

BROILER

ROSS
Suplemento
de Nutrición
del Pollo de
Engorde

2009



Índice

03	Introducción
04	Aporte de Nutrientes
05-06	Proteínas y Aminoácidos
07-08	Macro Minerales
09	Aditivos Alimenticios No Nutritivos
10	Especificaciones de las Dietas para Pollo de Engorde
11-12	Programa Básico de Alimentación
13-14	Calidad del Alimento
15	Procesamiento y Forma del Alimento
16	El Alimento y el Estrés por Calor
17	Calidad de la Cama
18	Bienestar y Medio Ambiente
19-21	Apéndices

Introducción

En la edición 2009 del **Manual de Manejo del Pollo de Engorde Ross**, el capítulo de nutrición tiene como objetivo proporcionar una revisión concisa de los aspectos más importantes de la nutrición para todas las personas relacionadas con el manejo de este tipo de aves. El presente Suplemento sobre Nutrición proporciona información más detallada para quienes deben tomar decisiones sobre las especificaciones y formulaciones del alimento.

Objetivo

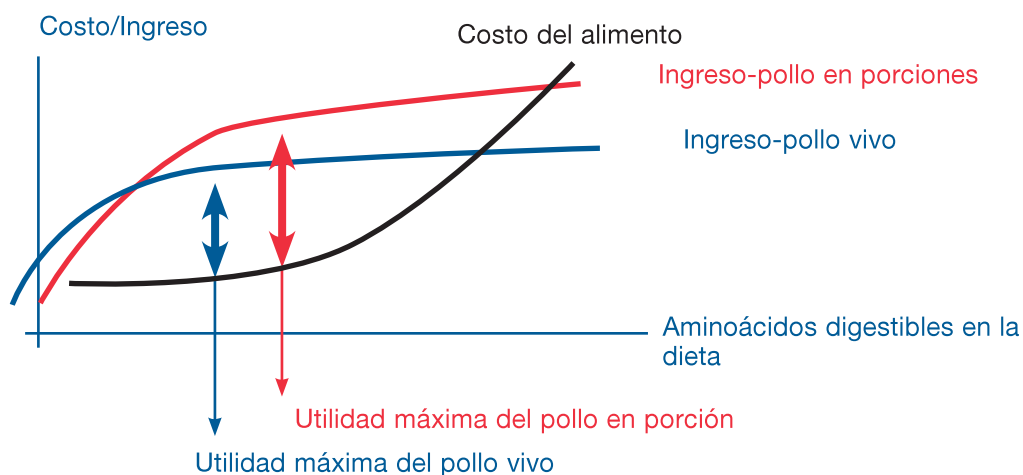
Proporcionar una amplia gama de dietas balanceadas capaces de satisfacer los requerimientos nutricionales del pollo de engorde durante todas las etapas de su desarrollo y producción, para elevar a niveles óptimos la eficiencia y la rentabilidad pero sin comprometer el bienestar de los animales.

Principios

El alimento es uno de los principales componentes del costo total de producir pollos de engorde. Las raciones se deben formular para aportar el balance correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales, para permitir el crecimiento y rendimiento óptimos.

Está ampliamente aceptado el hecho de que la elección de los niveles de nutrientes en la dieta es una decisión económica que cada compañía debe tomar. Esto es especialmente importante en lo que se refiere a proteína y aminoácidos. Se ha demostrado que niveles elevados de aminoácidos digestibles mejoran la rentabilidad al aumentar el desempeño de los pollos, particularmente su rendimiento en canal. Es por ello que se dan recomendaciones separadas para obtener márgenes óptimos de utilidad con aves vivas o con canales destinadas a la venta en porciones. El objetivo de elevar al máximo la rentabilidad de los pollos vivos es similar a minimizar el costo del alimento por Kg de peso vivo; pero al producir aves que se comercializarán destazadas, esta relación se modifica. Para obtener márgenes máximos de utilidad con las aves en porciones, a menudo es necesario incrementar los niveles de aminoácidos digestibles en la dieta, más allá de los que se requieren para obtener la máxima utilidad con las aves vivas. Esto se debe al beneficio financiero del mayor rendimiento en carne cuando el pollo se vende en porciones. Estas relaciones se ilustran en la siguiente figura.

Figura1: Relación entre Niveles de Aminoácidos en la Dieta y la Rentabilidad



Sólo se logrará una respuesta a la mejor nutrición de las parvadas de pollo de engorde cuando el factor limitante del rendimiento sea el aporte de nutrientes y no otros factores de manejo.

Las especificaciones de las dietas propuestas en este Suplemento permitirán un buen rendimiento de los pollos sanos sometidos a buen manejo.

Energía

El contenido final de energía en la fórmula de los alimentos para pollo de engorde se determina principalmente con base en consideraciones económicas. En la práctica, la selección del nivel de energía también se verá influenciada por muchos factores que interactúan, como el suministro de ingredientes, las restricciones de la planta de alimentos, etc.

El método convencional de expresar el contenido de energía en el alimento es el nivel de energía metabolizable aparente corregido para retención cero de nitrógeno (AMEn). Son muchas las fuentes que proporcionan datos sobre el contenido de energía expresado de esta manera. En el presente Suplemento los valores de energía se basan en los cuadros publicados por la Asociación Mundial de Ciencias Avícolas (WPSA).

Los valores de AMEn de algunos ingredientes, especialmente de las grasas, son más bajos en pollos jóvenes que en aves adultas. La formulación de las dietas para pollo de engorde con el uso de AMEn específica para pollo joven toma este aspecto en consideración. La expresión del contenido de energía en términos de energía Neta resuelve las diferencias en la utilización de la energía metabolizable (metabolizable energy, ME), cuando deriva de diferentes sustratos (grasa, proteína o carbohidratos) y se utiliza para diferentes propósitos metabólicos. La adopción de estos nuevos sistemas de energía mejora la consistencia y la capacidad de predecir el rendimiento del pollo.

Los *Apéndices* presentan algunos niveles típicos de energía en los alimentos para pollo de engorde. Esta información es una guía práctica y no representa los requerimientos de los animales. Los niveles de energía capaces de arrojar el mejor retorno económico se deberán determinar bajo las condiciones locales donde se desarrollen las aves.

Puntos Clave

- Las necesidades de energía del pollo productor de carne se ven afectadas por las condiciones ambientales y de mantenimiento. Se deberá tomar en consideración el tipo de galpones y la temperatura ambiental al fijar los niveles de energía de las raciones.
- Considerar el uso de AMEn específica para pollo joven en la formulación de las dietas para pollo de engorde, a fin de reducir los niveles de las materias primas menos digestibles.

Introducción

Las proteínas del alimento son polímeros complejos de aminoácidos que, una vez en el intestino se degradan en aminoácidos, los cuales se absorben y se ensamblan para formar las proteínas corporales utilizadas en la construcción de los tejidos del organismo como músculos, nervios, piel y plumas.

Los niveles de proteína bruta (proteína cruda) de la dieta no indican la calidad de las proteínas que contiene la ración, pues ésta depende de la presencia y balance de aminoácidos esenciales de los ingredientes.

Lo más importante es la disponibilidad de estos aminoácidos esenciales para el ave, por lo que los alimentos se deben formular utilizando aminoácidos digestibles. Debemos notar que los niveles de aminoácidos digestibles que aparecen en este Suplemento se basan en la digestibilidad fecal verdadera y no en la digestibilidad fecal aparente por lo que cuando se emplee esta última se deberán ajustar acordemente las recomendaciones.

Los niveles de proteína bruta que aquí sugerimos se deberán considerar sólo como una guía. El nivel real de proteína que se utilice variará de acuerdo con los ingredientes y estará dictaminado por el primer aminoácido esencial limitante que no exista disponible en forma sintética.

Siempre que se cuente con ellas, es preferible utilizar fuentes de proteína de alta calidad, especialmente cuando los pollos se someterán a estrés por calor. La proteína de mala calidad o desbalanceada puede crear estrés metabólico, toda vez que su excreción implica un costo energético y puede provocar humedecimiento de la cama.

Estrategia de Formulación

Los niveles de aminoácidos en la ración se deben considerar en conjunto con todos los demás nutrientes, incluyendo los niveles de energía (véase los detalles en la *Sección de Energía* del presente Suplemento, página 4). Los niveles recomendados de los ocho aminoácidos que pueden ser limitantes en las dietas prácticas se muestran en los *Apéndices*.

La formulación del alimento tiene por objeto suministrar un nivel adecuado y balanceado de aminoácidos para el ave. Para lograr esto es importante actualizar rutinariamente la matriz de la formulación. Es necesario determinar y registrar (“monitorear”) los niveles de proteína de los ingredientes mediante el análisis directo de las materias primas utilizadas en las formulaciones. Si se detectan cambios en el nivel de proteína de un ingrediente, será necesario hacer ajustes en los valores de aminoácidos totales y digestibles, en la matriz de la formulación.

Perfil Ideal de Aminoácidos

Es importante proporcionar al pollo productor de carne un balance apropiado de aminoácidos digestibles. Como una ayuda para lograr este objetivo se puede utilizar el Perfil Ideal de Aminoácidos, sistema en el que se calcula el requerimiento de los aminoácidos principales que pueden ser limitantes en los alimentos para el pollo y luego se utiliza la lisina como aminoácido de referencia, para establecer las proporciones de los demás aminoácidos con respecto a ella. Las proporciones sugeridas para un Perfil Ideal de Aminoácidos se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 1: Proporciones para un Perfil Ideal de Aminoácidos

Aminoácidos Digestibles	Iniciador	Crecimiento	Finalizador
Lisina	100	100	100
Metionina + Cistina	74	76	78
Metionina	37	38	39
Treonina	65	66	67
Valina	75	76	77
Isoleucina	67	68	69
Arginina	103	104	105
Triptófano	16	16	16

NOTA

La información que aparece en este cuadro deriva de la experiencia de campo y de la literatura publicada.

Proteína Balanceada

En este Suplemento hacemos referencia al concepto de la Proteína Balanceada (balanced protein, BP). El Perfil Ideal de Aminoácidos que describimos anteriormente es aplicable a los valores máximos y mínimos de los aminoácidos individuales para producir un perfil exacto. Mientras que se utiliza para que el nutricionista pueda referirse a él como una herramienta útil durante la formulación, debemos reconocer que dichos perfiles exactos son sólo teóricos en el contexto de la formulación comercial. El concepto de proteína balanceada se desarrolló como una aplicación práctica del Perfil Ideal de Aminoácidos, para suministrar a los pollos los niveles mínimos correctos de aminoácidos esenciales y no esenciales. Al utilizar esta estrategia, el nivel real de proteína variará de acuerdo con los ingredientes de la ración y dependerá del primer aminoácido esencial limitante no disponible en forma sintética.

Las recomendaciones de Proteína Balanceada que aparecen en este Suplemento derivan de una combinación de los datos internos de Aviagen sobre la respuesta a la Proteína Balanceada y de las experiencias de campo. Se han calculado respuestas económicas para cada región del mundo considerando diferentes categorías de peso y diferentes objetivos finales, como peso vivo, canal eviscerada, pollo destazado, etc. Al considerar estos factores, se incluyen todos los ambientes económicos posibles en estas recomendaciones (véase la *Sección de Principios* en la página 3).

Respuesta del Pollo de Engorde a Proteína y Aminoácidos

El pollo de engorde Ross es particularmente capaz de responder a los niveles de aminoácidos digestibles de la ración de manera muy eficiente, en términos de crecimiento y conversión alimenticia cuando recibe los niveles recomendados en las **Especificaciones Nutricionales para el Pollo de Engorde Ross**. Se ha demostrado que niveles superiores de aminoácidos digestibles mejoran la rentabilidad al aumentar el desempeño y el rendimiento en canal de estas aves. Esto es particularmente importante cuando el producto se venderá en porciones o deshuesado. Es por ello que se dan recomendaciones separadas para obtener utilidades óptimas con el pollo en piezas (véase las **Especificaciones Nutricionales para el Pollo de Engorde Ross**).

Puntos Clave

- Formular utilizando aminoácidos digestibles de acuerdo con el perfil recomendado de Aminoácidos Ideales para el Pollo de Engorde Ross (**Cuadro 1**).
- Al formular las dietas para pollo de engorde, considerar los niveles de aminoácidos junto con los factores que afectan el consumo del alimento (por ejemplo los niveles de proteína, programas de control de consumo de alimento, la forma de la ración, la distribución de los comederos, etc).
- Utilizar fuentes de proteína de alta calidad, especialmente en circunstancias en las que el pollo pueda sufrir estrés por calor.
- Mantener valores actualizados de aminoácidos y proteína en la matriz de la formulación.
- El concepto de Proteína Balanceada genera beneficios en el pollo y en su rendimiento económico.
- El pollo de engorde Ross es particularmente capaz de responder a los niveles de aminoácidos en la dieta. La administración de los niveles recomendados para el pollo Ross proporciona una ventaja económica.

El aprovisionamiento de niveles correctos de los principales minerales mayores en el balance correcto es muy importante para el éxito en la producción del pollo de carne. Estos macrominerales son calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio y cloro.

Calcio. Ejerce influencia sobre el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo de los huesos, la salud de las piernas, la función nerviosa y el sistema inmune. Es vital administrar el calcio en cantidades adecuadas en la dieta y en forma constante para lograr el óptimo rendimiento.

Estas respuestas pueden requerir diferentes niveles de calcio para permitir la expresión óptima, por lo que deberán balancearse todos estos conceptos al seleccionar el nivel de calcio en la dieta.

Los niveles de calcio que aparecen en los cuadros nutricionales de los *Apéndices* de este Suplemento, se recomiendan con la intención de elevar al máximo el rendimiento del pollo al satisfacer de la mejor manera posible los diversos requerimientos para cumplir con las diferentes funciones antes descritas.

Fósforo. Al igual que el calcio, el fósforo se requiere en la forma y la cantidad correctas para obtener una estructura esquelética y un crecimiento óptimos. Las recomendaciones de fósforo de este Suplemento se basan en el sistema clásico de disponibilidad, en los cuales las fuentes de fósforo inorgánico se consideran como 100% disponibles, mientras que las fuentes de origen vegetal tienen una disponibilidad del 33%. Se ha descubierto que los valores de fósforo disponible basados en el análisis de ceniza en los dedos están correlacionados con el sistema clásico. En algunos países se utiliza el fósforo digestible para evaluar de manera más precisa la contribución de fósforo de los ingredientes. Se deberá tener cuidado de usar datos consistentes sobre el contenido de fósforo disponible en los ingredientes y con respecto a los requerimientos de las aves.

El uso de fitasas incrementa el contenido de fósforo disponible en los ingredientes de origen vegetal y, en general, será benéfico para la producción del pollo. La reducción del fitato como resultado del uso de estas enzimas incrementa la disponibilidad del calcio y de otros minerales.

Calcio: Fósforo Disponible. En la mayoría de los casos, una proporción de 2:1 es apropiada para las dietas del pollo; sin embargo, existe información que sugiere que una mayor proporción calcio:fósforo disponible (por ejemplo 2.1:1) en las dietas Iniciadoras es benéfica para el rendimiento y resulta de ayuda particularmente para promover una excelente fortaleza en las piernas.

Magnesio. Los requerimientos de este mineral por lo general se satisfacen sin necesidad de suplementación. El exceso de magnesio (>0.5%) causa diarrea.

Sodio, potasio y cloro. Estos minerales son necesarios para diversas funciones metabólicas. Cuando se encuentran en niveles excesivos causan aumento en el consumo de agua, lo que deteriora la calidad de la cama. Por otra parte, su deficiencia puede afectar el consumo de alimento, el crecimiento y el pH de la sangre.

Es importante controlar los niveles de sodio y cloro, según se sugiere en los *Apéndices*. En particular, debemos controlar con precisión el cloro mediante el uso de cloruro de sodio y bicarbonato de sodio. En la formulación del alimento, todas las fuentes dietéticas de cloro se deben identificar con todo cuidado, por ejemplo al utilizar clorhidrato de lisina y cloruro de colina.

Existen algunas circunstancias en las que se pueden utilizar niveles más altos de sodio para mejorar la tasa de crecimiento, particularmente en las dietas de preiniciación.

El balance electrolítico es importante para el pollo de engorde, especialmente bajo condiciones de estrés por calor. Siempre se deberá incluir el contenido de aniones de las premezclas vitamínicas y minerales en el cálculo del balance iónico de los alimentos terminados. Con niveles prácticos de potasio de aproximadamente 0.85% y con los niveles recomendados de sodio y cloro, se obtendrá un balance electrolítico (sodio + potasio - cloro) de aproximadamente 220 a 230 mEq/Kg. Esto es satisfactorio y, según indicamos ya, se deberá hacer mucho énfasis para controlar los niveles de cloro.

Puntos Clave

- Proporcionar el calcio adecuado para las aves, siguiendo las recomendaciones de este Suplemento.
- Describir con precisión el contenido de fósforo de los ingredientes y los requerimientos de las aves, utilizando las mismas unidades.
- Controlar los niveles de cloro con precisión, usando cloruro de sodio y, cuando sea necesario, bicarbonato de sodio como ingredientes alimenticios.

Minerales Traza

Los minerales traza y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas. La suplementación apropiada de vitaminas y minerales traza depende de los ingredientes que se utilicen, de la fabricación del alimento y de las circunstancias locales. Se recomienda utilizar los niveles convencionales de suplementación de estos nutrientes. Se deberá tener cuidado de asegurar la inclusión de formas adecuadas de cada mineral en la premezcla. Los elementos traza orgánicos tienen mayor disponibilidad en general. Existen evidencias de que al mejorar los niveles de zinc y selenio en el pollo de engorde se puede mejorar el emplume y la respuesta inmunológica de las aves. Se ha demostrado que el zinc mejora también la salud de las patas.

Adición de Vitaminas

La suplementación adecuada de vitaminas depende de los ingredientes de la ración, de la fabricación del alimento y de las circunstancias locales. Una fuente importante de variación en la suplementación de algunas vitaminas es el tipo de cereal. Es por ello que las **Especificaciones Nutricionales para el Pollo de Engorde Ross** presentan recomendaciones separadas de vitamina A, ácido nicotínico, ácido pantoténico, piridoxina (vitamina B6) y biotina, para raciones elaboradas a base de maíz o trigo.

Debemos hacer notar que la recomendación de colina constituye una especificación mínima en el alimento completo.

Muchas circunstancias como el estrés y la incidencia de enfermedades pueden hacer que las aves respondan a niveles de vitaminas superiores a las recomendadas en los *Apéndices*. Los incrementos en los niveles de vitaminas que se aporten ya sea en el alimento o en el agua de bebida, se deberán basar en la experiencia y los conocimientos locales. En general, la estrategia a largo plazo deberá consistir en eliminar o reducir los factores de estrés más que depender en el uso permanente de niveles excesivos de vitaminas suplementarias.

El requerimiento básico de vitamina E del pollo de engorde es de 10 a 15 mg/Kg. La necesidad de suplementación extra dependerá del nivel y el tipo de grasa de la dieta, de su contenido de selenio y de la presencia de agentes pro y antioxidantes. El tratamiento térmico de los alimentos puede destruir hasta el 20% de la vitamina E. Cuando se administran niveles de esta vitamina hasta de 300 mg/Kg se puede mejorar la respuesta inmune y la vida de anaquel de la carne de ave. Los niveles sugeridos en los *Apéndices* son adecuados para la producción de pollos de engorde sanos bajo condiciones normales, pero pueden existir situaciones, como brotes de enfermedad, en las que se justifique el uso de niveles superiores de vitamina E.

Puntos Clave

- Reducir o eliminar los factores de estrés en vez de depender de niveles excesivos de vitaminas suplementarias.
- Controlar el nivel total de colina, tomando en cuenta la contribución de los ingredientes. Evitar usar cloruro de colina en los suplementos vitamínicos, debido a su acción agresiva sobre otras vitaminas.

Aditivos Alimenticios No Nutritivos

El alimento se puede utilizar como vehículo para toda una gama de aditivos. No es posible proporcionar una lista completa de ellos y, además, Aviagen no puede recomendar ni avalar productos en particular. Enlistamos aquí las clases más importantes de aditivos que se pueden considerar para incluirlos en los alimentos del pollo de engorde. El uso de estos productos puede estar controlado por la legislación.

Enzimas: Actualmente se utilizan enzimas de manera rutinaria en los alimentos de las aves para mejorar la digestibilidad de los ingredientes. En general, existen enzimas disponibles para actuar sobre los carbohidratos, sobre los minerales ligados en las plantas y sobre proteínas.

Las enzimas destinadas a desdoblar los polisacáridos no amiláceos (NSP) son benéficas económicamente en las dietas elaboradas a base de trigo. Estas enzimas también dan mayor flexibilidad en los niveles de cebada que se incluyan en la ración.

Cada vez más se utilizan fitasas para incrementar el aprovechamiento del fósforo fítico. Al incluir estas enzimas, se deberán tomar en consideración los niveles de fósforo de la dieta, pero también los de calcio y otros minerales.

Actualmente se está desarrollando el uso de proteasas en las dietas para actuar sobre los productos vegetales. Las carbohidrasas están dando respuestas benéficas cuando se utilizan en las raciones a base de maíz y soya.

Cuando las enzimas se agregan antes del tratamiento térmico de los alimentos, cabe la posibilidad de que se pierda su actividad. Esto se puede evitar espolvoreándolas sobre el alimento terminado, al final del proceso.

Medicamentos y Fármacos Profilácticos: Una amplia gama de productos medicinales (coccidiostatos, antibióticos, etc.) se puede administrar en el alimento, pero es esencial contar para ello con el control del médico veterinario y con la autorización de acuerdo con la normativa local.

Antibióticos Promotores del Crecimiento y Favorecedores de la Digestión: En algunas partes del mundo todavía se utilizan estos productos. Su modo de acción implica la modificación de la microflora intestinal, con beneficios subsiguientes en la utilización de los nutrientes.

Prebióticos: Son un grupo de sustancias que estimulan el crecimiento de microorganismos benéficos, a costas de los gérmenes nocivos. Los prebióticos más importantes en la actualidad son los oligosacáridos.

Probióticos: Los probióticos introducen microorganismos vivos en el tracto digestivo para ayudar a establecer una microflora benéfica. Su objetivo es proporcionar al intestino gérmenes positivos y apatógenos, que a su vez previenen la colonización con microorganismos patógenos, mediante exclusión competitiva.

Ácidos Orgánicos: Estos ácidos se pueden utilizar para reducir la contaminación bacteriana del alimento (por ejemplo después de tratarlo con calor) y también pueden promover el desarrollo de microflora benéfica en el tracto digestivo.

Absorbentes: Estos productos se utilizan específicamente para absorber micotoxinas. También pueden tener efectos benéficos sobre la salud general de las aves y sobre la absorción de nutrientes. Existen varios productos que se pueden usar como absorbentes, incluyendo diversas arcillas y carbones.

Antioxidantes: Pueden dar importante protección contra la merma de nutrientes en los alimentos, pudiendo proteger a algunos ingredientes como harina de pescado y grasas. Las premezclas vitamínicas se deben proteger con antioxidantes a menos que se tengan condiciones y tiempos óptimos de almacenamiento. Es posible agregar antioxidantes al alimento terminado cuando sea inevitable prolongar su almacenamiento o cuando éste se realice bajo condiciones inadecuadas.

Agentes Antimicóticos: Se pueden agregar inhibidores de hongos a los ingredientes que vengán contaminados o a las raciones terminadas para reducir el crecimiento de estos organismos y la producción de micotoxinas.

Agentes Peletizantes: Se utilizan para mejorar la dureza del pelet. Algunos ejemplos son los aglutinantes como la hemicelulosa, la bentonita y las gomas guar.

Otros productos que se pueden utilizar en la producción del pollo de engorde son aceites esenciales, nucleótidos, glucanos y extractos especializados de plantas. En algunas áreas del mundo donde está permitido su uso, se puede agregar formaldehído al alimento como tratamiento o como conservador.

En los *Apéndices* presentamos las especificaciones de las dietas para pollos de engorde, bajo una amplia gama de situaciones populares de producción y mercado.

Parvadas Mixtas: < 1.9 kg (4.2 lb) de peso corporal..... Apéndice 1

Parvadas Mixtas: 2.0-2.9 kg (4.4-6.4 lb) de peso corporal..... Apéndice 2

Parvadas Mixtas: > 3.0 kg (6.6 lb) de peso corporal..... Apéndice 3

Habrá que diseñar las especificaciones dietéticas más apropiadas ya sea para minimizar el costo de producción de pollo vivo, o para elevar al máximo la utilidad sobre el costo del pollo destazado, según lo requiera la planta de procesamiento. Tal vez sea necesario modificar estas especificaciones para las condiciones de cada mercado, tomando en cuenta los siguientes factores:

- Producto final - aves vivas o en porciones.
- Disponibilidad y precio de ingredientes.
- Edad y peso vivo al sacrificio.
- Rendimiento y calidad de la canal.
- Requerimientos del mercado en cuanto al color de la piel, vida de anaquel, etc.
- Producción por sexos separados.

Alimentos Iniciadores

El objetivo del período de crianza (de 0 a 10 días de edad) es establecer un buen apetito y lograr el máximo crecimiento temprano. La meta es lograr un peso corporal a los 7 días de 179 g o más. El alimento iniciador se debe administrar durante 10 días y, dado que representa sólo una pequeña parte del costo total del alimento, las decisiones sobre su formulación se deben basar en el rendimiento y la rentabilidad más que en el costo.

Los niveles de aminoácidos digestibles que se describen en los *Apéndices* permitirán a las aves alcanzar el máximo crecimiento temprano. Esto es importante en todos los sistemas modernos de producción de pollo de engorde y se reviste de particular importancia en la producción de aves pequeñas, las desarrolladas bajo condiciones de desafío o cuando se obtiene un mejor precio por la carne de pechuga.

En las áreas donde las raciones se elaboran a base de trigo, el uso de un poco de maíz puede resultar benéfico. Los niveles totales de grasa se deben mantener bajos (por debajo del 5%) y se deberá evitar el uso de grasas saturadas, especialmente en combinación con trigo.

Alimentos de Crecimiento

El alimento de crecimiento normalmente se administra durante 14 a 16 días. La transición a éste después del alimento iniciador implica un cambio de textura, de migajas a pelets.

Siempre existe la necesidad de utilizar un buen alimento de crecimiento para elevar al máximo el desempeño. En caso de requerirse una restricción del crecimiento, se deberá aplicar durante este período, para lo cual es preferible utilizar técnicas de manejo como alimentación sólo en ciertos períodos del día o aplicar programas de iluminación. No se recomienda restringir el crecimiento modificando la composición de la dieta.

Alimentos Finalizadores

Este tipo de alimento representa el mayor costo por lo que se deberán aplicar principios económicos para su diseño. Pueden ocurrir cambios rápidos en la composición corporal durante este período, por lo que será necesario considerar las posibilidades de depósito excesivo de grasa en la canal y pérdida del rendimiento en carne de pechuga.

La decisión de utilizar uno o dos alimentos finalizadores para el pollo de engorde dependerá del peso deseado al sacrificio, la longitud del período de producción y el diseño del programa de alimentación. Los tiempos de retiro de los fármacos (N. del T.: interrupción de su administración antes del sacrificio de los animales destinados al consumo humano) pueden exigir el uso de un alimento especial de retiro, el cual se deberá ajustar a la edad de las aves, aunque en la práctica no se recomienda el retiro extremo de nutrientes durante este período.

El uso de los alimentos iniciador, de crecimiento y finalizador, según hemos descrito, constituye la forma clásica de un régimen de alimentación por fases. Una alternativa ante este sistema clásico consiste en agregar alimentos especializados de preiniciación durante las primeras etapas de la producción.

Alimentos Preiniciadores

Los pollos jóvenes presentan diferencias significativas anatómicas y fisiológicas, con respecto a los de mayor edad. En el pollo recién nacido, la transformación de la absorción embrionaria de la yema a la utilización del alimento se ve acompañada de cambios dramáticos en el tracto digestivo. Durante los primeros días de vida, el páncreas y el intestino aumentan de tamaño casi cuatro veces más rápido que el resto del cuerpo. El aparato digestivo de los pollos jóvenes es inmaduro, por lo que debemos tener cuidado de asegurar que los niveles de nutrientes sean óptimos empleando además materias primas altamente digeribles.

Se ha demostrado que el uso de productos especiales “preiniciadores” –algunos de los cuales contienen materias primas más digeribles– es efectivo para promover el desarrollo temprano del pollo y para mejorar el rendimiento subsiguiente durante el procesamiento. Es habitual que estos productos tengan una calidad física superior y que brinden una respuesta en el consumo de alimento (véase la sección sobre *Procesamiento y Forma del Alimento*, en la página 15).

Los pollos de engorde tienen un potencial significativo de desarrollarse a esta edad temprana y está bien establecida su respuesta al mayor consumo de nutrientes en este

período. La administración de un alimento preiniciador que aporte niveles de aminoácidos superiores a los que aparecen en las recomendaciones para el pollo Ross redituará en una respuesta adicional en crecimiento.

Aun cuando el uso de productos preiniciadores conlleva un aumento en el costo, solamente se administran durante los primeros días de vida, cuando el consumo es relativamente bajo y, por ende, tiene sólo un impacto muy pequeño sobre el costo global de producción. Por lo general se encuentra una respuesta positiva en las utilidades como resultado de un mejor rendimiento general del pollo y un aumento en los ingresos.

A continuación presentamos algunas características de los productos preiniciadores:

- Uso de ingredientes altamente digestibles.
- Niveles elevados de nutrientes, especialmente aminoácidos, vitamina E y zinc.
- Uso de pre y probióticos.
- Inmunoestimulantes como aceites esenciales, nucleótidos, etc.
- Estimulantes del apetito como la forma del alimento, niveles elevados de sodio, saborizantes, etc.

Alimentación de Machos y Hembras por Separado

Cuando los pollos de engorde se desarrollan por sexos separados, puede existir la oportunidad de incrementar la rentabilidad, mediante el uso de diferentes programas de alimentación para cada género. El método más práctico consiste en utilizar los mismos alimentos para ambos sexos, pero acortando el período de administración de los alimentos de crecimiento y finalización para las hembras. Es conveniente mantener la cantidad recomendada y la duración de consumo del alimento iniciador sin cambios, para asegurar el desarrollo temprano de las aves.

Puntos Clave

- Diseñar las dietas del pollo de engorde para elevar al máximo la rentabilidad de toda la cadena de producción.
- Formular alimentos iniciadores para elevar al máximo el rendimiento y no para reducir al mínimo el costo.

El éxito en la producción del pollo de engorde depende de la administración de alimentos con la mayor calidad posible en lo que se refiere a los ingredientes utilizados, su procesamiento y, finalmente, la forma en que la ración se presente a las aves.

Ingredientes Alimenticios

Es importante que los ingredientes utilizados en la elaboración de los alimentos para el pollo de engorde sean frescos y de alta calidad. Cuando se utilizan ingredientes de mala calidad, todos los nutrientes no utilizables deben ser catabolizados y excretados por las aves, gastando energía y creando estrés metabólico. Los cereales y los ingredientes de origen vegetal son susceptibles al desarrollo de hongos si se almacenan bajo condiciones de calor y humedad. Los hongos producen micotoxinas y, dependiendo del grado de contaminación, pueden reducir la tasa de crecimiento y la conversión alimenticia de los pollos. Además, las condiciones de la cama se pueden afectar adversamente y esto, a su vez, puede dar como resultado un aumento en las canales de segunda calidad y en la incidencia de problemas en los cojinetes plantares y en los tarsos.

El almacenamiento de los ingredientes a largo plazo o bajo condiciones inferiores a las óptimas, puede generar la presencia de productos de la descomposición que reducen el consumo de alimento o que tienen otros efectos nocivos sobre el rendimiento y la salud del pollo. Cuando no es posible garantizar la frescura de los ingredientes, los procedimientos de control de calidad se tornan aún más críticos.

El valor nutricional de los ingredientes varía dependiendo de su fuente de origen, el clima, la época del año y los métodos de procesamiento de la ración. Es sumamente importante que la matriz de formulación se mantenga actualizada y refleje con precisión los valores nutricionales correctos de todos los ingredientes que se utilicen. Para lograr esto, dicha matriz se deberá apoyar en análisis nutricionales rutinarios de los ingredientes, lo cual debe formar parte del programa de control de calidad, con énfasis en los ingredientes, aunque también se deberán realizar análisis de los alimentos terminados.

También se deberá llevar a cabo un examen visual y pruebas biológicas adicionales para detectar contaminaciones como por ejemplo salmonela, micotoxinas, etc.

La gama de ingredientes disponibles para la formulación a costo mínimo deberá ser adecuada para los pollos de engorde. Al seleccionar los ingredientes se deberá tomar en cuenta su impacto sobre la salud gastrointestinal y sobre la fisiología del ave. Cuando así resulte apropiado, se deberán establecer límites a los niveles de inclusión de los ingredientes que se sepa causen problemas cuando se consumen en exceso, como ocurre con la tapioca y la soya con bajo contenido de proteína. El uso de varios ingredientes comparables en la formulación reducirá la dependencia en cualquiera de ellos. Mientras mayor sea el uso de un solo ingrediente, más importante habrá de ser el control de calidad que se ejerza sobre él.

Puntos Clave

- Siempre que sea posible, usar ingredientes frescos y de alta calidad para las raciones del pollo de engorde, especialmente en los alimentos iniciadores.
- Mantener un banco de datos preciso de los ingredientes para uso en la formulación de la dieta, con base en los resultados obtenidos de un programa rutinario de análisis.
- Se deberá establecer límites a los niveles de inclusión de las materias primas individuales, con base en el conocimiento de sus factores antinutricionales, su calidad y su consistencia.

Premezclas de Vitaminas y Minerales

En los *Apéndices* aparecen recomendaciones generales para suplementar los alimentos con vitaminas y minerales traza. Ocasionalmente pueden surgir circunstancias que aumenten los requerimientos de vitaminas. En estas situaciones, se deberá considerar el uso estratégico de productos a base de vitaminas solubles al agua como una posibilidad de suplementar las vitaminas que ya se han incluido en la ración.

Aviagen no recomienda la práctica de eliminar la premezcla vitamínica durante las últimas etapas del crecimiento de las aves, debido a consideraciones de bienestar animal.

La suplementación práctica de vitaminas debe tomar en cuenta las mermas en su actividad, que pueden ocurrir entre la fabricación de la premezcla y su consumo por el ave. La selección y la fuente de los productos vitamínicos, la elaboración de la premezcla, los tiempos y condiciones de almacenaje en todas las etapas, y el procesamiento de la ración son los factores más importantes que causan mermas en las vitaminas. Se recomienda enfáticamente excluir el cloruro de colina de la premezcla, para reducir las pérdidas oxidativas. Las condiciones de almacenamiento deben ser en un lugar fresco, seco y oscuro para reducir el riesgo de oxidación y, además, se deberá llevar un control cuidadoso del inventario. Se recomienda incorporar un antioxidante a las premezclas.

Puntos Clave

- Asegurar los tiempos apropiados de almacenaje, en un lugar fresco y oscuro, entre la fabricación de la premezcla y su inclusión en el alimento. El nivel de suplementación deberá tomar en cuenta las probables mermas que ocurran durante el procesamiento y almacenaje del alimento.
- Excluir el cloruro de colina de la premezcla.
- Incluir un antioxidante en las premezclas vitamínicas.

Fuentes de Grasa

Es posible agregar a las raciones grasa de origen animal o vegetal. Las grasas de origen animal distintas al avícola, contienen más ácidos grasos saturados que son menos digestibles, especialmente en el tracto digestivo inmaduro del pollo joven. En las raciones de iniciación y crecimiento, se recomienda usar grasas que contengan mayores porcentajes de grasas insaturadas. Sin embargo, en las dietas de finalización se deberá tomar en cuenta el potencial que tienen los niveles elevados de grasas insaturadas de afectar adversamente la untuosidad de la canal y sus características para almacenaje. Los niveles combinados de humedad e impurezas deben ser inferiores al 1%. La presencia de una cantidad significativa de agua promueve la rancidez. Los residuos de materiales sólidos procedentes del proceso de reciclaje, extracción o recuperación de la grasa pueden tapan los filtros y las boquillas.

Es importante controlar con todo cuidado la calidad de los ingredientes suplidores de grasa. Véase el siguiente cuadro.

Cuadro 2: Criterio de Calidad para las Grasas del Alimento

Criterios de Calidad para las Grasas del Alimento	
Humedad e impurezas	máx 1%
Ácidos grasos monoméricos	mín 92%
Material no susceptible a elusión	máx 8%
Ácidos grasos libres	máx 50%
Ácidos grasos oxidados	máx 2%
Antioxidante	Presente

Puntos Clave

- Suministrar grasas insaturadas en los alimentos iniciadores y de crecimiento.

Los alimentos avícolas se formulan para que tengan una concentración específica de nutrientes y así respaldar el rendimiento de las aves. No obstante, el crecimiento depende del consumo de alimento, que a su vez se ve influenciado por la forma física de éste. El mayor consumo de ración y el mejor desempeño se logran cuando la forma física es en migajas o pelets de buena calidad. Se sabe que cuando existen niveles elevados de partículas finas se presenta un efecto negativo sobre el consumo, el peso vivo y la conversión alimenticia. Los pollos de engorde Ross responden de manera muy evidente a la forma de la ración y es así que los datos recientes muestran que una reducción de 10% en los finos puede incrementar el peso vivo para la edad hasta en 2%. Muchos de los beneficios del peleteado sobre el rendimiento se pueden explicar por reducciones en el costo energético cuando los pollos comen activamente.

La durabilidad del pelet se puede mejorar manipulando la formulación de la dieta. Por ejemplo, el uso de materias primas con buena capacidad ligante como trigo, cebada y semilla de nabo o bien la adición de agentes ligantes del pelet pueden tener influencia.

El proceso de elaboración de la ración también tiene un impacto sustancial sobre la calidad del pelet. La molienda de las materias primas y el acondicionamiento térmico de la mezcla se han citado como los factores de mayor influencia para la calidad del pelet. El acondicionamiento con calor no sólo libera los agentes ligantes naturales sino que también mejora la digestibilidad de los nutrientes y reduce la contaminación microbiana. Cuando se procese el alimento a altas temperaturas, será necesario hacer compensaciones considerando la degradación de las vitaminas por este factor.

La adición de grasa después de elaborado el pelet y no en la mezcladora tiene un efecto positivo sobre la durabilidad del pelet.

La durabilidad del pelet se debe probar en la planta de alimentos antes de enviarlo a las granjas, siendo el objetivo un 95% de pelets después de someterlos durante 30 segundos a la prueba de Holmen ó 98% de pelets después de diez minutos de procesamiento con el método del bombo (o tarro sacudidor) (denominado en inglés Tumbling Can).

Si los resultados de la durabilidad son inferiores a estos valores en repetidas ocasiones, se deberá corregir el proceso de fabricación, para lo cual será necesario revisar las materias primas y el proceso de producción, particularmente molienda, mezcla, procesamiento térmico y peleteado, pero haciendo especial énfasis en el mantenimiento del molino.

El crecimiento y la conversión alimenticia por lo general mejorarán si el alimento iniciador tiene forma de migajas tamizadas. La ración de crecimiento se debe introducir a los diez días de edad en forma de pelets de 2 a 3.5 mm y el finalizador se debe comenzar a servir a los 25 días de edad, en forma de pelets de 3.5 mm. Véase el Cuadro 3. Si el pelet mide más de 4 mm en los alimentos de crecimiento o finalización, se reducirá el consumo de alimento y el crecimiento, afectándose también adversamente la conversión alimenticia.

Cuadro 3: Forma del Alimento de Acuerdo a la Edad de los Pollos

Edad	Forma y Tamaño del Alimento
0-10 días	Migajas tamizadas
11-24 días	Pelets de 2-3.5 mm de diámetro
25 días al procesamiento	Pelets de 3.5 mm de diámetro

Cuando se administre el alimento en forma de harina, se deberá prestar especial atención a utilizar partícula gruesa y de distribución uniforme. Se puede lograr un rendimiento satisfactorio con este tipo de alimento cuando no sea posible peletearlo, sobre todo si se utiliza maíz como cereal principal. Los alimentos en harina se pueden mejorar incluyendo un poco de grasa en la formulación, para reducir el polvo.

No se recomienda prolongar el uso de alimentos en migajas más allá de 15 días, pues esto deprime el consumo del alimento y el crecimiento, y afecta adversamente la conversión alimenticia.

Puntos Clave

- Usar alimentos en migajas o pelet para obtener óptimo crecimiento y conversión alimenticia, asegurando así minimizar el porcentaje de finos, elevando la durabilidad del pelet.
- Cuando no es posible peletear el alimento se debe utilizar el tamaño óptimo de partículas y cereal apropiado.

El alimento y la nutrición ejercen una influencia significativa sobre la manera como los pollos responden al estrés por calor. Una de las mejores maneras de mantener la salud, el bienestar y el rendimiento de las aves durante los períodos calurosos es emplear una buena nutrición y prácticas correctas de manejo del alimento, según se describe en este Suplemento.

La buena calidad física del alimento (migajas, pelets o harina) minimiza la energía que los pollos gastan en comer y, por ende, reduce el calor generado durante la alimentación. Una forma física óptima también incrementa el consumo de alimento compensatorio más eficientemente durante los períodos frescos del día o la noche. Lo mejor suele ser procurar el consumo compensatorio durante la noche.

El hecho de aumentar el consumo de nutrientes durante el estrés por calor puede tener un efecto adverso sobre la supervivencia, aunque se ha demostrado que el incremento de la digestibilidad y el uso de microingredientes especializados brindan beneficios.

En el caso de la proteína, se debe tomar en consideración el aumento de la digestibilidad de los aminoácidos más que su densidad. Es importante minimizar el exceso de proteína balanceando los aminoácidos. El uso de aminoácidos sintéticos en vez de proteínas intactas mejora el rendimiento de las aves.

Es beneficioso suplir la energía de la dieta a través del uso de grasas en vez de carbohidratos. Los lípidos contienen tres veces más energía que los carbohidratos por lo que su consumo genera menos calor de desperdicio y menor incremento de calor al comer.

Es importante considerar las vitaminas y los minerales en relación al estrés por calor, pues éste incrementa la excreción urinaria y fecal de minerales y elementos traza, y el aumento en la frecuencia respiratoria agota el bicarbonato sanguíneo. Se ha demostrado que la suplementación con bicarbonato de sodio o cloruro de potasio es benéfica pues ayuda a reducir los efectos del estrés por calor. Tal vez esto se deba al efecto de los minerales de incrementar el consumo de agua.

Se sabe que las siguientes vitaminas tienen efectos positivos sobre la respuesta de las aves al estrés por calor: vitaminas E, D, A, C, ácido nicotínico y algunas vitaminas del Complejo B.

Una solución general consiste en incrementar el nivel de vitaminas en 1.25% por cada grado centígrado que se eleve la temperatura entre 21 y 28°C. Si la temperatura rebasa los 28°C, entonces se deberán dar todavía mayores niveles de vitaminas, incrementándolas a razón de 2.5% por cada grado centígrado. Este lineamiento depende de los niveles de vitaminas utilizados en el suplemento estándar. Bajo ninguna circunstancia se deberán retirar las vitaminas de la dieta.

Otros aditivos que han demostrado ser benéficos para mejorar la tolerancia al calor son:

Betaína – osmorregulador que incrementa la eficiencia en la absorción de minerales y elementos traza.

Glucosa – incrementa la energía que se requiere para temperaturas extremas.

Aspirina – incrementa la tolerancia de las aves al calor

En situaciones de estrés por calor se deberá seleccionar con todo cuidado el coccidiostato para evitar el uso de aquéllos que se asocian con aumento en la mortalidad a causa de una mayor producción de calor.

La calidad de la cama afecta directamente la salud, el bienestar y el rendimiento de las aves. La cama de mala calidad y con alto contenido de humedad puede aumentar los niveles de amoníaco dentro de la unidad avícola. Esto tiene el potencial de producir aumento en el estrés respiratorio y en los niveles de daño a la canal. La cama de mala calidad también se asocia con mayor incidencia de pododermatitis y quemaduras en los tarsos. Por lo tanto, el mantenimiento de la buena calidad de la cama no sólo es benéfico para el ave sino también para el productor.

Son muchos los factores involucrados en la calidad de la cama, incluyendo la temperatura ambiental, las prácticas zootécnicas, el manejo del galpón (nave o caseta), las condiciones del intestino y la nutrición.

Asumiendo que se sigan las prácticas adecuadas de salud y manejo ambiental, las siguientes estrategias nutricionales ayudarán a garantizar el mantenimiento de la calidad de la cama.

Se debe evitar el uso de niveles excesivos de proteína bruta en las dietas y la formulación del alimento deberá estar bien balanceada. Existen diferentes estrategias de formulación que se pueden implementar para mantener la calidad de la cama:

- Formular la dieta con base en aminoácidos digestibles.
- Mantener la matriz de las materias primas con valores representativos y actualizados de proteína y, más importante aún, de aminoácidos digestibles.
- Tomar en cuenta el concepto de Proteína Balanceada al momento de la formulación. Esto ayudará a asegurar que la dieta aporte la proteína de acuerdo con los requerimientos del ave, evitando excesos.
- Se deberán mantener los niveles de sal balanceados para evitar aumentos en el consumo de agua, que puede ser la causa principal de cama húmeda. El Balance de Electrolitos debe ser tomado en cuenta por el nutricionista durante el proceso de formulación, teniendo como objetivo de 220 a 230 mEq/kg. Se deberán mantener descripciones precisas de los niveles de sodio, cloro y potasio de las materias primas en la matriz de formulación, dando seguimiento a las recomendaciones que hacemos en los *Apéndices* para el pollo Ross.
- Se deberá evitar el uso de ingredientes de baja digestibilidad, particularmente los que contienen altos niveles de fibra.
- El suministro de una forma digestible de grasa en la dieta ayudará a evitar problemas entéricos. Evitar el uso de grasas de mala calidad y baja digestibilidad.
- El uso de enzimas exógenas ayuda a reducir la viscosidad intestinal y esto mejora la calidad de la cama. El nutricionista debe tener cuidado de seleccionar las enzimas correctas.

Todas las formulaciones de alimentos deben tomar en cuenta el bienestar del pollo y el posible impacto sobre el medio ambiente. Como regla general, las prácticas y estrategias nutricionales descritas en las secciones precedentes de este Suplemento constituirán la base del éxito en las estrategias de bienestar de las aves y cuidado ambiental. A continuación presentamos las áreas más importantes, que requieren consideración particular:

Bienestar Animal

Las aves deben recibir una nutrición balanceada para mantener su perfil de crecimiento práctico y sensible y para prevenir deficiencias nutricionales. Es necesario aportar la proteína considerando su balance de aminoácidos. Los niveles de macrominerales se deben suministrar en niveles adecuados y de forma balanceada. Hay que prestar especial atención al calcio, el fósforo y la proporción entre calcio y fósforo disponible, para evitar problemas esqueléticos. De igual manera, los niveles de sodio son importantes junto con el Balance de Electrolitos para evitar deficiencias y mantener la cama en buenas condiciones. Las vitaminas y los minerales traza se deben proporcionar en niveles adecuados para evitar problemas metabólicos asociados con deficiencias. Se ha identificado que la biotina y el zinc ayudan en la prevención de pododermatitis y lo mismo ocurre si mantenemos la buena calidad de la cama (véase la sección precedente sobre Calidad de la Cama, en la página 17).

Medioambiente

El hecho de minimizar el exceso de proteína bruta formulando la ración de acuerdo con niveles balanceados de aminoácidos esenciales digestibles, en vez de hacerlo a un mínimo de proteína bruta, minimiza la excreción de nitrógeno. La sección sobre Proteína y Aminoácidos que presentamos en las páginas 5 y 6 de este texto explica con detalle los conceptos de Perfil Ideal de Aminoácidos y Proteína Balanceada, que pueden ser de ayuda para reducir la excreción de nitrógeno. Las investigaciones recientes han ayudado a agregar información cuantitativa con respecto a la magnitud de las reducciones en la excreción. Por ejemplo, se ha determinado que un punto porcentual de reducción en el nivel de proteína de la ración (de 20 a 19%) genera una reducción promedio de 10% tanto en la excreción de nitrógeno como en la emisión de amoníaco.

La excreción de fósforo se puede reducir si este mineral se administra a las aves de acuerdo con su requerimiento, utilizando además fitasas. Véase la sección de Macrominerales en las páginas 7 y 8 del presente Suplemento, donde presentamos más detalles sobre el uso del fósforo en la nutrición.

Apéndice 1:

Especificaciones de Nutrientes para Parvadas Mixtas de Pollo de Engorde
Desarrolladas a <1.9 kg (4.2 lb) de Peso Vivo

		Iniciador		Crecimiento		Finalizador	
Edad a la que se administra	días	0-10		11-24		25-sacrificio	
Energía	kcal EM*	3,025		3,150		3,200	
	MJ/EM*	12.65		13.20		13.40	
AMINOÁCIDOS		Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible
Lisina	%	1.43	1.27	1.24	1.10	1.09	0.97
Metionina + Cistina	%	1.07	0.94	0.95	0.84	0.86	0.76
Metionina	%	0.51	0.47	0.45	0.42	0.41	0.38
Treonina	%	0.94	0.83	0.83	0.73	0.74	0.65
Valina	%	1.09	0.95	0.96	0.84	0.86	0.75
Isoleucina	%	0.97	0.85	0.85	0.75	0.76	0.67
Arginina	%	1.45	1.31	1.27	1.14	1.13	1.02
Triptófano	%	0.24	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16
Proteína Bruta	%	22-25		21-23		19-23	
<i>Para un margen de utilidad óptimo con el pollo en porciones, se recomienda incrementar la densidad de aminoácidos hasta en 5% en todas las dietas.</i>							
MINERALES							
Calcio	%	1.05		0.90		0.85	
Fósforo Disponible	%	0.50		0.45		0.42	
Magnesio	%	0.05-0.50		0.05-0.50		0.05-0.50	
Sodio	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.20	
Cloro	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.23	
Potasio	%	0.40-1.00		0.40-0.90		0.40-0.90	
MINERALES TRAZA ADICIONADOS POR KG							
Cobre	mg	16		16		16	
Yodo	mg	1.25		1.25		1.25	
Hierro	mg	40		40		40	
Manganeso	mg	120		120		120	
Selenio	mg	0.30		0.30		0.30	
Zinc	mg	100		100		100	
VITAMINAS ADICIONADAS POR KG							
		Alimento a base de trigo	Alimento a base de maíz	Alimento a base de trigo	Alimento a base de maíz	Alimento a base de trigo	Alimento a base de maíz
Vitamina A	ui	12,000	11,000	10,000	9,000	10,000	9,000
Vitamina D3	ui	5,000	5,000	5,000	5,000	4,000	4,000
Vitamina E	ui	75	75	50	50	50	50
Vitamina K (Menadiona)	mg	3	3	3	3	2	2
Tiamina (B1)	mg	3	3	2	2	2	2
Riboflavina (B2)	mg	8	8	6	6	5	5
Ácido Nicotínico	mg	55	60	55	60	35	40
Ácido Pantoténico	mg	13	15	13	15	13	15
Piridoxina (B6)	mg	5	4	4	3	3	2
Biotina	mg	0.20	0.15	0.20	0.10	0.10	0.10
Ácido Fólico	mg	2.00	2.00	1.75	1.75	1.50	1.50
Vitamina B12	mg	0.016	0.016	0.016	0.016	0.010	0.010
ESPECIFICACIÓN MÍNIMA							
Colina por kg	mg	1,600		1,500		1,400	
Ácido Linoleico	%	1.25		1.20		1.00	

* EM = Energía Metabolizable

NOTAS

Estas especificaciones se deben usar sólo como una guía. Es necesario ajustarlas de acuerdo con las condiciones y los mercados locales. Se debe administrar un alimento de retiro para dar cumplimiento a la legislación local con respecto a los tiempos de retiro de los fármacos. Esta dieta se puede formular de acuerdo con las mismas normas utilizadas para el finalizador, o a niveles ligeramente inferiores.

Apéndice 2:

Especificaciones de Nutrientes para Parvadas Mixtas de Pollo de Engorde
Desarrolladas a 2.0-2.9 kg (4.4-6.4 lb) de Peso Vivo

		Iniciador		Crecimiento		Finalizador	
Edad a la que se administra	días	0-10		11-24		25-sacrificio	
Energía	kcal EM*	3,025		3,150		3,200	
	MJ/EM*	12.65		13.20		13.40	
AMINOÁCIDOS		Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible
Lisina	%	1.43	1.27	1.24	1.10	1.09	0.97
Metionina + Cistina	%	1.07	0.94	0.95	0.84	0.86	0.76
Metionina	%	0.51	0.47	0.45	0.42	0.41	0.38
Treonina	%	0.94	0.83	0.83	0.73	0.74	0.65
Valina	%	1.09	0.95	0.96	0.84	0.86	0.75
Isoleucina	%	0.97	0.85	0.85	0.75	0.76	0.67
Arginina	%	1.45	1.31	1.27	1.14	1.13	1.02
Triptófano	%	0.24	0.20	0.20	0.18	0.18	0.16
Proteína Bruta	%	22-25		21-23		19-23	
<i>Para un margen de utilidad óptimo con el pollo en porciones, se recomienda incrementar la densidad de aminoácidos hasta en 5% en todas las dietas</i>							
MINERALES							
Calcio	%	1.05		0.90		0.85	
Fósforo Disponible	%	0.50		0.45		0.42	
Magnesio	%	0.05-0.50		0.05-0.50		0.05-0.50	
Sodio	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.20	
Cloro	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.23	
Potasio	%	0.40-1.00		0.40-0.90		0.40-0.90	
MINERALES TRAZA ADICIONADOS POR KG							
Cobre	mg	16		16		16	
Yodo	mg	1.25		1.25		1.25	
Hierro	mg	40		40		40	
Manganeso	mg	120		120		120	
Selenio	mg	0.30		0.30		0.30	
Zinc	mg	100		100		100	
VITAMINAS ADICIONADAS POR KG							
		Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz	Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz	Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz
Vitamina A	ui	12,000	11,000	10,000	9,000	10,000	9,000
Vitamina D3	ui	5,000	5,000	5,000	5,000	4,000	4,000
Vitamina E	ui	75	75	50	50	50	50
Vitamina K (Menadiona)	mg	3	3	3	3	2	2
Tiamina (B1)	mg	3	3	2	2	2	2
Riboflavina (B2)	mg	8	8	6	6	5	5
Ácido Nicotínico	mg	55	60	55	60	35	40
Ácido Pantoténico	mg	13	15	13	15	13	15
Piridoxina (B6)	mg	5	4	4	3	3	2
Biotina	mg	0.20	0.15	0.20	0.10	0.10	0.10
Ácido Fólico	mg	2.00	2.00	1.75	1.75	1.50	1.50
Vitamina B12	mg	0.016	0.016	0.016	0.016	0.010	0.010
ESPECIFICACIÓN MÍNIMA							
Colina por kg	mg	1,600		1,500		1,400	
Ácido Linoleico	%	1.25		1.20		1.00	

* EM = Energía Metabolizable

NOTAS

Estas especificaciones se deben usar sólo como una guía. Es necesario ajustarlas de acuerdo con las condiciones y los mercados locales. Se debe administrar un alimento de retiro para dar cumplimiento a la legislación local con respecto a los tiempos de retiro de los fármacos. Esta dieta se puede formular de acuerdo con las mismas normas utilizadas para el finalizador, o a niveles ligeramente inferiores.

Apéndice 3:

Especificaciones de Nutrientes para Parvadas Mixtas de Pollo de Engorde
Desarrolladas a >3.0 kg (6.6 lb) de Peso Vivo

Edad a la que se administra	días	Iniciador		Crecimiento		Finalizador 1		Finalizador 2	
		0-10	11-24	25-42	43-sacrificio				
Energía	kcal EM*	3,025	3,150	3,200	3,225				
	MJ/EM*	12.65	13.20	13.40	13.50				
AMINOÁCIDOS		Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible
Lisina	%	1.43	1.27	1.24	1.10	1.06	0.94	1.00	0.89
Metionina + Cistina	%	1.07	0.94	0.95	0.84	0.83	0.73	0.79	0.69
Metionina	%	0.51	0.47	0.45	0.42	0.40	0.37	0.38	0.35
Treonina	%	0.94	0.83	0.83	0.73	0.72	0.63	0.68	0.60
Valina	%	1.09	0.95	0.96	0.84	0.83	0.72	0.79	0.69
Isoleucina	%	0.97	0.85	0.85	0.75	0.74	0.65	0.70	0.61
Arginina	%	1.45	1.31	1.27	1.14	1.10	0.99	1.04	0.93
Triptófano	%	0.24	0.20	0.20	0.18	0.17	0.15	0.17	0.14
Proteína Bruta	%	22-25		21-23		19-22		17-21	
<i>Para un margen de utilidad óptimo con el pollo en porciones, se recomienda incrementar la densidad de aminoácidos hasta en 5% en todas las dietas</i>									
MINERALES									
Calcio	%	1.05		0.90		0.85		0.80	
Fósforo Disponible	%	0.50		0.45		0.42		0.40	
Magnesio	%	0.05-0.50		0.05-0.50		0.05-0.50		0.05-0.50	
Sodio	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.20		0.16-0.20	
Cloro	%	0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.23		0.16-0.23	
Potasio	%	0.40-1.00		0.40-0.90		0.40-0.90		0.40-0.90	
MINERALES TRAZA ADICIONADOS POR KG									
Cobre	mg	16		16		16		16	
Yodo	mg	1.25		1.25		1.25		1.25	
Hierro	mg	40		40		40		40	
Manganeso	mg	120		120		120		120	
Selenio	mg	0.30		0.30		0.30		0.30	
Zinc	mg	100		100		100		100	
VITAMINAS ADICIONADOS POR KG									
		Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz	Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz	Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz	Alimento en base a trigo	Alimento en base a maíz
Vitamina A	ui	12,000	11,000	10,000	9,000	10,000	9,000	10,000	9,000
Vitamina D3	ui	5,000	5,000	5,000	5,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Vitamina E	ui	75	75	50	50	50	50	50	50
Vitamina K (Menadiona)	mg	3	3	3	3	2	2	2	2
Tiamina (B1)	mg	3	3	2	2	2	2	2	2
Riboflavina (B2)	mg	8	8	6	6	5	5	5	5
Ácido Nicotínico	mg	55	60	55	60	35	40	35	40
Ácido Pantoténico	mg	13	15	13	15	13	15	13	15
Piridoxina (B6)	mg	5	4	4	3	3	2	3	2
Biotina	mg	0.20	0.15	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Ácido Fólico	mg	2.00	2.00	1.75	1.75	1.50	1.50	1.50	1.50
Vitamina B12	mg	0.016	0.016	0.016	0.016	0.010	0.010	0.010	0.010
ESPECIFICACIÓN MINIMA									
Colina por kg	mg	1,600		1,500		1,400		1,300	
Ácido Linoleico	%	1.25		1.20		1.00		1.00	

* EM = Energía Metabolizable

NOTAS

Estas especificaciones se deben usar sólo como una guía. Es necesario ajustarlas de acuerdo con las condiciones y los mercados locales. Se debe administrar un alimento de retiro para dar cumplimiento a la legislación local con respecto a los tiempos de retiro de los fármacos. Esta dieta se puede formular de acuerdo con las mismas normas utilizadas para el finalizador, o a niveles ligeramente inferiores.



Hemos hecho todo lo posible por asegurar la precisión y la relevancia de la información aquí presentada; no obstante, Aviagen no acepta responsabilidad alguna por las consecuencias del uso de esta información en el manejo de los pollos.

Para obtener mayor información, por favor póngase en contacto con el Gerente de Servicio Técnico de su Localidad

Newbridge
Midlothian, EH28 8SZ
Scotland, UK

t. +44 (0) 131 333 1056
f. +44 (0) 131 333 3296
infoworldwide@aviagen.com

Cummings Research Park
5015 Bradford Drive
Huntsville, Alabama 35805, USA

t. +1 256 890 3800
f. +1 256 890 3919
info@aviagen.com

www.aviagen.com