conocimiento que de ella tengamos».

Conclusión

Toda la información que nos llega y

que engloba toda la cadena productiva del proceso en que nos encontramos inmersos desde el proveedor de materia prima hasta el consumidor final, pasando por el fabricante de piensos y el productor, debe transcribirse finalmente en una fórmula de pienso cuyo primer juez es el ave, que emitirá un veredicto en forma de kilo de carne o kilo de huevo de una calidad determinada a un coste dado.

La perfecta sintonía entre nuestro conocimiento de las materias primas y de los requerimientos nutricionales de las estirpes genéticas aviares, junto a nuestro compromiso con el medioambiente y la sanidad, nos mantendrá en posición privilegiada a la hora de afrontar la nutrición aviar. ■

CUADRO VI. PERFIL DE ACIDOS GRASOS: COMPARATIVA

| Ácido graso | Maíz «normal» | HOC |
|-------------|---------------|------|
| Palmitico | 10,5 | 11,2 |
| Esteárico | 2,1 | 2,7 |
| Oleico | 28,0 | 34,8 |
| Linoleico | 56,4 | 48,9 |
| Linolénico | 1,5 | 1,0 |

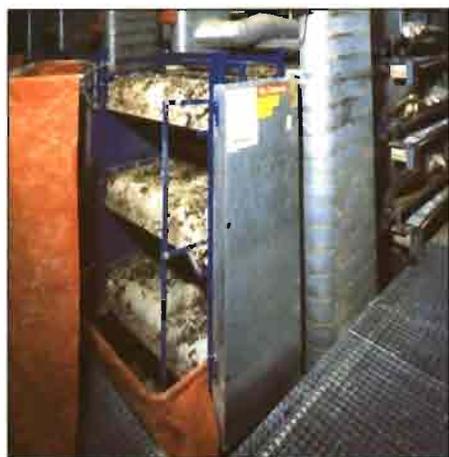
CUADRO VII. EMPLEO DE MAÍZ NORMAL Y HOC: RESULTADOS ZOOTÉCNICOS CON DIFERENTES NIVELES ENERGÉTICOS

| Parámetro zootécnico | Tipo maíz | Energía metabolizable (kcal/kg) | | | |
|-----------------------------|-------------|---------------------------------|------|------|------|
| Peso vivo (kg) | Maíz normal | 2254 | 2263 | 2284 | 2360 |
| | HOC | 2275 | 2314 | 2300 | 2330 |
| Índice de conversión (kg) | Maíz normal | 1878 | 1888 | 1851 | 1825 |
| | HOC | 1859 | 1853 | 1837 | 1827 |
| Grasa abdominal (% de p.v.) | Maíz normal | 3,07 | 2,97 | 3,18 | 3,10 |
| | HOC | 2,81 | 2,85 | 2,96 | 2,85 |

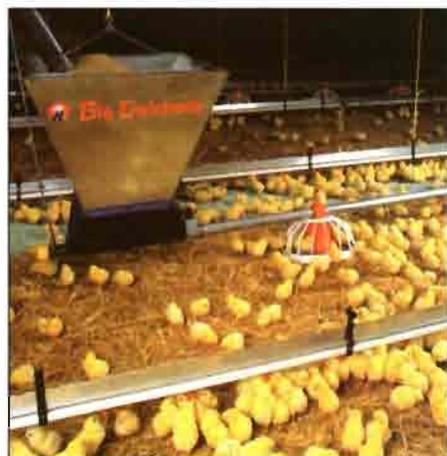
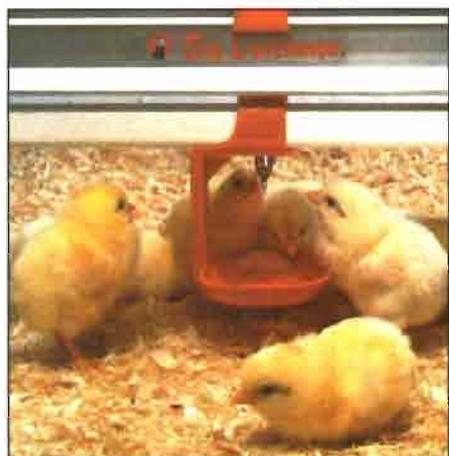
¿Conoce usted alguna otra empresa, trabajando



con tanto éxito para sus clientes en todo el mundo



con una gama de productos tan completa?



- Baterías de cinta con y sin secado de estiércol para la puesta y cría-recría
- baterías tipo "A" • alimentación controlada
- alimentación separada para reproductoras pesadas
- comederos de cadena rápida para reproductoras
- comederos y sistemas de bebederos para broilers
- sistemas de recogida de huevos automáticos
- ventilación y sistemas de refrigeración.



Big Dutchman

Big Dutchmann Ibérica, S. A.

Francisco Aritio, 68 - Nave 8

Tel 949-23 28 01 - Fax 949-23 22 51

19004 GUADALAJARA

Nos hemos
cambiado a:

avizyme™ 1500

Lo que cuenta hoy en día en el negocio de producción avícola es la eficiencia. Tanto la eficiencia alimenticia, como los índices de crecimiento o la uniformidad, todos ellos son cruciales para su negocio. La meta es la ventaja competitiva - y ahora es posible alcanzarla merced al uso de Avizyme 1500 - un complejo enzimático único para el uso en alimentación animal diseñado específicamente para dietas basadas en maíz-soja y sorgo-soja.

Actuando en el maíz, sorgo o en la harina de soja en la dieta y mejorando su valor nutritivo, Vd. puede reducir las especificaciones de la dieta. ¿Cuál es el resultado? Ningún cambio en los resultados zootécnicos del ave, pero reducción muy significativa del coste de alimentación.

estar un peldaño por encima



Finnfeeds
INTERNATIONAL

EL ÚNICO COMPLEJO ENZIMÁTICO PARA DIETAS BASADAS EN MAÍZ-SOJA Y EN SORGO-SOJA QUE PUEDE AYUDARLE A ESTAR UN PELDAÑO POR ENCIMA DE LA COMPETENCIA.

Si desea más información llame por favor a Finnfeeds en Reino Unido + 44 1672 517777, ó en España + 34 1 351 19 28.