



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO AGROPECUARIO**

Título

“Evaluación del efecto de cuatro niveles de Treonina en la ganancia de peso de pollos Cobb 500 en el centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2022”

Autor:

Mero Puentes Pedro José

CARRERA

INGENIERÍA AGROPECUARIA

Chone – Manabí - Ecuador

2023

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Quien le certifica la Dra. María Johana Zambrano Aveiga docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extension Chone, en calidad de Director del Trabajo de Titulación, suscribo lo siguiente:

El presente TRABAJO DE TITULACIÓN denominado: **“Evaluación del efecto de cuatro niveles de Treonina en la ganancia de peso de pollos Cobb 500 en el centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2022”** ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad por parte de su autor, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, abril del 2023

Dra. María Johana Zambrano Aveiga.

TUTORA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Trabajo de Titulación es exclusividad de parte de su autor.

Chone, abril del 2023

Mero Puentes Pedro José

AUTOR



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CUATRO NIVELES DE TREONINA EN LA GANANCIA DE PESO DE POLLOS COBB 500 EN EL CENTRO DE GESTIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO “FINCA TIGRILLO” DE LA UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ, 2022”** elaborado por el egresado **MERO PUENTES PEDRO JOSÉ** de la carrera de **INGENIERÍA AGROPECUARIA**.

Chone, abril del 2023

Lic. Yenny Zambrano Villegas, Mg

DECANA

Dra. María Johana Zambrano Aveiga

TUTOR

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lcda. Fátima Saldarriaga

SECRETARIA

DEDICATORIA

A mi madre, el ser más valiente que conozco sobre la faz de la tierra, quien siempre ha estado para mí en mis estudios como un pilar fundamental de apoyo en los momentos más duros y en la vida como un gran ejemplo de lucha y fortaleza para seguir adelante por los que queremos. Gracias a ella estoy aquí, y solo quiero decir “que esto es por ti y para ti Madre”.

A mis hermanos, Isabel, Raquel, María, Luis, Gonzalo, por ese apoyo incondicional que siempre están dispuestos a brindarme, por nunca dejarme solo durante este proceso, con mucho cariño; esto también es por ustedes, los llevo en el corazón.

A la familia Mero, de manera muy especial a mis queridos Marilyn, Kevin, Tío Pablo y Tía Cruz, agradecido con la vida de tenerlos como apoyo durante mi proceso de estudio profesional, gracias por abrirme las puertas de su corazón y de su hogar. Su apoyo no fue en vano, sin ustedes no hubiera sido posible esto, los quiero.

A toda la familia Puentes, parte importante de mi formación como profesional y como ser humano, que de igual manera siempre me estuvieron apoyando de todas las formas posibles y por hacer esto fuera una realidad, agradecido por el cariño, los llevo en mis pensamientos siempre.

A Gabriela, Lenin, Manuel y Raúl amigos que conocí en el camino, de quienes aprendí y compartí mucho, con altos y bajos, pero siempre apoyándonos. Que aportaron con su granito de arena para la realización de este proyecto.

Mero Puentes Pedro José

AGRADECIMIENTO

A los docentes, que supieron llegar a mí de manera académica incentivando a mi aprendizaje y formación profesional por su dedicación a enseñarnos de una manera correcta.

Al señor Dionicio quien forma parte de la finca tigrillo por el cuidado al galpón de los pollos y buena predisposición de querer ayudar en la alimentación de las aves.

Mero Puentes Pedro José

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de cuatro niveles de treonina en la ganancia de peso durante la producción de los pollos Cobb 500, donde se utilizó el galpón de aves que existe en la finca experimental tigrillo, y se utilizaron 125 aves de corral de la especie antes mencionada. En la investigación se utilizó varios métodos como: Inducción – deducción, Descripción y Empírico; donde se trabajó con el aminoácido treonina que permitió estudiar las variables de investigación. Los resultados muestran la cantidad del consumo de alimento en gramos, la primera semana se puede evidenciar que tres tratamientos tuvieron variaciones en los tratamientos (T1 (0,5 %), T3 (0,7 %), T5 (0 %)); mientras que en la ganancia de peso de las aves de corral el tratamiento con mejores resultados fue el T2 (0,6 %) con una media de 219.33. Y finalmente se evidencia que hubo un índice muy bajo de mortalidad de un ejemplar en la primera semana y en la quinta semana. De lo anterior expuesto se propone aplicar aminoácidos (treonina) en la alimentación para el buen desarrollo de los pollos Cobb 500.

Palabras clave: Aves de corral, galpón, aminoácidos, treonina, producción.

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the effect of four levels of threonine on weight gain during the production of Cobb 500 chickens, where the poultry house that exists in the margay experimental farm was used, and 125 poultry were used. of the aforementioned species. In the investigation several methods were used such as: Induction - deduction, Description and Empirical; where we worked with the amino acid threonine that allowed us to study the research variables. The results show the amount of food consumption in grams, the first week it can be seen that three treatments had variations in the treatments (T1 (0.5%), T3 (0.7%), T5 (0%)); while in the weight gain of poultry the treatment with the best results was T2 (0.6%) with an average of 219.33. And finally it is evident that there was a very low mortality rate of a specimen in the first week and in the fifth week. From the above, it is proposed to apply amino acids (threonine) in the diet for the good development of Cobb 500 chickens.

Keywords: Poultry, barn, amino acids, threonine, production.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DE TRIBUNAL.....	iv
UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO TEÓRICO	3
1.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	3
1.1.1 Origen del pollo Broiler	3
1.1.2 Características del pollo Cobb 500.....	3
1.1.3 Clasificación del pollo Cobb 500.....	4
1.1.4 Instalaciones y equipos en la crianza de pollos.....	4
1.1.4.1 Galpón.....	4
1.1.4.2 El piso	4
1.1.4.3 Las paredes	4
1.1.4.4 Los techos.....	5
1.1.4.5 Dimensiones del galpón	5
1.1.4.6 Bebederos.....	5
1.1.4.7 Comederos.....	6
1.1.4.8 Termómetro.....	6
1.1.5 Factores ambientales en la crianza de pollos.....	6
1.1.5.1 Temperaturas.....	6
1.1.5.2 Ventilación.....	6
1.1.5.3 Iluminación.....	7
1.1.6 Nutrición y Alimentación	7

1.1.7	Proteínas	7
1.1.8	Carbohidratos.....	7
1.1.9	Grasas.....	8
1.1.10	Minerales.....	8
1.1.11	Vitaminas	8
1.1.12	Agua.....	9
1.1.13	Requerimientos nutricionales	9
1.1.14	Alimentación de los pollos de engorde cobb 500	10
1.1.15	Fases de alimentación	10
1.1.16	Alimentación inicial.....	11
1.1.17	Alimentación de crecimiento para pollos de engorde.....	11
1.1.18	Alimentación de finalización de pollos de engorde.....	11
1.1.19	Sanidad	12
1.1.20	Bioseguridad	12
1.2	ANTECEDENTES DE LOS AMINOÁCIDOS	12
1.2.1	¿Qué son?.....	12
1.2.2	Aminoácidos esenciales	13
1.2.2.1	Lisina.....	13
1.2.2.2	Metionina.....	13
1.2.2.3	Triptófano	14
1.2.2.4	Valina, Isoleucina y leucina.....	14
1.2.2.5	Arginina	14
1.2.2.6	Histidina	14
1.2.2.7	Proteína ideal	15
1.2.3	Treonina	15
1.2.4	Treonina en la nutrición del pollo.....	16
1.2.5	Utilización de la treonina en las dietas para pollos	16
1.2.6	Requerimientos de treonina en pollos	17
1.2.7	Obtención de la treonina	17
1.2.8	Funciones biológicas de la treonina	17
1.2.9	La treonina reduce el coste de la alimentación y de las excreciones	
	18	
	CAPITULO II	20

DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO	20
2.1 Metodología	20
2.1.1 Ubicación.....	20
2.1.2 Población y muestra	20
2.2 Métodos	21
2.2.1 Inducción – deducción.....	21
2.2.2 Descriptivo.....	21
2.2.3 Empírico	21
2.2.4 Manejo de la investigación	21
2.2.4.1 Adaptación de las aves	22
2.2.4.2 Manejo de la alimentación de las aves.....	22
2.2.4.3 Manejo sanitario de las aves.....	22
2.2.4.4 Recolección de datos.....	23
2.3 Resultados	23
CAPITULO III	27
3.1 Título de la propuesta	27
3.2 Fundamentación	27
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	29
BIBLIOGRAFÍA.....	30
ANEXOS	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura química de la treonina.....	16
Figura 2. Vías metabólicas de la treonina.	17
Figura 3. Vista satelital de la finca experimental.	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía.....	4
Tabla 2. Dimensiones de pollos por m ²	5
Tabla 3. Recomendaciones nutricionales de pollos Cobb 500	9
Tabla 4. Treonina en las diferentes fases de la cría del pollo Cobb 500.	17
Tabla 5. Comparación del nivel fijo de proteína sin y con L-treonina.....	19
Tabla 6. Promedios de la variable ganancia de peso (g) semanal.	24
Tabla 7. Promedios de la variable consumo de alimento semanal por ave.	25
Tabla 8. Promedios de la variable conversión alimenticia semanal por ave. ...	26
Tabla 9. Porcentaje de mortalidad semanal por tratamiento.	26

INTRODUCCIÓN

En principio, la industria Avícola tiende a un constante desarrollo y competitividad, lo que obliga a los productores a seguir mejorando la eficiencia productiva de sus pollos sostenidos en condiciones económicas rentables. Se debe tener en cuenta que el mayor costo de producción en la crianza de pollos es la alimentación con un 72 % (Chiriboga, 2015).

Por su parte, el pollo Cobb 500 es el pollo de engorde más eficiente, tiene la más alta conversión alimenticia, posee la mejor tasa de crecimiento y viabilidad en una alimentación de baja densidad y menos costo; esto le permite mayor ventaja competitiva por su costo más bajo por kilogramo de peso vivo (Morris Hatchery, 2015).

En este sentido, la carne de pollo es una de las carnes más consumidas a nivel mundial y del Ecuador, y se debe satisfacer esta demanda. Por lo que se hace necesario investigar más sobre este aminoácido y su influencia en la ganancia de peso de los pollos Cobb 500.

En segundo lugar, la treonina y el triptófano se consideran aminoácidos limitantes en la dieta de las aves de producción; y que intervienen en la adecuada síntesis de proteínas corporales, principalmente las denominadas plásticas, constituyentes de la estructura del cuerpo animal como músculo y plumas (Jordao *et al*, 2006).

Es útil apuntar que a nivel nacional la producción de carne de pollo tuvo un descenso bastante considerable en el año 2021 con un aproximado de 434 mil toneladas lo que representó una reducción del 4 % con respecto al 2020, resaltando que esta producción satisface a la demanda interna del país y que no existen flujos de importaciones o exportaciones de carne de pollo (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2022).

Dentro de la región amazónica de nuestro país, los pollos Cobb 500 muestran el mejor comportamiento productivo con pesos vivos finales superiores, una eficiente conversión alimenticia y una alta producción de kilogramos de carne.

Esto se debe a las condiciones meteorológicas de la región, pues, favorecen para que este pollo muestre su potencial genético, obteniendo de esa manera buenos resultados en cuanto a la ganancia de peso (Andrade *et al.*, 2017).

Es por ello que dentro de la formulación del problema existen pocos estudios sobre el nivel óptimo de treonina y su influencia en la ganancia de peso de los pollos Cobb 500 durante sus etapas de crecimiento, y esto conlleva a investigar más sobre este aminoácido y su influencia sobre los pollos.

La investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de cuatro niveles de treonina en la ganancia de peso durante la producción de los pollos Cobb 500, dentro de este mismo contexto la hipótesis se debe a los niveles de treonina influirán en la ganancia del peso de los pollos Cobb 500. De igual manera se ejecutó las tareas científicas en la investigación que fueron las siguientes:

- Determinar el consumo de alimento con relación a cada nivel de treonina por cada etapa de desarrollo de los pollos.
- Establecer la ganancia de peso en cada nivel de treonina en todas las etapas de desarrollo de los pollos.
- Precisar el nivel de treonina que influye de mejor manera sobre la conversión alimenticia de los pollos.
- Delimitar el porcentaje de mortalidad por cada nivel de tratamiento.

En este mismo orden de ideas se deja en claro que la interpretación de los resultados es de manera objetiva permitiendo determinar cómo actuó la treonina en el peso de los pollos Cobb 500. Asimismo se manifiesta que en el Capítulo 1 se indicó todo lo referente a las variables de la investigación sobre los niveles de treonina en los pollos Cobb 500. En el Capítulo II se muestran los métodos y técnicas empleadas en la investigación.

Finalmente en el Capítulo III se hace un diseño de propuesta en la utilización de un aminoácido como la treonina en la alimentación de los pollos Cobb 500, de igual manera se realizó las conclusiones y recomendaciones de la investigación en base a cada objetivo específico planteado.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1.1 Origen del pollo Broiler

Su origen tuvo sus comienzos en Estados Unidos a finales del siglo XX, por lo que se le denomina pollo americano. Esta ave pertenece a las razas súper pesadas, y para llegar a la raza híbrida se realizaron cruces de razas como la White Plymouth Rock o la New Hampshire como parte de las madres y la raza Cornish como línea padre. Aunque el término “Broiler” de la raza de esta ave se lo denomina así porque su cocción es a la parrilla, o también llamado “pollo asado”(Cría de Aves, 2019).

1.1.2 Características del pollo Cobb 500

Al pollo Cobb 500 se lo considera una de las razas más productivas. Se desarrollaron especialmente para obtener una cantidad de carne muy elevada en un período corto de crecimiento. Sin embargo, a la edad de 40 días aproximadamente se debe tener un cuidado adecuado y buena alimentación para obtener un pollo que pese aproximadamente 2,5 kg (Cobb Vantress, 2022).

A continuación, enlistamos las características más sobresalientes de la variedad Cobb 500 que son las siguientes:

- Excelente tasa de crecimiento.
- Costo bajo de peso vivo producido.
- Rendimiento superior por raciones de alimento de menor costo.
- Criador competitivo.
- Presenta una alimentación más eficiente (Cría de Aves, 2019).

1.1.3 Clasificación del pollo Cobb 500

Tabla 1. Taxonomía

Reino	Animal
Phylum	Cordados
Subphylum	Vertebrados
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Fasiánidos
Género	Gallus
Especie	Domesticus

Fuente: (Espinel, 2020).

1.1.4 Instalaciones y equipos en la crianza de pollos

1.1.4.1 Galpón

En las zonas de clima cálido el galpón tiene que ser orientado de este a oeste, ya que el sol no penetra adentro del alojamiento, la luz solar directa nos traerá consecuencias con una alta elevación de la temperatura, además los pollos se movilizan hacia la sombra, lo que produce mortalidad por amontonamiento (Conocimientos, 2013).

1.1.4.2 El piso

La cama o material que se utiliza en el piso del galpón donde se van a alojar los pollos pueden ser de cisco de café, cascarilla de arroz o aserrín, la cama deberá tener una capa de 5 a 10 cm de espesor, este se va a encargar de absorber las heces y brindar calor. Se debe realizar un cambio de cama cuando ya se observe saturación de este ya que puede provocar enfermedades a los pollos (La Patria, 2018).

1.1.4.3 Las paredes

Para Redmidia (2018) alude que las paredes del galpón deben estar a una altura de 30 cm del piso en climas cálidos, tropicales o templados y a 40 cm en climas

fríos. Las paredes del galpón sirven como barrera contra las corrientes de aire directas. La altura de la pared debe permitir que exista una buena ventilación dentro del galpón para que los gases producidos por las aves se puedan dispersar fácilmente y pueda entrar oxígeno al galpón.

1.1.4.4 Los techos

En términos generales, en la cría y engorde de pollos, el techo del galpón más indicado es a dos caídas, montado sobre un caballete y con aleros que sobresalgan de los muros 1 a 1,5 metros y una inclinación de 20 a 30 °C, con lo que se evitará la entrada de lluvias, ventiscas y luz solar, favoreciendo de igual forma la ventilación, también se debe tener en cuenta que debe ser lo suficientemente alto para que en días soleados no afecte a los pollos el exceso de calor (AgroEmpresario, 2022).

1.1.4.5 Dimensiones del galpón

Para Palacios (2022) alude que en un galpón para alojar 1000 pollos en clima medio ($1000/10= 100 \text{ m}^2$), necesitamos un galpón de 100 metros cuadrados, entonces las dimensiones de la construcción podrían ser de 10 m de largo por 10 m de ancho tomándolo como un ejemplo. Hay que tomar en cuenta que su forma siempre debe ser rectangular, nunca cuadrados.

Tabla 2. Dimensiones de pollos por m^2 .

Clima	Pollos/m^2
Frio	15
Medio	10
Cálido	8

Fuente: (Palacios, 2022)

1.1.4.6 Bebederos

Se utilizan para que los pollos beban agua cuando lo requieran, en él se debe suministrar agua limpia y de buena calidad. Una de las necesidades básicas de las aves es el acceso ilimitado a agua limpia. Aunque la mayor parte de la industria avícola emplea sistemas de agua potable completamente cerrados para

reducir la contaminación por materias extrañas como virutas, alimento y estiércol, y para mantener el agua limpia (El Sitio Avícola , 2015).

1.1.4.7 Comederos

Sarmiento & Vargas (2014) mencionan que en la industria avícola, la alimentación del pollo se desarrolla por medio de una serie de comederos con el manejo de dispositivos eléctricos y mecánicos creados con el fin de alimentar y optimizar este proceso; los comederos siempre deben estar limpios y colocados en una posición firme y alta donde los pollos no los ensucien con las heces.

1.1.4.8 Termómetro

Para hacer un seguimiento de la temperatura en el galpón, los productores avícolas usan un termómetro. Se coloca a una distancia de 10 cm del suelo en el lugar donde los pollos pasen mayor parte de su tiempo diario. Se lo debe fijar en un lugar donde los pollos no lo puedan mover o dañar por causa de picotazos (HomeRenovates, 2022).

1.1.5 Factores ambientales en la crianza de pollos

1.1.5.1 Temperaturas

Pantoja (2014) define que la manipulación de los parámetros ambientales en esta etapa puede influenciar las respuestas fisiológicas de las aves después del nacimiento, entre ellas se destaca la resistencia al estrés térmico de aves adultas. El control de la temperatura en las granjas se divide en dos etapas. Un período posnatal de 21 días en el que los pollitos no pueden regular su temperatura corporal y dependen de una fuente de calor externa.

1.1.5.2 Ventilación

La distancia vertical entre edificios debe ser de 20 a 25 metros y se requiere una buena ventilación. Esto es esencial para que el pollo de engorde permanezca bien dentro del edificio (Agrotendencia , 2019).

1.1.5.3 Iluminación

La iluminación puede ayudar sobremanera a mejorar esto. La iluminación puede disminuir el estrés de las aves, al tiempo que estimula la ingesta de alimento y agua. De esta manera, la tasa de conversión de alimentación (TCA) mejora al tiempo que aumenta el crecimiento (HATO, 2020).

1.1.6 Nutrición y Alimentación

En cambio Avilés (2022) menciona que la nutrición tiene un impacto significativo en el rendimiento, la rentabilidad y el bienestar de los pollos de engorde. Se requiere un nutricionista para desarrollar y equilibrar la dieta. Es muy importante que los administradores de granjas conozcan la composición de nutrientes de sus dietas y se aseguren de que se satisfagan las necesidades nutricionales de las aves.

1.1.7 Proteínas

La proteína ideal puede ser definida como el balance exacto de los aminoácidos, sin deficiencias ni sobras, para satisfacer las demandas de mantenimiento y ganancia máxima de proteína corporal, esto reduce el uso de aminoácidos como fuente de energía y la excreción de nitrógeno (Villafana, 2017).

En cambio, FEDNA (2018) indica que el requerimiento de proteína bruta mínima en pre-inicio de 0 a 7 días de edad es de 21,8%, en inicio de 0 a 15 días de edad es de 21,0%, crecimiento de 16 a 37 días de edad es de 19,7% y acabado de 38 a 44 días de edad es de 18,2%; Máxima en pre inicio de 0 a 7 días de edad es de 23,0%, en inicio de 0 a 15 días de edad es de 23,5%, crecimiento de 16 a 37 días de edad es de 22,8% y acabado de 38 a 44 días de edad es de 21%.

1.1.8 Carbohidratos

Para Damron (2001) menciona que los carbohidratos componen la porción más grande en la dieta de las aves. Se encuentran en grandes cantidades en las plantas y, a menudo, aparecen como azúcares, almidones o celulosa. El almidón

es la forma en que las plantas almacenan energía y es el único carbohidrato complejo que las aves pueden digerir.

De igual manera, el pollo no tiene el sistema de enzimas requerido para digerir la celulosa y otros carbohidratos complejos, así que se convierte parte del componente fibra cruda. Los carbohidratos son la mayor fuente de energía para las aves, pero solo los ingredientes que contengan almidón, sacarosa o azúcares simples son proveedores eficientes de energía (Damrom *et al.*, 2001).

1.1.9 Grasas

La grasa es una fuente importante de energía en las dietas avícolas actuales, ya que contiene el doble de energía que otros nutrientes. Esta característica hace a las grasas una herramienta muy importante para la formulación correcta de las dietas de iniciación y crecimiento de las aves (Aguilar, 2017).

1.1.10 Minerales

Los minerales es la clase de nutriente está dividida en macrominerales (aquellos que son necesarios en grandes cantidades) y los microminerales o elementos traza. Los minerales esenciales solo se necesitan en pequeñas cantidades, pero la suplementación inadecuada o inadecuada en la dieta puede ser tan dañina para los pollos como las deficiencias de macronutrientes (Velasteguí, 2009).

1.1.11 Vitaminas

Es útil apuntar que las 13 vitaminas requeridas por las aves son usualmente clasificadas como solubles en grasa o solubles en agua. Las vitaminas liposolubles incluyen las vitaminas A, D₃, E y K. Las vitaminas hidrosolubles incluyen tiamina, riboflavina, ácido nicotínico, ácido fólico, biotina, ácido pantoténico, piridoxina, vitamina B₁₂ y Colina. Todas estas vitaminas son esenciales para la vida y deben ser suministradas en cantidades apropiadas para que los pollos puedan crecer (Damrom *et al.*, 2001).

1.1.12 Agua

El agua es un triente esencial. En otras palabras comprende el 68 al 76 % de la composición corporal de un ave lo que depende de la edad. La buena calidad del agua y administración es vital para una producción eficiente de pollos. Las mediciones de la calidad del agua incluyen el pH, los niveles de minerales el grado de contaminación microbiana. Es esencial que el consumo de agua aumente con el tiempo a medida que el pollo va creciendo (Penz, 2011).

1.1.13 Requerimientos nutricionales

Tabla 3. Recomendaciones nutricionales de pollos Cobb 500

	Inicio	Crecimiento	Finalizador 1	Finalizador 2
Cantidad de alimento	180 g	700 g	1350 g	
Alimento/ave	0,40 lb	1,54 lb	3,0 lb	
Período de alimentación (días)	0 - 8	9 - 18	19 - 28	> 29
Tipo de alimento	Migaja	Migaja / Pellet	Pellet	Pellet
Proteína cruda %	21-22	19-20	18-19	17-18
Energía metabolizable MJ/kg	12,45	12,66	12,97	13,18
(EMAn*)Kcal/kg	2.975	3.025	3.100	3.150
Lisina digestible %	1,22	1,12	1,02	0,97
Metionina digestible %	0,46	0,45	0,42	0,40
Met + Cis digestible %	0,91	0,85	0,80	0,76
Triptófano digestible %	0,20	0,18	0,18	0,17
Treonina digestible %	0,83	0,73	0,66	0,63
Arginina digestible %	1,28	1,18	1,07	1,02
Valina digestible %	0,89	0,85	0,76	0,73
Isoleucina digestible %	0,77	0,72	0,67	0,64
Calcio %	0,90	0,84	0,76	0,76

Fósforo disponible %	0,45	0,42	0,38	0,38
Sodio %	0,16-0,23	0,16-0,23	0,16-0,23	0,16-0,23
Cloro %	0,16-0,30	0,16-0,30	0,16-0,30	0,16-0,30
Potasio %	0,60-0,95	0,60-0,95	0,60-0,95	0,60-0,95
Ácido linoleico %	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: (COBB-VANTRESS, 2022).

1.1.14 Alimentación de los pollos de engorde cobb 500

El mismo autor del párrafo anterior menciona que la alimentación debe ser de alta calidad, ya que los nutrientes deben ser fácilmente digeridos por los animales. Entre las principales opciones utilizadas en la crianza de pollos de engorde, tenemos:

- El Trigo.
- Maíz.
- Soja
- Harinas
- Aceites y grasa.
- Minerales (Caliza, Fosfato, Sal, etc.)
- Bicarbonato de sodio.
- Vitaminas.
- Otros aditivos (enzimas, absorbentes de micotoxinas).

1.1.15 Fases de alimentación

Para ADA (2022) menciona que las fases de alimentación son las siguientes:

- 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 terminación (fase de acabado), se refiere específicamente a la crianza de pollos parrilleros para el consumo, desde los 36 hasta los 42 días.

1.1.16 Alimentación inicial

La alimentación inicial de los pollos Cobb 500 en los primeros días el consumo es mínimo pero los requerimientos del pollo siguen siendo altos. Además de brindarles el alimento, debemos tener las mejores condiciones ambientales posibles para el desarrollo del apetito del pollito. El alimento utilizado en la iniciación va hasta los primeros 10 o 14 días del animal. El consumo animal en esta etapa es pequeño en comparación con la cantidad total de alimento que se consumirá durante todo el proceso de producción (Gonzales, 2018).

1.1.17 Alimentación de crecimiento para pollos de engorde

El mismo autor del párrafo anterior menciona que durante esta etapa el crecimiento del pollo se da de manera rápida, mientras esto pasa los animales deben ser incentivados para que tengan una buena ingesta de alimento. Un buen desempeño biológico es logrado al suministrar una densidad nutricional. El cambio del alimento de iniciación al de crecimiento debe ser manejado adecuadamente de esta forma podremos evitar caída en el consumo o el crecimiento de las aves.

1.1.18 Alimentación de finalización de pollos de engorde

Gonzales (2018) menciona que el alimento de finalización se suministra a partir de los 25 días de edad. Asimismo, para aumentar el rendimiento de los pollos a los 42 días de edad deben recibir más forraje. La cantidad de alimento proporcionado depende del peso requerido y la edad del animal. La mayor parte del alimento consumido por las aves durante todo el proceso de producción es grado de acabado, y de igual manera, de este grado se obtiene el mayor costo de alimento. Tomando en cuenta lo anterior, debemos realizar una dieta para esta etapa que aumente lo más posible el retorno financiero.

1.1.19 Sanidad

Se debe recalcar la importancia de la higiene en la producción de pollos de engorde. Cuando los pollitos no están saludables, esto afecta negativamente todos los aspectos de la producción y el manejo de la parvada, incluida la tasa de crecimiento, la conversión alimenticia, los decomisos, la supervivencia y el procesamiento. Los pollos de un día deben ser de buena calidad y tener buena salud, y estos animales deben proceder de un número mínimo de parvadas de reproductoras con condiciones similares de salud. Lo ideal es que los pollos de cada nave procedan de una misma parvada de reproductoras (Arbor Acres , 2009).

1.1.20 Bioseguridad

Vale menciona que un sólido programa de bioseguridad es crítico para mantener la salud de la parvada. Comprender y seguir las prácticas de bioseguridad debe ser parte del trabajo de todos los empleados. Para lograrlo, es esencial contar con programas educativos y de entrenamiento del personal, realizándolos con regularidad. La bioseguridad previene la exposición de las parvadas a los microorganismos causantes de enfermedades (Arbor Acres , 2009).

1.2 ANTECEDENTES DE LOS AMINOÁCIDOS

1.2.1 ¿Qué son?

Los aminoácidos son las unidades estructurales de las proteínas intervienen en el mantenimiento y en el desarrollo muscular, forman parte de la estructura de tejidos, músculos, tendones, piel y plumas. Además, cumplen funciones metabólicas y reguladoras del organismo e intervienen en la producción de huevos (Armas, 2021).

Sin embargo, hay algunos aminoácidos que se consideran “esenciales”, ya que no pueden ser sintetizados por el organismo del ave, por lo que deben ser aportados a través de la dieta. Y los aminoácidos esenciales, en el caso de las aves de corral son:

- Lisina.
- Metionina.
- Treonina.
- Triptófano.
- Isoleucina.
- Leucina.
- Histidina.
- Valina.
- Fenilalanina.
- Arginina.

De lo anterior expuesto Armas (2021) menciona que la cisteína y la tirosina son aminoácidos semi esenciales. Es importante saber que la cisteína se puede sintetizar a través de la metionina y la tirosina se puede sintetizar a través de la fenilalanina. Funciones de los Aminoácidos esenciales.

1.2.2 Aminoácidos esenciales

1.2.2.1 Lisina

Es el principal aminoácido que limita en el pollo de carne, inclusive su función principal es la fijación de carne en la pechuga. Existe lisina sintética, la cual se obtiene mediante fermentación oxidativa, esta forma de lisina es el monoclóhidrato de lisina, el cual tiene un 78 % de lisina (Armas, 2021).

1.2.2.2 Metionina

Armas (2021) alude que es un aminoácido que contiene azufre, implicado en el crecimiento del cabello, la síntesis de proteínas, la reducción del estrés oxidativo, la participación en el desarrollo del sistema digestivo y la mejora de la producción de huevos y carne. Su presencia es limitada en las proteínas vegetales. Sus formas sintéticas son L metionina y DL metionina, el análogo hidroxilo de la metionina. Su concentración varía entre 99% y 85%, respectivamente.

1.2.2.3 Triptófano

Este aminoácido es un precursor de muchos metabolitos, lo que afecta la ingesta, el comportamiento y la calidad de la carne. El triptófano es un precursor de la serotonina y la melatonina, y es responsable de comportamientos como el consumo de alimentos, la percepción del dolor, el comportamiento y despertar o poner a dormir al ave. Este aminoácido se encuentra en harinas de origen animal y proteínas vegetales. Asimismo, existe una forma sintética, L triptófano, que se obtiene por fermentación y en una concentración del 98% (Armas, 2021).

1.2.2.4 Valina, Isoleucina y leucina

Son aminoácidos de cadena ramificada, que intervienen en la formación de proteínas en los músculos y el hígado. La valina es el cuarto aminoácido identificado en pollos alimentados con soya y trigo. Sus formas sintéticas son: L Valina, obtenida por fermentación aeróbica, a partir de cepas no patógenas de *Escherichia coli*. Su concentración es del 98%. La isoleucina se obtiene de forma similar a partir de la fermentación de *Escherichia coli* y en una concentración del 93% (Armas, 2021).

1.2.2.5 Arginina

Este aminoácido es de gran importancia fisiológica e interviene en la síntesis de hormonas, proteínas, poliaminas y óxido nítrico, y tiene efecto vasodilatador. En estudios experimentales, la mortalidad por ascitis disminuyó cuando se incorporó arginina a la dieta. Su forma sintética es L-arginina, obtenida por fermentación de cuña de glutamato. Tiene una concentración del 98% (Armas, 2021).

1.2.2.6 Histidina

En cambio, este aminoácido es un componente integral de varios tejidos. Estimula la secreción digestiva de gastrina, tiene importantes propiedades antioxidantes y está relacionado con miopatías en broilers. Actualmente este aminoácido es el foco de atención de estudios nutricionales, ya que se considera el siguiente aminoácido limitante de las dietas (Armas, 2021).

1.2.2.7 Proteína ideal

Una proteína ideal es una mezcla de proteínas dietéticas en la que todos los aminoácidos digeribles, especialmente los aminoácidos esenciales, están restringidos a la misma proporción. Esto significa que no se aporta más aminoácido que el resto. Por lo tanto, la retención de proteínas (un aumento relativo a la ingesta de proteínas) es máxima y la excreción de nitrógeno es mínima. Esto es posible gracias a la combinación adecuada de concentrados de proteínas y aminoácidos cristalinos complementarios. También significa que se conoce la verdadera digestibilidad de los aminoácidos (Leclercq, 2022).

1.2.3 Treonina

La treonina es el tercer aminoácido limitante en el pollo. Inclusive no solo se requiere para la síntesis de proteínas, sino que también desempeña un papel importante en el metabolismo intestinal y la respuesta inmunitaria de las aves. Este aminoácido se encuentra en muchos, pero no en todos, los ingredientes de origen vegetal. Por ejemplo, su presencia en el trigo es muy baja, por lo que, si se va a utilizar esta materia prima, es muy importante añadir treonina sintética a la dieta. Su forma sintética es L treonina, obtenida por fermentación y tiene una concentración del 98% (Armas, 2021).

De igual manera, la treonina fue el último de los veinte aminoácidos comunes en ser descubierto en las proteínas, hecho que ocurrió más de un siglo después del descubrimiento (1806) de la asparagina, el primer aminoácido en ser descrito (Parada, 2019).

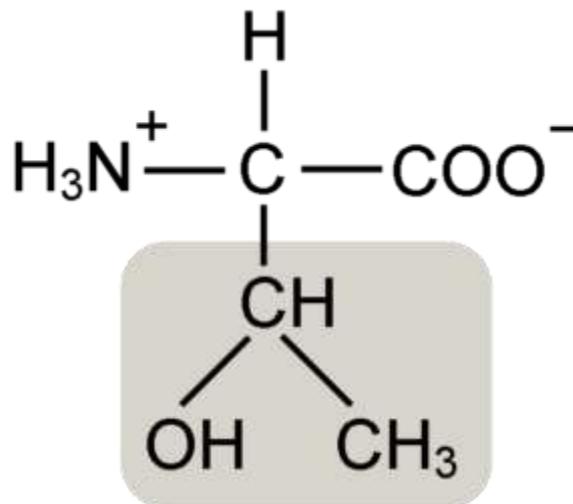


Figura 1. Estructura química de la treonina.

Fuente: (Parada, 2019).

1.2.4 Treonina en la nutrición del pollo

La treonina ayuda a maximizar el rendimiento de las gallinas y se encuentra en altas concentraciones en los músculos, corazón, sistema nervioso y tracto intestinal. Una de las funciones más importantes que realiza este aminoácido es fortalecer el sistema inmunológico y el sistema digestivo. Si la treonina del pollo está restringida, la síntesis de proteínas se detendrá y el pollo no crecerá. (Cria de Aves, 2019).

1.2.5 Utilización de la treonina en las dietas para pollos

Hess (2012) menciona que la industria de Balance Food ha tenido L-treonina, así como DL-metionina, L-lisina y L-triptófano a precios competitivos durante muchos años. Como resultado, se pueden formular dietas a base de pollo en las que todos los aminoácidos esenciales estén igualmente limitados. Esto permite mejorar el balance de aminoácidos de la dieta reduciendo el contenido de proteína bruta y mejorando la rentabilidad global.

1.2.6 Requerimientos de treonina en pollos

Tabla 4. Treonina en las diferentes fases de la cría del pollo Cobb 500.

Fase	Inicio	Crecimiento	Desarrollo
Treonina %	0.83	0.73	0.66

Fuente: (Cobb-vantress, 2022).

1.2.7 Obtención de la treonina

La treonina se obtiene principalmente a partir de la fermentación de materias vegetales por acción de determinadas bacterias. La digestión de la treonina es relativamente lenta debido a su baja tasa de hidrólisis, así como a su lenta tasa de absorción. Sin embargo, la treonina tiene:

- Digestibilidad inferior a la media de la proteína.
- Disponibilidad baja, reduciéndose considerablemente en harinas que han recibido un tratamiento térmico excesivo.

La treonina puede catabolizarse por dos vías: treonina-deshidratasa y treonina-deshidrogenasa (NutriNews, 2016).

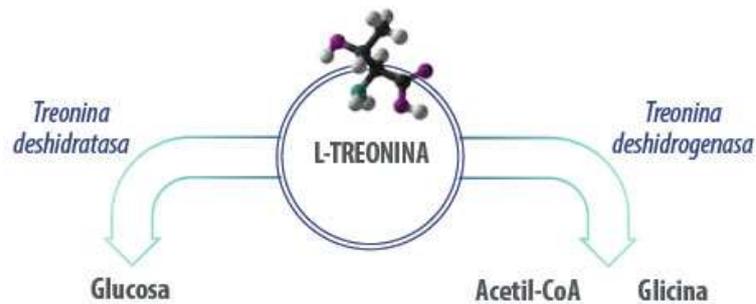


Figura 2. Vías metabólicas de la treonina.

Fuente: (NutriNews, 2016).

1.2.8 Funciones biológicas de la treonina

Vale mencionar que la treonina se encuentra en altas concentraciones en el corazón, los músculos, el tracto intestinal y el sistema nervioso central. Este

aminoácido es importante para la formación de colágeno y elastina. De igual manera, una de las funciones más importantes de la treonina es la digestión y la inmunidad (QUIMIALMEL, 2020).

Asimismo, el mismo autor del párrafo anterior menciona que se estima que más del 50% de la treonina consumida se utiliza a nivel intestinal para las funciones de mantenimiento, siendo utilizada principalmente para la formación de mucina. Otra función muy importante es que participa en la formación de la proteína corporal, permitiendo una mejor utilización de la lisina y la metionina. Además, se le atribuye importancia también en el sistema inmune, ya que se han descrito concentraciones altas en los anticuerpos. Si hay limitación de treonina la síntesis proteica cesa, limitando así el crecimiento de los animales.

1.2.9 La treonina reduce el coste de la alimentación y de las excreciones

La treonina tiene como objetivo en la alimentación animal de aumentar el rendimiento y reducir los costes. La proteína es uno de los componentes más caros de una dieta, pero no es solo la proteína cruda lo que importa, tienes que entrar en la composición de aminoácidos, especialmente los aminoácidos limitados para un crecimiento máximo. Este es el aspecto principal que ha hecho que la industria de los aminoácidos crezca hasta este punto (QUIMIALMEL, 2020).

Tabla 5. Comparación del nivel fijo de proteína sin y con L-treonina.

	Crecimiento mínimo 20,5 % PB	Crecimiento sin L-treonina	Crecimiento con L-treonina
Maíz	1273	1261	1359
Harina de Soya	533	544	458
Harina de Aves	70	70	70
L-lisina	2.22	1.88	4.59
L-treonina	0.2	0	1.25
Proteína bruta	20.5	20.7	19.2
Lisina digestible	1.04	1.04	1.04
Treonina digestible	0.68	0.68	0.68
Costo USD/ton	152.25	152.73	148.89

Fuente: (Bachoco Ok Foods , 2022).

CAPITULO II

DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

2.1 Metodología

2.1.1 Ubicación

El presente estudio de investigación y experimentación fue efectuado en la provincia de Manabí, Cantón Chone sitio Tigrillo, en el centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo” de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Figura 3. Vista satelital de la finca experimental.

Fuente: (Google Earth, 2022).

2.1.2 Población y muestra

Para la población se consideró el galpón establecido en la Finca Experimental Tigrillo de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, este centro de investigación permitió a los estudiantes analizar los conocimientos adquiridos en el aula de clases con el fin de acercarse con lo real, en lo que tenga que ver con todas las actividades avícolas de la zona norte de Manabí. Se consideró como muestra aves de corral de la especie Cobb 500, donde se utilizaron 125 unidades de pollitos.

2.2 Métodos

Para llevar a cabo esta investigación se utilizó varios métodos; que fueron los siguientes:

2.2.1 Inducción – deducción

Este método es un procedimiento único compuesto de dos etapas. En la primera, a través de la observación de los fenómenos, se descubren las causas que los producen; mientras que la segunda se demuestra matemáticamente que dichas causas producen los fenómenos estudiados (Molino, 2016). En este sentido se determinó la sistematización bibliográfica que permitió estudiar las variables de investigación de los niveles de treonina en los pollos cobb 500.

2.2.2 Descriptivo

La investigación descriptiva se efectúa cuando se desea describir algo en todos sus componentes principales sobre una realidad (Guevara *et al.*, 2020). Se utilizó este método ya que a través de él, describiremos el comportamiento de las aves y el rendimiento del uso de la treonina como parte de la alimentación.

2.2.3 Empírico

Esta investigación se utilizó a la medición como método empírico, donde el factor a estudiar fue la implementación de los niveles de treonina en la base alimenticia de los pollos Cobb 500.

2.2.4 Manejo de la investigación

Previo al ingreso de los pollitos al galpón este fue desinfectado con Cal y Creolina con 7 días de anticipación, se implementaron mallas compuestas de sacos en todo el contorno y para división de las Unidades Experimentales (UE); para la cama se utilizó aserrín de madera, Se instalaron los respectivos comederos y bebederos. Asimismo, el galpón se dividió en 5 bloques, cada bloque estuvo dividido en 3 secciones, área del galpón; 5 m x 4 m, área de bloque; 1 m x 4 m. Con un pasillo que daba entrada a cada bloque. Cada bloque constó de 25 individuos, albergando 125 aves en total.

Se trabajó con el aminoácido treonina sintético donde se realizó la compra en EXPROVET ubicado en la ciudad de Guayaquil – Ecuador. La presentación del producto es en polvo color blanco, con un peso de 25 kg. Presenta un valor comercial de setenta dólares americanos. La dosificación de la treonina se la aplico en 5 gramos (gr), 6 gr, 7 gr y 8 gr de treonina; respectivamente el testigo se lo trabajo solo con alimento puro y el suministro se lo realizó durante los 42 días de crianza.

2.2.4.1 Adaptación de las aves

Al momento de la recepción de los pollitos se estableció un área pequeña de 1 m x 1 m con iluminación calórica las 24 horas y agua con panela para aliviar el estrés del viaje.

2.2.4.2 Manejo de la alimentación de las aves

A la primera semana se suministró 1 kg de alimento (inicial) con treonina por cada tratamiento y el nivel testigo diarios, agua a voluntad y luz 24 horas. La segunda semana se empezó a suministrar 2 kg de alimento (inicial) por cada nivel e incrementando así mismo los gramos de treonina. Durante la tercera semana se aumentó el alimento (crecimiento) a 3 kg por cada nivel, agua a voluntad y luz 24 horas. En la cuarta semana se continuó brindando el alimento (crecimiento) a 3 kg por cada nivel, agua a voluntad y luz 24 horas. En la quinta semana de administró alimento (engorde) a 4 kg por cada nivel, agua a voluntad y luz 24 horas. En la semana sexta también se administró alimento (engorde) a 4 kg, agua a voluntad y solamente luz diurna.

2.2.4.3 Manejo sanitario de las aves

Al octavo día de la investigación se aplicó las vacunas contra las enfermedades del Newcastle (una gota al ojo) y Gumboro (una gota al pico) por cada ave. Al día quince de crianza se volvió a aplicar la vacuna contra la enfermedad del Gumboro (una gota al pico) por cada ave. En el día veintiuno de crianza nuevamente se aplicó la vacuna contra el Newcastle (una gota al ojo) por cada ave. De igual manera, se aplicó antibacterial fluxim en el agua 0.5 ml/L, contra

enfermedades respiratorias como prevención durante los días 24, 25, 26, y 27 de crianza. Para controlar las enfermedades parasitarias se utilizó piperzina en el agua a los 30 días de la investigación. Finalmente la cama de los pollos se la realizó de acuerdo al exceso de purines de los pollos cobb 500.

2.2.4.4 Recolección de datos

Para la obtención del peso semanal, se realizó mediante una balanza electrónica en donde se utilizaron 5 aves por réplica, el peso fue considerado en gramos, y registrados en una ficha. Asimismo, para la medición del peso del alimento y de la treonina se realizó con ayuda de una balanza electrónica en gramos, esto se registró en una ficha de campo.

2.3 Resultados

Ganancia de peso

En la tabla 6, se presenta el análisis estadístico de la ganancia de peso, misma que durante la primera semana, el tratamiento con mejores resultados fue el T2 (0,6 %) con una media de 219.33; en la segunda semana el T2 (0,6 %) sigue siendo el mejor rendimiento con una media de 607.33. Para la tercera semana el mayor rendimiento se reflejó en el T4 (0,8 %) con una media de 1136 g y en la cuarta semana lo alcanzó el tratamiento T1 (0,5 %) con una media de 1789.33 g. El mejor tratamiento T3 fue quien presentó el más alto promedio con 2716.67 g. Para finalizar, en la sexta semana hubo una secuencia con referencia del T3 (0,7 %) siendo la media de 3616 g sobre los demás tratamientos. A pesar de encontrar diferencias significativas en las semanas tres y seis no se puede sugerir que fue producto de la aplicación de treonina ya que el tratamiento que no se aplicó estuvo con similar comportamiento que los demás.

Tabla 6. Promedios de la variable ganancia de peso (g) semanal.

Tratamiento	Semana					
	I	II	III	IV	V	VI
T1 (0,5 %)	198,6 b	572,6a	1064,00 a	1789,33 a	2470,00 a	3453,3 b
T2 (0,6 %)	219,3 a	607,3 a	1062,00 a	1717,00 a	2510,00 a	3453,0 b
T3 (0,7 %)	195,3 b	603,6 a	1120,00 a	1684,67 a	2716,67 a	3616,0 a
T4 (0,8 %)	217,0 a	588,0 a	1136,00 a	1515,67 b	2460,00 a	3515,6 ab
T5 (0 %)	210,3 ab	576,3 a	1116,67 a	1744,33 a	2464,33 a	3552,6 ab
C.V	2,96	3,95	4,48	3,40	4,48	1,18
P-Valor	0.0023	0,3167	0,2861	0,0016	0.0683	0,0032

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

Fuente: (Mero, 2023).

Consumo de alimento

En la tabla 7, observamos la cantidad del consumo de alimento en gramos; donde la primer semana se puede evidenciar que tres tratamientos tuvieron variaciones (T1 (0,5 %), T3 (0,7 %), T5 (0 %)), dejando con un mayor consumo de alimento a los tratamientos T2 (0,6 %) y T4 (0,8 %) con una media de 30 gramos, En la segunda semana se presenta un consumo idéntico que se presentaron en los tratamientos (T2 (0,6 %), T4 (0,8 %), T5 (0 %)) con una media de 73 gramos, por el contrario se presenta el T1 (0,5 %) con una media de 74 gramos, y el T3 (0,7 %) con mejor resultado en cuanto al consumo de alimento por encima de las demás con una media de 75 gramos. Las variaciones del consumo de alimento entre tratamientos fueron mínimas lo cual se lo puede considerar como homogéneas indicando que la aplicación de treonina no influye en el consumo de alimento de los pollos.

Tabla 7. Promedios de la variable consumo de alimento semanal por ave.

Tratamiento	Semana					
	I	II	III	IV	V	VI
T1 (0,5 %)	29	74	108	121	165	182
T2 (0,6 %)	30	73	109	122	166	183
T3 (0,7 %)	27	75	110	120	167	184
T4 (0,8 %)	30	73	108	119	168	182
T5 (0 %)	28	74	109	121	166	183

Fuente: (Mero, 2023).

Conversión alimenticia

En la tabla 8, se observa el análisis estadístico de la conversión alimenticia, durante la primera semana se evidencia que el mayor índice de conversión se da en el T5 (0 %) con una media de 1,20; sin embargo, no existe diferencia significativa con respecto a los otros niveles. En la segunda semana el mayor resultado se presenta en el T3 (0,7 %) con una media de 1.27, pero, comparada con la semana anterior tampoco presenta diferencia significativa sobre los otros niveles. En la tercera semana se dan resultados similares, de los cuales el que mejor rendimiento obtuvo es el T4 (0,8 %) con una media de 1.40, así mismo, no presenta relevancia diferencial sobre los demás niveles.

En la semana cuatro se evidencia de manera clara una media diferente, aunque de manera negativa, pues, presenta un índice de conversión media de 2.23 que se registró en el tratamiento T4 (0,8 %); y el mejor resultado lo obtuvo el tratamiento T1 (0,5 %) con una media de 1.17. continuando a la semana cinco, todos los tratamientos no presentaron medias diferencialmente significativas, sin embargo, se destaca el tratamiento T3 (0,7 %) con una media de 1.13. La sexta semana al igual que la quinta, no presenta cambios significativos entre niveles, por el contrario, los tratamientos con mejor resultado son T4 (0,8 %) y T5 (0 %) ambos con una media de 1.20.

Tabla 8. Promedios de la variable conversión alimenticia semanal por ave.

Tratamiento	Semana					
	I	II	III	IV	V	VI
T1 (0,5 %)	1,37	1,40	1,57	1.17 b	1,83	1,30
T2 (0,6 %)	1,22	1,33	1,70	1.30 b	1,50	1,37
T3 (0,7 %)	1,30	1,27	1,47	1.50 b	1,13	1,40
T4 (0,8 %)	1,23	1,37	1,40	2.23 a	1,20	1,20
T5 (0 %)	1,20	1,40	1,47	1.37 b	1,63	1,20
C.V	4,99	5,72	12.82	15,36	21,66	13,97
P-Valor	0,0558	0.2597	0.4170	0,0017	0,1013	0,5599

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Fuente: (Mero, 2023).

Mortalidad

En la tabla 9, se evidencia que hubo un índice muy bajo de mortalidad, en la durante la primera y quinta semana específicamente murió un ejemplar, lo que representa el 4 % en los tratamientos (T1 (0,5 %) pollito, T3 (0,7 %) pollo). Cabe recalcar que en el trabajo de campo se constató que el primer deceso fue por aplastamiento entre pollitos, y en la quinta semana el deceso del pollo fue ocasionado por presentar trauma muscular, imposibilitando su movimiento, lo que no le permitía alimentarse de una manera correcta.

Tabla 9. Porcentaje de mortalidad semanal por tratamiento.

Tratamiento	Semana					
	I	II	III	IV	V	VI
T1 (0,5 %)	0%	0%	0%	0%	4%	0%
T2 (0,6 %)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
T3 (0,7 %)	4%	0%	0%	0%	0%	0%
T4 (0,8 %)	0%	0%	0%	0%	0%	0%
T5 (0 %)	0%	0%	0%	0%	0%	0%

CAPITULO III

PROPUESTA

3.1 Título de la propuesta

Aplicación de aminoácidos (treonina) en la alimentación para el buen desarrollo de los pollos Cobb 500.

3.2 Fundamentación

Se detalla que la treonina es un aminoácido dietéticamente esencial para el buen desarrollo de las aves, por lo cual es el tercer aminoácido limitante en la alimentación de pollos de granjas. Esta aplicación permitirá al avicultor mejorar las condiciones productivas, de igual manera será de apoyo técnico para que lo apliquen en otras producciones para que sean eficientes. De igual manera debido el mal manejo de la crianza de pollos de engorde, una mala alimentación y por consecuencia baja productividad genera que los ingresos económicos de los avicultores sean negativos, por lo tanto se propone una alternativa de solución como la aplicación de treonina en la alimentación permitiendo mejorar en el balance de aminoácidos en la dieta.

En cualquier lugar del mundo los costos de alimentación suponen es la parte más costosa en la producción del pollo. Sin embargo una de las claves para una buena producción de pollo consiste en formular dietas con una composición que se ajuste en la medida de lo posible a las necesidades de los pollos según cada objetivo de producción como lo alude Hess (2008).

El aporte de aminoácidos esenciales como la treonina permitirá mantener el equilibrio productivo en las aves de corral, además de garantizar un crecimiento adecuado y de una producción eficiente. En resumen la treonina es un aminoácido que es necesario, no solo para la deposición proteica, sino también para importantes funciones metabólicas. Finalmente el objetivo de toda empresa avícola es obtener la mayor ganancia de peso en un periodo corto de tiempo con una aplicación correcta cumpliendo con las necesidades de las aves como la alimentación, vacunación, desparasitación, vitaminación y aplicación de

aminoácidos para lograr el éxito productivo y así es desarrollo local podrá crecer paulatinamente.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Con base en los resultados encontrados podemos concluir lo siguiente:

- La aplicación de treonina hasta en un 0.8% no influye en la producción de los pollos de engorde en ninguna semana de la producción de los mismos.
- El factor conversión alimenticia a pesar de encontrarse diferencias en la cuarta semana no es suficiente evidencia para poder atribuirse a la aplicación de la treonina.
- El índice de mortalidad presentó un porcentaje mínimo en el estudio, mismos, que se presentaron por factores externos a la alimentación, indicando que estos niveles de treonina no representan un daño al consumirlo.

Recomendaciones

A su vez es posibles recomendar lo siguiente:

- Investigar el efecto de la treonina en otras especies de aves de corral como: Patos (*Carina moscata domestica*), codorniz común (*Coturnix coturnix*), avestruz (*Struthio camelus*) para conocer su acción en la producción.
- Para obtener varianzas en la conversión alimenticia se debería investigar nuevos estudios con ese mismo aminoácido, pero con otros insumos como el maíz, la soya, el trigo, etc. y con niveles más altos de treonina.
- Se sugiere que el manejo en la crianza del pollo debe ser disciplinado, para que este no tenga problemas por estrés, enfermedades, virus, calor excesivo, frío excesivo; lo conlleva a la muerte del animal o bajo rendimiento en ganancia de peso y conversión alimenticia.

BIBLIOGRAFÍA

- ADA. (2022). *Fases de alimentación*. Obtenido de <http://www.adascz.com.bo/publicaciones/boletin-ada-informa>
- Agroempresario. (2022). *Galpón para pollos de engorde*. Obtenido de <https://agroempresario.com/publicacion/19638/galpon-para-pollos-de-engorde/?cat=389#:~:text=En%20t%C3%A9rminos%20generales%2C%20en%20la%20cr%C3%ADa%20y%20engorde,luz%20solar%2C%20favoreciendo%20de%20igual%20forma%20la%20ventilaci%C3%B3n>.
- Agrotendencia . (2019). *Pollos de engorde*. Obtenido de <https://agrotendencia.tv/agropedia/cria-de-pollos-de-engorde/>
- Aguilar, M. (3 de Agosto de 2017). *Alimentación para aves, ¿qué le aporta cada ingrediente?* Obtenido de <https://www.muyinteresante.es/mascotas/articulo/alimentacion-para-aves-que-le-aporta-cada-ingrediente-101501745470-2>
- Andrade, V., Toalombo, P., Andrade, S., & Lima, R. (2 de Febrero de 2017). *Evaluación de parámetros productivos de pollos broilers Cobb 500 y Ross 308 en la Amazonía del Ecuador*. Obtenido de REDVET: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
- Arbor Acres . (2009). *Guía de Manejo del Pollo de Engorde*. Obtenido de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf
- Armas, J. (2021). *Los Aminoácidos en la Nutrición Animal*. Obtenido de <https://procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/212-aminoacidos-nutricion-animal>
- Avilés, J. (2022). *Nutrición de Pollos de Engorde*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/519600000/Nutricion-de-Pollos-de-Engorde>
- Bachoco Ok Foods . (2022). *Tratamiento*. Obtenido de <https://okfoods.com/about-us/>
- Cobb Vantress. (2022). *El pollo de engorde más eficiente del mundo*. Obtenido de Cobb TM: https://www.cobb-vantress.com/es_MX/products/cobb500/

- Cobb-vantress. (2022). *Cobb One Family One Purpose*. Obtenido de <https://www.cobb-vantress.com/>
- COBB-VANTRESS. (2022). *Suplemento Informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde*. Obtenido de <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c8850fbe02/6998d7c0-12d1-11e9-9c88-c51e407c53ab.pdf>
- Conocimientos. (2013). *Orientación del galpón*. Obtenido de <https://conocimientosweb.net/dcmf/ficha14362.html>
- Cria de Aves. (2019). *Aminoácidos para aves*. Obtenido de <https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/aminoacidos-para-aves/#Treonina>
- Cría de Aves. (2019). *Gallina Broiler*. Obtenido de https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/broiler/#Origen_e_historia_de_la_Gallina_Broiler
- Cría de Aves. (2019). *Gallina Cobb*. Obtenido de https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/gallina-cobb/#Variedades_comerciales_de_la_Gallina_Cobb
- Chiriboga, E. (2015). Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3240/1/T-UCE-0004-04.pdf>
- Damrom, L., Sloan, R., & García, J. (2001). *Nutrición Para Pequeñas Parvadas de Pollos*. Obtenido de <https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/IR/00/00/16/15/00001/AN09500.pdf#:~:text=Los%20carbohidratos%20son%20la%20mayor%20fuente%20de%20energ%C3%ADa,fuentes%20de%20carbohidratos%20en%20las%20dietas%20para%20pollos>.
- Damron. (Agosto de 2001). *Nutrición Para Pequeñas Parvadas de Pollos*. Obtenido de <https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/IR/00/00/16/15/00001/AN09500.pdf>
- El Sitio Avícola . (2015). *Manejo de bebederos en granjas de pollos*. Obtenido de <https://www.elsitioavicola.com/articles/2693/manejo-de-bebederos-en-granjas-de-pollos/>
- Espinel, J. (2020). *Estudio comparativo del crecimiento y producción de cinco líneas genéticas de Pollos en Aláquez-Cotopaxi*. Obtenido de

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21567/1/T-UCE-0004-CAG-274.pdf>

- FEDNA. (2018). *Necesidades Nutricionales Para Avicultura: Pollos de Carne y Aves de Puesta*. Obtenido de http://www.fundacionfedna.org/sites/default/files/NORMAS_FEDNA_AVE_S_2018v.pdf
- Gonzales, K. (2018). *Alimentación en pollos de engorde*. Obtenido de <https://zoovetesmipasion.com/avicultura/pollos/alimentacion-del-pollo-de-engorde/>
- Google Earth. (2022). El globo terráqueo más completo. Obtenido de <https://earth.google.com/web/>
- HATO . (2020). *Los 4 beneficios clave de una óptima iluminación para pollos de engorde*. Obtenido de <https://hato.lighting/es/los-4-beneficios-clave-de-una-optima-iluminacion-para-pollos-de-engorde/>
- Hess, V. (2012). *La treonina en la nutrición de pollos de engorde*. Obtenido de <https://www.industriaavicola.net/nutricion-y-fabricacion-de-alimentos-balanceados/la-treonina-en-la-nutricion-de-pollos-de-engorde/#:~:text=La%20treonina%20es%20el%20tercer%20amino%20%A1cido%20limitante%20en,por%20ciento%20del%20total%20del%20costo%20de%2>
- Hess, V. (2008). La Treonina en la nutrición de pollos. *Alimentación*. Obtenido de <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2008/12/4482-la-treonina-en-la-alimentacion-de-los-pollos.pdf>
- Home Renovates. (2022). *La temperatura para pollos de engorde: se necesita un control de temperatura para el mantenimiento de los pollos de diferentes edades en el hogar?* Obtenido de <https://homerenovates.com/es/records/32041#:~:text=Para%20hacer%20un%20seguimiento%20de%20la%20temperatura%20en,de%20temperatura%20es%20respetada%20y%20durante%20la%20lactancia.>
- Hurtado, M. (2011). *Niveles de proteína con suplementación de aminoácidos en la alimentación de pollos Broilers*. Obtenido de Universidad Téctina

- Estatal de Quevedo :
- <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2202/1/T-UTEQ-0242.pdf>
- Jordao, J., Vilar da Silva, H., Lindolfo da Silva, E., Gomes, L., Perazzo, F., & Rodriguez, P. (Agosto de 2006). Requerimiento de lisina para gallinas ponedoras semipesadas durante el pico de producción de huevos. Obtenido de <https://doaj.org/article/612cfc472371455b9d47653aa2f8f365>
- La Patria. (2018). *Construya su propio galpón*. Obtenido de <https://www.lapatria.com/ciencias/construya-su-propio-galpon-417568>
- Leclercq, B. (2022). *El concepto de Proteína Ideal y el Uso de Aminoácidos Sintéticos: Estudio Comparativo Entre Pollos y Cerdos*. Obtenido de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Proteina_ideal_y__Amino%C3%A1cidos_sint%C3%A9ticos.pdf
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2022). *Producción Avícola, Carne de Pollo*. Obtenido de SIPA: <https://online.fliphtml5.com/ijia/tymo/#p=1>
- Molino, S. (2016). El método de análisis y síntesis y el descubrimiento de Neptuno. *Universidad de Antioquia, Estudios de Filosofía*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3798/379853583003/html/>
- Morris Hatchery. (2015). Broilers Cobb 500. Obtenido de <https://www.morrishatchery.com/cobb.html>
- NutriNews. (2016). *La treonina maximiza el rendimiento y minimiza los costes de alimentación en monogástricos*. Obtenido de <https://nutrinews.com/la-treonina-maximiza-rendimiento-minimiza-los-costes-alimentacion-monogastricos/>
- Palacios, S. (2022). *Manual para la cría de pollos-avicultura* . Obtenido de https://www.academia.edu/33116806/MANUAL_PARA_LA_CRIA_DE_POLLOS_AVICULTURA
- Pantoja, D. (2014). *Manejo de temperatura ambiental y calidad de aire, su influencia en líneas de pollo de engorde*. Obtenido de https://www.engormix.com/avicultura/articulos/manejo-temperatura-ambiental-calidad-t31776.htm#_=_
- Parada, R. (2019). *Treonina: características, funciones, degradación, beneficios*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/treonina/>

- Penz, M. (21 de Octubre de 2011). *Importancia de agua en la producción de pollo*. Obtenido de <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2035/importancia-de-agua-en-la-produccion-de-pollo-1/#:~:text=Normalmente%2C%20los%20pollos%20consumen%20un%20ovolumen%20de%20agua,no%20es%20fija%20y%20otros%20factores%20pueden%20modificarla.>
- QUIMIALMEL. (2020). *La treonina maximiza el rendimiento y minimiza los costes de alimentación en monogástricos*. Obtenido de <https://www.quimialmel.com/la-treonina-maximiza-el-rendimiento-y-minimiza-los-costes-de-alimentacion-en-monogastricos/>
- Redmidia. (2018). *Estructura del galpón para pollos de engorde*. Obtenido de <https://redmidia.com/avicola/estructura-del-galpon-para-pollos-engorde/>
- Sarmiento, M., & Vargas, P. (2014). *Comedero Automatizado para Pollos de Engorde*. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/ce80ce5d-f69b-4690-93f3-9d7a2cd39573/content>
- Velasteguí, L. (2009). *Utilización de promotor natural sel plex en cría y acabado de pollos de campo pío pío*. Obtenido de <https://1library.co/document/y96r00dy-utilizacion-promotores-naturales-plex-cria-acabado-pollos-campo.html>
- Villafana, M. e. (2017). *Evaluacion de 4 tipos de dietas en pollos de engorde de la linea brolier ross*. Obtenido de <https://1library.co/document/z31d9ldy-tratamiento-producci%C3%B3n-tratamiento-concentrado-rendimiento-tratamiento-leucocephala-producci%C3%B3n.html>
- Vincent, H. (27 de Febrero de 2012). *La treonina en la nutrición de pollos de engorde*. Obtenido de WATTPoultry: <https://www.wattagnet.com/articulos/11972-la-treonina-en-la-nutricion-de-pollos-de-engorde>

ANEXOS

Anexo 1. Adecuación del galpón para recibir a los pollos.



Anexo 2. Presentación de la L treonina.



Anexo 3. Llenado de los comederos diariamente.



Anexo 4. Alimentación de los pollos.



Anexo 5. Inspección del aserrín



Anexo 6. Primera semana de los pollitos



Anexo 7. Utilización y aplicación de vacunas contra enfermedades infecciosas.



Anexo 8. Semana dos de los pollos en control.



Anexo 9. Semana tres de los pollos en control.



Anexo 10. Control del peso por semana.



Anexo 11. Etapa final de los pollos en control.



Anexo 12. Ficha para la toma de datos.

 FICHA DE REGISTRO SEMANAL					
Tratamientos Semana 1	T1	T2	T3	T4	Testigo
Tratamientos Semana 2	T1	T2	T3	T4	Testigo
Tratamientos Semana 3	T1	T2	T3	T4	Testigo

Elaboración propia.