

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



Alimentación de pollo de engorda

Por:

JOSE ARMANDO QUIRARTE ROMO

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Octubre, 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Alimentación de pollo de engorda

Por:

José Armando Quirarte Romo

MONOGRAFÍA

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

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:



Dr. Silvestre Moreno Avalos
Presidente



Dra. Martha Vaney Perales García
Vocal



MC. Aracely Zuñiga Serrano
Vocal



MC. Carlos Gerardo Gómez Moreno
Vocal Suplente



MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón Coahuila, México
Octubre 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Alimentación de pollo de engorda

Por:

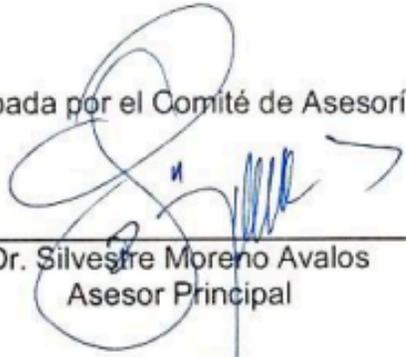
José Armando Quirarte Romo

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:


Dr. Silvestre Moreno Avalos
Asesor Principal


Dra. Martha Wianey Perales García
Coasesor


MC. Aracely Zúñiga Serrano
Coasesor


MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón Coahuila, México
Octubre 2022

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento principalmente a la institución que nos abrió sus puertas y apoyo en todo momento para poder tener los estudios y herramientas necesarias para poder culminar y estudiar la carrera de Médico Veterinario Zootecnista.

Agradecer también a los médicos que me apoyaron en la realización de este proyecto de igual manera a mi familia padres, hermanas y tías que me apoyaron en todo momento y que han sabido guiarme en los momentos que los necesite y por ayudarme en tomar las decisiones correctas para formarse correctamente en esta carrera.

a todos ellos muchas Gracias!

DEDICATORIAS

Esta monografía se la quiero dedicar principalmente a mis padres que con su ejemplo y cariño me apoyaron en todo momento desde el principio hasta el final de mi carrera ya que fueron un apoyo y pilar muy importante para poder culminarla, de igual manera a los médicos y profesores que estuvieron conmigo en este trayecto para poder terminar esta licenciatura.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS.....	ii
RESUMEN.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO DE ENGORDE.....	3
III. PRODUCCIÓN DE POLLO DE ENGORDE.....	4
IV. PRINCIPALES RAZAS DE POLLO DE ENGORDA	4
4.1 Cobb.....	4
4.2 Ross	5
V. MANEJO SANITARIO DE LA ALIMENTACIÓN	5
VI. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DE POLLO DE ENGORDE.....	7
6.1 Alimentación.....	8
6.1.1 Alimento de fase de pre-iniciación	8
6.1.2 Alimento de fase de inicio	9
6.1.3 Alimento de fase de crecimiento.....	9
6.1.4 Alimento finalizador.....	10
6.2 Nutrición	10
6.2.1 Proteína	10
6.2.2 Energía	11
6.2.3 Fibra.....	11
6.2.5 Minerales	11
6.2.6 Agua.....	12
VII. BIBLIOGRAFIA	13

RESUMEN

En México, la producción de "carnes blancas" se mantiene en crecimiento, por la elevada demanda del producto. Las propiedades de la carne de pollo resultan altamente competitivas en comparación a otros productos cárnicos.

Algunos factores que mantienen a la producción de pollo como la más exitosa son, la rápida tasa de crecimiento y eficiente conversión alimenticia. La prevención y control de enfermedades aviarias, manejo, uso de líneas mejoradas y alimentación de calidad son actividades y estrategias clave para el éxito en la producción avícola.

La alimentación de calidad en la producción de pollo representa mínimo el 65-70% del costo de producción. Las fases o etapas de alimentación están basadas según el proceso fisiológico y metabólico, con el objetivo de proporcionar los nutrimentos necesarios a la edad que corresponda. Las etapas de alimentación se dividen en: pre inicio, inicio, crecimiento, pre engorde, engorde y finalizador.

Palabras clave: Alimentación, Nutrición, Producción, Cobb, Ross.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la producción avícola representa una importante actividad en la ganadería, debido al mayor crecimiento y flexibilidad de todos los sectores, con capacidad de generar proteína de alto valor nutritivo en menor tiempo (Ardila, *et al.*, 2013; FAO, 2013; Oluwakemi, 2014; Connolly, 2017).

En la república mexicana la producción de pollo de engorda marca una tendencia en aumento, por la influencia de la demanda por “carnes blancas” (bajas en grasas saturadas), en relación, como el precio, que resulta altamente competitivo con respecto a otros cárnicos en especial “carnes rojas” y además es un producto accesible para personas de cualquier estrato social. México se ubica como el noveno productor mundial de pollos de engorda, con una capacidad productiva y técnica muy positiva (FAO, 2013; Acero, 2016; Parpinelli, *et al.*, 2017; Vázquez, 2018).

Es importante destacar que entre las características que han permitido una producción exitosa y económica de pollos de engorde se encuentra la rápida tasa de crecimiento y conversión alimenticia eficiente, estos pueden lograrse a través de estrategias eficientes como: la prevención y el control efectivos de las enfermedades aviares, implementación de prácticas de manejo adecuadas, el uso de líneas o estirpes altamente mejoradas para la producción, junto con la disponibilidad de alimentos a base de nutrientes de alta calidad, alimentados *ad libitum* y el rebaño mantenido bajo iluminación continua (Amakiri y Owen, 2011; Medina *et al.*, 2014; Aguilar y Ramírez, 2016).

La alimentación es uno de los aspectos de mayor importancia económica en los sistemas de producción avícola, no sólo porque es la principal responsable de la respuesta de crecimiento de las aves, en el ciclo productivo representa el mayor costo (Neves, *et al.*, 2014; Gonzalez-Vazquez, *et al.*, 2020).

II. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO DE ENGORDE

El pollo de engorde es un ave de producción pecuaria, el cual presenta la siguiente taxonomía (Chicaiza, 2009; Andersson, 2014; OIE, 2021).

- Reino: Animal
- Phylum: Cordados
- Subphylum: Vertebrados
- Clase: Aves
- Orden: *Galliformes*
- Familia: *Phasianidae*
- Género: *Gallus*
- Especie: *Gallus gallus domesticus*

El pollo de engorde (también llamado de carne, de engorda, broiler, parrillero o de asar), es un animal que se sacrifica joven, con una edad promedio de 6 - 8 semanas de edad antes de su madurez sexual, manteniendo un peso en pie que varía de 2.1 a 2.2 kg, notándose la formación de grandes masas musculares en la pechuga y muslos. Sin embargo, los avances en genética, nutrición y manejo hacen que, cada año, el peso promedio del pollo en pie se alcance días antes y se obtenga masas entre 2.9 y 3 kg en 40 o 42 días (Barroeta, *et al.*, s.f; Chicaiza, 2009; Criollo, 2011; Torres-Novoa, 2017).

Los pollos de engorde comenzaron a criarse hace unos sesenta años primero en los Estados Unidos y luego en Europa, con características que en la actualidad deben reunir, como plumón largo, ojos grandes, brillantes y activos, las patas deben ser brillantes a la vista y cerosas al tacto, las articulaciones tibio-tarsianas no deben estar enrojecidas y los pollitos deben estar libre de malformaciones (Criollo, 2011; Aguilar y Ramírez, 2016).

III. PRODUCCIÓN DE POLLO DE ENGORDE

La producción del pollo de engorde es un proceso secuencial, en el que el desempeño final depende del desarrollo exitoso de cada paso. Para lograr el máximo desempeño, cada etapa debe evaluarse de manera crítica y deben implementarse mejoras donde sean necesarias. La producción de pollos de carne ha experimentado cambios y desarrollos drásticos en las últimas décadas, principalmente han sido las mejoras constantes en nutrición y selección genética que han llevado a una rápida tasa de crecimiento en las líneas modernas de pollos de engorde (Shariatmadari, 2012; Aviagen, 2018)

IV. PRINCIPALES RAZAS DE POLLO DE ENGORDA

En las aves se habla de líneas genéticas más que de razas, debido a que estas son híbridas y el nombre de la línea genética corresponde comúnmente a la empresa que las produce. Es primordial asentar que una excelente línea de pollo es aquella que tiene la habilidad para transformar el alimento en músculo en menos tiempo, con consumos bajos, y baja mortalidad (Chicaiza, 2009; Ocon, *et al.*, 2017; Andrade y Villa, 2018).

Existen muchas razas de pollos, las cuales se clasifican en livianas, medianas y pesadas. El conocer los requerimientos, ventajas y desventajas de cada una de las razas es de suma importancia para el éxito de una granja avícola, tanto en el manejo de la producción para optimizar los recursos, como en el proceso de cosecha para evitar la merma de peso y mortandad (Ardon, 2017).

Entre las dos principales razas de pollo de engorde se encuentran:

4.1 Cobb

Considerado el pollo de engorde más eficiente, esta raza se caracteriza por poseer la más alta conversión alimenticia, por su rápido crecimiento, su alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos. 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 (Andrade-Yucailla, *et al.*, 2017; Vazquez, 2018).

4.2 Ross

Es una raza precoz, de buena conversión alimenticia, pero son pollos con menor velocidad de crecimiento que la Cobb. También se caracteriza por tener una alta rusticidad y adaptabilidad a diferentes climas. 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 (Vazquez, 2018).

V. MANEJO SANITARIO DE LA ALIMENTACIÓN

Los programas de alimentación tienen el objetivo de cubrir los requerimientos nutritivos dependiendo de la edad de las aves, sus necesidades de salud, bienestar y productividad, así como proveer un alimento inocuo (libre de riesgos de contaminación) (SENASICA, 2016).

Entre las buenas prácticas de manejo para la alimentación son:

- Las granjas de producción de pollos de engorde se deben preparar con una semana de antelación el sitio de recepción de los pollitos, garantizando uno de los puntos de producción más importantes en el manejo productivo: la alimentación. Una vez que el pollito ha llegado a la unidad de producción, éste deberá ser colocado cerca de la fuente de calor, así como del agua (bebederos de iniciación) y alimento (comederos y/o charolas de iniciación). El equipo que se va utilizar en la unidad de producción en la etapa de iniciación (primeras semanas) (comederos y bebederos) deberá ser de fácil limpieza, resistente y durable (Brito, *et al.*, 2017; Ocón, *et al.*, 2017).

- Se debe tener alimento fresco de buena calidad con buena textura. Existen muchas maneras para alimentar los pollitos durante sus primeros días de vida; automática, manual o una combinación de ambas. En cualquier caso, debemos asegurarnos que el alimento esté disponible en todo momento sin que exista dificultad para alcanzarlo y consumirlo, la demora en el acceso al alimento en pollos de 1 día de edad altera el crecimiento, pues periodos largos con privación de alimento y sin consumo de agua conllevan a la pérdida de peso y a una tasa de crecimiento deprimida (Klein, 2015; Moscoso, 2015).
- Los pollos de engorde deberán alimentarse siempre con una dieta apropiada para su edad y genética, que contenga los nutrientes adecuados para satisfacer las exigencias necesarias para gozar de buena sanidad y bienestar. El alimento y el agua deberán ser aceptables para los pollos de engorde y estar exentos de concentraciones de contaminantes nocivas para la sanidad de los pollos de engorde (OIE, 2021).
- Los pollos de engorde que sean físicamente incapaces de acceder al alimento o al agua deberán ser sometidos a matanza humanitaria lo antes posible (OIE, 2021).
- Al colocar el alimento en las bandejas, debe procurarse que sea poco y este bien distribuido, ya que los mismos se encargan de regarlo en toda la bandeja, esto acredita a que hay que echar más veces comida al pollito en la bandeja y estimular al mismo pollito a comer más, y obtener una buena ganancia de peso a la primera semana, esto hace a que se contamine menos el alimento y reducir la cantidad de alimento que se desperdicia por caer fuera del comedero (Carrillo, 2014).
- El espacio de los comederos y bebederos deben cumplir con las recomendaciones del fabricante o buenas prácticas de crianza avícola. Los

sistemas de comederos y bebederos estarán ubicados y ajustados a la altura que las aves crezcan de manera que estos sistemas sean de fácil acceso para todas las aves. Para un funcionamiento adecuado, todos los sistemas de comederos y bebederos deben ser revisados diariamente. El consumo de alimento y de agua deben ser monitoreados (SENASICA, 2014).

- Independiente del tipo de comedero que se utilice, el espacio para alimentación de las aves es absolutamente crítico. Si el espacio para alimentación es insuficiente, la tasa de crecimiento se reducirá y se afecta adversamente tanto la uniformidad de la parvada como la conversión alimenticia. La distribución del alimento y la proximidad de los comederos a las aves son factores claves para lograr las tasas programadas de consumo de alimento deseables. Todos los sistemas de comederos deben ser calibrados para permitir suficiente volumen de alimento con el mínimo de desperdicio (Cobb, 2013; Moscoso, 2015).

VI. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DE POLLO DE ENGORDE

La nutrición y alimentación son dos términos, que tienden a emplearse indistintamente, pero cuyo significado es diferente y deben precisarse.

La nutrición cumple el objetivo de proveer diversidad de alimentos balanceados que actúan en el sostenimiento del cuerpo y las funciones vitales, para la producción de carne. Mientras que la alimentación es la serie de normas y procedimientos a seguir para suministrar a los animales una nutrición adecuada. Por tanto, la alimentación comprende lo que se ofrece de comer (ingredientes, cantidades, presentaciones), y la nutrición envuelve las transformaciones a que se somete el alimento desde la ingestión (Chambilla, 2012; Silvia, 2016).

6.1 Alimentación

La alimentación es el acto voluntario o la disposición por el cual los pollos ingieren alimentos para satisfacer el apetito y para conseguir una buena producción de carne (Acero, 2016).

La alimentación es un punto importante dentro del proceso del pollo, ya que constituye mínimo el 65-70% del costo de producción y por ende es el factor crítico primordial a considerar (Tandalla, 2010; Rosas, 2014; Rugel y Emen, 2020; Vásconez *et al.*, 2020; Moss *et al.*, 2021).

En la industria de pollo de engorde, se practica la alimentación específicamente por etapas o fases, de tres a seis raciones durante la corta vida de las aves. Estas divisiones a medida que crecen los pollos de engorde, están basadas en los procesos fisiológicos y metabólicos, su objetivo, es proporcionar al ave la cantidad necesaria de nutrimentos necesarios en una determinada edad, para evitar desperdicios o sobrealimentación, y tener una alta tasa de conversión. Los diferentes tipos de raciones son: pre inicio, inicio, crecimiento, pre engorde, engorde y finalizador (Santiago, *et al.*, 2011; Omosebi, *et al.*, 2014; Shakouri y Malekzadeh, 2016; Ardon, 2017; Jaramillo *et al.*, 2017; Chen *et al.*, 2018).

6.1.1 Alimento de fase de pre-iniciación

En el campo avícola, actualmente y de forma general, tanto los pequeños como los medianos productores, han considerado implementar dentro de la explotación el alimento pre-iniciador, contribuyendo a un mejor desempeño del pollo en las etapas posteriores de alimentación, además de repercutir en mejores índices productivos al sacrificio (Díaz, 2010).

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 (Vázquez, 2018).

6.1.2 Alimento de fase de inicio

El objetivo del periodo de crianza (de 0 a 10 días de edad) es establecer un buen apetito y un máximo crecimiento inicial, con el objeto de alcanzar los pesos objetivos del pollo. Se recomienda administrar el pienso de arranque durante 10 días. Dado que este representa solo una pequeña porción del costo total del alimento, la decisión de su formulación se deberá basar principalmente en rendimiento y la rentabilidad, y no solamente en los costos de la dieta (Chambilla, 2012).

El alimento de inicio es de alta palatabilidad y rica en nutrientes, para maximizar así ganancia de peso y conversión de alimento. Este método puede promover el desarrollo de una mayor conversión de alimento a carne y con este tienen mayor desarrollo del sistema óseo y muscular. Adicionalmente el costo de la dieta es más elevado (Díaz, 2010; Cobb, 2013; Ocón *et al.*, 2017).

6.1.3 Alimento de fase de crecimiento

El pienso de crecimiento generalmente se administra durante 14- 16 días, después del alimento iniciador. La transición del pienso inicial al crecimiento implica un cambio en la textura: de migajas o mini-gránulos a gránulos enteros.

Así también indica que, durante este tiempo, el pollo sigue creciendo de manera dinámica, porque 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 las aves la densidad correcta de nutrientes, particularmente energía y aminoácidos (Chambilla, 2012).

El contenido de energía disminuye, pero se mantiene un óptimo nivel de proteína cruda y de balance de aminoácidos. Este método puede resultar en menos depósitos grasos, pero maximiza la producción de tejidos magros. Peso vivo y conversión de alimento serán negativamente afectados pero el costo por masa magra será óptimo (Cobb, 2013).

6.1.4 Alimento finalizador

Los alimentos finalizadores representa el mayor costo nutricional, por lo que es necesario aplicar los principios de la economía para diseñar estas raciones. Los cambios en la composición corporal pueden ser rápidos durante este periodo, por lo que debemos tener mucho cuidado en evitar la acumulación excesiva de grasa en la canal y la pérdida del rendimiento en carne de pechuga (Chambilla, 2012).

El alimento finalizador se caracteriza por tener un bajo contenido de nutrientes, pero alto contenido energético utilizado para obtener mayor velocidad de ganancia de peso desde el día 21 hasta el día 42. Este método resultará en menor ganancia de peso y mayor conversión de alimento, pero el costo en relación al peso vivo será ideal (Díaz, 2010; Cobb, 2013).

6.2 Nutrición

Durante mucho tiempo, la cría de pollos de engorde se ha centrado en mejorar el ritmo de crecimiento, lo que ha dado lugar a mayores necesidades de nutrientes en las dietas de las aves, convirtiendo a la nutrición en uno de los puntos más importantes de las explotaciones pecuarias, teniendo en cuenta que la alimentación representa los mayores porcentajes de los costos en una producción. De esta manera sabemos que, si tenemos animales bien nutridos, estos serán resistentes a enfermedades lo cual no permite que disminuya la producción y que su periodo de vida sea más largo (Abdullah, 2016; Grashorn, 2017; Camacho, 2018).

Las raciones de aves de engorde varían de acuerdo a la edad y objetivo de la explotación, estas deben ser equilibradas, de nutrientes esenciales como: aminoácidos esenciales, minerales, vitaminas, sustancias biológicamente activas y otros compuestos, (Vázquez, 2018; Shilov *et al.*, 2021).

6.2.1 Proteína

El requerimiento de proteína de los pollos de engorde refleja los requerimientos de aminoácidos, que son las unidades estructurales de las proteínas. Las proteínas, a su vez, son unidades estructurales dentro de los tejidos del ave (músculo, plumas, et). Se encuentran en los cereales y las harinas de

soya, al ser consumidos se absorben y se ensamblan para constituir las proteínas corporales utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas (Criollo, 2011; Céspedes *et al.*, 2018).

6.2.2 Energía

La energía no es un nutriente, pero es una forma de describir los nutrientes que producen energía al ser metabolizados. La energía es necesaria para mantener las funciones metabólicas de las aves y el desarrollo del peso corporal. La energía metabolizable describe la cantidad total de energía del alimento consumido menos la cantidad de energía excretada (Ocón *et al.*, 2017).

6.2.3 Fibra

Las necesidades en fibra bruta y sus efectos sobre la productividad en aves no están bien documentadas. Se menciona que en los piensos para aves deben incluir el nivel mínimo posible de fibra, ya que es posible que el exceso de ingredientes fibrosos reduzca el consumo y la digestibilidad de los nutrientes, pero informaciones recientes indican que el nivel aceptable es superior al estimado hasta ahora y que en todo caso depende del tipo de fibra considerado (Romero, 2015).

6.2.4 Vitaminas

Las vitaminas son necesarias en pequeñas cantidades, esenciales para el desarrollo de los tejidos; participan en las reacciones metabólicas y colaboran en el aprovechamiento de la dieta (Criollo, 2011).

Las vitaminas son rutinariamente suplementadas en la mayoría de las dietas de aves y se clasifican en hidrosolubles y liposolubles en agua. Las vitaminas solubles en agua incluyen las vitaminas de complejo B. Entre las vitaminas clasificadas como liposolubles se encuentran: A, D, E y K (Criollo, 2011).

6.2.5 Minerales

Los minerales son nutrientes inorgánicos y se clasifican como macrominerales y microminerales o elementos traza. Los macrominerales son aquellos que son necesarios en grandes cantidades, incluyen: calcio, fósforo,

potasio, sodio, cloro, azufre y mangnesio. Los microminerales o elementos traza son requeridos en pequeñas cantidades, entre ellos están el hierro, iodo cobre, manganeso, zinc, y selenio (Criollo, 2011).

Los minerales son necesarios para la formación de células de la sangre, activación de enzimas, metabolismo de energía, y la función adecuada del músculo. Los granos son deficientes en minerales, por lo que en los alimentos para aves es necesario suplementar, como calcio, fosforo y sales son necesarios en grandes cantidades (Criollo, 2011).

6.2.6 Agua

Las aves tienen la capacidad de vivir sin alimento, pero no sin agua. La privación de agua de un solo día puede causar cambios fisiológicos que originan una notable reducción del crecimiento en los pollos. Una pérdida del 10% de su agua causa graves trastornos y con el 20% de pérdida de agua se produce la muerte. Las aves requieren un suministro constante de agua limpia y fresca para lograr un crecimiento óptimo, buena producción y haya una buena eficiencia en la conversión del alimento. Teniendo en cuenta que los alimentos concentrados contienen aproximadamente 10% de humedad, se calcula la necesidad de agua en 2.1 y 2.5 gramos de agua por cada gramo de alimento consumido durante el período de iniciación y crecimiento (Rosas, 2014).

Es importante tener en cuenta que el pollito pequeño es 85% agua y a medida que este se desarrolla disminuye un poco el porcentaje hasta llegar a un 70%, por lo tanto, el agua a suministrar al pollo debe ser tan potable y de excelente calidad (Suarez, 2020).

VII. BIBLIOGRAFIA

- I. Abdullah, A, R. 2016. Strategies to improve poultry feed formulation for maximum performance and profitability. University of Nebraska-Lincoln. pp. 1-268.
- II. Acero, A. F. 2016. Evaluación del efecto de tres niveles de treonina en ganancia de peso en pollos parrilleros línea ross-308, en la colonia florida, provincia Caranavi-La Paz. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. pp. 1-66.
- III. Aguilar, J. L., Ramírez, G. G. G. 2016. Evaluación productiva de pollos de engorde, línea Cobb 500, bajo dos sistemas de manejo, en la Finca Santa Rosa-Departamento de Managua. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. pp. 1-46.
- IV. Amakiri, A. O., Owen, O. J., Etokeren, E. S. 2011. Broiler Chicken's growth rate in three different nocturnal lighting regimes. African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development. pp. 1-8.
- V. Andersson, C. 2014. Broiler production in Zambia. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science. pp. 1-46.
- VI. Andrade, M. L. F., Villa, M. J. F. 2018. Guía práctica para el manejo de pollo de engorda. Universidad Laica "Eloy Alfaro de Manabí". Manabí, Ecuador. pp. 1-71.
- VII. Andrade-Yucailla, V., Toalombo, P., Andrade-Yucailla, S., Lima-Orozco, R. 2017. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. REDVET. 18 (2). pp. 1-8.

- VIII. Ardila, O. A., Murillo, S. D., Duran, M. J., Aguilar, O. X. 2013. Efecto de la restricción alimenticia sobre el crecimiento en pollos de engorde. Revista Innovando en la U. (5).
- IX. Ardon, F. H. P. 2017. Participación en la producción de pollo de engorde en la empresa frigoríficos de Guatemala, S. A., Escuintla. Universidad Rafael Landívar. pp. 1-64.
- X. Aviagen. 2018. Manual de manejo de pollo de engorde. pp. 1-148.
Consultado 18-01-2022:
https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-ES.pdf.
- XI. Barroeta, A. C., Izquierdo, D., Pérez, J. F. (s.f). Manual de Avicultura. Sitio Argentino de Producción Animal.
- XII. Brito, D. D. A., Martínez, H. M. C., Perea, B. C. A. 2017. Manejo sanitario de pollos de engorde en granjas de Cundinamarca, Colombia. Rev Sist Prod Agroecol. 8 (1).
- XIII. Camacho, M. R. N. 2018. Comparación de dietas alimenticias para pollos de engorde en el municipio de Solita, Caquetá. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. pp- 1-75.
- XIV. Carrillo, G. C. V. 2014. Evaluación de parámetros zootécnicos (peso, conversión, mortalidad) de cuatro líneas genéticas de pollo de engorde, en iguales condiciones en una granja de la costa sur. Universidad de San Carlos de Guatemala. pp. 1-56.
- XV. Céspedes, V. A., Chaves, S. K., Watler, W., Morales, M., Vignola, R. 2018. Ficha técnica Sector Productivo Avícola. Consultado 17-01-2022 en:

<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/reduccion-impacto-por-eventos-climaticos/Informe-final-Avicola.pdf>.

- XVI. Chambilla, C. E. 2012. Efecto de tres niveles de harina de semilla de gandul (*Cajanus cajan L. Millsp*), en el crecimiento de pollos parrilleros de la línea ross 308 en el cantón santa fe de la provincia caranavi". Universidad Mayor de San Andrés. La Paz-Bolivia. pp. 1-107.
- XVII. Chen, C., Wang, H., Jiao, H., Wang, X., Zhao, J., Lin, H. 2018. Feed habituation alleviates decreased feed intake after feed replacement in broilers. Poultry Science. pp. 1-10.
- XVIII. Chicaiza, C. O. D. 2009. Evaluación de la alimentación de los pollos de engorde con subproductos de la industria panadera y galletera. Escuela Politécnica Nacional. Quito. pp. 1-180.
- XIX. Cobb. 2013. Guía de manejo del pollo de engorde. pp. 1-73. Consultado 18-01-2022 en: <http://www.pronavicola.com/contenido/manuales/Cobb.pdf>.
- XX. Connolly, J. D. S. 2017. Inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*), en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. pp. 1-52.
- XXI. Criollo, A. M. S. 2011. Evaluación del comportamiento del pollo broiler durante las etapas de crecimiento y engorda alimentado con tres niveles de levadura de cerveza (5, 10 y 15 %) en sustitución parcial de la torta de soya como fuente de proteínas en la formulación del balanceado. Ambato, Ecuador. pp. 1-189.

- XXII. Díaz, F. S. P. 2010. Evaluación de tres dietas utilizando alimento balanceado pre-iniciador en pollos de engorde en una granja semi tecnificada en el municipio de Barberena Departamento de Santa Rosa. Universidad de San Carlos de Guatemala. pp. 1-37.
- XXIII. FAO. 2013. Revisión del desarrollo avícola. pp. 1-136.
- XXIV. González-Vázquez, A., Ponce-Figueroa, L., Alcivar-Cobena, J., Valverde-Lucio, Y., Gabriel-Ortega, J. 2020. Suplementación alimenticia con promotores de crecimiento en pollos de engorde Cobb 500. J Selva Andina Anim Sci. 7 (1). 3-16.
- XXV. Grashorn, M. A. 2017. Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde con diferente capacidad de crecimiento. 21st Symp, of Poultry Nutrition.
- XXVI. Jaramillo, A. J., Rendón, A. F., Pareja, A. J. C., Garay, P. F. J. 2017. Evaluación de niveles de inclusión de materias primas en tres planes de alimentación de pollo de engorde, granja nirvana, Caldas Antioquia. Consultado 17-01-2022 en: <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/4245/Evaluaci%F3n%20Niveles%20Inclusi%F3n%20Materias%20Primas.pdf;jsessionid=E0B41E4BF94FBA97278591241712BEED?sequence=>.
- XXVII. Klein, D. L. G. 2015. Determinación de parámetros productivos en tres líneas de pollo de engorde tipo redbro. Universidad de San Carlos de Guatemala. pp. 1-49.
- XXVIII. Medina, N. M., González, C.A., Daza, S. L., Restrepo, O., Barahona, R. 2014. Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con

biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano. *Rev Fac Med Vet Zoot.* 61 (3). pp. 270-283.

- XXIX. Moscoso, E. D. M. 2015. Estrategias de manejo para la mejora de la uniformidad y su efecto en el desempeño de pollos de engorde hasta los 42 días de edad. Universidad de La Salle. Bogotá, D. C. PP. 1-72.
- XXX. Moss, A. F., Chrystal, P. V., Cadogan. D. J., Wilkinson, S. J., Crowley, T. M., Choct, M. 2021. Precision feeding and precisión nutrition: a paradigm shift in broiler feed formulation? *Animal Bioscience.* 34 (3). pp. 354-362.
- XXXI. Neves, D. P., Banhazi, T. M., Nääs, I. A. 2014. Feeding Behaviour of Broiler Chickens: a Review on the Biomechanical Characteristics. *Revista Brasileira de Ciencia Avícola.* 16 (2). pp. 1-16.
- XXXII. Ocón, P. O. O., Rodríguez, G. S. M., Solís. B. F. A. 2017. Evaluación del efecto productivo en pollos de engorde (Broiler) con alimentos comerciales vs artesanal, en El Rancho "El Carmen" en el II semestre del 2016. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales. pp. 1-84.
- XXXIII. OIE. 2021. Bienestar animal y sistemas de producción de pollos de engorde. pp. 1-8.
- XXXIV. Oluwakemi, R. A. 2014. Effects of different feeding strategies on foraging ability and nutrient digestibility of a slow growing organic broiler genotype. AARHUS UNIVERSITY. pp. 1-33.
- XXXV. Omosebi, D. J., Adeyemi, O. A., Sogunle, M. O., Idowu, O. M. O., Njoku, C. P. 2014. Effects of duration and level of feed restriction on performance and meat quality of broiler chickens. *Arch Zootec.* 63 (244). pp. 611-621.

- XXXVI. Parpinelli, W., Segatto, C. P., Lenhardt, S. V. D., Broch, J., Vianna N. R. 2017. Resíduo seco de cervejaria na alimentação de frangos de corte. Ciências Agrárias, Londrina. 39. (4). pp. 1707-1716.
- XXXVII. Romero, A. L. A. 2015. Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros. Universidad Politécnica Salesiana. pp.1-89.
- XXXVIII. Rosas, F. J. A. 2014. Evaluación técnico económica del uso del maíz, trigo y alimento concentrado en pollo de engorde (Línea Ross) a los 50 días de suministro. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente. pp. 1-102.
- XXXIX. Rugel, D. O., Emén, M. F. 2020. Inclusión de harina de Moringa oleífera en dietas para pollos de engorde. Red vet. 31 (1). pp. 74-77.
- XL. Santiago, G. R., Cortes, C. A., López, C. C., Ávila, G. E. 2011. Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo-soya con distintos porcentajes de proteína. Vet Méx. 42 (4).
- XLI. SENASICA. 2014. Manual para el bienestar de pollos de engorda. pp. 1-56.
- XLII. SENASICA. 2016. Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de pollo en engorda. pp. 1-56.
- XLIII. Shakouri, D., Malekzadeh, M. 2016. Responses of broiler chickens to the nutrient recommendations of NRC (1994) and the Ross broiler management manual. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 29. pp. 91-98.

- XLIV. Shariatmadari, F. 2012. Plans of feeding broiler chickens. *World's Poultry Science Journal*. 68.
- XLV. Shilov, V. N., Semina, O. V., Khakimova, G. A., Minnebaev, D. F., Akhmadullin, R. M. 2021. Growing Broiler Chicken Using Compound Feed Enriched with Antioxidant "Bisphenol-5". *Earth and Environmental Science*. 852.
- XLVI. Silva, B. A. H. 2016. Consumo voluntario y rendimiento a la canal en pollos de engorde alimentados con residuos pos cosecha de *Theobroma cacao* L. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador. pp. 1-58.
- XLVII. Suárez, G. D. K. 2020. Utilización de tres niveles (2,4 y 6%) de harina de hoja de tuna (*Opuntia spp*) en la alimentación de pollos de engorde en la fase de crecimiento y acabado en el ceasa. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. pp. 1-83.
- XLVIII. Tandalla, T. R. I. 2010. Evaluación de diferentes niveles de proteína bruta y lisina en dietas para pollos parrilleros. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 1-139.
- XLIX. Torres-Novoa, D. M. 2017. Exigencias nutricionales de proteína bruta y energía metabolizable para pollos de engorde. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 9 (1).
- L. Vásquez, M. C., Tovar, V. J., Zambrano, M. R., Molina, C. P. 2020. Complejos enzimáticos como suplementos en la alimentación de pollos de engorde. *Journal of Science and Research*. 5 (4). ç
- LI. Vázquez, M. E. 2018. Fases de Alimentación de Pollos de Engorda. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. pp. 1-45.