

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



Fases de Alimentación en Pollos de Engorda

Por:

EDUARDO VÁZQUEZ MENDOZA

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Junio de 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Fases de Alimentación en Pollos de Engorda

POR:

EDUARDO VÁZQUEZ MENDOZA

MONOGRAFIA

Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito
para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por:

Ing. Ricardo Deyta Monjaras

Asesor principal

M.C. Manuel Torres Hernández
Coasesor

Ing. Roberto A. Villaseñor Ramos
Coasesor

Dr. José Duéñez Alanís

Coordinador de la división de ciencia animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Junio de 2018



DEDICATORIA

A **Dios**, Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, por darme las fuerzas necesarias para salir adelante y vencer todos los obstáculos difíciles que se presentaron durante mi formación académica, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres, **Vidal Vazquez Bautista y Olga Lidia Mendoza De la Cruz**, por haberme apoyado en todo momento y nunca dejarme solo, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor.

A mis hermanos, **Gustavo Vazquez Mendoza y Alex Vazquez Mendoza**, por creer en mí y por sus palabras de motivación que me ayudaron a salir adelante, porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido.

A mi novia, **Lilia Valeria Villegas Compean**, por demostrarme siempre tu amor y estar orgullosa de mi, por tu cariño y apoyo incondicionalmente, porque a pesar del poco tiempo que llevamos juntos siempre has estado conmigo y nunca me has dejado solo al igual que me has sabido valorar.

A mis amigos y compañeros de generación que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional, **Eugenio García, Alexis Aragón, Francisco Salado, Rafael Condado, Javier Hernández, Alberto Mendiola, Yair Pacheco**

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor, Ing. **Ricardo Deyta Monjaras** por su gran apoyo y motivación, por brindarme su amistad y tiempo durante la elaboración de esta monografía.

A mis coasesores, M.C. **Manuel Torres Hernández** y Ing. **Roberto A. Villaseñor Ramos** por haberme brindado el apoyo cada uno de ellos y quienes se tomaron un poco de su tiempo para la revisión de este trabajo.

A mi **Alma Terra Mater**, por haberme abierto las puertas del estudio y por cobijarme en su lecho y brindado los conocimientos necesarios para mi formación profesional.

A todos los maestros de la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Introducción.....	1
II.	Objetivos.....	2
2.1	Objetivo general.....	2
2.2	Objetivo específico.....	2
III.	Revisión de literatura.....	3
3.1	Entorno a la avicultura.....	3
3.2	La producción de carne de pollo de engorda en México.....	4
3.3	Principales estados productores de pollo de engorda en México.....	4
3.4	Principales razas productoras de carne.....	5
3.5	Características del pollo de engorda.....	8
3.6	Sistema Digestivo del Pollo.....	8
3.7	Alimentación del pollo de engorda.....	12
3.8	Etapas de Alimentación.....	17
3.8.1	Alimentos Pre iniciadores.....	18
3.8.2	Alimento Inicio.....	19
3.8.3	Alimento de Crecimiento.....	20
3.8.4	Alimento Finalizador.....	20
3.9	Necesidades nutritivas de pollos de engorda.....	21
3.9.1	Proteínas.....	21
3.9.2	Aminoácidos.....	23
3.9.3	Carbohidratos.....	25
3.9.4	Energía.....	25
3.9.5	Minerales.....	26
3.9.6	Grasa.....	27
3.9.7	Vitaminas.....	27
3.9.8	Agua.....	29
3.10	Requerimiento nutricional	29
3.11	Asimilación de los materiales alimenticios en los pollos.....	30

3.12 Consumo de alimento.....	31
IV. Conclusión.....	32
V. Literatura citada.....	33

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Etapas de Alimentación de Los Pollos de engorda.....	13
Cuadro 2. Programa de Alimentación en Pollos de engorda.....	17
Cuadro 3. Requerimientos de proteínas en la ración del pollo de engorde. De la 1 a la 7 semana.....	22
Cuadro 4. Lista de aminoácidos necesarios para las aves.....	24
Cuadro 5. Requerimientos Nutricionales Recomendados Para la Línea Cobb - 500.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estados con mayor participación en la producción de carne de pollo.....	5
Figura 2. Raza de pollo Cobb.....	6
Figura 3. Raza de pollo Ross.....	7
Figura 4. Aparato Digestivo del Pollo.....	9
Figura 5. Estimaciones nutricionales que un pollo debe consumir.....	14
Figura 6. Nutrimientos necesarios para la formación del tejido animal.....	16

RESUMEN

En el siguiente trabajo se hace una revisión de literatura sobre las fases de alimentación que intervienen en el desarrollo del pollo de engorda, dicha revisión contiene información acerca del consumo de alimento que se le debe proporcionar al ave durante las diferentes etapas de alimentación las cuales son: pre-iniciación, iniciación, crecimiento y finalización. De igual manera se mencionan los requerimientos nutritivos que el pollo de engorda necesita.

La alimentación es un factor determinante en las explotaciones avícolas, por ello cobra importancia buscar alternativas que representen una disminución de los costos de producción sin desatender las necesidades de satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales.

Palabras claves: Pollo de engorda, fases de alimentación, requerimientos nutritivos.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de carne de pollo en México ha mantenido una tendencia constante de crecimiento, situación influenciada principalmente por una tendencia clara de la demanda por carnes blancas (de bajo contenido graso), así como por sus precios, el cual resulta altamente competitivo con respecto a otros cárnicos y además por ser un producto accesible para personas de cualquier estrato social. (Lesson, 1996).

La velocidad de crecimiento del pollo de engorda actual es resultado en parte, de una intensa selección genética, por ello, la alimentación es importante para lograr la máxima expresión productiva. En la alimentación del pollo se requiere el conocimiento de las etapas o fases de alimentación para cubrir los requerimientos nutrimentales. (Lesson, 1996).

Las etapas o fases de alimentación son las divisiones que se realizan para la máxima utilización de los alimentos y nutrimentos. Estas divisiones están basadas en los procesos fisiológicos y metabólicos del animal; su objetivo, es proporcionar al ave la cantidad necesaria de nutrimentos necesarios en una determinada edad, para evitar desperdicios o sobrealimentación. (Camacho, 1996).

El consumo de alimento es un factor importante que determina la cantidad de nutrientes que el ave obtiene de la dieta cuando la alimentación es a libre acceso. Los ingredientes de la dieta pueden tener un buen valor nutritivo que influye en la producción de carne en pollos de engorda y huevos en aves de postura, por lo que los productores tienen la responsabilidad de analizar este factor y manejar el entorno en el que el animal se desempeña, el cual debe estar estructurado con el objetivo de brindar bienestar al ave y estimular el consumo de alimento. (Camacho, 1996).

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Investigar las etapas o fases de alimentación en pollos de engorda durante el periodo de iniciación, crecimiento hasta la finalización conforme a su desarrollo o crecimiento para obtener la máxima utilización de los alimentos y los requerimientos nutrimentales que el ave necesita en cada etapa de su desarrollo.

2.2 Objetivo específico

Explicar las etapas o fases de alimentación conforme al crecimiento y desarrollo del pollo de engorda en base a los requerimientos nutritivos por edades.

III. REVICION DE LITERATURA

3.1 En torno a la avicultura

La avicultura constituye el complejo más dinámico del sector pecuario, ya que desde 1975 ha mantenido un crecimiento sostenido, y en los últimos 10 años su tasa de crecimiento se ha incrementado en 7% anual. El desarrollo de la avicultura se ha realizado en base a una mejor integración con la agricultura y con la industria de alimentos balanceados, así como a una acelerada integración con empresas industriales con las que se coordina en las etapas de proceso de mayor valor estratégico, tales como la producción de material genético, incubación, elaboración de alimentos, plantas procesadoras y empacadoras.

Durante muchos años la industria avícola ha desarrollado líneas de pollos de engorda resultantes de mezclas de dos o más razas puras, produciéndose más de 300 variedades (López García, 2010). Lo que ha sido un éxito para los productores de pollos de engorda debido a que han logrado obtener una mayor productividad y rendimientos basados en parámetros productivos como ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia y mejores características de la canal. De esta manera, se ha logrado optimizar los insumos con mejores rendimientos de carne (Aguirre Celi y Morán Ramírez, 2010).

En los últimos años, la industria avícola ha experimentado grandes incrementos en su producción debido a los avances tecnológicos, logrando establecerse como una de las actividades agropecuarias más importantes a nivel mundial. El futuro de la empresa avícola se ve prometedor ya que cada día se aumenta la demanda de sus productos, huevos, y carne de pollo, tan estimados por su sabor y calidad alimenticia (Vaca 1991).

3.2 La producción de carne de pollo de engorda en México

Sagarpa (2012) la situación actual de pollo de engorda en México presenta el 24 % del valor de la producción pecuaria, aportando el 47 % de la producción nacional de carnes y representa el 5^{to} lugar en productora avícola de carne a nivel mundial. Genera 178 mil empleos directos, 238 millones de pollos de engorda por ciclo y 5.5/año. Alvear (2015) en los últimos años la producción avícola en México se ha visto afectada por el incremento en los costos de producción por consecuencia de los alimentos costosos y la venta de los productos finales que muchas de las veces no satisface significativamente los costos de producción en los grandes y pequeños productores.

México se ubica como el noveno productor mundial de pollos de engorda, con una capacidad productiva y técnica muy positiva. (Barreiro 1991).

3.3 Principales estados productores de pollo de engorda en México.

Los principales estados son: Veracruz, Puebla, Durango, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro.

En la figura 1 se muestran algunos de los estados productores de carne de pollos a nivel nacional (UNA, 2018)



Figura 1. Estados con mayor participación en la producción de carne de pollo.

Fuente: UNA (2018).

3.4 Principales razas productoras de carne.

Cobb

Esta raza se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos. Presenta plumaje blanco. (Minag, 2000).

Presenta características de producción de carne con la utilización de menos alimento, de tal manera que se puede engordar con dietas menos costosas logrando excelentes índices de conversión alimenticia con un mejor rendimiento y una mejor ganancia de peso (Cobb Broiler Management 2009).

Entre las características genéticas del pollo Cobb, están: alto rendimiento, gran versatilidad, adaptación a cualquier mercado, alta velocidad en ganancia de peso y rendimiento de pechuga, exige ciertas condiciones ambientales para manifestar todo su potencial, por lo tanto, debemos tener un manejo óptimo para alcanzar estas condiciones ambientales en el campo (Terra 2004).

En la figura 2. Se muestra la raza de pollo Cobb



Figura 2. Raza de pollo Cobb.

(Fuente: Cobb, guía de manejo del pollo de engorda. 2012.)

Ross

Es una raza precoz, de buena conversión alimenticia, pero son pollos con menor velocidad de crecimiento que la Cobb Vantress. También se caracteriza por tener una alta rusticidad y adaptabilidad a diferentes climas. (Minag, 2000).

Las aves pertenecientes a la Línea ROSS 308, son pollos de engorda semi pesado, se caracterizan por tener rusticidad con baja conversión alimenticia que permite tener un crecimiento rápido, rendimiento de pechuga y obtener buen rendimiento en carne y bajos costos productivos, generando satisfacción al cumplir las exigencias de los clientes. La línea Ross es una de las variedades más utilizadas en todo el mundo por los avicultores, la habilidad del ave para crecer rápidamente con un bajo consumo de alimento, se convierte en una solución a la hora de producir aves con crecimiento uniforme y alta productividad de carne. (ROSS, 2012).

El Ross 308 es un pollo de engorda robusto, de rápido crecimiento, conversión alimenticia eficiente y con buen rendimiento de carne. Está diseñado para satisfacer las demandas de los clientes que requieren un rendimiento

consistente y la versatilidad para poder cumplir con el amplio rango de requerimientos del producto final.

Ross produce toda una gama de genotipos adecuados para los diferentes sectores del mercado del pollo de engorda. “Ross es una de las variedades más populares a lo largo del mundo, un ave criada para producir una buena cantidad de carne a bajo costo, ha alcanzado el éxito gracias al énfasis en: ganancia de peso, conversión eficiente de alimento, resistencia a las enfermedades, rendimiento en carne de pechugas y producción de huevo” al evaluar las curvas de crecimiento corporal en la estirpe Ross, se presenta un crecimiento lento hasta el día 13, a partir de esta edad el crecimiento es mayor, el cual se incrementa en forma significativa hasta los 40 días. El porcentaje de mayor mortalidad se presenta a partir de la cuarta semana de edad, siendo más elevado en animales alimentados a voluntad donde el pico de mortalidad es casi siempre sobre la quinta semana. (Ross 308, 2001).

En la figura 3. Se muestra la raza de pollo Ross.



Figura 3. Raza de pollo Ross

(Fuente: Manual de manejo del pollo de engorda Ross)

3.5 Características del pollo de engorda.

Toda línea de pollo dedicada a la producción de carne tiene que reunir ciertas características que permitan obtener altos rendimientos en la producción. (Arias et al 2010).

Entre estas características están:

- Elevada supervivencia.
- Crecimiento rápido y uniforme.
- Excelente conversión de alimentos.
- Buen desarrollo corporal.
- Buen rendimiento en canal.
- Línea apta para engorde.
- Sanos.
- Tendencia anticanivalística.
- Facilidad para adquirirlos y el precio.

3.6 Sistema Digestivo del Pollo

El aparato digestivo es un conducto que conecta el medio ambiente con el mundo metabólico (Carrasco, 2007). En este trayecto se presentan reacciones físicas y químicas que permiten que el alimento pueda ser asimilado por el pollo parrillero (Mack, 1986).

En la figura 4. se muestra el aparato digestivo del pollo.

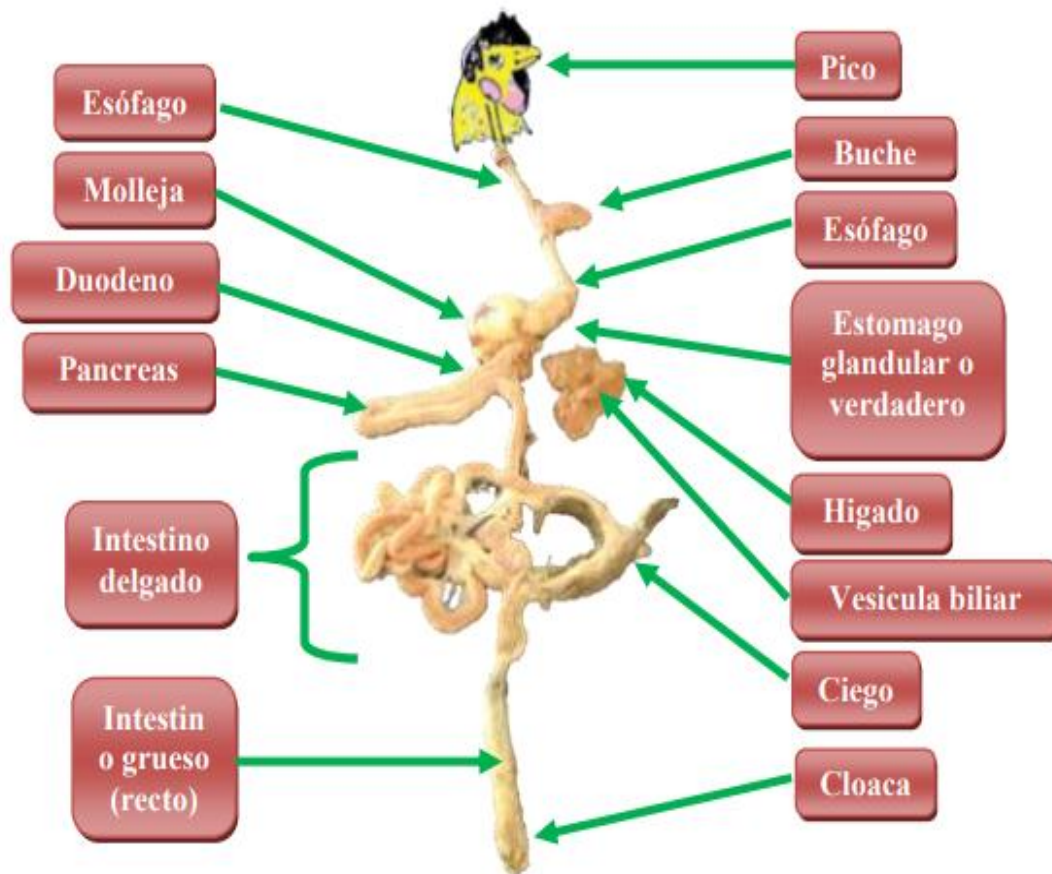


Figura 4. Aparato Digestivo del Pollo.

Fuente: (Mack, 1986)

El pico está diseñado para coger la comida. La lengua tiene una sección en la parte anterior en forma triangular, la cual tiene como función forzar del alimento hacia el esófago y a la vez ayuda a pasar el agua que la digiere en la cavidad bucal cubierta con criterio estratificado. Se encuentran presentes glándulas salivales y son generalmente tubulares. La secreción de saliva muy pequeña, 7 a 30 ml y no es importante en la digestión. La saliva contiene enzimas muy esenciales que actúan sobre los carbohidratos (CHOs) La amilasa o ptialina (Sturkie, 1981; Mack, 1986 Cuca, Ávila y Pro, 1996).

El esófago es un conducto tubular que va de la boca al buche de ahí al proventrículo, además que tiene la propiedad de extenderse en pollos parrilleros de 20 días de edad la longitud del esófago es de 12 cm y en aves adultas es de 35 cm aproximadamente; tiene unos músculos longitudinales en la parte externa y otros músculos circulares en la parte interna. También contiene glándulas mucosas que son abundantes y ayudan a la lubricación para el paso del alimento (Cuca, Ávila y Pro, 1996).

El buche es un ensanchamiento del esófago que actúa como órgano de almacenamiento temporal del alimento. El tamaño varía gradualmente entre razas de aves y aún entre sexos dentro de una misma raza, aunque en los pollos parrilleros, está bien desarrollado. El bolo alimenticio permanece en el buche por algún tiempo, dependiendo del tamaño de las partículas, la cantidad consumida y la cantidad del material presente en la molleja, aquí el alimento es ablandado (Mack, 1986).

El proventrículo es el estómago glandular y es un órgano fusiforme. Está cubierto por una membrana mucosa, la cual contiene glándulas gástricas. Estas glándulas contienen una sola clase de células que secretan el ácido clorhídrico y la pepsina, las cuales actúan sobre la proteína y los polipéptidos. Las células principales contienen cantidades variables de gránulos de pepsinogeno, dependiendo del estado de digestión. Estos gránulos aumentan durante el ayuno y decrecen inmediatamente después de comer. El pH ácido ayuda a la utilización de los minerales. La acción del jugo gástrico continúa después de que el alimento ha pasado a la molleja donde es molido y mezclado completamente con esta secreción (Cuca, Ávila, Pro. 1996).

La molleja es una porción altamente muscular del aparato digestivo y es capaz de ejercer presión de varios cientos de libras por pulgada cuadrada. En la mayoría de las aves, la molleja está compuesta de dos pares de músculos opuestos, llamados Músculos delgados y músculos gruesos. Los cuatro están formados de un músculo liso circular proveniente de una aponeurosis central. Estos músculos actúan como órgano de masticación de los pollos parrilleros y con sus repetidas

contracciones, ejercen presión sobre los alimentos, quebrándolos en pequeñas partículas mezclándolos con los jugos del estómago. Aquí es donde las partículas grandes del alimenticio pasan por una trituración mecánica, generalmente en presencia de grava en forma de arena, granito u otro abrasivo que facilita este proceso. El alimento contenido en la molleja tiene cerca de un 50% de agua (Mack, 1986).

El intestino delgado de los pollos parrilleros es relativamente más corto que el de los mamíferos, aun cuando hay variación en longitud dependiendo de la edad; en los animales de 20 días de edad la longitud es de 48 cm y en las aves adultas hasta de 120 cm algunos estudios han examinado el desarrollo de los órganos digestivos en los pollos parrilleros después de la eclosión y han indicado que el peso del intestino se incrementa relativamente con el peso corporal, además el intestino delgado también secreta hormonas que están involucrados principalmente en la regulación de las acciones gástricas; realiza tres funciones: la primera es recibir el jugo gástrico que contiene enzimas, la segunda función es absorber el alimento digerido y pasarlo al torrente circulatorio y la tercera realiza una función peristáltica que empuja el material no digerido hacia los ciegos y el recto. (Uni, Noy y Sklan, 1999).

La porción principal del intestino delgado es conocida como duodeno, toma forma de una sola asa duodenal en cuya parte interna se encuentra el páncreas, una glándula que vacía sus secreciones dentro del intestino. El duodeno es el principal sitio de la digestión y absorción de nutrientes y depende de las secreciones gástricas, pancreáticas y biliares (Sturkie, 1981).

El intestino grueso es histológicamente similar al intestino delgado, excepto que las vellosidades son más cortas, algunos procesos de digestión pueden continuar en el intestino grueso, aunque esto es simplemente la continuación del proceso inicial en el intestino delgado (Mack, 1986).

En la unión del intestino delgado y grueso se encuentran dos sacos llamados ciegos cuya función principal es la de la fermentación microbiana de la fibra

contenida en el alimento, aun cuando se le atribuye otras funciones (Cuca, Ávila, Pro. 1996).

Carrasco (2007), indica que la cloaca es el receptáculo común al sistema genital, digestivo y urinario. El intestino grueso se vacía dentro del coprodeo y el tracto genital y urinario termina en el urodeo. El colon y la cloaca están involucrados principalmente en la excreción y el balance del agua y minerales. El mismo autor también indica que el hígado secreta bilis, que es una sustancia verdosa que se vacía por intermedio de la vesícula biliar en el intestino, cerca del duodeno la acción principal de la bilis es ayudar en la digestión y absorción de las grasas.

3.7 Alimentación del pollo de engorda.

Para Mack (1993), las raciones para pollos de engorda son mezclas completas que en proporciones balanceadas incluyen nutrientes necesarios a fin de obtener óptima producción y rentabilidad.

Los alimentos energéticos contienen carbohidratos y lípidos o grasas y proporcionan calor y energía a las aves. Las fuentes de energía son el maíz, sorgo, cebada, centeno, avena, melaza, grasas animales, grasas vegetales, y subproductos de molinería. Se recomienda usar raciones con granos combinados y no con uno solo, las grasas animales y vegetales con alto contenido energético se usan en las raciones de pollos para engorda. (Mack 1993).

North (1986), manifiesta que una buena nutrición avícola involucra inicialmente, una formulación correcta del alimento para un tipo y edad particular del pollo. Cuando alimentar, cuanto alimento y cuando hacer los cambios en los procedimientos de alimentación, son también aspectos importantes.

Para Búxade (1985), los objetivos que se plantean a la hora de pensar en una formulación son fundamentalmente, los siguientes:

Cubrir adecuadamente las necesidades nutritivas de las aves, criar a mínimos costos.

La alimentación es el acto voluntario o la disposición por el cual los pollos de engorda ingieren alimentos para satisfacer el apetito y para conseguir una buena producción de carne. Los pollos parrilleros deben alimentarse con una buena formulación de ración balanceada que tengan los nutrientes que necesiten (Sánchez, 2005).

Cuca, M. (1982), citado por Marín, M. y col. (1998) manifiestan que los pollos de engorda deben recibir alimentación balanceada desde el inicio hasta la finalización. Esta dieta debe contener todos los nutrimentos en la cantidad, calidad y proporciones adecuadas.

Arbor Acres (2009) dice que el alimento es un componente muy importante del costo total de producción del pollo de engorda. Con el objeto de respaldar un rendimiento óptimo, es necesario formular las raciones para proporcionar a estos animales el balance correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales.

Manual Ross – 308 (2002), expone que las raciones alimenticias balanceadas deben estar en relación con la línea genética de los pollos de engorda ya que los requerimientos nutricionales de los pollos van cambiando de acuerdo a la edad y Fase de inicio, crecimiento y finalizador en la que se encuentren como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro1. Etapas de Alimentación de Los Pollos de engorda

Tipos de Alimentos Balanceados	Días de Alimentación
Inicio	1 - 14 días
Crecimiento	15 - 35 días
Acabado o finalizador	36 - a los 42 días

Fuente: Manual Ross – 308 (2002)

Gracias a las investigaciones se sabe más en los últimos años sobre la alimentación avícola que en otras especies. Se han identificado más de 40 elementos químicos esenciales para la alimentación del pollo de engorda, pero sin embargo los principales minerales que requieren son calcio, fosforo, sodio, cloro, potasio, manganeso, zinc, hierro, cobre, yodo, selenio y molibdeno. Las vitaminas más necesarias son las hidrosolubles (B1, B2, B6, B12) y las liposolubles (A, D, E y K) (Lesur, 2008).

Dietas para pollos de engorda, es similar a la de las pollitas que contienen niveles más altos de proteína y energía. También adicionando las vitaminas necesarias en el alimento para satisfacer las necesidades de un mejor crecimiento, por el estrés que se presenta en las explotaciones de pollos de engorda y un 3 a 5% de grasa esto para tener una buena relación de energía/proteína apropiada para el buen desarrollo. Los dos tipos de alimentos para pollos de engorda son: iniciador, que se ofrece hasta la quinta semana de edad con un 20 a 23% de proteína y un finalizador diseñado de la quinta semana de edad hasta cumplir con los 42 días, se les asigna un 18 a 20% de proteína (Ávila, 2004).

En la figura 5. Se muestran en porcentos una estimación de los nutrientes que se requiere para un buen desarrollo en los pollos de engorda (Lesur, 2003).

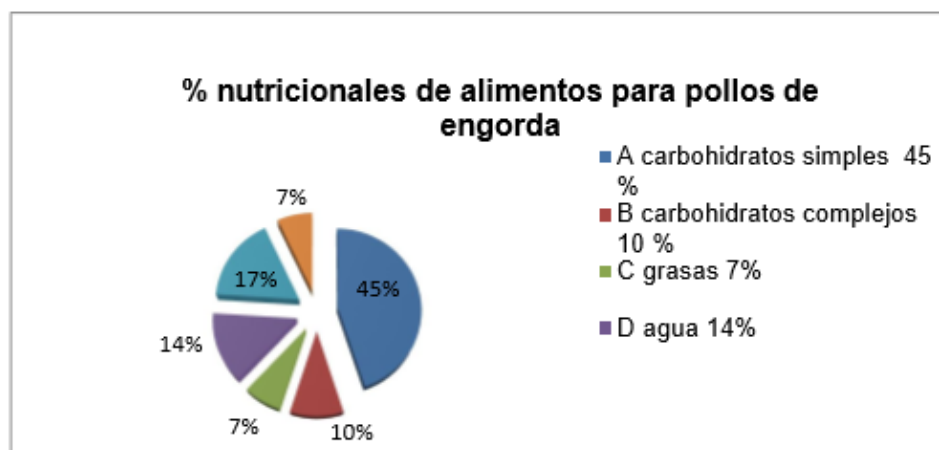


Figura 5. Estimaciones nutricionales que un pollo debe consumir.

Fuente: (Lesur, 2003)

Los carbohidratos constituyen la mayor proporción en la alimentación avícola, siendo fuente de energía más importante en la nutrición del pollo y otros compuestos constituyentes del cuerpo. Al igual que los lípidos deben estar contenidos en la ración, porque si se encuentran insuficientes ácidos grasos esenciales en el periodo de crecimiento, la resistencia a las enfermedades disminuirá, disturbio en el desarrollo testicular y en la presentación de caracteres sexuales secundarios en los machos, masa hepática aumentada e incremento del contenido graso en el hígado y consumo aumentado de agua (Jeroch, *et al.*, 1983).

Los carbohidratos son la principal fuente de energía utilizada por el organismo animal. Cuando la cantidad de hidratos de carbono consumido es mayor a los requerimientos del animal esto se almacena en forma de glucógeno y cuando es en exceso puede convertirse en grasa y depositarse en el organismo como fuente de energía. Los lípidos se encuentran en todas las células vivientes y constituyen el tejido adiposo del animal. (Titus, 1960).

En el periodo de alimentación de los pollos de engorda se les debe proporcionar dietas y esquemas de alimentación que garanticen el adecuado consumo de nutrientes, de acuerdo a las etapas de alimentación asegurando que se realicen las siguientes dietas en el periodo iniciado. Pre-iniciación puede proporcionarse de los primeros 7 a 10 días de vida, iniciación se utiliza por un periodo de 11 a 17 días de edad, crecimiento de 15 a 21 días, finalización de 5 a 17 días y el retiro del alimento se realiza entre 5 a 10 días, dependiendo de la edad del pollo para el mercado (UNA, 2009).

La alimentación del pollo de engorda se divide en tres etapas la de crianza (iniciación), crecimiento y finalización. La primera consta de 21 días, que consiste en proporcionar a los pollos a una fuente de calor con las condiciones de la cama en buen estado, suficiente agua limpia y un alimento de iniciación con niveles de 20 a 22% de proteína y 3.0 a 3.2 Mcal de EM/kg. Después de la tercera semana se les asigna alimento para crecimiento con 20% de proteína y 3.0 Mcal de EM/kg hasta cumplir con los 42 días de edad, después se cambia a un alimento de finalización,

con 18% de proteína y 3.0 Mcal de EM/kg. La duración de la última etapa dura una a dos semanas (Shimada, 2005)

En la figura 6. se presentan los nutrientes necesarios para la formación del tejido animal (Salinas, 2003).

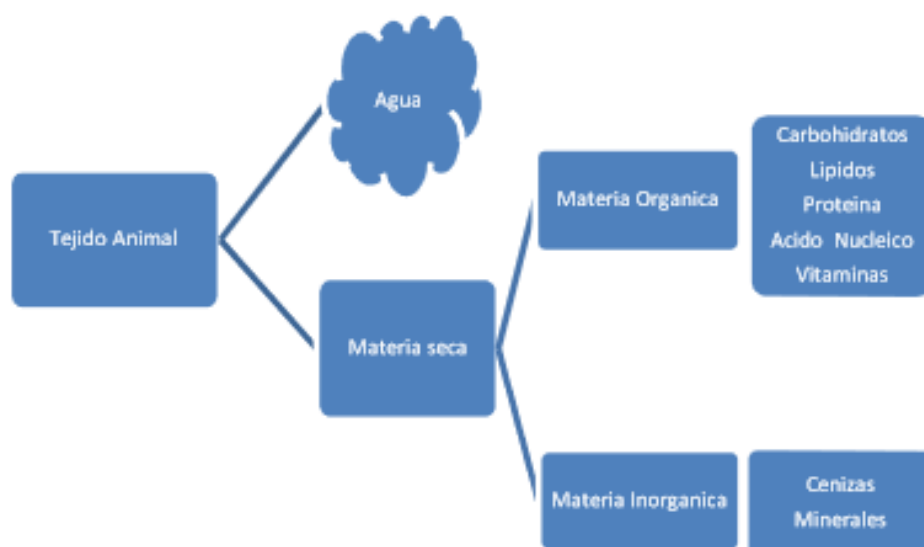


Figura 6. Nutrientes necesarios para la formación del tejido animal.

Fuente: Shimada, 2005

Jaroch (1978) la proteína bruta y aminoácidos en el alimento para la crianza de pollos en la etapa de engorda se requiere que obtenga un nivel de 20%, en las primeras 2 a 4 semanas. Bundy (1983) los pollos en la etapa de iniciación necesitan raciones de 20% de proteínas hasta las 8 semanas de edad, 1% de calcio, 0.6% de fósforo, 0.5% de sal, 0.2% de potasio, y las siguientes cantidades de vitaminas y trazas minerales por kg de alimento. Las mismas porciones de vitaminas A, B, ácido pantoténico, calcio, fósforo y sal. Los pollitos de iniciación necesitan en las raciones 1.8 miligramos de riboflavina, 0.43 miligramos de yodo y 0.35 miligramos por ciento de potasio. Donde las demás porciones de vitaminas se desconocen.

3.8 Etapas de Alimentación.

Las fases de alimentación para pollos de engorda comprenden alimento iniciador de 1 a 14 días, el alimento de crecimiento de 16 a 35 días y el alimento de Engorde de 36 hasta el acabado o finalizado (Manual Ross – 308, 2002).

La Asociación Departamental de Avicultores ADA, (2005), establece que los requerimientos de nutrientes en los pollos parrilleros generalmente disminuyen con la edad. Desde un punto de vista clásico, dietas de inicio, crecimiento y finalizador son incorporados en los programas de crecimiento de pollos parrilleros.

- Fase de iniciación (fase de cría), que comprende desde la llegada de los pollitos bebe (BB) a la granja, hasta los 10 a 14 días de edad.
- Fase de crecimiento (fase de recría), donde los pollitos no necesitan calor artificial directo, se extiende desde los 15 a 35 días de edad.
- Fase de finalizador (fase de acabado), se refiere específicamente a la crianza de pollos parrilleros para el consumo, desde los 36 hasta los 42 días.

En el cuadro 2. Se observa el programa de alimentación en pollos de engorda mediante las etapas de alimentación.

Cuadro 2. Programa de Alimentación en Pollos de engorda

Etapas	Descripción
Inicio	Periodo de cría, que comprende desde la llegada de los pollitos bebe (BB) a la granja, hasta los 15 días de edad.
Crecimiento	Periodo de Recría, donde los pollitos no necesitan calor artificial directo, se extiende desde los 16 días de edad hasta los 30 días.
Finalizador	Periodo de engorde, se refiere específicamente a la crianza de pollos para el consumo, desde los 31 hasta el sacrificio.

Fuente: Adema, (2007)

3.8.1 Alimentos Pre iniciadores.

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 (Manual Ross – 308, 2002).

Los pollos de engorda 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 pre iniciador que aporte niveles de aminoácidos superiores a los que aparecen en las recomendaciones para el pollo Ross redituará en una respuesta adicional en crecimiento. (Manual Ross – 308, 2002).

Aun cuando el uso de productos pre iniciadores 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 (Aviagen 2014).

A continuación, presentamos algunas características de los productos pre iniciadores:

- Uso de ingredientes altamente digestibles.
- Niveles elevados de nutrientes, especialmente aminoácidos, vitamina E y zinc.
- Uso de pre y pro bióticos.
- Inmune estimulantes como aceites esenciales, nucleótidos, etc.

- Estimulantes del apetito como la forma del alimento, niveles elevados de sodio, saborizantes, etc.

3.8.2 Alimento Inicio.

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 de la dieta (Ross, 2010).

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 engorda 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 (Manual Ross – 308, 2002).

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 (Manual Ross – 308, 2002).

Debido a los avances genéticos y de manejo del pollo, el tiempo y el pienso necesario para producir un pollo de 2 kg disminuye constantemente. Por esta razón, el período de “arranque” representa, hoy en día, una mayor proporción del ciclo de crecimiento, subrayando la importancia de una buena dieta de arranque. La dieta de inicio (0-10 días) representa únicamente el 6-7% del alimento total. La estrategia de nutrición más rentable para el arranque de los pollos se aproxima mucho a la de maximizar el crecimiento inicial (International Hatchery Practice, 2007).

En el pollo joven el aparato digestivo está inmaduro, por lo que se debe tener cuidado de asegurar que las materias primas sean altamente digeribles. En

condiciones de alto desafío, el uso de alimentos especializados de pre iniciación (de 0 a 3 ó a 7 días) ha brindado algunos beneficios. (International Hatchery Practice, 2007).

3.8.3 Alimento de Crecimiento.

El alimento de crecimiento generalmente se administra durante 15 a 30 días, después del iniciador. La transición entre ambas raciones implica un cambio en la textura de migaja a pelets. Durante este tiempo, el pollo parrillero sigue creciendo de manera dinámica, que necesita el respaldo de un buen consumo de nutrientes. Para obtener resultados óptimos de consumo de alimento crecimiento y conversión alimenticia, es crítico proporcionar a los pollos parrilleros la densidad correcta de nutrientes particularmente energía y aminoácidos (Aviagen, 2009).

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 (Manual Ross – 308, 2002).

3.8.4 Alimento Finalizador.

El alimento finalizador representa el mayor costo nutricional, es necesario aplicar los principios de la economía para diseñar estas raciones. Los cambios en la composición corporal pueden ser rápidos, durante este periodo, debemos tener mucho cuidado en evitar la acumulación excesiva de grasa en la canal y la pérdida del rendimiento en carne de pechuga (Ross, 2010).

La decisión de utilizar uno o dos alimentos finalizadores para el pollo de engorda 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 pre iniciación durante las primeras etapas de la producción (Ross, 2010).

3.9 Necesidades nutritivas de pollos de engorda.

Las raciones para las aves varían de acuerdo con la especie, la edad y el objetivo de la explotación.

Los pollos de engorda crecen muy rápido y sus necesidades nutritivas son elevadas en su primera fase de desarrollo. Es importante que los pollos inicien bien su crecimiento lo que exige una ración rica en energía desde el primer día hasta las 6 u 8 semanas de edad. (North, 1993). La dieta del pollo debe contener proporciones adecuadas; se procura que consuman la mayor cantidad de alimento posible, para crecer rápido y esto resultará en una mejor conversión alimenticia. Entre los nutrientes esenciales se mencionan: proteínas, carbohidratos, energía, minerales, vitaminas y agua.

3.9.1 Proteínas.

El término proteína comprende a un grupo de compuestos orgánicos que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Estos componentes también suelen tener azufre, fósforo y hierro, pero la presencia de nitrógeno es la más destacada. (Cuca M. 1982). Las proteínas son constituyentes esenciales de los músculos, sangre, plumas, y estas a la vez pueden descomponerse en aminoácidos. No es el requerimiento total del pollo lo que es importante, sino las necesidades diarias de los aminoácidos individuales. (North, 1993). Los niveles de

proteínas varían de acuerdo al periodo o fase de crecimiento. A continuación, en el cuadro 3. se presentan las necesidades de proteína en las raciones del pollo de engorda:

Cuadro 3. Requerimientos de proteínas en la ración del pollo de engorda. De la 1 a la 7 semana

Semana	Proteína de la ración (%).
1	24
2	24
3	23
4	22
5	21
6	20
7	19

Fuente: North, (1993).

Según North 1993. De los 22 aminoácidos, 5 se consideran críticos desde el punto de vista del análisis del alimento, pero los otros se encuentran en proporción normal en las combinaciones de nutrientes que componen la mayor parte de las raciones avícolas o por síntesis interna. Los 5 son: Metionina, Cistina, Lisina, Triptófano y Arginina.

Jull (1962) menciona que todas las proteínas están constituidas por aminoácidos, diez de los cuales, por lo menos se consideran como esenciales, porque no pueden ser sintetizados en el organismo del ave y tienen que ser suministrados con la ración. Estos son: arginina, histidina, leucina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. La glicina y el ácido glutámico, deben proporcionarse también con la ración para lograr un crecimiento. En lo que se refiere a las necesidades de los distintos aminoácidos por las aves en crecimiento

solo requieren atención especial, en las raciones prácticas, la arginina, la cistina, la glicina, la lisina, la metionina y el triptófano.

3.9.2 Aminoácidos.

El suplemento de Arbor acres (2009) ha demostrado que niveles elevados de aminoácidos digestibles mejoran la rentabilidad al aumentar el desempeño de los pollos, particularmente su rendimiento en canal.

Para Trumbo (2002) cuando las proteínas se digieren o se descomponen, los aminoácidos se acaban. Los seres vivos requieren de muchos aminoácidos para:

- Descomponer los alimentos.
- Crecer.
- Reparar tejidos corporales.
- Llevar a cabo muchas otras funciones corporales.

Clasificación de los aminoácidos.

- Aminoácidos esenciales.
- Aminoácidos no esenciales.
- Aminoácidos condicionales (Trumbo, 2002).

Aminoácidos esenciales:

- Los aminoácidos esenciales no los puede producir el cuerpo. En consecuencia, deben provenir de los alimentos.
- Los nueve aminoácidos esenciales son: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina (Trumbo, 2002).

Aminoácidos no esenciales:

- "No esencial" significa que el cuerpo produce aminoácidos, aun cuando no lo obtengamos de los alimentos que consumimos.
- Estos aminoácidos son: alanina, asparagina, ácido aspártico y ácido glutámico. (Trumbo, 2002).

Aminoácidos condicionales:

- Los aminoácidos condicionales por lo regular no son esenciales, excepto en momentos de enfermedad y estrés.
- Ellos abarcan: arginina, cisteína, glutamina, tirosina, glicina, ornitina, prolina y serina. (Trumbo, 2002)

A continuación, en el cuadro 4. se muestra una lista de aminoácidos necesarios para los pollos de engorda.

Cuadro 4. Lista de aminoácidos necesarios para los pollos de engorda.

ESENCIALES	SEMI-ESCENCIALES	NO ESENCIALES
(no pueden ser sintetizados)	(pueden ser sintetizados)	(pueden ser sintetizados)
Metionina	Tirosina	Alanina
Lisina	Cistina hidroxilisina	Acido aspártico
Triptófano		Asparagina
Histidina		Acido glutámico
Leucina		Glutamina
Isoleucina		Hidroxiprolina
Treonina		Glicina
Arginina		Cerina
Valina		Prolina
Fenilalanina		

Fuente: Vaca (2003).

3.9.3 Carbohidratos

Los carbohidratos contenidos en la dieta tienen como función principal proporcionar energía al pollo parrillero. En lo que se refiere a producción de carne son un factor básico para el logro de la eficiencia en la producción de carne. Los carbohidratos y lípidos son necesarios en el organismo, como fuente primaria de energía. Esta energía es utilizada en funciones vitales como: conservar la temperatura corporal y las funciones esenciales como el movimiento; utilizar las 25 reacciones químicas en la síntesis del tejido corporal, eliminar los desechos orgánicos, sintetizar compuestos como hormonas, enzimas, proteínas sanguíneas y anticuerpos, entre otros (López, Fehervari, Arce y Ávila, 1997).

La energía de la dieta se encuentra en tres clases de nutrientes: carbohidratos, proteínas y grasas. Los carbohidratos y grasas funcionan principalmente como fuentes de energía. Las proteínas tienen otras funciones importantes, pero también pueden utilizarse como fuentes de energía cuando están a disposición. Las grasas son fuentes de energía especiales, porque proporcionan más de doble de la energía utilizable por cada gramo, que los carbohidratos o proteínas, sin embargo, no forman la mayor parte de la energía en la dieta, así como no toda la energía de la dieta es útil. La cantidad total de energía de la dieta se le llama energía bruta (EB) (Gush, 2010).

Araníbar (2005), explica que cuando los pollos parrilleros reciben dietas bajas en EM, pueden compensar la energía faltante aumentando el consumo de alimento, lo cual desbalancea la relación de los demás nutrientes, ya que también modifica la cantidad ingerida de los nutrimentos.

3.9.4 Energía.

Las fuentes principales de energía en el alimento del pollo de engorda son los carbohidratos y las grasas. Cuando se da la proteína en exceso, mucha se puede convertir en fuente de energía. (Ports Mouth, 1964, citado por Campos, M. 1994).

Dentro de ciertos límites, la energía de un alimento afecta la cantidad consumida. Los pollos tienen la capacidad de regular su consumo de alimento, así que comen menos de un alimento de alto contenido de energía y más de un alimento de baja energía. Esto se puede resumir de la siguiente forma:

- La disminución de la energía en el alimento reduce el peso a las 6 semanas.
- La disminución de la energía en el alimento aumenta el consumo total de alimento.
- El total de alimento consumido disminuye alrededor del mismo porcentaje que el aumento del contenido calórico de la ración.
- La disminución de energía del alimento resulta en la conversión de alimento más pobre.
- Cuando la energía en un alimento disminuye o aumenta de 1450 Kcal de EM por libra, el total de EM consumida durante el período de crecimiento de 6 semanas se incrementa (North 1990, 1993).

Campos, M.; 1994; Citado por Marín, M. y col. (1998) dice que para efectuar sus funciones vitales las aves necesitan energía, la cual es proporcionada por los carbohidratos y las grasas. Estos nutrimentos proporcionan a las aves energía necesaria para que desarrollen sus funciones tales como: movimiento del cuerpo, conservación de la temperatura corporal y producción de grasa, carne y huevo. Una dieta baja en energía hace que se retarde el crecimiento y que la eficiencia alimenticia sea baja.

3.9.5 Minerales

Estos forman parte de los requerimientos del ave, o se necesitan en cantidades pequeñas. Tienen interacción con otros nutrientes y el exceso puede ser tóxico. Se puede suministrar en forma orgánica e inorgánica, entre los más importantes tenemos: Calcio, Fósforo, Potasio, Yodo, Cloro, Selenio, Zinc, Sal, Sodio; Manganeso, Magnesio, Hierro y otros (La Sultana S.A. de C.V. 2001, Manual de Manejo Arbor Acres 2001, North 1993).

La FAO (2003) expresa que los minerales son necesarios para la formación del sistema óseo, para la salud en general, como componentes de la actividad metabólica general y para el mantenimiento del equilibrio entre los ácidos y las bases del organismo.

3.9.6 Grasa.

El valor energético bruto de la grasa es casi 2.25 veces el de mayor parte de los carbohidratos (almidón); por lo tanto, en general, se agrega grasa en las raciones de los pollos de engorda con el fin de aumentar la EM de la ración a los valores necesarios. Cuando se incluyen grasas en las raciones de pollos de engorda también se mejora la utilización de toda la energía consumida, así que el valor de agregar la grasa es doble. (North 1993).

Hasta 8% de grasa se puede agregar a los alimentos de engorde, se añade más a las dietas utilizadas después de las 4 semanas de edad y no antes de esta edad. El porcentaje usual de grasa que se agrega es de 5 a 6 (North 1993).

3.9.7 Vitaminas.

Las vitaminas son compuestos químicos orgánicos que por lo general no son sintetizados por las células del cuerpo, pero son necesarios en la reproducción, crecimiento normal, conservación de la salud y la incubabilidad. Se usan en pequeñas cantidades y cuando son deficientes en la dieta, resultan manifestaciones características. Entre estas se pueden mencionar: Vitamina "A", Vitamina "D3", Vitamina "E", Vitamina "K", Tiamina, Riboflavina, Niacina y otros. Al igual que los aminoácidos esenciales: Arginina, Glicina, Cerina, Lisina; etc. (North 1993, Manual de Manejo Arbor Acres 2001, Manual de Manejo Hubbard 1994).

Escobar O. (2005), citado por Salazar, C. (2011) establecen que las vitaminas son sustancias orgánicas necesarias para el mantenimiento de todas las funciones corporales (crecimiento, desarrollo, mantenimiento y reproducción), generalmente el organismo animal no las sintetiza en cantidades suficientes para cubrir las necesidades fisiológicas, siendo necesario su aporte en la ración.

Muchas de las vitaminas están asociadas a las enzimas y se clasifican en dos grupos: Liposoluble e Hidrosoluble. North, M.; (1986), citado por Marín, M. y col. (1998).

Clasificación de las vitaminas

Las vitaminas se pueden clasificar según su solubilidad: si lo son en agua hidrosolubles o si lo son en lípidos liposolubles.

Vitaminas liposolubles

Las vitaminas liposolubles, A, D, E y K, se consumen junto con alimentos que contienen grasa. Vitamina A (Retinol), Vitamina D (Calciferol), Vitamina E (Tocoferol), Vitamina K (Antihemorrágica).

Se almacenan en el hígado y en los tejidos grasos, debido a que se pueden almacenar en la grasa del cuerpo no es necesario tomarlas todos los días por lo que es posible, tras un consumo suficiente, subsistir una época sin su aporte.

Vitaminas hidrosolubles

Como lo describe Martínez (1997), citado por Salazar, T. (2011) se denominan vitaminas hidrosolubles debido a que se eliminan por la orina y son relativamente no tóxicas

En este grupo de vitaminas, se incluyen las vitaminas B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (niacina o ácido nicotínico), B5 (ácido pantoténico), B6 (piridoxina), B8 (biotina), B9 (ácido fólico), B12 (cianocobalamina) y vitamina C (ácido ascórbico).

3.9.8 Agua

Dentro del cuerpo el agua constituye el medio básico para el transporte de nutrientes, eliminación de productos de desechos y para el mantenimiento de la temperatura corporal donde el agua constituye un 70% del peso del cuerpo (Hernández, J.F. 1995). Las aves consumen de 2 o 7 veces mas agua en peso que lo que consumen de alimento, la variación depende de la edad del ave y la T° del ambiente (North, 1993).

Pérez, A. (2010), citado por Rivera, R. (2012) menciona que el agua es probablemente uno de los elementos más importante para la dieta de las aves porque una deficiencia en el suministro afectará adversamente el desarrollo del ave más rápidamente que la falta de cualquier otro nutriente. Esta es la razón por la cual es muy importante mantener un adecuado suministro de agua, limpia fresca todo el tiempo. El agua tiene una gran importancia en la digestión y metabolismo del ave. Forma parte del 55 a 75% del cuerpo de esta y cerca del 65% del huevo.

Un suministro constante de agua es importante para:

- La digestión de los alimentos.
- La absorción de los nutrientes.
- La excreción de las sustancias de desecho del organismo.
- La regulación de la temperatura corporal.

3.10 Requerimiento nutricional.

Las dietas para pollos parrilleros están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por los pollos parrilleros son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales (Cuadro 5). Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular (Cobb – Vantress Inc, 2008).

Cuadro 5. Requerimientos Nutricionales Recomendados Para la Línea Cobb - 500

		INICIAL		CRECIMIENTO		FINAL	
		Machos - hembras		Machos - hembras		Machos - hembras	
Edad	días	0-10	0-10	11-28	11-28	29 - final	25 -final
ProteínaBruta	%	22-24	22-24	20-22	20-22	18-20	17-19
Energía Metabolizable	kcal/kg	3010	3010	3175	3175	3225	3225
AMINOACIDOS DIGESTIBLES							
Arginina	%	1.29	1.29	1.19	1.19	1.01	0.97
Isoleucina	%	0.79	0.79	0.72	0.72	0.62	0.59
Metionina	%	0.44	0.44	0.42	0.42	0.37	0.35
Metioninacistina	%	0.81	0.81	0.78	0.78	0.69	0.66
Treonina	%	0.73	0.73	0.68	0.68	0.59	0.56
Triptofano	%	0.21	0.21	0.18	0.18	0.16	0.15
MINERALES							
Calcio	%	1.0	1.0	0.90	0.90	0.85	0.85
Fosforodisponible	%	0.50	0.50	0.45	0.45	0.42	0.42
Sodio	%	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Potasio	%	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Cloruro	%	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22	0.16-0.22
ESPECIFICACION MINIMA							
Colina	mg/Kg	1800	1800	1600	1600	1400	1400
Acidolinoleico	%	1.25	1.25	1.20	1.20	1.00	1.00

Fuente: Adaptados de Cobb Broiler Nutrition Guide (2003).

3.11 Asimilación de los materiales alimenticios en los pollos.

Para Jull, M. (1962) el metabolismo de los principios nutritivos comprende los diferentes procesos que sufren desde que penetran en la corriente sanguínea, después de haber sido preparados para la digestión hasta que los productos de desecho son eliminados finalmente del organismo.

Una vez entrados en la corriente sanguínea los principios nutritivos, por ejemplo, los aminoácidos y la glucosa, son llevados a las diferentes partes del

cuerpo para la formación de tejidos, la elaboración de las secreciones y la producción de energía.

Por otra parte, Heuser (1963) manifiesta que la absorción de los materiales alimenticios tiene lugar principalmente en el intestino delgado. También en el intestino grueso y en los ciegos se realiza alguna absorción. Para que los alimentos puedan ser absorbidos tienen que encontrarse en forma líquida. Los principios nutritivos de los alimentos son absorbidos por el epitelio intestinal mediante un proceso similar a la osmosis. Los azúcares del tipo de la glucosa, los aminoácidos y la materia mineral penetran directamente en el torrente sanguíneo.

3.12 Consumo de alimento.

Según Búxade (1985), el consumo de alimento por ave dependerá de factores tales como:

- Las características propias del alimento (proteína, energía)
- La forma de presentación (harina, gránulos, migajas)
- Las condiciones ambientales
- El estado de las casetas e instalaciones (comederos, bebederos, distribución de los mismos)
- El nivel de ingestión de agua
- El estado sanitario de las aves.

Para North (1986), es necesario procurar que las aves consuman la mayor cantidad posible de alimento, pues cuanto más consumen, crecen más rápidamente y esto resulta en una mejor conversión alimenticia.

IV. CONCLUSIÓN

Las fases de alimentación (pre iniciador, iniciación, crecimiento, desarrollo, finalización) son de vital importancia para las aves de las diferentes razas en crecimiento y desarrollo ya que se les debe ofrecer dietas adecuadas en base a sus requerimientos y esquemas de alimentación conforme a su edad, proporcionándoles una buena ración de energía/proteína apropiada para el buen aprovechamiento de los nutrientes que garanticen una buena conversión alimenticia de las aves.

V. LITERATURA CITADA

- Adema, Marianela. 2007. Proyecto de Inversión “Criadero de Pollos Parrilleros”. Licenciatura en Administración de Negocios Agropecuarios. Facultad de Agronomía. Argentina. pp. 30 - 37.
- Aguirre Celi, D y N. Morán Ramírez. 2010. Parámetros productivos y características de la canal de las líneas de pollos Cobb no sexable® y Arbor Acres Plus® sometidas entre los 22 a 35 días a dos niveles de energía. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 27 p.
- Alonso, F. 1998. La avicultura en México. Editorial. México. Pp 77-84.
- Araníbar, M., 2005. Memorias XIX Congreso latinoamericano de Avicultura. República de Panamá. Vol. 19.6. Edit. Balboa pp.15 - 30
- Arbor acres. 2009. Guía de manejo del pollo de engorde. Pág. 7-18. Consultado el:10-03-2018.
- Arias Cubas, M. J., Barrera Mercado, B. Y., & Rodríguez Ayala, J. F. (2010). Uso de diferentes niveles de harina de semilla de gandul (*cajanus cajan*) como suplemento en la alimentación de pollo de engorde (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador). 83 p.
- Asociación Departamental de Avicultores, 2005. Memoria institucional 2004/2005, Santa Cruz de la Sierra – Bolivia, 220 p.
- Ávila, E. 2004. Alimentación de las aves. Editorial Trillas, México D.F. 107pp.
- Aviagen. 2014. Pollo de engorde manual de manejo Ross. Aviagen, Inc. Cummings research park 920 explorer boulevard NW Huntsville, AL 35806 USA. Pp 88-93.

- Aviagen. 2009. Suplemento de Nutrición del pollo de engorda Ross. Inc. Cummings Research Park 5015 Bradford Drive Huntsville, Alabama 35805, USA. P 24
- Aviagen. 2002. Manual de manejo de pollo de engorde Ross. Aviagen, Inc. Cummings research park 920 explorer boulevard NW Huntsville, AL 35806 USA. Pp 31-35.
- Bundy, E., V. Diggins. 1983. La producción avícola. Editorial continental. Pp 209-227.
- Buxade Carbo, C. 1985. El pollo de carne. Madrid, Mundi prensa. 349p.
- Carrasco, 2007. Manual de Avicultura. 1ra Edición. La Paz – Bolivia, 65 p.
- Cobb vantress. 2012. Guía de manejo de pollo de engorde. Incorporated PO Box 1030 Siloam Springs, Arkansas, USA. UU. 72761-1030. Phone: (479) 524-3166, Email: info@cobb-vantress.com Pp 24-25.
- Cobb Broiler, 2003, Adaptados De Cobb Broiler Nutrición Guide.
- Cuca, M. E., Ávila, E. G. y Pro, M., 1996. Alimentación de las Aves, Universidad autónoma de Chapingo, 1º Edición, Montecillo – México, 360 p.
- FAO. Sf. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo. Revisión del desarrollo avícola. Velmurugu Ravindran, Monogastric Research Centre, Institute of Food, Nutrition and Human Health, Massey University, Palmerston North, Nueva Zelandia. Pág. 2-4.
- Gush, 2010. Evolución del consumo per cápita de productos avícolas.
- Jeroch, H., G, Flachowsky. 1978. Nutrición de aves. Editorial, ACRIBIA. Zaragoza (España). Pp 33-44.
- Lesur L., O, Ortega y J. Rosado 2008. Manual de avicultura. Editorial. Trillas. Pp 13-35.

- Lesur L., O, Ortega y J. Rosado. 2003. Manual de avicultura. Editorial. Trillas. Pp 23-30.
- López, C., Fehervari, T., 1997, Material de Estudio, Área Aves, 1º Edición, Editorial Isidro Castro Mendoza, Veterinaria y Zootecnia, México D.F., 540p.
- López García, L. 2000. Comparación del comportamiento productivo de las líneas híbridas de pollos de engorde Peterson®, Arbor Acres® Regular, Arbor Acres® FS. Tesis de Ing. Agr. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 16 p.
- Mack, O. N., 1986. Digestión y Metabolismo, Cap. 24, Manual de Producción Avícola (traducido de la tercera edición), Editorial El Manual Moderno, México D.F., 529 p.
- Manual Ross - 308, 2002. Crianza y Manejo, Alimentación del Pollo Parrillero de la Línea Ross – 308, 3ra Ed. Santa Cruz – Bolivia, 80 p.
- Marín, M. y Col. 1998. Uso de la larva de mosca domestica (*Musca domestica* L.) en diferentes porcentajes, como suplemento en la alimentación de pollos de engorde. Tesis Ing. Agr. San Salvador, El Salvador, Universidad de El Salvador. P. 4-6.
- Minag, U. (2000). Principales líneas comerciales, Publicación de Pecuaria Real, Perú.
- North, M.O.1986 Manual de producción avícola. Trad por Michael Carroll. 3 ed. México, D.F., Manual moderno 839p.
- Ross, 2010. Manual de manejo de pollo de engorde. Scotland, Uk. 62 - 67p.
- Sagarpa. 2012. Programa Nacional Pecuario. pp.22 consultado el 25/03/2012 disponible en www.sagarpa.gob.mx.
- Salazar, C. 2011. Evaluación de tres concentraciones de pre mezclas de vitaminas y minerales en alimento balanceado y su respuesta en los parámetros

- productivos de pollos Broilers. Tesis de ingeniería agropecuaria (IASA). Escuela politécnica del ejército. Pág. 19-68.
- Salinas, C. J., R. Yado P. y C. D. Lerma. 2003. Nutrición Animal Básica. UAT. México D.F. Pp 5.
- Sánchez Reyes, C., 2005. Cría, Manejo y Comercialización de Pollos, editorial RIPALME, 1ra Ed., Lima – Perú, 135 p.
- Shimada, M. A. 2009. Nutrición animal. Editorial. Trillas. México D.F. Pp 397.
- Sturkie, D. P., 1981. Digestión Aviar, Fisiología de los Animales Domésticos, Dukes, H. y Swenson, M. J., Editorial Aguilar, Mexico DF, 677 p.
- Terra, R. (2004). Manifiesta, entre las características genéticas del pollo Cobb. Editado por Produss, Perú.
- Titus, H. W. 1960. Alimentación científica de las gallinas. Editorial, ACRIBIA. Zaragoza. España. Pp 28-34.
- Trumbo, P. y Col. 2002. Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine, The National Academies. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. J Am Diet Assoc.
- Uni, Z., Noy Y Sklan, D., 1999. Posthach Development of Small Intestine Función in Poultry, Poultry Science, s.e., 222 p.
- Unión Nacional de Avicultores. 2009. Manual de buenas prácticas pecuarias en unidades de producción de pollos de engorda. Pp 5-7. Consultado: 05/04/2018. Disponible en: <http://www.una.org.mx>
- Vaca, L. 2003. Producción Avícola. Talleres gráficos de la Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED). San José, Costa Rica. Centro América. Pág. 201-202.