



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

**Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:**

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

Análisis de los principales suplementos nutricionales, utilizados en el desarrollo productivo de pollos de engorde en la etapa inicial.

AUTOR:

José Andrés Andaluz Muñoz.

TUTORA:

Ing. Zoot. Carmen Vásconez Montúfar, Mgtr. Cs.

BABAHOYO - LOS RÍOS – ECUADOR

2022

Resumen

Las vitaminas, minerales y aminoácidos han contribuido al desarrollo de la industria alimentaria a nivel pecuario puesto que ayudan a mejorar las condiciones naturales de desempeño de los animales; en el Ecuador las líneas comerciales de pollos de engorde se destacan por su potencial productivo, no obstante, la escasez de conocimiento técnico de los avicultores y su afán por mantener la rentabilidad han hecho que se oferten alimentos formulados de manera estándar por las casas comerciales, por lo que garantizar la seguridad alimentaria se ha convertido en un desafío para el pequeño y mediano productor.

Para la elaboración del presente documento se recopiló diversas investigaciones enfocadas en el tema de estudio, para así poder dar un enfoque holístico de los beneficios que tiene el aporte de suplementos (vitaminas, minerales y aminoácidos) durante la etapa inicial del pollo de engorde; aunque de manera general, los alimentos balanceados “cubren los requerimientos nutricionales” de las aves, es preciso señalar que para lograr mantener la uniformidad del lote es preciso suplir las carencias de alimentos formulados para las distintas etapas del pollo, ya que el alimento utilizado no es capaz de satisfacer las necesidades requeridas por el pollo de alta eficiencia genética.

Palabras Claves:

Suplementos, Vitaminas, Minerales, Aminoácidos

Summary

Vitamins, minerals and amino acids have contributed to the development of the food industry at the livestock level since they help improve the natural conditions of animal performance; In Ecuador, the commercial lines of broilers stand out for their productive potential, however, the lack of technical knowledge of poultry farmers and their eagerness to maintain profitability have led to the supply of food formulated in a standard way by commercial houses, therefore, guaranteeing food security has become a challenge for small and medium producers.

For the preparation of this document, various investigations were compiled and thus be able to give a holistic approach to the benefits of the contribution of supplements (vitamins, minerals and amino acids) during the initial stage of the broiler; Although in general, balanced feeds "cover the nutritional requirements" of the birds, it should be noted that in order to maintain the uniformity of the batch, it is necessary to supply the deficiencies of feeds formulated for the different stages of the chicken, since the feed used does not It is capable of satisfying the needs required by chickens with high genetic efficiency.

Keywords:

Supplements, Vitamins, Minerals, Amino Acids

Tabla de Contenido

Resumen	i
Summary	ii
Introducción	1
CAPÍTULO I. MARCO METODOLÓGICO.....	2
1.1. Definición del caso de estudio	2
1.2. Planteamiento del Problema	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos	3
1.5. Fundamentación teórica	4
1.6. Hipótesis	19
1.7. Metodología de la investigación	19
CAPÍTULO II. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.1. Desarrollo del caso.....	20
2.2. Situaciones detectadas	20
2.3. Soluciones planteadas	21
2.4. Conclusiones.....	22
2.5. Recomendaciones.....	22
BIBLIOGRAFÍA	23
ANEXOS.....	29

Indice de Tabla

Tabla 1. Funciones principales de los aminoácidos esenciales	6
Tabla 2. Clasificación de las vitaminas y minerales utilizados en pollos de engorde.....	8
Tabla 3. Requerimientos nutricionales en la etapa inicial de los pollos de engorde.....	11
Tabla 4. Suplementación en etapa de inicio con minerales trazas por kg.	12
Tabla 5. Comparación de 3 tipos de balanceados en etapa inicial.....	15
Tabla 6. Objetivos de desempeño productivo en pollos de engorde.	17
Tabla 7. Costes directos generales de la producción de pollo de engorde.....	18

Indice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1.</i> Número de pollos de engorde por año (ESPAC 2019-2021)	12
<i>Ilustración 2.</i> Pollos de engorde existentes en la provincia de Los Ríos (ESPAC 2019-2021)	13

Indice de Anexos

Anexo 1. Costos de producción de la línea COBB 500 [®]	29
Anexo 2. Costos de producción de la línea ROSS 308 [®]	29

Introducción

En Ecuador la carne de pollo es muy consumida, debido al fácil acceso y bajo costo en comparación con otros productos cárnicos; sin embargo, cabe recalcar que tiene un alto valor nutritivo y mejora la salud de los consumidores, debido al incremento de la población los avicultores se han visto en la necesidad de producir pollos de buena calidad en el menor tiempo posible; para ello, es importante proporcionar todos los requerimientos que necesitan en sus distintas etapas (Núñez 2018).

La fase de inicio en el pollo de engorde es una etapa clave del ciclo productivo, durante esta etapa los intestinos aumentan rápidamente la cantidad de vellosidades, las cuales serán capaces de absorber de manera eficiente los nutrientes que se aporten en la dieta; por ende, un desarrollo óptimo del sistema intestinal del pollo en sus primeros días influenciará su capacidad de engorde y contribuirá en su velocidad de crecimiento y desarrollo productivo (Zambrano 2021).

Las vitaminas, minerales y aminoácidos han contribuido al desarrollo de la industria alimentaria a nivel pecuario puesto que ayudan a mejorar las condiciones de desempeño de los animales; según la empresa DSM Nutrición y Salud Animal con la creciente demanda de proteína animal es primordial ofertar de alimento de buena calidad para garantizar el crecimiento y desarrollo saludable de los animales de producción (DSM 2022).

Gonzalez (2018) resalta que para lograr excelentes resultados se debe de balancear con energía, aminoácidos, ácidos grasos, minerales y vitaminas en las dietas de las aves; por lo que conocer los requerimientos nutricionales es un desafío que diariamente deben pasar los productores y de esta manera lograr cubrir las demandas de la producción avícola moderna.

CAPÍTULO I. MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del caso de estudio

En el presente trabajo de desarrollo bibliográfico se presenta información básica y relevante con respecto a los suplementos nutricionales (vitaminas, minerales y aminoácidos) que se incorporan en el pienso alimenticio para cubrir las exigencias de los pollos de engorde; siendo un documento básico a la hora de conocer la importancia de una dieta balanceada para un óptimo crecimiento de los pollos criados en campo desde su primer día de vida hasta el momento de su comercialización.

1.2. Planteamiento del Problema

La principal problemática para los productores a nivel pecuario es el costo del alimento balanceado, según la FAO (2022) “los piensos son el insumo más importante para la producción intensiva de aves de corral, y la disponibilidad de piensos de bajo precio y alta calidad es fundamental para la expansión de la industria avícola”; es por ello que brindar un alimento equilibrado con todos los componentes que satisfagan las necesidades de las aves, especialmente en las primeras semanas de vida es de vital importancia para cualquier avicultor.

Según los datos evidenciado en los anuarios de la ESPAC (2019 - 2021), la producción nacional en el Ecuador fue de 284,5 millones de pollos y en comparación al 2021 esta se vio deteriorada en un 11,7 %; esto se debió principalmente por la pandemia que afectó a todo el mundo (COVID-19), viéndose perjudicado el sector avícola, reduciéndose de manera inminente la actividad económica. En el 2020 el COVID-19 continuó originando pérdidas por los que los microempresarios avícolas debido a esta emergencia sanitaria tuvieron mermas cuantiosas (Torres *et al.*, 2022).

Jara (2022) indica que en el desarrollo comercial de los pollos de engorde uno de los factores limitantes en su producción es el alimento; por lo que los avicultores y las casas productoras deben de mantener una excelente calidad para satisfacer las demandas nutricionales de los animales y así enfrentar el desafío actual de la industria avícola el cual es asegurar la rentabilidad productiva mejorando la digestibilidad de los pollos, logrando cubrir las exigencias del mercado nacional.

1.3. Justificación.

Según los datos nacionales en los últimos siete años el número de habitantes en el país ha aumentado un 9 % (Población Ecuador 2021); es debido a este incremento poblacional que la industria avícola ha requerido buscar alternativas nutricionales para suplir los requerimientos propios de los pollos de engorde y contribuir así con la seguridad alimentaria de la nación mediante la producción de carne de pollo de buena calidad (Hortúa-López *et al.*, 2021)

Según Torres *et al.*, (2022) la producción avícola disminuyó de forma considerable por la carencia económica de los productores y el mayor impacto socioeconómico fue debido a la falta de conocimiento sobre la productividad (planificación, manejo y comercialización), por lo que se requiere fortalecer las capacidades a nivel técnico de los avicultores ya que muchos de ellos tienden a cometer errores que perjudican la salud del animal y generan grandes pérdidas económicas al productor.

Por lo que la presente revisión bibliográfica tiene un fin informativo para los futuros profesionales, pequeños y medianos productores dando a conocer los suplementos más importantes que se incluyen en el alimento de los pollos de engorde durante los primeros diez días de vida (etapa inicial)

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general.

Analizar el uso de los principales suplementos nutricionales utilizados en el desarrollo productivo de pollos de engorde durante la etapa inicial.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Describir los beneficios que se obtienen al aportar una dieta equilibrada a los pollos de engorde que se encuentran en etapa inicial.
- Identificar los principales suplementos utilizados en la dieta de los pollos que se encuentran destinados a la producción de engorde.

1.5. Fundamentación teórica

Borrell (2021) señala que la industria avícola es una de las que mayores avances ha presentado a nivel mundial, pero para su desarrollo ha necesitado del soporte científico y tecnológico de diversas disciplinas como la genética, fisiología, bioquímica, nutrición, microbiología, inmunología; es importante reconocer que se requiere de una buena genética, una excelente nutrición y un eficiente manejo del sistema pecuario, es decir, la inversión garantizará la rentabilidad, por lo que si entramos en detalle, el alimento se lo considera el de mayor coste dentro de la producción.

FAO (2022):

Las dietas de las aves de corral se formulan a partir de una mezcla de ingredientes, entre ellos granos de cereales, subproductos de cereales, grasas, fuentes de proteínas vegetales, suplementos vitamínicos y de minerales, aminoácidos cristalinos y aditivos para alimentos.

Cuéllar (2022):

La industria avícola es un sector que se caracteriza por mejoras notables y avances óptimos relacionados con el bienestar intestinal, la nutrición y la conversión alimenticia. Estos elementos son los pilares en la producción del pollo de engorde ya que determinan la rapidez con la que las aves ganan peso, reducen costos en alimentación y asociados a enfermedades, e incrementan la calidad de la carne.

1.5.1. Requerimientos de los pollos de engorde durante la etapa inicial

Una dieta rica en nutrientes comenzará desde la primera semana y contribuirá al desarrollo inicial del aparato digestivo del pollo, cabe mencionar que el máximo desarrollo de las vellosidades duodenales se produce a partir del 4º día de vida; por lo tanto, la crianza primaria requiere una fuente de proteínas de fácil digestión, ya que se consideran los principales nutrientes que contribuyen al desarrollo de los tejidos y órganos del cuerpo (Aviagen 2018).

Cuando son jóvenes los pollos no pueden usar el alimento de manera eficiente por lo que es importante determinar qué técnicas o estrategias se requieren para que se logren absorber la mayor cantidad de nutrientes y si es necesario complementar mediante los suplementos de uso alimentario; esto facilitará la transición del criadero, ya que es un proceso estresante y los esfuerzos para minimizar el estrés durante este período son esenciales para mantener una buena calidad (Castilla 2018).

1.5.2. Suplementos nutricionales utilizados en pollos de engorde

Según Paulino (2017) para mejorar la productividad de los animales se debe de proveer de una “nutrición de precisión”, la cual consiste en utilizar de manera eficaz los recursos alimenticios disponibles para cubrir de manera precisa los requerimientos nutricionales y así tener resultados positivos a nivel de granja, ya que se asegura la rentabilidad de los productores y se provee de productos de mejor calidad para los consumidores.

Para producir carne de pollo de buena calidad hay que considerar múltiples aspectos relacionados directamente con el proceso productivo, como puede ser la genética del pollo, el tipo de nutrición ofertada y el manejo en cada etapa; según Campos-Granados (2015) los micronutrientes (vitaminas y minerales) juegan un papel muy importante en la producción animal, por lo que durante la formulación de dietas se los debe de considerar como parte esencial del alimento balanceado ya que influyen en la calidad de la canal y la carne.

Se conoce que el consumo de carne es básico para la nutrición de la población, ya que es una importante fuente de proteínas, péptidos y aminoácidos esenciales (IICA 2015); y, siendo los aminoácidos la base del desarrollo y sostenibilidad de la vida, es primordial incluirlos en la dieta diaria, por lo que la clave para una buena producción de pollos es formular dietas equilibradas para cada una de las etapas de producción, es decir, que se ajusten a las necesidades del animal y al objetivo de cada producción (Lozano 2018).

1.5.2.1. Aminoácidos

Las unidades estructurales de las proteínas son los aminoácidos, estos cumplen funciones metabólicas y reguladoras del organismo, asimismo, se conoce que hay ciertos aminoácidos considerados como “esenciales” ya que estos no pueden ser sintetizados por el organismo de las aves, por lo tanto, debido a su naturaleza requieren ser suministrados en la dieta (Armas 2021).

Tabla 1. Funciones principales de los aminoácidos esenciales

Aminoácidos	Forma de aportarlos	Funciones
Lisina	Está en altas cantidades las harinas de origen animal y en la pasta de soya	Fijación de carne en la pechuga
Metionina	Es limitada en las proteínas vegetales; se presenta de manera sintética como L metionina, DL metionina y como análogo de hidroxilo de metionina.	Interviene en el crecimiento de plumas, en la síntesis de proteínas, participa en el desarrollo del TD
Treonina	Su presencia en trigo es muy baja, por lo que es importante adicionarla de manera sintética (L-Treonina)	Interviene en la síntesis de proteína, desempeña un rol importante en el metabolismo del intestino y en la respuesta inmunitaria de las aves
Triptófano	Se encuentra en proteínas vegetales y en harinas de origen animal; además, se presenta de forma sintética (L-Triptófano)	Precursor de ciertos metabolitos que influyen en el consumo de alimento, el comportamiento y la calidad de la carne
Valina, Isoleucina y Leucina	Es limitado en las dietas a base de soya y trigo; de manera sintética la valina y la isoleucina se obtiene por fermentación de cepas no patógenas de Escherichia coli (L-Valina y L-isoleucina)	Intervienen en la formación de proteína en músculos e hígado
Arginina	Su forma sintética es la L-Arginina	Interviene en la síntesis de hormonas, proteínas, poliaminas y óxido nítrico
Histidina	Es un aminoácido limitante de las dietas de pollos	Estimula la secreción de gastrina, tiene propiedades antioxidantes y está relacionado con miopatías en broilers.

Fuente: Armas (2021); adaptada por el autor.

El balance exacto de aminoácidos aportados en la ración de los pollos en etapa de pre-inicio tiene un efecto positivo en el peso de los pollos y por ende en la uniformidad de la parvada; según Paulino (2017) el alto requerimiento de proteínas en esta etapa puede deberse al crecimiento acelerado del intestino delgado, es claro que a edades tempranas el sistema digestivo del pollo es inmaduro por lo que un aporte con precisión de aminoácidos es fundamental para suplir las necesidades de proteína.

1.5.2.2. Vitaminas y minerales

Las vitaminas son compuestos orgánicos que se presentan en bajas concentraciones y no aportan energía pero participan en muchos procesos, considerados importantes en nutrición de las aves, también para optimizar la salud animal, el rendimiento y la calidad del producto; la deficiencia o el exceso de vitaminas en la dieta pueden conducir no solo a los síntomas clínicos característicos asociados con este desequilibrio, sino también a síntomas clínicos inespecíficos; entre ellos están los malos parámetros de producción (COBB VANTRESS 2018).

Por lo tanto, se consideran a las vitaminas importantes en la dieta puesto que ayudan a optimizar la salud animal, la productividad y la calidad del alimento, también las vitaminas no pertenecen a un grupo específico de compuestos y tienen una estructura química diferente, por lo que no se clasifican en función de su estructura, sino de su solubilidad donde encontramos vitaminas: liposoluble e hidrosoluble (Terán 2017).

Asimismo, los minerales u oligoelementos son necesarios para los pollos; según sus necesidades pueden ser requeridos en cantidades grandes minerales (macrominerales) como el Calcio, Fosforo, Potasio, Sodio, Magnesio y el Azufre o en cantidades pequeñas (microminerales) como el Yodo, Hierro, Zinc y Cobre. Estos se vienen utilizando en la alimentación desde hace varios años, mostrando avances prometedores en la mejora del rendimiento (peso vivo), el estado de salud, el rendimiento de canal (pechuga) y en la calidad final de la carne (COBB VANTRESS 2018).

Tabla 2. Clasificación de las vitaminas y minerales utilizados en pollos de engorde.

Vitaminas	Hidrosolubles	Vitaminas C “Ácido ascórbico”
		Vitamina B ₁ “Tiamina”
		Vitamina B ₂ “Riboflavina”
		Vitamina B ₃ “Niacina”
		Vitamina B ₅ “Ácido patoténico”
		Vitamina B ₆ “Piridoxina”
		Vitamina B ₈ “Biotina”
		Vitamina B ₉ “Ácido fólico”
		Vitamina B ₁₂ “Cianocobalamina”
		Liposolubles
	Vitamina D “Calciferol” (Antirraquítica)	
	Vitamina E “Tocoferol”	
	Minerales	Macro
Fósforo (P)		
Potasio (K)		
Sodio (Na)		
Magnesio (Mg)		
Azufre (S)		
Micro		Yodo (I)
		Hierro (Fe)
		Zinc (Zn)
		Cobre (Cu)

Fuente: Sánchez (2015); adaptada por el autor

Arrieta (2018):

Las vitaminas liposolubles (A, D, E y K) están más relacionadas con el desarrollo, diferenciación y mantenimiento de los tejidos, constan sólo de carbono, hidrógeno y oxígeno; suelen almacenarse en el cuerpo en cantidades apreciables asociadas al tejido adiposo y se excretan principalmente por vía biliar en las heces.

Mollinedo y Carrillo (2014):

Las vitaminas hidrosolubles se pueden encontrar en diferentes alimentos tanto de origen animal como vegetal. Su ingesta diaria tiene una gran importancia ya que el organismo, por sí solo no las sintetiza, por lo que las reservas que existen en el cuerpo son poco significativas.

Leczneski (2019) señala que las vitaminas son componentes importantes en la producción avícola, según al grupo al cual represente será las acciones que se observen en el desarrollo productivo de la especie; por lo general, “las vitaminas liposolubles cumplen funciones específicas en el desarrollo y mantenimiento de la estructura de los tejidos, mientras que las hidrosolubles participan en funciones catalíticas del metabolismo intermediario, como las coenzimas”.

Por otra parte, también se debe de considerar a los minerales como parte importante en la dieta de las aves; según Gómez (2020) el Fósforo es uno de los componentes más caros de una fórmula alimenticia, por lo que se debe de tomar en cuenta los niveles correctos con los que se adiciona este mineral en conjunto con los niveles de Calcio y para ello es necesario conocer la digestibilidad de estos minerales según la materia prima (ingredientes) que utilicemos.

Otro de los minerales que se consideran de vital importancia en toda producción pecuaria es el Selenio, este oligoelemento actúa como defensa antioxidante, desempeñando el papel de “director ejecutivo” en la protección del animal; según lo indicado por Surai *et al.*, (2020) debido a la alta productividad de las líneas genéticas actuales hay una gran demanda metabólica, dando como resultado un metabolismo oxidativo súper estimulado.

1.5.2.3. Suplementos nutricionales aportados durante la etapa de inicio

La carne de pollo tiene que enfrentar una serie de desafíos nutricionales que no podrá superar con los alimentos convencionales; se debe tener siempre en consideración la presencia de aminoácidos, vitaminas, elementos minerales, además de principios que promuevan una mejor acción nutricional, como es el caso de los pre- y pro-bióticos; entre otros factores (García 2019).

Taboada (2019) menciona que “los suplementos minerales, vitaminas, aminoácidos y de otros principios también se les conoce como Bio-Estimulantes”, debido a que estimulan las respuestas fisiológicas (metabólico, nutricional o inmunológico). Por lo general, se aportan a través del alimento que se le entrega al animal o mediante el agua de agua de bebida aprovechándose sus cualidades de solvente universal y de su rápida absorción a través de las paredes intestinales.

Equipo JAT (2021):

El punto clave para alimentar correctamente a la parvada recae en los requisitos nutritivos en las diferentes etapas de vida del pollo, ya que uno de 5 semanas no va a consumir lo mismo que uno de 10 días de nacido.

Según Septién (2021) las primeras 240 horas de vida del pollo son cruciales para el resultado final de la producción, antes se hacía mayor énfasis de las primeras 48 horas, no obstante los cambios notables en la avicultura han exigido mayores demandas a nivel alimentario, siendo fundamental la primera semana de vida, por lo que las primeras horas con una correcta hidratación y alimentación se verán reflejadas al final de la parvada.

El alimento que se entrega diariamente a los pollos es uno de los pilares de la producción animal y constituye el mayor porcentaje dentro de los costes de la industria avícola, por eso debemos cuidarlo y controlarlo; una fuga sistemática de alimento, sea por manejo o por aprovechamiento digestivo hará que sus resultados sean funestos y pésimos, siendo esto último la base para incorporar suplementos que estimulen el metabolismo o que potencien la calidad del alimento a través de la dieta (Taboada 2019).

Tabla 3. Requerimientos nutricionales en la etapa inicial de los pollos de engorde.

Componentes	Requerimientos	
	COBB VANTRESS®	ROSS®
Proteína cruda (%)	21 – 22	23
Energía metabolizable (MJ/ kg)	12,45	12,55
Ácido linoleico (%)	1	1,25
Aminoácidos digestibles (%)		
Lisina	1,22	1,28
Metionina	0,46	0,51
Met + Cis	0,91	0,95
Triptófano	0,20	0,20
Treonina	0,83	0,86
Arginina	1,28	1,37
Valina	0,89	0,96
Isoleucina	0,77	0,86
Minerales (%)		
Fósforo disponible	0,45	0,48
Calcio	0,90	0,96
Sodio	0,16 – 0,23	0,16 – 0,23
Cloro	0,16 – 0,30	0,16 – 0,23
Potasio	0,60 – 0,95	0,40 – 1,00

Fuente: COBB 500 (2018) y ROSS 308 (2014); adaptada por el autor.

Paulino (2021):

Los requisitos de aminoácidos para las aves y cerdos se estandarizaron mediante el concepto de proteína ideal. Representa el aporte correcto de aminoácidos (relacionados con el nivel de Lisina), lo que permite disminuir simultáneamente los niveles de proteínas en el pienso y optimizar el rendimiento animal.

Grashorn (2017):

La producción extensiva de carne de pollo está ganando más interés y cuota de mercado, demandando unas recomendaciones de nutrición para unas aves con una capacidad de crecimiento inferior. En la actualidad, no existen recomendaciones probadas sobre aminoácidos para la alimentación de pollos de crecimiento más lento.

Se ha demostrado que una dieta que sea capaz de mantener la proporción ideal de aminoácidos esenciales brinda mayores beneficios cuando se aplican en la primera semana de vida, logrando brindar un mayor retorno económico en esta fase por ser un período en que el consumo de alimento es relativamente bajo (Engormix 2019).

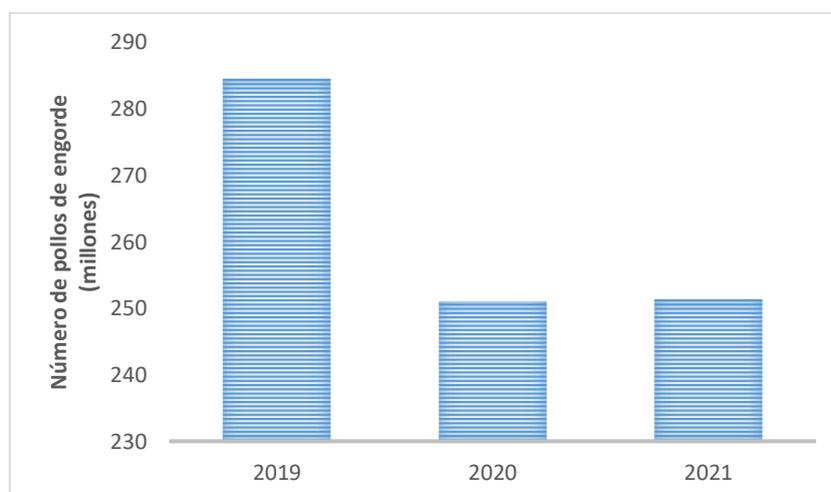
Tabla 4. Suplementación en etapa de inicio con minerales trazas por kg.

Componentes	Valores (mg)	
	COBB VANTRESS®	ROSS®
Cobre (Cu)	0,015	16,000
Yodo (I)	0,001	1,250
Hierro (Fe)	0,040	20,000
Manganeso (Mn)	0,100	120,000
Selenio (Se)	0,350	0,300
Zinc (Zn)	100,000	110,000

Fuente: COBB 500 (2018) y ROSS 308 (2014); adaptada por el autor.

1.5.3. Producción de pollos de engorde en el Ecuador

Según los resultados anuales que se evidencian en la página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del Ecuador la producción de pollos de engorde en el país disminuyó en un 12 % aproximadamente según los datos obtenidos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC 2019 – 2021).



Fuente: Elaborado por autor, basado en datos de la ESPAC.

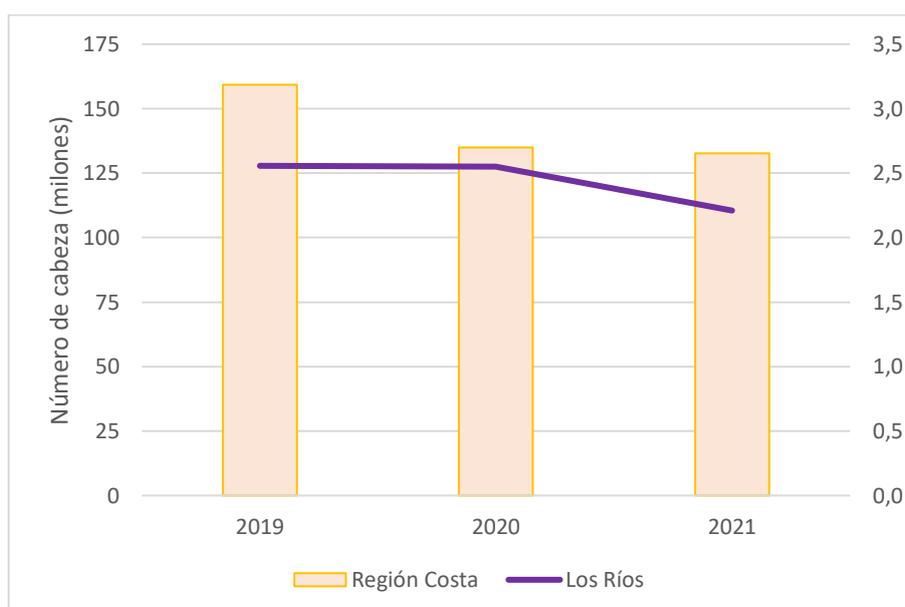
Ilustración 1. Número de pollos de engorde por año (ESPAC 2019-2021)

Esta merma en la producción pudo deberse a la crisis sanitaria que la población mundial estuvo atravesando, lo que ocasionó grandes pérdidas en el sector avícola; cabe mencionar que la gestión productiva de las microempresas ecuatorianas dedicadas a la crianza de pollos de engorde se encuentra en manos de mujeres (Torres *et al.*, 2022).

1.5.3.1. Importancia de la producción de pollos a nivel regional

La carne de pollo es uno de los principales productos de origen animal y es de gran importancia desde el punto de vista de los beneficios de la seguridad alimentaria, no solo a nivel nacional sino también a nivel mundial; es rica en nutrientes e idónea para todas las edades, principalmente porque es una proteína relativamente asequible en el mercado alimentario, lo que realmente cambia en la carne de pollo no es más que la genética (Silva *et al.*, 2013).

Como se observa en la Ilustración 2 la producción de pollos de engorde ha ido mermando posterior a la pandemia (ESPAC 2019 – 2021); según Torres *et al.*, (2022) muchos productores avícolas no cuentan con un plan alternativo por lo que la pandemia del COVID-19 ha tenido gran impacto sobre todas las áreas, especialmente en la producción avícola.



Fuente: Elaborado por autor, basado en datos de la ESPAC.

Ilustración 2. Pollos de engorde existentes en la provincia de Los Ríos (ESPAC 2019-2021)

Cabe señalar que las líneas genéticas más utilizadas en Ecuador son las COBB VANTRESS (500) y ROSS 308 son adecuadas para la producción, alcanzando la máxima acumulación de pechuga a partir de los 28 días de edad; entre las características más relevantes de su carne se destaca su alto valor biológico a nivel de proteínas, además de su gran aporte de minerales como fósforo, hierro, potasio y vitaminas principales del grupo B (B₁, B₂, B₃ y B₆) y ácido fólico (Aviagen 2018).

1.5.3.2. Líneas genéticas de mayor producción en el Ecuador

En el Ecuador son muchas las personas que se dedican a la crianza de pollos de engorde, para que la producción sea rentable son varias las líneas genéticas que se destacan a nivel comercial en la industria avícola, entre ellas COBB VANTRESS 500[®] y ROSS 308[®] (Villar 2019).

- **COBB VANTRESS 500[®]**: El pollo de engorde COBB es reconocido por su rápido crecimiento en etapa inicial, tiene la conversión de alimento más baja, la mejor tasa de crecimiento y la capacidad de prosperar con una nutrición de baja densidad y menos costosa (Colaves 2020); según Cruickshank (2003; citado por Villar 2019) en la actualidad los machos evaluados a los 41 días de edad de esta línea comercial presentan una conversión alimenticia de 1,65 y un rendimiento en canal de 74% aproximadamente.

- **ROSS 308[®]**: Los pollos de engorde de la línea genética Ross 308 crecen de manera rápida, convierte el alimento en carne de manera eficiente, poseen una conformación robusta; demostrándose su potencial en el desempeño y eficiencia superiores en el campo observándose buenos rendimientos de carne al final de su ciclo (Redacción Industria Avícola 2018). El pollo ROSS 308 mantiene un óptimo rendimiento siempre y cuando se garanticen las condiciones necesarias para su buen desarrollo (Aviagen 2017; citado por Villar 2019).

1.5.4. Características del alimento balanceado utilizado en etapa inicial

Castilla y Villena (2016) indica que el alimento para pollos en etapa inicial es un alimento balanceado son mezclas homogéneas de varios alimentos, formulados para satisfacer en lo posible todas las necesidades alimenticias y nutricionales de pollos de engorde; debe ser formulado con excelentes materias primas, esto proveerá a las aves de los nutrientes adecuados para su desarrollo y es recomendable hacer todo lo posible por que la vida de los animales sea lo más confortable, para que estos al final del ciclo logren desarrollar todo su potencial genético.

Tabla 5. Comparación de 3 tipos de balanceados en etapa inicial

Componentes	Tipo de balanceado		
	ProAves iniciador ¹	Corralero ²	Wayne ³
Humedad (%)	13	13	13
Proteína cruda (%)	22	20,5	18,5
Grasa cruda (%)	4,5	4,5	7
Fibra cruda (%)	5	5	5
Cenizas (%)	8	8	10

Fuente: Empresas de balanceado Pronaca y Molinos Champion; adaptado por el autor

¹Libre acceso desde el día 1 – 14; ²Libre acceso desde el día 1 – 21; ³Alimentar desde el día 1 - 8.

1.5.5. Estudios realizados con suplementos nutricionales.

Para suplir los requerimientos nutricionales de los pollos de engorde se han realizado varios estudios a través de los años para que de esta manera se logre expresar su potencial productivo, uno de las investigaciones incluidas en este trabajo de orden bibliográfico es el ejecutado por Taboada (2018), en el cual se realizó un reforzamiento vitamínico-mineral, aminoácidos y probióticos en la dieta de pollos de carne; en este estudio se suplemento estos componentes a través de un producto comercial, al final del experimento la autora logró determinar el efecto que tiene sobre el rendimiento en pollos de carne.

Por lo que la autora destaca que los resultados obtenidos permitieron concluir que incluir el 0,1 % del producto comercial enriquecido con vitaminas, minerales, aminoácidos y probióticos logró mejores incrementos de peso, conversión alimenticia, mérito económico y una tendencia a mejor peso de carcasa; mostrándose en este estudio que es posible que las formulaciones no cubran necesariamente todas las exigencias nutricionales de animales de alta producción.

Romero (2015) evaluó la respuesta productiva de los pollos parrilleros al incluirse diferentes niveles de proteína en el alimento; al finalizar el experimento identificó que la utilización de niveles de proteína más altos resultó con mayores beneficios en los parámetros zootécnicos como el peso y la conversión alimenticia, pero los resultados alcanzados no fueron lo suficientemente significativos para obtener un costo de producción del kilogramo de peso vivo más bajo.

Legua (2019) evaluó el efecto de suplementar con Complejo B a 320 pollos hembras (COBB 500) considerándose su inclusión desde el momento que las aves llegaron a la unidad experimental (1 día de edad); la autora señala que las aves que bebieron complejo B por 3 días presentaron mayor ganancia de peso, menor mortalidad, menor conversión alimenticia y mayor reabsorción de saco vitelino. Asimismo, se evidenció que, las aves a las se les incluyó el complejo vitamínico obtuvieron un mayor peso del intestino y un menor peso del hígado en comparación con los otros tratamientos empleados.

En la investigación realizada por Melo (2020) se evaluó el desempeño productivo de 100 pollos de engorde de la línea COBB al utilizar diferentes niveles de Zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como remplazo de los antibióticos; en esta investigación se evidenció que el uso de 80ppm de Zinc cumplió los objetivos presentados por el autor ya que mejoró los indicadores de producción (peso final, conversión alimenticia y rendimiento a la canal) al ser comparado con el resto de tratamientos empleados, mostrándose diferencias significativas ($P < 0,01$) y ($P < 0,05$).

En base a estos estudios se puede argumentar que los cambios en la genética de los pollos de engorde dan fundamento para sugerir probar distintas marcas de productos balanceados, principalmente en la etapa inicial siendo esta la más crítica para asegurar la uniformidad de la parvada; esta revisión bibliográfica se justifica a través de las investigaciones que demuestran que no siempre las formulaciones de los piensos alimenticios cubren las demandas nutricionales de las aves de alto rendimiento y que es importante adicionarles el restante para que éstas alcancen su máximo potencial genético (Taboada 2018).

1.5.6. Relación coste – beneficio.

Bello (2021):

Un análisis de coste-beneficio es un proceso mediante el cual las organizaciones pueden analizar decisiones, sistemas o proyectos, o determinar un valor para intangibles. El modelo se construye identificando los beneficios de una acción, así como los costes asociados y restando los costes de los beneficios.

Tabla 6. *Objetivos de desempeño productivo en pollos de engorde.*

Semana	Indicadores zootécnicos					
	Consumo de alimento ¹		Peso estimado ¹		Conversión alimenticia	
	ROSS 308	COBB 500	ROSS 308	COBB 500	ROSS 308	COBB 500
1	171,0	164,0	165,0	166,5	1,035	0,985
2	609,5	602,0	435,5	447,0	1,400	1,345
3	1394,0	1379,5	958,5	975,5	1,455	1,420
4	2476,0	2464,5	1609,0	1658,0	1,545	1,485
5	3644,0	3625,5	2207,5	2300,5	1,655	1,575
6	4943,0	4945,5	2646,0	2754,0	1,870	1,800

Fuente: Hurtado (2015); ¹valores en gramos

Para conocer el comportamiento productivo de los pollos de engorde ROSS 308 y COBB 500, se utilizaron 240 aves, 120 por cada línea genética y 60 por cada sexo (dos tratamientos), a cada uno de los tratamientos se les mantuvo en un mismo ambiente con un mismo manejo y alimentación. Este estudio realizado por Hurtado (2015) permitió reconocer el potencial genético de cada línea, mostrándose diferencias significativas ($P < 0,05$) en el incremento de peso empleando la prueba múltiple de Duncan y donde el menor costo de producción por kilo de peso vivo fue registrado en el lote de pollos Cobb 500 frente a la línea Ross 308 (Anexo 1 y 2).

Tabla 7. Costes directos generales de la producción de pollo de engorde

Descripción	Costo	
	Dólares	Proporcional (%)
Costo de la caja de pollo (100 unidades)	75,00	16,17
Costo del balanceado	373,75	80,59
Inicio (1,5 sacos)	50,25	
Crecimiento (6,5 sacos)	208,00	
Engorde (3,5 sacos)	115,50	
Otros:	15,00	3,24
Vacunas (frasco de 100 dosis)	5,00	
Polivitamínico (3 sobres de 100g)	10,50	
TOTAL	463,75	100

Fuente: Elaboración propia basado en los costos reales de los componentes descritos (2022)

Al finalizar este trabajo de investigación es preciso resaltar que solo tomando en consideración los datos expuestos en la Tabla 6 producir un pollo de engorde en seis semanas requiere invertir aproximadamente 4,64 dólares; esto sin tomar en cuenta los gastos relacionados a instalaciones, mano de obra, transportes y servicios básicos. Cabe mencionar, que durante este tiempo se espera que el pollo haya logrado un peso de 2,95 kg según los datos presentados por la línea comercial COBB VANTRESS® (COBB VANTRESS 2018).

1.6. Hipótesis

H₀: Incorporar suplementos nutricionales en la alimentación de los pollos de engorde en la etapa de inicio provocan efectos negativos en la uniformidad de la parvada y el rendimiento final de la producción.

H₁: Utilizar suplementos nutricionales en la alimentación de los pollos de engorde en la etapa inicial provoca efectos favorables en la uniformidad de la parvada y el rendimiento final de la producción.

1.7. Metodología de la investigación

El presente proyecto de investigación se elaboró en base a la metodología de investigación deductiva y descriptiva; para ello se recopiló investigaciones de varios autores con distintos puntos de vista orientados a la temática de estudio, pero enfocados al mismo objetivo, dicha información fue obtenidas de páginas web, libros, repositorios de las universidades, artículos científicos de revistas regionales e indexadas.

Los avicultores que se dedican a producir pollos de engorde deben aportar de una dieta equilibrada para producir carne de excelente calidad y en el menor tiempo posible, para ello es necesario incorporar con suplementos nutricionales (vitaminas, minerales y aminoácidos) para que ayuden a mejorar la características fisiológicas y cárnicas del animal; por eso la etapa inicial es considerada una de las más importante, porque son los primeros días los más cruciales en su vida productiva.

CAPÍTULO II. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

Este estudio se centró en describir los beneficios de aportar una dieta enriquecida con suplementos nutricionales (vitaminas, minerales y aminoácidos), esta información está avalada por numerosos estudios que se utilizaron como fuente teórica en el desarrollo de este caso de estudio, lo que permitió estimar la confiabilidad de los hallazgos y relacionarlos con el tema propuesto.

2.2. Situaciones detectadas

La finalidad de este documento es revelar propuestas sobre el uso de suplementos nutricionales en la etapa inicial para promover el bienestar de los pollos de engorde, debido a la presencia de vitaminas, minerales y aminoácidos en el pienso; la alimentación de estos animales tiende a ser dinámica, por lo que es difícil predecir el impacto en la productividad laboral.

Si bien este tema de los suplementos en pollos de engorde se considera de gran preocupación en el campo pecuario, es preciso mencionar que la rentabilidad del avicultor está relacionada directamente con la eficiencia de la parvada; por lo que en la etapa inicial del animal se considera de vital importancia mantener la uniformidad y para ello se requiere mejorar la conversión alimenticia mediante el aporte de suplementos nutricionales propios para incrementar el rendimiento productivo en la parvada.

Las industrias ecuatorianas que se dedican a la producción avícola enfrentan muchos desafíos para consolidar los sistemas de producción y satisfacer las necesidades actuales de la población, debido a la incorporación de suplementos la velocidad de crecimiento puede mejorar directamente la economía del avicultor, la salud del animal en todas las etapas de su producción y por ende, se logra satisfacer las exigencias del mercado.

2.3. Soluciones planteadas

Este documento se elaboró con la finalidad de proporcionar información directa a los criaderos de pollos que deseen mejorar la eficiencia productiva de los animales mediante el aporte de suplementos de origen nutricional (aminoácidos, vitaminas y minerales); cabe destacar que los pollos en la etapa inicial son muy propensos a perder la uniformidad debido al déficit alimentario, por lo que es preciso conocer las concentraciones apropiadas para incorporarlos en la dietas sin esperar efectos adversos en la salud de la parvada.

Entre las soluciones planteadas para mejorar la calidad final de los animales y garantizar a la población de un producto de calidad se tiene las siguientes:

- Capacitar al personal que manejan los sistemas productivos con respecto a los suplementos que requiere el animal y cuáles son los nutrientes que requieren en el pienso en su primera etapa.
- Elaborar planes nutricionales que contribuyan a mejorar la calidad intestinal de las aves, su rendimiento productivo y, proporcionar rentabilidades que justifiquen el tiempo de trabajo que invierten los productores de aves.
- Aportar con suplementos nutricionales (vitaminas, minerales y aminoácidos) para cubrir las necesidades propias de cada una de las etapas de los pollos de engorde criados en nuestras localidades
- Gestionar por medio de asociaciones o grupos de avicultores la realización de análisis de componentes nutricionales para regularizar la proporción de los suplementos incluidos en los piensos alimenticios formulados para pollos de engorde que se encuentran en edad temprana (inicio), de esta manera se garantiza a los productores que las materias primas con las que están elaborados son de calidad y que cubren las expectativas de las aves de alto rendimiento productivo.

2.4. Conclusiones

Las formulaciones alimenticias no siempre satisfacen los requerimientos nutricionales de cada estirpe; por ello, es importante agregarles el porcentaje restante mediante suplementos; los suplementos de origen nutricional son un aporte extra en la alimentación de los pollos de engorde, por lo que se debe de considerar su suministro especialmente en la etapa de inicio. Debido al impacto que tiene la alimentación en esta etapa se han desarrollado diversas investigaciones para conocer qué elementos son lo que se requiere suplementar y la cantidad necesaria para alcanzar el objetivo productivo.

Los elementos que se deben suplementar en la etapa inicial son vitaminas, minerales y aminoácidos esenciales; siendo estos últimos los que ayudan a optimizar la producción e incrementaría la rentabilidad del avicultor, debido a que son capaces de mejorar el crecimiento de los pollos y a su vez contribuyen a la buena salud digestiva de las aves. En la crianza de pollos durante esta etapa también se utiliza vitaminas como complejo B que son importante para la ganancia de peso, ayudan a combatir el estrés etc.

2.5. Recomendaciones

- Promover el uso de suplementos nutricionales (vitaminas, minerales y aminoácidos) en la etapa inicial permitirá lograr grandes avances en la salud animal y obviamente en la seguridad alimentaria de la población; además, repercutirá directamente en los costos productivos y en la rentabilidad económica del avicultor.
- Ofertar el alimento acorde a la etapa del animal, ya que estaremos aportando con una dieta cuasi equilibrada; siendo lo óptimo suplir de ciertos elementos que se adicionan a la ración pero que no consideran las necesidades de cada estirpe o las condiciones en las que se realizan las actividades de crianza animal.
- Libre de restricciones para los profesionales que deseen experimentar la inclusión de suplementos nutricionales durante su inicial en la alimentación y luego difundir los resultados a través de boletines, publicaciones científicas u otros medios que permitan la divulgación de los resultados de la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Armas, J. 2021. Los aminoácidos en la nutrición animal. *Blog Pronaca*.
<https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/212-aminoacidos-nutricion-animal>
- Arrieta, J. 2018. Niveles prácticos de vitaminas en la alimentación de las aves. *Engormix. Avicultura*. Artículos técnicos de avicultura.
<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/niveles-practicos-vitaminas-alimentacion-t42973.htm>
- Aviagen 2018. Pollo de engorde. Manual de manejo ROSS.
https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-ES.pdf
- Bello, E. 2021. Qué es el análisis de coste-beneficio de una empresa y cómo hacerlo. *IEBS*. <https://www.iebschool.com/blog/analisis-coste-beneficio-finanzas/>
- Borrell, J. 2021. Relación entre la nutrición y la genética en la producción avícola. *Veterinaria digital*. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/relacion-entre-la-nutricion-y-la-genetica-en-la-produccion-avicola/>
- Campos-Granados, C. 2015. El impacto de los micronutrientes en la inmunidad de los animales. *Revista Nutrición Animal Tropical* 9 (1): 1 – 23.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5166282.pdf>
- Castilla, F. 2018. Efecto de la inclusión de un suplemento nutricional líquido sobre los parámetros productivos según la edad de pollos de engorde. *Repositorio de la Universidad Nacional Mayor San Marcos*.
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7981/Castilla_gf.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- COBB VANTRESS 2018. Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde. Cobb 500. <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c8850fbe02/6998d7c0-12d1-11e9-9c88-c51e407c53ab.pdf>

- Colaves 2020. Pollo de Engorde Cobb 500. *Revista Colaves*.
<https://colaves.com/project/pollos-cobb-de-engorde/>
- Cuéllar, J. 2022. Conversión alimenticia en el pollo de engorde: ¿Qué significa y cómo hacerla eficiente? *Veterinaria Digital*.
<https://www.veterinariadigital.com/articulos/conversion-alimenticia-en-el-pollo-de-engorde-que-significa-y-como-hacerla-eficiente/>
- DSM. 2022. Vitaminas, premezclas y carotenoides de alta calidad. Nutrición y Salud Animal. *Empresa DSM*. <https://www.dsm.com/anh/es/company-information/about-us.html>
- Engormix 2019. Uso de aminoácidos industriales para el máximo rendimiento de pollos de engorde. *El productor*. <https://elproductor.com/2019/10/uso-de-aminoacidos-industriales-para-el-maximo-rendimiento-de-pollos-de-engorde/>
- Equipo JAT 2021. Alimentación del pollo de engorda con cero desperdicios. *BMeditores*. <https://bmeditores.mx/avicultura/alimentacion-del-pollo-de-engorda-con-cero-desperdicio/>
- FAO 2022. Nutrición y alimentación. *FAO (Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y Alimentación)*:<https://www.fao.org/poultry-production-products/production/nutrition-feeding/es/>
- García, J. 2019. Evaluación zootécnica del efecto de un aditivo probiótico sobre el sistema gastrointestinal en pollo de engorde en la genética ROSS AP. *Repositorio de la Universidad Cooperativa de Colombia*.
http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14362/1/2019_evaluacion_zootecnica_efecto.pdf
- Gómez, F. 2020. Determinación de la disponibilidad del fósforo en aves. *BMeditores*. <https://bmeditores.mx/avicultura/determinacion-de-la-disponibilidad-del-fosforo-en-aves/>

- González, K. 2018. Alimentación en pollos de engorde. *ZooVet es mi pasión*.
<https://zoovetesmpasion.com/avicultura/pollos/alimentacion-del-pollo-de-engorde>
- Grashorn, M. 2017. Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde con diferente capacidad de crecimiento. *Selecciones Avícolas*. Nutrición.
<https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2017/9/24-28-requerimientos-nutricionales-pollos-engorde-diferente-capaciad-crecimiento-SA201709.pdf>
- Hortúa-López, L., Cerón-Muñoz, M. & Zaragoza-Martínez, M. 2021. Avicultura de traspatio: aportes y oportunidades para la familia campesina. *Revisión bibliográfica*. <https://www.redalyc.org/journal/437/43768194022/>
- Hurtado, A. 2015. Comportamiento productivo en el trópico de las líneas de pollos de engorde ROSS 308 Y COBB 500. *1Library*.
<https://1library.co/document/qvljwd0y-comportamiento-productivo-tropico-lineas-pollos-engorde-ross-cobb.html>
- IICA 2015. Caracterización del valor nutricional de alimentos. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. Procisur.
<http://repiica.iica.int/docs/B3885e/B3885e.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2019 – 2021. Estadísticas agropecuarias. *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC)*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-agropecuario/>
- Jara, A. 2021. Suplementación alimentaria con orégano (*origanum vulgare*) en el pienso comercial de pollos engordes. *Repositorio UTB*.
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11338/E-UTB-FACIAG-MVZ-000067.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Leczneski, J. 2019. Vitaminas en la producción avícola. *BMeditores*.
<https://bmeditores.mx/avicultura/vitaminas-su-efecto-sobre-el-rendimiento-y-salud-de-las-aves-y-calidad-de-la-carne-1815/>

- Legua, A. (2019). Uso de complejo B vía agua de bebida sobre el desempeño productivo, absorción de saco vitelino y peso de órganos en pollos de engorde en fase preinicial. *Repositorio Universidad Científica del Sur*. <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/885/T-L-Legua%20A-Ext.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Lozano, A. 2018. Los aminoácidos y su rol en el desarrollo y crecimiento de los pollos de engorde. *Repositorio Universidad Cooperativa de Colombia*. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6093/1/2018_Los_a_mino%C3%A1cidos_y_su_rol.pdf
- Melo, M. 2020. Utilización de diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde. *Repositorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi*. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7012/1/PC-000983.pdf>
- Molinos Champion S.A.S. 2022. Inicial. Pollos de engorde. *Wayne*. <https://www.molinoschampion.com/avicultura/pollos-de-engorde/inicio-pollos-de-engorde/>
- Mollinedo, M. & Carrillo, K. 2014. Absorción, excreción y metabolismo de las vitaminas hidrosolubles. *Revista de Actualización Clínica Investiga*. http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682014000200005&lng=pt&nrm=iso
- Núñez, J. 2021. Estudio de las diferencias morfo fisiológicas entre gallinas y patos, y su adaptación a los sistemas intensivos de producción. *Repositorio UTMACH*. <https://urlzs.com/2qcsw>
- Paulino, J. 2017. Nutrición de precisión para pollo de engorde de alto desempeño. *Engormix. Avicultura*. Artículos técnicos de avicultura. <https://urlzs.com/zrhDy>
- Paulino, J. 2021. Los requerimientos nutricionales de las aves dependen de varios factores. *Engormix. Avicultura*. Artículos técnicos de avicultura. <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/los-requerimientos-nutricionales-aves-t46710.htm>

- Población Ecuador 2021. Ecuador registra un incremento de su población. *Datosmacro.com*
<https://datosmacro.expansion.com/demografia/poblacion/ecuador>
- Pronaca 2021. ProAves Engorde.
<https://www.procampo.com.ec/index.php/proaves-engorde-1-iniciador>
- Redacción Industria Avícola 2018. Pollos Ross 308: éxito en Latinoamérica y EE. UU. *Industria Avícola*. <https://www.industriaavicola.net/reproduccion-genetica-e-incubacion/pollos-ross-308-exito-en-latinoamerica-y-eeuu/>
- Romero, L. 2015. Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros. *Repositorio de la Universidad Politécnica Salesiana*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8854/1/UPS-CT005046.pdf>
- ROSS 2014. Broiler 308. Especificaciones de nutrición. *Aviagen*.
<https://pronavicola.com/contenido/complementospollo/Ross308BroilerNutrition%202014.pdf>
- Séptien, J. 2021. La carrera del pollito durante sus primeros 10 días. *BMeditores*.
<https://bmeditores.mx/avicultura/la-carrera-del-pollito-durante-sus-primeros-10-dias/>
- Sánchez, L. 2015. Uso de vitaminas en pollos de engorde. *Agrovet Market*.
<https://urlzs.com/ZzFEf>
- Silva, A., Zuluaga, A. & Roa M. 2013. Evaluación de la utilización de *Cratylia argentea* como suplemento en dietas para pollos de engorde. *Rev. Sist. Prod. Agroecol.* 4(1): 2013. <https://urlzs.com/4Cp67>
- Surai, P., Geraert, P. & Amezcua, C. 2020. Selenocisteína: El selenio funcional. *BMeditores*. <https://bmeditores.mx/avicultura/selenocisteina-el-selenio-funcional/>

- Taboada, R. 2018. Reforzamiento vitamínico-mineral, aminoácidos y probióticos de la dieta de pollos de carne. *Repositorio Universidad Nacional "Pedro Ruíz Gallo"*. <https://urlzs.com/M2aLv>
- Taboada, R. 2019. Reforzando con micronutrientes la dieta de pollos de carne. *Subirat*. <http://subirats.info/micronutrientes-la-dieta-pollos-carne/>
- Terán, A. 2017. Efecto de hormonas y vitaminas en el desarrollo de pollos. *Memorias del XIX Concurso LaSallista de Investigación, Desarrollo e Innovación CLIDi*. <https://urlzs.com/5aJdF>
- Torres, S., Vera, J., Macías, H., Mosquera, D., Cárdenas, P., Ochoa, S., Zapata, M., y Córdova, G. 2022. Impacto socioeconómico del COVID-19 sobre microempresarios avícolas del Cantón La Troncal, Ecuador. https://sga.unemi.edu.ec/media/evidenciasiv/2022/08/02/articulo_20228295428.pdf
- Villar, O. 2019. Evaluación del desempeño zootécnico y rendimiento en canal de pollos ROSS 308 AP, sometidos a diferentes tablas de consumo. *Repositorio de la Universidad Cooperativa de Colombia*. http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7563/1/2019_evaluacion_desempeno.pdf
- Zambrano, E. 2021. Comportamiento fisiológico del tracto gastrointestinal en pollos de engorde alimentados con pasta de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*). *Repositorio Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM)*. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2735/1/TESIS%20FINAL%20EDWIN%20ZAMBRANO.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Costos de producción de la línea COBB 500®

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Aves				216
pollos	unidad	120	1.8	216
Alimento				1163.6
inicio	kg.	180	1.92	345.6
crecimiento	kg.	300	1.82	546
acabado	kg.	160	1.7	272
Vacunas				41
NC., Bronquitis y Gumboro	gota	1	13	13
Gumboro	dosis	1	12	12
Newcastle	dosis	1	16	16
Desinfectante				1.9
banodine	ml	20	0.095	1.9
Vitaminas				11
vitachik	g.	200	0.03	6
betotal	g.	200	0.025	5
Calefacción				135
combustible gas	cilindro	5	27	135
Varios				34
termómetro	unidad	1	18	18
Mano de obra	unidas	1	16	16
COSTO TOTAL				1602.5
PESO VIVO PRODUCIDO (kg)				315
COSTO DE PESO VIVO				5.08

Fuente: Hurtado (2015)

Anexo 2. Costos de producción de la línea ROSS 308®

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Aves				216
pollos	unidad	120	1.8	216
Alimento				1163.6
inicio	kg.	180	1.92	345.6
crecimiento	kg.	300	1.82	546
acabado	kg.	160	1.7	272
Vacunas				41
NC., Bronquitis y Gumboro	gota	1	13	13
Gumboro	dosis	1	12	12
Newcastle	dosis	1	16	16
Desinfectante				1.9
banodine	ml	20	0.095	1.9
Vitaminas				11
vitachik	g.	200	0.03	6
betotal	g.	200	0.025	5
Calefacción				135
combustible gas	cilindro	5	27	135
Varios				34
termómetro	unidad	1	18	18
Mano de obra	unidas	1	16	16
COSTO TOTAL				1602.5
PESO VIVO PRODUCIDO (kg)				305
COSTO DE PESO VIVO				5.25

Fuente: Hurtado (2015)