

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**“DETERMINACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE LISINA DIGESTIBLE EN
RACIONES DE POLLOS MACHOS COBB 500 EN LA FASE DE ACABADO, EN EL
TROPICO”**

Tesis

Para optar el Título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

ALEJANDRO EZEQUIEL HUAMAN CASTRO

**Tingo María – Perú
2023**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
TINGO MARÍA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y TESIS



"Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra Independencia y, de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

A las 07:30 p.m. del 21 de diciembre de 2023, los Miembros del Jurado de Tesis que suscriben, se reunieron para calificar la Tesis titulada "**DETERMINACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE LISINA DIGESTIBLE EN RACIONES DE POLLOS MACHOS COBB 500 EN LA FASE DE ACABADO, EN EL TRÓPICO**", presentada por el Bachiller en Ciencias Pecuarias **ALEJANDRO EZEQUIEL HUAMÁN CASTRO**.

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas, el Jurado declara **APROBADA LA TESIS** con el calificativo de "**BUENO**".

En consecuencia, el sustentante queda capacitado para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, y tramitado ante el Consejo Universitario, para el otorgamiento del Título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 265°, inciso "b" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 22 de enero de 2024

Ph. D. MEDARDO ANTONIO DÍAZ CÉSPEDES
Presidente

Dr. RIZAL ALCIDES ROBLES HUAYNATE
Miembro

Ing. M. Sc. JUAN LAO GONZÁLES
Miembro



Ing. WALTER ALBERTO PAREDES ORELLANA
Asesor

Ing. M. Sc. HUGO SAAVEDRA RODRÍGUEZ
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN - DGI
REPOSITORIO INSTITUCIONAL - UNAS

Correo: repositorio@unas.edu.pe



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 081 - 2024 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Zootecnia

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
DETERMINACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE LISINA DIGESTIBLE EN RACIONES DE POLLOS MACHOS COBB 500 EN LA FASE DE ACABADO, EN EL TROPICO	ALEJANDRO EZEQUIEL HUAMAN CASTRO	23 % Veintitrés

Tingo María, 05 de marzo de 2024


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
Dr. Tomas Menacho Mallqui
JEFE

C.C. Archivo



T-ZOO **Huaman Castro, Alejandro Ezequiel.**
636.5138522 Determinación de diferentes niveles de lisina digestible
H874 en raciones de pollos machos Cobb 500 en la fase de acabado,
2023 en el trópico. / presentado por **Alejandro Ezequiel Huaman Castro** ; [Walter Alberto Paredes Orellana y Hugo Saavedra Rodríguez, asesores.] Tingo María, Perú Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia 2023.
[13], 40 hojas : 14 tablas, 9 figuras ; 30 cm.
Tesis (Ingeniero Zootecnista.).
Literatura citada: hojas [24]-28. 34 referencias
1. Lisina digestible. 2. Pollos machos Cobb 500. 3. Nivel óptimo. 4. Bioeconómico.

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
OFICINA DE INVESTIGACION**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

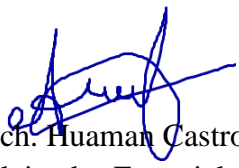
**REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCION DEL
TITULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE Y
TESISTA**

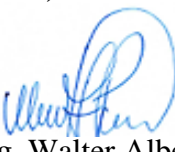
(Resol. N° 113-2019-CU-R-UNAS)

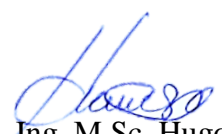
I. Datos Generales de Pregrado

Universidad	:	Universidad Nacional Agraria de la Selva.
Facultad	:	Facultad de Zootecnia.
Título de tesis	:	Determinación de diferentes niveles de lisina digestible en raciones de pollos machos cobb 500 en la fase de acabado, en el tropico.
Autor	:	Huaman Castro, Alejandro Ezequiel.
Asesor de tesis	:	Ing. Walter Alberto Paredes Orellana. Ing. M Sc. Hugo Saavedra Rodríguez.
Escuela Profesional	:	Zootecnia.
Programa de investigación	:	Producción Animal Sostenible.
Línea(s) de investigación	:	Nutrición, Alimentación y Sanidad de Animales Domésticos, Silvestres y Acuáticos en Ecosistemas Sostenibles.
Eje Temático	:	Nutrición y alimentación en aves.
Lugar de ejecución	:	Tingo María.
Duración	:	Inicio : Enero 2022 Término : Marzo 2022
Financiamiento	:	FEDU : S/0.00 Propio : S/4,659.00 Otros : S/0.00

Tingo María, Perú, diciembre 2023.


Bach. Huaman Castro
Alejandro Ezequiel.
Tesista


Ing. Walter Alberto
Paredes Orellana
Asesor


Ing. M Sc. Hugo
Saavedra Rodríguez.
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



“DETERMINACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE LISINA DIGESTIBLE EN RACIONES DE POLLOS MACHOS COBB 500 EN LA FASE DE ACABADO, EN EL TROPICO”

Autor : Alejandro Ezequiel Huaman Castro

Asesor(es) : Ing. Walter Alberto Paredes Orellana
Ing. M Sc. Hugo Saavedra Rodríguez

Programa de investigación : Producción Animal Sostenible

Línea de investigación : Nutrición, Alimentación y Sanidad de Animales Domésticos, Silvestres y Acuáticos en Ecosistemas Sostenibles

Eje temático : Nutrición y alimentación en aves

Lugar de ejecución : Laboratorio de sistemas de producción Ganadera - Granja Zootécnica – Tulumayo - Aucayacu de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva

Duración : Inicio: Enero 2022
Término: Marzo 2022

Financiamiento : Recursos propio S/. 4659.00

Tingo María – Perú

2023

DEDICATORIA

A DIOS, por darme cada día para vivir y por permitir que su hijo Jesucristo bajo la advocación del Señor de los Milagros y a la Santísima Virgen del Carmen derramen muchas bendiciones en mí y en cada paso que doy, por iluminar mi mente y mi camino.

A mi Madre: Haydee Felipa Castro Castillo, por darme la vida, quererme y amarme mucho, por su apoyo incondicional, por su dedicación, esfuerzo y comprensión que siempre me dio, por creer en mí y siempre darme el ánimo y las fuerzas para seguir adelante por ser un ejemplo de mujer a seguir. Gracias, madre todo esto te lo debo a ti.

A mi Padre: Cirilo Alejandrino Huaman Fajardo por su apoyo incondicional y a mi hermana: Yasmin Felipa Huaman Castro, por su apoyo incondicional y creer en mí, por el cariño y la alegría que me dan sus hijos: Aleph y Shantal por su amor y cariño incondicional el cual me ha dado muchas fuerzas.

A mi Madrina Norma Castro Castillo por su apoyo incondicional por el amor y cariño que siempre me dio, por sus consejos y enseñanzas que siempre me inculco y por creer siempre en mí y porque siempre me dio esos ánimos para seguir adelante.

Dedico este logro a la memoria de mi Abuelo: Braulio Castro Morales, por ser un pilar muy importante en mi vida, un ejemplo a seguir, un Señor Caballero a carta cabal, el cual siempre me motivo a seguir adelante cuando perdía las fuerzas y el ánimo para continuar, gracias a sus consejos sus enseñanzas me ayudaron a no rendirme y ser mejor cada día. Gracias Papá Braulio.

AGRADECIMIENTO

A Dios por que sin él y su bendición no hubiera podido realizar este trabajo de tesis frente a las adversidades que hubieron en el camino.

A mí Madre por la confianza y apoyo incondicional brindado en mi formación personal y profesional, por ser tan comprensiva y esperar pacientemente este logro de su hijo como profesional y por ser fiel creyente en Dios he inculcarme la fe católica con tanta humildad.

A mis asesores al Ing. Walter Alberto Paredes Orellana y al Ing. M. Sc. Hugo Saavedra Rodríguez; por la, orientación, confianza y predisposición que me brindaron desde el inicio, durante el desarrollo y el final de este trabajo de tesis.

A la señorita Lorena Corali Casabona Inuma por su apoyo incondicional, la confianza y el impulso y las energías que me brindo para seguir adelante desde el inicio hasta el final de la tesis.

A la Señora Anita Inuma y su esposo Don Toribio Casabona, su hija Caterine Inuma y su pareja Jeral Trigoso y a Elisandra Geronimo, gracias al apoyo y confianza que todos me brindaron en su momento, para la realización de la tesis.

A mis jurados, Ph. D. Medardo Antonio Díaz Céspedes, Dr. Rizal Robles Huayante, Ing. M. Sc. Juan Lao Gonzales por las correcciones, recomendaciones y atenciones prestadas a lo largo de este proceso.

A mi Facultad de Zootecnia por haberme brindado todas las facilidades para poder realizar mi tesis y por haberme brindado a lo largo de los años un abanico de Ingenieros y doctores a carta cabal los cuales contribuyeron mucho en mi formación como profesional, del cual me siento muy agradecido y orgulloso.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general	1
1.2. Objetivos específicos.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Lisina	3
2.2. Funciones de la lisina	6
2.3. Importancia de la lisina	7
2.4. Generalidades del pollo de carne.....	7
2.5. Alimentación y nutrición.....	7
2.6. Requerimientos nutricionales de los pollos de carne	8
2.7. Requerimiento de aminoácidos	9
2.8. Proteína ideal.....	9
2.9. Análisis económico	10
2.10. Sanidad	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1. Lugar y fecha de ejecución.....	11
3.2. Tipo de investigación	11
3.3. Instalaciones, equipos y materiales	11
3.4. Población y muestra	12
3.5. Animales.....	12
3.6. Alimentación	12
3.7. Sanidad.....	14
3.8. Variable independiente.....	14
3.9. Tratamientos.....	14
3.10. Croquis de distribución	14
3.11. Variables dependientes.....	14
3.12. Metodología.....	15
3.12.1. Ganancia diaria de peso	15
3.12.2. Consumo diario de alimento.....	15
3.12.3. Conversión alimenticia	15
3.12.4. Beneficio neto.....	15

3.12.5. Mérito económico.....	16
3.13. Análisis estadístico	16
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
4.1. Parámetros productivos de los pollos machos Cobb 500 en la fase de acabado ...	18
4.2. Nivel óptimo de inclusión de lisina digestible en raciones de pollos machos Cobb 500 en la fase de acabado, en el trópico.....	19
4.3. Parámetros económicos.....	20
V. CONCLUSIONES	22
VI. PROPUESTAS A FUTURO.....	23
VII. REFERENCIAS	24
ANEXO.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Requerimientos nutricionales para pollos machos Cobb 500	8
2. Ración con diferentes niveles de lisina digestible para pollos parrilleros machos Cobb 500 en la fase de acabado.	13
3. Consumo diario de alimento, ganancia diaria de peso y conversión del alimento, en pollos de carne en fase de acabado, incluyendo en la ración, lisina digestible.	18
4. Análisis económico en función a la inclusión de lisina digestible en raciones para pollos de carne Cobb en la fase de acabado	21
5. Análisis de variancia del peso inicial de los pollos.....	30
6. Análisis de variancia del peso final de los pollos.	30
7. Análisis de variancia de la ganancia del peso de los pollos.	30
8. Análisis de variancia del consumo diario de alimento.....	31
9. Análisis de variancia de la ganancia diaria del peso de los pollos.....	31
10. Análisis de variancia de la conversión del alimento	31
11. Peso inicial, peso final y ganancia de peso, en pollos de carne en fase de acabado, incluyendo en la ración, lisina digestible	32
12. Costos de producción	32
13. Costos de producción	33
14. Pesos de los pollos machos Cobb 500 en la etapa de acabado.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ganancias de pesos de los pollos machos Cobb 500 de acuerdo a los diferentes niveles de lisina digestible en la ración	19
2. Desinfección del galpón de aves	36
3. Recepción y pesaje de pollitos bebes	36
4. Vacunación de los pollos	37
5. Pesaje de los insumos para el alimento	37
6. Mesclado de los insumos en la planta de alimentos	38
7. Alimentación de los pollos de carne	38
8. Alimentación de los pollos de carne	39
9. Pesaje de los pollos de carne	39

DETERMINACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE LISINA DIGESTIBLE EN RACIONES DE POLLOS MACHOS COBB 500 EN LA FASE DE ACABADO, EN EL TROPICO

RESUMEN

El presente trabajo se ejecutó en la unidad de aves del Laboratorio de sistemas de producción Ganadera - Granja Zootecnica – Tulumayo – Aucayacu de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María; teniendo como objetivo: Determinar el nivel óptimo de inclusión de lisina digestible en raciones de pollos machos Cobb 500 en la fase de acabado, en el trópico. Para dicha investigación se utilizó 210 pollos machos Cobb 500, con 21 días de edad distribuidos en cinco (5) tratamientos con siete (7) repeticiones; cada repetición con seis (6) pollos, los tratamientos fueron así: T1 (0.82% LD); T2 (0.92% LD); T3 (1.02% LD); T4 (1.12% LD) y T5 (1.22% LD). Los resultados de consumo diario de alimento, ganancia de diaria de peso y conversión del alimento, si presentaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) con respecto al consumo diario de alimento el T5 con 160.57 g/día obtuvo el mejor resultado en relación al T1, T2, T3 y T4. Con respecto a la ganancia de diaria de peso y conversión del alimento el T2 con 86.23 g/día y 1.85 respectivamente, obtuvo el mejor resultado en relación al T1, T3, T4 y T5. Respecto al nivel óptimo se obtuvo a través de una línea de regresión, dando como resultado el punto del inflexión con 0.89 y con respecto al análisis económico el T2 obtuvo el mejor resultado con S/. 6.26 en el beneficio neto y 41.18 % en el mérito económico. Finalmente se rechaza la hipótesis planteada, que la inclusión de 1.12 % de lisina digestible en la etapa de acabado para pollos de carne machos Cobb 500 será el mejor bioeconómicamente. Se concluye que el nivel óptimo de lisina digestible es con 0.89 % en la ración y que el T2 tubo el mejor resultado bioeconómico.

Palabras clave: lisina digestible, pollos machos Cobb 500, nivel óptimo, bioeconómico.

A Determination of the Different Levels of Digestible Lysine in the Rations of Cobb 500 Male Chickens During the Finishing Phase, in the Tropics

ABSTRACT

The present research was carried out in the bird unit of the Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo Maria School of Zootechnics' livestock production systems laboratory on the zootechnics farm in Tulumayo, Aucayacu, [Peru]. The objective was to determine the optimal level of inclusion of digestible lysine in the rations of Cobb 500 male chickens during the finishing phase, in the tropics. For said investigation, 210 Cobb 500 male chickens at twenty one days of age were used [and] distributed into five treatments with seven repetitions, each repetitions had six chickens. The treatments were as follows: T1 (0.82% LD); T2 (0.92% LD); T3 (1.02% LD); T4 (1.12% LD); and T5 (1.22% LD). The results of the daily feed consumption, daily weight gain, and daily feed conversion did present significant statistical differences ($p < 0.05$). With respect to the daily feed consumption, the best result was obtained with T5, at 160.57 g/day, in relation to T1, T2, T3, and T4. With respect to the daily weight gain and feed conversion, the best results were obtained with T2 at 86.23 g/day and 1.85, respectively, in relation to T1, T3, T4, and T5. With respect to the optimal level, it was obtained through a linear regression, with the resulting inflection point being 0.89, and with respect to the economic analysis, the best results were obtained with T2 at S/. 6.26 for the net profit and 41.18% for the economic merit. Finally, the proposed hypothesis was rejected, [which was] that the inclusion of 1.12% of digestible lysine during the finishing phase for Cobb 500 male meat chickens would be the best in terms of the bio-economics. It was concluded that the optimal level of digestible lysine was with 0.89% in the ration, and that the best bioeconomic result was obtained with T2.

Keywords: digestible lysine, Cobb 500 male chickens, optimal level, bioeconomic

INTRODUCCIÓN

La avicultura es una de las industrias más importantes dentro de la producción animal a nivel mundial, la producción avícola en el Perú tiene una demanda muy alta en las regiones como la costa, sierra y la selva. Y la carne de pollo tiene una demanda progresiva; por su bajo costo a diferencia de otras carnes y su excelente valor proteico en la nutrición humana. Teniendo en cuenta que la producción de pollos es la de mayor demanda en el mercado nacional a diferencia de las de gallinas, pavos, patos, avestruz y codornices. En los departamentos de la selva el consumo de pollo cada vez es mayor.

El pollo de carne es un animal que se cría en lugares de climas cálidos para que responda bien en la producción, en cuanto a su alimentación es muy exigente en cuanto al porcentaje de proteína que debe consumir ya sabemos que se les brinda aminoácidos sintéticos basado en el concepto de proteína ideal y sabiendo que los niveles de lisina digestible varían de acuerdo a las fases de su desarrollo, ya que la lisina es un aminoácido esencial el cual es importante para síntesis de proteína y pueda haber formación de tejido muscular y por ende incremento del peso del animal gracias al volumen de musculo o carne que va formando. Sabiendo que la lisina es uno de los aminoácidos de mayor importancia para que el pollo exprese su potencial; por ello tenemos la siguiente interrogante:

¿Cuál es el nivel óptimo de inclusión de lisina digestible en la ración de pollos de carne en la fase de acabado criados bajo condiciones de trópico? En tal sentido nos planteamos la siguiente hipótesis:

La inclusión de 1.12 % de lisina digestible en la etapa de acabado para pollos de carne machos Cobb 500 será el mejor bioeconómicamente. Para ello los objetivos del presente trabajo de investigación son:

1.1. Objetivo general

- Determinar el nivel óptimo de inclusión de lisina digestible en raciones de pollos machos Cobb 500 en la fase de acabado, en el trópico.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar la ganancia de peso, consumo de alimento y la conversión alimenticia de los pollos machos Cobb 500 alimentados con raciones suplementadas con diferentes niveles de lisina digestible, en el trópico.

- Determinar el mérito económico de los pollos machos Cobb 500 alimentados con raciones suplementadas con diferentes niveles de lisina digestible, en el trópico.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Toribio (2003) menciona que los mejores resultados en el desempeño de los aves de engorde durante el tiempo de crecimiento se obtuvieron con 3200 EM/kcal y lisina digestible 1,23% por kg de alimento. Para el acabado, los mejores resultados se logran agregando una cantidad EM de 3000 kcal de y 1,06% de lisina digestible al alimento o 3200 kcal de EM y 0,89% de lisina digestible al alimento balanceado. Esto demuestra que económicamente las dietas con una EM de 3000 kcal y 1,06% de lisina digestible reportaron mejores beneficios.

Cedeño (2010) menciona que la disminución del porcentaje de lisina de 1.25% al 1.10% desde el primer día hasta el día 21 no mostro efecto en los parámetros productivos de las aves de carne de la línea Cobb mixto no sexados y la linea Arbor Acres Plus mixto, hembras y machos al terminar el tiempo de cría (día 35). Y recomienda utilizar un alimento que contengan 1.10% de lisina ya que en la investigación se concluyó que la disminución de lisina no muestra efectos negativos sobre los parámetros productivos de las líneas Arbor Acres Plus y Cobb mixto no sexados.

La adición de lisina en consistencia liquida en la ración balanceada para los pollos parrilleros, con diferentes rangos de inclusión de lisina liquida muestra que para el aumento de peso vivo, para la fase de crecimiento se obtuvo mejor desempeño productivo con el Tratamiento 1 (1.05% lisina) y en su fase de acabado el Tratamiento 2 con (1% lisina) respondió mucho mejor respecto a los otros tratamientos con diferentes grados de inclusión de lisina liquida en la dieta (Morales, 2015).

Artiga *et al.* (2013) menciona que el aumento de 0.08 porciento de lisina digestible y 50 kcal/kg de EM no afecta los índices productivos estudiados, excepto la conversión del alimento, donde el tratamiento base de las aves machos dan una diferencia a los 7 y 14 días. La dieta con incremento de 0.08 porciento de lisina digestible y 50 kcal/kg de EM a los 10 ó 14 días de empezar el periodo de engorde, no afectó los indices productivos. Y recomienda realizar una investigacion con las mismas condiciones similares con rangos superiores a 3000 kcal/kg de EM y 1.28 porciento de lisina digestible.

Ferreira *et al.* (2002) indica que en el rendimiento (aumento de peso, consumo de alimento y conversión del alimento), es reflejo del dispendio total de lisina y tasas de posición de grasas y proteínas en la canal de aves de engorde, en el tiempo de 22 a 42 días de

vida, recibiendo raciones con diferentes niveles. de lisina y mantenidos a alta temperatura (25,6°C). Se observó un efecto ($P < 0.05$) de los grados de lisina en el alimento influenciados en la ganancia de peso (GP) de los animales, la cual aumentó cuadráticamente hasta el nivel de 1.05%, asociado a un consumo de 25 g de lisina total.

Pavan *et al.* (2003) reporta que la productividad de la pechuga no se visualizo variación significativas ($p > 0,05$) entre los niveles de lisina y las cepas. quienes al evaluar el rendimiento en canal de aves de engorde machos de dos líneas comerciales, recibieron dietas con niveles de lisina superiores e inferiores a los niveles del testigo que fueron 1,18; 1,10; 1,00 y 0,85 porciento, para las raciones de pre inició, iniciación, levante y finalización, respectivamente. para el rendimiento de la pechuga en el canal del ave.

Amarante *et al.* (2005) menciona el desempeño y evaluación de la carcasa, en las condiciones en que se realizaron los dos experimentos, demuestran que es posible utilizar niveles nutricionales de 1,140% del aminoacido lisina total (1,03% de lisina digestible) para pollos de engorde machos del linaje Ross, en el período comprendido entre de 22 a 42 días de edad, y 1,024% de lisina total (0,926% de lisina digestible), para la fase de 43 a 49 días, manteniendo una relación de 71% (met+cis:lys).

Perazzo *et al.* (2006) nos dice que en la investigación realizada en pollos de engorde pudieron concluir y demostrar que el pollo de engorde muestra el mejor desempeño y expresa su valor genético en la canal con la recomendación utilizando en la ración balanceada un grado nutricional de 1,111% del aminoácido lisina total para pollos de engorde machos en el tiempo de veintidós a cuarenta y dos días y un nivel de 1,044% de lisina total en la ración balanceada para pollos de engorde machos para el tiempo de 43 a 49 días de edad.

Conhalato *et al.* (1999) manifiesta que bajo las condiciones experimentales adecuadas respecto al clima, temperatura, humedad, los mejores resultados de aumento de peso y conversión del alimento en las aves de engorde, se consiguió un requerimiento estimado de lisina digestible de 1.02 y 0.98%, en el tiempo de acabado de 22 a 42 días de vida para las aves de engorde, mostrando mejores animales con buenos pesos y transformando el alimento en carne con mayor eficiencia en el ave de carne.

Lana *et al.* (2005) manifiesta que en la investigación realizada los aves de engorde machos en el tiempo de acabado, con edades entre 22 y 42 días, mantenidos en ambiente termo neutral, requieren un mínimo de 1,015 y 1,075% de lisina digestible en pienso convencional y pienso de manteniendo, la proporción de aminoácidos, respectivamente, correspondiente al consumo estimado de 28 g. de lisina digestible en la ración para las aves de engorde machos es el ideal para la fase de acabado.

Barboza *et al.* (2000) reporta que los datos sobre aumento de peso, conversión del alimento y rendimientos de musculo de pecho con hueso y carne de pechuga, en los dos experimentos realizados se puede recomendar para pollos de engorde en el tiempo de 22 a 40 días de edad el nivel óptimo nutricional de lisina total. en un 0,993% para las hembras y un 1,03% para los machos, en raciones con 3100 kcal EM/ kg. Para el período de 42 a 48 días de edad se recomienda un nivel óptimo de 0,90% de lisina total, para ambos sexos, en raciones con 3200 kcal EM/kg.

Trindade *et al.* (2009) manifiesta que el grado de lisina digestible para aves de engorde machos entre 37 y 49 días de edad no debe ser inferior al 1,10%. Ya que los niveles superiores a los evaluados en este estudio y en intervalos mayores deben ser probados en nuevas investigaciones, las cuales deben ir acompañadas de la determinación del balance de nitrógeno, con el fin de poder estimar y determinar el mejor grado de lisina digestible para pollos de engorde en fase de finalización.

Siqueira *et al.* (2011) indica que el precio de la L-lisina HCl (78.5%) es de \$ 11.78 y que los grados óptimos de lisina digestible en las raciones para crecimiento y engorde son 1.150 y 0.980%, respectivamente, ya que proporcionan los mayores márgenes. Sin embargo, si el precio de esta fuente cristalina aumenta para S/. 14.13 los niveles óptimos en las raciones para crecimiento y acabado se reducirán para 1.110 y 0.950%, respectivamente, resultando en una reducción del margen. El uso del modelo exponencial puede resultar valioso en decisiones prácticas, considerando que el valor en soles de las materias primas utilizadas en la nutrición animal están sujetos a frecuentes fluctuaciones del mercado.

Haese *et al.* (2012) menciona que las aves de carne tienen un requerimiento de nutrientes muy selecto el cual se les debe brindar para que el ave se desarrolle óptimamente y para maximizar y mejorar los resultados, los pollos machos de engorde del primer al septimo días de vida requieren niveles de lisina digestible en la dieta del 1,30% para el aumento de peso y un porcentaje de lisina digestible en la dieta del 1,29% para la conversión del alimento para que los pollos machos de carne puedan mostrar su desempeño productivo.

Goulart *et al.* (2008) reporta que los pollos de carne necesitan nutrientes de alta calidad y recomienda para que las aves tengan mayor aumento de peso, que en pollos machos de engorde se debe utilizar 1.286 , 1.057 y 0.998 porciento de lisina digestible en la dieta o consumo regular de 236, 580 y 1604 mg de lisina para las etapas pre iniciación, iniciación y de crecimiento, respectivamente. Para una mejor calidad de la carcasa.

Almeida (2010) indica que para que los pollos de carne puedan desarrollar su desempeño productivo, el nivel de lisina digestible para pollos de engorde machos de 1 a 7

días debe de ser igual o mayor al 1,40%. Los planes nutricionales con mayores niveles de lisina digestible proporcionan los mejores resultados en aumento de peso, conversión del alimento, rendimiento de muslo y pechuga. En la evaluación realizada en la parte financiera, el plan nutricional aportó mayor rentabilidad a la actividad.

2.2. Funciones de la lisina

Reyes (2001) dice que la lisina tiene una función biológica importante, porque en la digestión la lisina unida a las proteínas de la dieta se suelta en forma de lisina libre, mientras que su función más importante en el metabolismo es actuar como un aminoácido esencial para las proteínas, particularmente para la síntesis de proteínas. Y enzimas. La lisina es uno de los aminoácidos más comunes en las proteínas del musculo y también es un componente de numerosas hormonas peptídicas. La lisina también está dentro del grupo algunos aminoácidos que son una fuente importante de energía durante los períodos de hambre. La lisina es un precursor de la carnitina, un compuesto muy importante dentro de las interacciones metabólicas de los ácidos grasos y componente esencial de las enzimas asociadas a la membrana mitocondrial.

Guilcapi (2013) afirma que la lisina es el aminoácido indispensable número dos después de la metionina en las aves de granja, y se administra en los piensos para aves, cerdos y otras especies. Es el aminoácido limitante número uno en la alimentación porcina con el que se consigue la máxima ganancia de peso y mayores beneficios económicos. Mejora la función inmune, beneficia la producción de anticuerpos, interviene la absorción y distribución del calcio, favorece la función del estómago, participa en la reconstrucción de la célula, la formación de todas las proteínas musculares y la formación de hormonas, enzimas y anticuerpos.

Nascimento (2015) reporta los pollos de carne tienen una genética excelente para la transformación de carne y para expresarla se recomienda que las raciones con un nivel de lisina digestible ajustados para las fases de 8 a 21 y de 22 a 42 días, proporcionen mayor depósito de proteínas al musculo en pollos de carne machos. El aumento de los niveles de lisina digestiva en las dietas en los pollos de carne no promueve alteraciones en la expresión de los genes de la cadena transportadora de electrones del músculo. Pectoral mayor de pollos de carne.

2.3. Importancia de la lisina

Villar (2019) indica que la lisina es el segundo aminoácido importante en las formulaciones de piensos para aves después de la metionina + cistina y se utiliza como base de las formulaciones de piensos. Si falta lisina en el pienso, se utiliza para el depósito de proteínas, especialmente para la degradación de proteínas, centrándose en el pecho. Los músculos del pecho aumentan.

Rogers y Pesti (1992) mencionan que la lisina está dentro de los 20 aminoácidos que crean las proteínas vegetales y animales. Las plantas si pueden sintetizarla, los animales no pueden crear lisina. Por este motivo, la lisina se considera estrictamente un aminoácido esencial. Por lo tanto, todos los animales necesitan lisina, ya sea que provenga de fuentes como el maíz y la soja, en forma pura o sintética, para compensar la deficiencia.

2.4. Generalidades del pollo de carne

Los pollos de parrilla de la línea Cobb 500 son fuertes, de veloz crecimiento, tienen una excelente eficiencia de conversión alimenticia y producen una excelente producción de carne. Los indicadores de producción de la línea Cobb 500 son: en la primera semana el peso total es de 194g, el consumo de alimento es de 146g y la tasa de conversión es de 0.75, y en la segunda semana el peso es de 534g, el consumo de alimento es de 547g y la tasa de conversión es de 1.02, en la tercera semana es de 1042 g con un consumo diario de alimento de 1263 g y un índice de conversión alimenticia de 1.21, en la cuarta semana es con un peso corporal de 1675 g y un consumo de alimento de 2273 g con un índice de conversión del alimento de 1.36 y en la quinta semana es de 2392 g con un consumo diario de alimento de 101 g y un índice de conversión del alimento de 1.48,(Cobb, 2018).

2.5. Alimentación y nutrición

Cobb (2018), menciona que los polluelos machos de carne de la línea cobb 500 son aves que necesitan un alimento altamente digestible que cumplan con sus necesidades nutricionales y se visualiza en la (Tabla 1).

Tabla 1. Requerimientos nutricionales para aves machos Cobb 500

VALORES NUTRICIONALES	ETAPAS		
	INICIO	CRECIMIENTO	ACABADO
Proteína Cruda %	22	20	18
Energía Metabolizable, kcal/kg	2975	3025	3100
Calcio, %	0,90	0,84	0,76
Fosforo Disponible, %	0,45	0,42	0,38
Sodio, %	0,22	0,20	0,18
Lisina Digestible, %	1,22	1,12	1,02
Metionina Digestible, %	0,46	0,45	0,42
Treonina Digestible, %	0,83	0,73	0,66
Triptófano Digestible, %	0,20	0,18	0,18

Cobb (2018).

2.6. Requerimientos nutricionales de los pollos de carne

Freitas *et al.* (2008) indica, dentro de los 10 días de vida el animal es muy exigentes en los nutrientes que necesita, las aves bebes tienen que ser alimentados con insumos de buena condición, compuesto por los cereales de mayor digestibilidad y grasas insaturadas. Para que los pollitos puedan aprovechar al máximo los nutrientes que se le brindará en la ración, ya que mientras mayor sea la tasa metabólica del alimento, esto conlleva a que los nutrientes no se pondrán a disposición de las bacterias concurrentes en el tubo intestinal, lo que disminuye el riesgo de dañar a la mucosa del tubo intestinal.

Pucci *et al.* (2010) menciona una particularidad de una dieta de pre-iniciación para aves de engorde son: elevados porcentajes de lisina y metionina + cistina o proteína en general en los piensos de pre-iniciación ayudan el desarrollo de los órganos que sintetizan; valores de 2.950 - 3.000 kcal de EM y 23.5 por ciento de proteína cruda funcionan muy bien en las raciones de pre-iniciación 0 - 7 días. Lisina 1.4 %, la metionina + cistina 1.0 %; raciones de pre-iniciación pueden tener valores más elevados de 0.30 % para obtener un mejor peso a los 7 días de vida, esto se observa reflejado en los pollos.

Rostagno *et al.* (2017) reporta que a lo largo de los años se han realizado una serie de investigaciones para poder determinar los requerimientos nutricionales de las aves y dentro de ellas los pollos de engorde, ya que antes solo tenían como referencias datos de requerimientos nutricionales para aves de los Estados Unidos y de Europa, pero estos datos eran insuficientes en su aplicación a las condiciones brasileñas. Dando lugar a realizar una serie de investigaciones en aves y cerdos en todas sus etapas y en lo que respecta a los pollos de carne pudieron determinar que bajo la temperatura Média de 26°C (21 - 31°C) los pollos

machos de carne deben tener en su ración 21.52 % de proteína cruda, 3,150 kcal/kg EM y 1,175 % de lisina en el tiempo de 22 a 33 días.

2.7. Requerimiento de aminoácidos

Las proteínas están conformadas por aminoácidos (AA), de los cuales hay 20. Las plantas y la mayor parte de los microorganismos sintetizan AA a partir de compuestos nitrogenados simples como el nitrato y un esqueleto de carbono. Los pollos no pueden sintetizar algunos aminoácidos. Para sintetizar proteínas deben consumir AA, los cuales no pueden sintetizar o son esenciales en la dieta. Se pueden utilizar los aminoácidos sintéticos lisina, metionina, treonina y triptófano, reduciendo el contenido proteico de la dieta sin afectar la productividad del pollo (Martínez, 2009).

2.8. Proteína ideal

Castillo (2015) menciona que la proteína ideal se puede decir que es el equilibrio correcto de aminoácidos que cubre el requerimiento absoluto de todos los aminoácidos necesarios para el mantenimiento sin deficiencia ni exceso, permitiendo el mayor aumento de la proteína corporal. En la práctica, es posible estar muy cerca a la proteína ideal mediante preparados que minimicen el exceso de aminoácidos esenciales y reduzcan la excreción de nitrógeno junto con el nitrógeno proteico no específico.

Emmert y Baker (1997) mencionan el concepto de proteína ideal es un equilibrio preciso de aminoácidos esenciales sin carencias ni excesos, expresando cada aminoácido como porcentaje de los demás aminoácidos de referencia, con el objetivo de reponer los requerimientos absolutos para el mantenimiento y máximo aumento de proteína corporal. Esto permite mantener una relación continua manteniendo una calidad proteica adecuada para llenar las necesidades fisiológicas y productivas de los animales.

Cisneros (2019) menciona que se debe utilizar el perfil de proteína ideal NRC 1994 “nivel de lisina ajustado al 1,10 % al inicio” en las formulaciones de la dieta. Porque este perfil presenta un mejor equilibrio de aminoácidos cuando se tiene en cuenta. Aumento de peso y conversión del alimento hasta los 42 días de vida. Las proporciones ideales de aminoácidos del NRC 1994 ajustadas a niveles de lisina del 1,10% en la etapa inicial dieron los mejores resultados en comparación con varios perfiles de proteínas ideales actualizados en diferentes condiciones de cría.

De Castro *et al.* (2014) manifiesta que en el tiempo inicial (11 a 21 días de vida). No hubo diferencia en el consumo alimenticio en los pollos para ambos sexos,

demostrando que las diferentes proporciones de Met + Cis/Lys digestible no influyeron en el consumo. Aunque no se vio efecto en el consumo de alimento, al calcular el consumo de metionina + cistina se observó un incremento en el consumo del aminoácido de 6.658 g a 7.865 g, del tratamiento con una proporción de 64.33%, al tratamiento con 79,82%, respectivamente, para los machos y 6,163 g 7,148 g para las hembras.

2.9. Análisis económico

Saavedra (2018) menciona que respecto al estudio económico en relación a la adición de microorganismos eficientes en dietas para pollos parrilleros Cobb 500 los mejores resultados lo obtuvo el tratamiento control (T1) con un beneficio neto (BN) de S/. 2.39 y un mérito económico (ME) de 29.47 %, del mismo modo. Panduro (2023) reporta que en función a la adición de diferentes porcentajes de harina de orujo de cervecería en la dieta para aves de carne en el tiempo de acabado, el mejor beneficio neto (BN) por pollo se obtuvo de tratamiento sin adición de harina de orujo de cervecería (T0) con S/.2.88, en cuanto al mérito económico (ME) o rentabilidad se obtuvo un 30.71% en el tratamiento tres (T3) con 9% de harina de orujo de cervecería. Así mismo Rosales (2018) menciona que el mejor beneficio neto (BN) fue de S/ 2.14 por pollo y su mejor mérito económico (ME) fue de 20.56% al incluir 4 % de orujo de cervecería deshidratada en el alimento de pollos parrilleros de la línea Cobb 500.

2.10. Sanidad

Es mejor combatir enfermedades antes que surjan. Como primer punto se tendrá especial cuidado en proporcionar componentes ideales a los animales que cumplan con los requisitos nutricionales. En cuanto a la higiene en la finca, se deben cumplir las normas ya descritas en cuanto a humedad, ventilación, temperatura, etc. También se incluye un programa de desinfección del criadero. Las aves se ven afectadas por una variedad de enfermedades que causan grandes pérdidas debido a la reducción de la productividad, siendo las más c “el Newcastle, el cólera aviar y la viruela aviar” (Sanz *et. al.* 1950).

Algunas de granjas de pequeños productores avícolas no compran vacunas por economizar gastos de producción, pero no toman en cuenta el perjuicio que se hacen ya que una de las actividades de mayor importancia en una granja es la vacunación, desarrollar mejor las parvadas de pollos y evitar pérdidas económicas. La alta mortalidad presente en pollos de carne se debe al deficiente manejo sanitario existente, mal uso de medicamentos y a la vez por no innovar en cuanto a programas y calendario sanitario (Trevor, 2013).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución.

La investigación se realizó en la unidad de aves del Laboratorio de sistemas de producción Ganadera - Granja Zootécnica – Tulumayo – Aucayacu de la “Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva” (UNAS), ubicada en la ciudad de Tingo María, del distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco - Perú. Geográficamente se encuentra a 9° 17' 58” de latitud sur y 75° 59' 07” de longitud oeste, con una altitud de 660 m.s.n.m. con una humedad relativa promedio anual de 84.09%, presenta una temperatura promedio anual de 28 °C y una precipitación pluvial de 3100 mm distribuidos durante todo el año, siendo los meses más lluviosos de octubre a abril y los más secos de mayo a setiembre. Ecológicamente esta zona se considera como bosque húmedo pre montano tropical (SENAMHI 2018). El trabajo de investigación fue realizado entre los meses de Enero a Marzo del 2022.

3.2. Tipo de investigación

“La investigación de tipo experimental”.

3.3. Instalaciones, equipos y materiales

La investigación se fue realizada en uno de los galpones de la unidad de aves del “Laboratorio de sistemas de producción Ganadera - Granja Zootécnica – Tulumayo – Aucayacu de la Facultad de Zootecnia” cuyas dimensiones son largo 24.74 m, ancho 9.72 m y altura lateral de 3.2 m; el suelo es de concreto y tiene una inclinación de 3%, vigas y postes de madera. Techado de calamina a dos aguas sobrepuestas con una claraboya, seguido por malla metálica tipo gallinero; 4.2 m de altura central, 26 m de largo total del techo y claraboya de 0.6 m de espacio.

Dentro de este galpón se utilizó 35 jaulas para investigación al nivel del suelo donde se acondicionaron los bebederos tipo canaleta lineal y comederos tipo tubo de pvc de 3 pulgadas con 40 cm de largo independientes; las jaulas de la investigación fueron de madera y recubiertas con malla rashel, tuvieron una medida de “1.2 m de largo, 0.9 m de ancho y 0.6 m de alto”. También, se utilizó una balanza de tipo digital de modelo Soehnle con una capacidad de 500 g, con una aproximación a 0.1 g, además, se utilizó registros para el control adecuado del consumo de alimento balanceado. Así como también se utilizó para los pesos de los animales que fueron evaluados.

3.4. Población y muestra

Los animales fueron procedentes de la ciudad de Lima. Fueron en total 300 pollos bebes machos de la línea Cobb 500.

3.5. Animales

Para la investigación se utilizaron 210 pollos machos Cobb 500, con 21 días de edad que fueron evaluados con los indicadores de aumento de peso, consumo de alimento y conversión del alimento. Cuando llegaron los pollitos bebes fueron acondicionados en un ambiente confort donde se les brindó agua y alimento ad libitum hasta los 21 días de vida. El día 22 los pollos fueron colocados en cinco tratamientos, cada tratamiento con siete repeticiones y cada repetición estuvo representado con seis pollos machos, los cuales tuvieron condiciones de manejo semejantes durante el experimento. La evaluación fue en la etapa de acabado, se inició desde el día 22 de los pollos Cobb 500 hasta los 35 días y consistió en brindar a los pollos agua ad libitum y un alimento concentrado con diferentes niveles de lisina. Se registró el peso de los pollos semanal y se tomó nota del consumo de alimento diario durante todo el tiempo de evaluación.

3.6. Alimentación

El alimento balanceado con el que se alimentaron a los pollos, se formuló de acuerdo al requerimiento de nutrientes que necesitan los pollos machos de la línea Cobb 500, con diferentes porcentajes de lisina por tratamientos en la etapa de acabado, los insumos para el alimento concentrado se trajo de la ciudad de Lima, se pesaron y luego se mezclaron en la planta para alimentos balanceados de la universidad, una vez obtenido el alimento, se les brindó agua y alimento ad libitum, la frecuencia de alimentación fue de dos veces al día, se les dio en dos horarios a las 7:00 am y a las 2:00 pm, la fórmula que se utilizó para brindarles el alimento concentrado a los pollos machos de la línea Cobb 500 en la etapa de acabado es la que se visualiza en la (Tabla 2).

Tabla 2. Ración con diferentes niveles de lisina digestible para pollos de engorde machos Cobb 500 en la fase de acabado.

	Acabado T1 (22-35 días)	Acabado T2 (22-35 días)	Acabado T3 (22-35 días)	Acabado T4 (22-35 días)	Acabado T5 (22-35 días)
Ingredientes	%	%	%	%	%
H. Maíz	58,72	58,66	58,58	58,50	58,41
Torta de soya	24,18	24,13	24,10	24,08	24,06
Soya integral	000	000	000	000	000
H. de pescado	000	000	000	000	000
Afrecho	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09
Polvillo de arroz	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03
Aceite de palma	3,34	3,32	3,31	3,30	3,28
Carbonato de calcio	1,07	1,07	1,07	1,08	1,08
Fosfato monodicalcico	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
Lisina 99%	0,01	0,13	0,25	0,37	0,48
Metionina	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Treonina	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Triptófano	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Valina	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
Sal	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Premix	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Zinc bacitracina	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Cloruro de colina	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Fungiban	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTAL	100	100	100	100	100
Valor nutricional ¹					
Proteína (%)	18	18	18	18	18
EM (Kcal/Kg)	3150	3150	3150	3150	3150
Calcio (%)	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Fosforo Disp. (%)	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Lisina Dig. (%)	0,82	0,92	1,02	1,12	1,22
Metionina Dig. (%)	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Treonina Dig. (%)	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Triptófano Dig. (%)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Arginina Dig. (%)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Valina Dig. (%)	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86

Valor nutricional¹: Cobb (2018)

3.7. Sanidad

El ambiente y las jaulas de investigación se desinfectaron y esterilizaron con formol, lejía, detergente, cal viva y al último un lanza llamas, respectivamente, también se desinfectaron los comederos y los bebederos, se colocó un pediluvio en la entrada del galpón como medida de prevención a la presentación de enfermedades. Se utilizó un programa de vacunación aplicándose la vacuna triple aviar (New castle, Bronquitis infecciosa y Gumboro) por vía ocular a los 7 días y a los 18 días se aplicó el refuerzo de la vacuna triple aviar.

3.8. Variable independiente

Niveles de lisina digestible en dietas de pollos de carne machos Cobb 500

3.9. Tratamientos

Para la investigación se utilizó cinco tratamientos:

T1: Ración con 0.82 % de lisina digestible en la etapa de acabado.

T2: Ración con 0.92 % de lisina digestible en la etapa de acabado.

T3: Ración con 1.02 % de lisina digestible en la etapa de acabado.

T4: Ración con 1.12 % de lisina digestible en la etapa de acabado.

T5: Ración con 1.22 % de lisina digestible en la etapa de acabado.

3.10. Croquis de distribución

Las aves fueron distribuidos de la siguiente forma:

T1R4	T5R1	T2R6	T3R5	T5R4	T2R1	T3R2	T2R3	T5R7
T3R1	T1R5	T4R7	T1R3	T4R6	T5R5	T4R1	T1R7	T4R3
T2R2	T3R7	T2R4	T5R2	T2R7	T1R6	T2R5	T3R6	T1R1
T5R3	T4R4	T1R2	T3R4	T4R5	T3R3	T5R6	T4R2	

Tratamientos: T1, T2, T3, T4, T5

Repeticiones: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7

3.11. Variables dependientes

- Ganancia de peso, (GDP), g
- Consumo de alimento, (CDA), g
- Conversión del alimento,(CA)
- Beneficio neto, S/.

3.12. Metodología

3.12.1. Ganancia diaria de peso

Se obtiene al restar del peso final de los pollos Cobb 500 a los 35 días de vida con el peso inicial de los pollos Cobb 500 a los 22 días de vida, luego el resultado se divide entre el número de días que fueron evaluados.

$$\text{Ganancia Peso diario} = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Número de días evaluados}}$$

3.12.2. Consumo diario de alimento

Se obtiene con el alimento que se pesó y ofreció todos los días de acuerdo a los requerimientos y consumo diario de los pollos. El alimento se pesaba para cada tratamiento con sus repeticiones un día antes para tenerlo listo y ofrecerlo a las aves a las 7:00 am y luego a las 2:00 pm y al día siguiente a primeras hora se pesaba la fracción restante de alimento que quedaba en los comederos y por diferencia se calculó el consumo diario, a partir de ello se realizó los cálculos dividiendo la cantidad consumida entre los días evaluados para obtener el consumo diario de alimento de los pollos.

3.12.3. Conversión del alimento

La conversión del alimento mide la transformación de los alimentos en ganancia de peso y para su determinación se realizó el siguiente cálculo, el peso del alimento consumido en toda la etapa de acabado se dividió entre el peso ganado en la etapa de acabado, se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{ganancia de peso}}$$

3.12.4. Beneficio neto

Para la obtención del beneficio neto se aplica una formula en relación a los costos de producción y los ingresos que se calcularon con el precio de venta de los pollos al final del experimento. Para los costos de producción se tomó los costos variables y los costos fijos. Los cálculos del beneficio económico para cada tratamiento se realizaron a través de la siguiente ecuación:

$$BNi = PYi - (CFi + CVi)$$

Dónde:

BNi = Beneficio neto por pollo para cada tratamiento en S/.

PY_i = Ingreso bruto para cada tratamiento S/.

CF_i = Costo fijo por pollo para cada tratamiento S/.

CV_i = Costo variable por pollo para cada tratamiento S/.

3.12.5. Mérito económico

Para el análisis de mérito económico, se empleó la siguiente ecuación:

$$ME (\%) = \frac{BN}{CT} \times 100$$

Dónde:

ME = Mérito económico en porcentaje.

BN = Beneficio neto por tratamiento.

CT = Costo total por tratamiento.

3.13. Análisis estadístico

Los pollos fueron repartidos a través de un diseño completamente al azar con 5 tratamientos y 7 repeticiones teniendo como unidad experimental 6 pollitos de la línea Cobb 500, la prueba de medias fue contrastada con la prueba de tukey.

El modelo aditivo lineal fue:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = j - ésima observación del i - ésimo tratamiento.

μ = Media de la población.

T_i = Efecto de la inclusión de lisina digestible.

ϵ_{ij} = Error experimental.

Para la obtención del nivel óptimo se realizó a través de la línea de regresión, cuyo modelo fue:

$$Y_{ij} = a + bx + cx^2$$

Dónde:

Y_{ij} = estimación de la i -ésima respuesta en función del nivel óptimo de lisina.

a = intercepto (intercepto de la línea de regresión n con el eje Y).

b = coeficiente de regresión (pendiente de la línea de regresión).

c^2 = coeficiente de regresión cuadrática (siendo siempre distinto a cero).

x_i = la i -ésima respuesta del nivel óptimo de inclusión de lisina.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Parámetros productivos de los pollos machos Cobb 500 en la fase de acabado

En la Tabla 3 se puede visualizar los resultados que se obtuvieron de las variables del consumo diario de alimento (CDA), ganancia diaria de peso (GDP) y conversión del alimento (CA), como resultado a los porcentajes incluidos de lisina digestible en las raciones según tratamientos en estudio. Se puede observar que al realizar el análisis de variancia nos dice que existe diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos, para las variables del consumo diario de alimento (CDA), ganancia diaria de peso (GDP) y la conversión del alimento (CA), obteniendo el mejor performance el tratamiento 2, con la inclusión del 0.92 % de lisina digestible en la ración.

Tabla 3. Consumo diario de alimento, ganancia diaria de peso y conversión del alimento, en pollos de carne en fase de acabado, incluyendo en la ración, lisina digestible.

Tratamientos	Variables		
	CDA (g)	GDP (g)	CA
T1	160.51 a	80.49 b	2.00 ab
T2	159.51 ab	86.23 a	1.85 b
T3	159.66 ab	79.33 b	2.01 a
T4	158.16 b	78.09 b	2.04 a
T5	160.57 a	76.70 b	2.10 a
p<valor	0.035	0.0002	0.0009
C.V.%	0.94	4.29	4.84

CDA = Consumo diario de alimento

GDP = Ganancia diaria de peso

CA = Conversión del alimento

Con respecto a la variable conversión del alimento (CA) Saavedra (2018) reporta una conversión del alimento de 2.00 en la fase acabado, la cual es similar a los tratamientos en estudio a diferencia de Cobb (2018) el cual manifiesta que a la edad de 35 días los pollos de engorde machos Cobb 500 presentan una conversión del alimento de 1.48 y un consumo diario del alimento (CDA) de 101 g, en todos los tratamientos del estudio la conversión del alimento es mayor al indicado por Cobb (2018), el tratamiento 2 del estudio presento un consumo diario de alimento de 159.51 g, esto se ve reflejado a que en el trópico los pollos de carne permaneces con las horas luz las 24 horas del día a diferencias de las

ciudades de la costa de clima cálido como Lima que manejan un programa de horas de luz y las aves por las noches no consumen alimento.

4.2. Nivel óptimo de inclusión de lisina digestible en raciones de pollos machos Cobb 500 en la fase de acabado, en el trópico.

En la Figura 1 nos muestra el nivel óptimo de lisina digestible como resultado de la inclusión en las raciones según tratamientos en estudio. En el gráfico se visualiza que, con los valores predictivos de los valores reales de los tratamientos en estudio, el punto de inflexión es de 0.89 y que el valor óptimo de la inclusión de lisina digestible en la ración es con 0.89 % para raciones de pollos machos Cobb 500 en la fase de acabado, en el trópico.

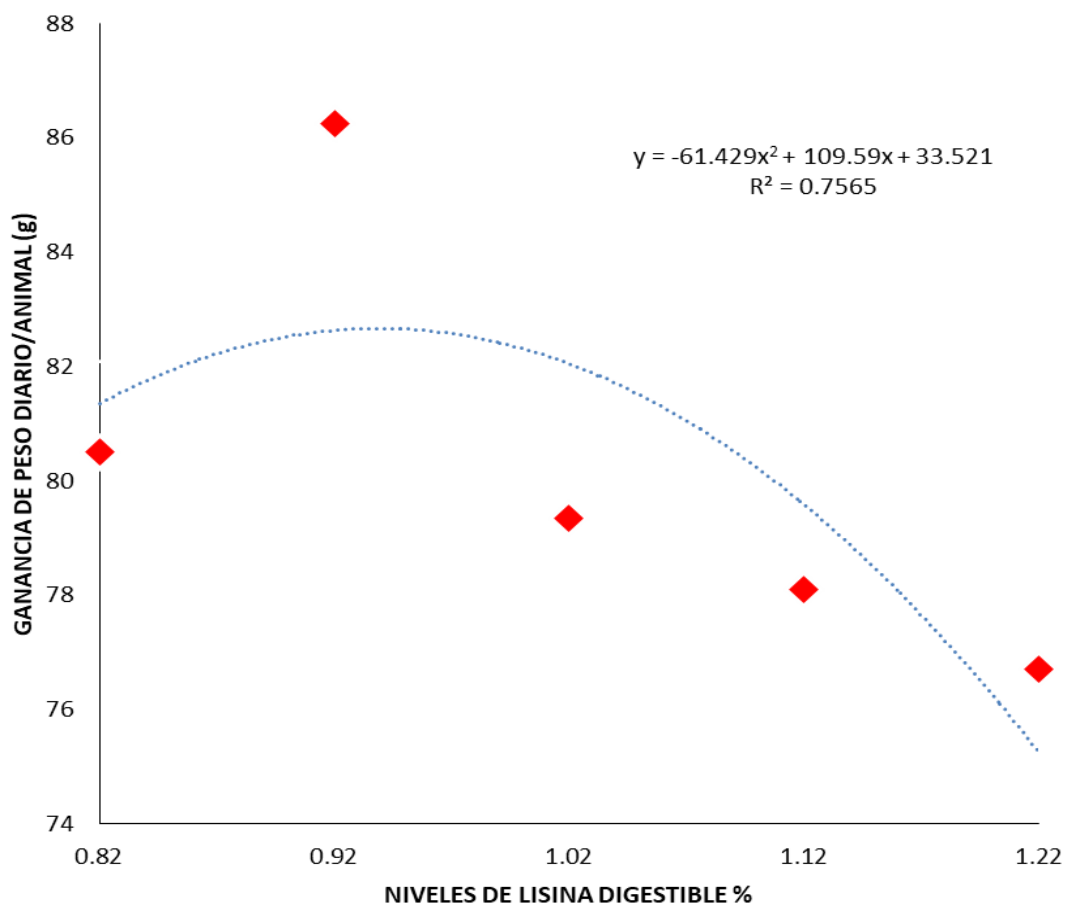


Figura 1. Ganancias de pesos de los pollos machos Cobb 500 de acuerdo a los diferentes niveles de lisina digestible en la ración.

En el caso de la performance de pollos de engorde en el tiempo de acabado los mejores resultados fueron obtenidos con el 1.06% de lisina digestible en el alimento, reporta Toribio (2003). De igual forma para una mejor calidad de la canal, se recomienda aportar un nivel de 1.009% de lisina digestible en la dieta en el tiempo de 22 a 42 días de vida en pollos de engorde, indica Goulart *et al.* (2008). Sin embargo existe diferencia con el resultado el cual presenta un nivel óptimo con la inclusión del 0.89 % de lisina digestible en el alimento de los pollos de carne en el tiempo de acabado.

En el Grafico 1, también se presentan los diferentes nivel de lisina digestible que se utilizó en la ración de los pollos de carne en el periodo de acabado, observándose el nivel óptimo con la inclusión del 0.89 % de lisina digestible, mientras que Siqueira *et al.* (2011) indica que los niveles óptimos de lisina digestible en las raciones para engorde son 0.980%, asimismo Perazzo *et al.* (2006), dice que utilizando en la ración balanceada un porcentaje de 1.111% de lisina total para pollos de engorde machos en el periodo de 22 a 42 días el pollo de engorde muestra el mejor desempeño y expresa su valor genético en la canal. Del mismo modo Rostagno *et al.* (2017) menciona que respecto a los pollos de carne, que bajo la temperatura Medía de 26°C ellos muestran un mejor desempeño productivo con un nivel óptimo de 1.175 % de lisina en la fase de 22 a 33 días.

4.3. Parámetros económicos

En la tabla 5 se visualiza el análisis económico el cual detalla el peso promedio final vivo de las aves por tratamiento, ingreso bruto, costo total (CF+CV) y por tratamiento en soles, el mejor mérito económico (ME) y beneficio neto (BN), de los pollos Cobb 500 en tiempo de acabado. Obteniéndose que el tratamiento 2 con la inclusión del 0.92 % de lisina digestible en la ración tiene el mejor beneficio neto con 6.26 y un mérito económico de (41.18 %). Mientras que el tratamiento 4 con la inclusión del 1.12 % de lisina digestible en la ración obtuvo el menor beneficio neto con 5.22 y un mérito económico de (34.43 %)

Tabla 4. Análisis económico en relación a la inclusión de lisina digestible en raciones para pollos de carne Cobb en la fase de acabado

Tratamientos	Yi ¹	PYi ²	Costo ³ total Por pollo	BNi ⁴ (S/.)		ME ⁵ (%)
				Por pollo	Por Trat.	
T1	2.30	21.35	15.23	6.12	257.04	40.18
T2	2.31	21.46	15.20	6.26	262.92	41.18
T3	2.21	20.56	15.20	5.36	225.12	35.26
T4	2.19	20.38	15.16	5.22	219.24	34.43
T5	2.24	20.79	15.23	5.56	233.52	36.50

Yi¹ = Peso del pollo a los 35 días.

PYi² = Ingreso bruto por pollo para cada tratamiento (Precio de venta por kg, S/ 9.30 soles PV)

CT³ = Costo total por pollo por tratamiento (S/.)

BNi⁴ = Beneficio neto (S/.)

ME⁵ = Mérito económico (%)

Al verificar los resultados obtenidos en el análisis económico Saavedra (2018) indica que obtuvo un beneficio neto (BN) de S/. 2.39 y un mérito económico (ME) de 29.47 %, mientras que. Panduro (2023) reporta su análisis económico con un beneficio neto (BN) por pollo de S/.2.88, en cuanto al mérito económico (ME) o rentabilidad obtuvo un 30.71% así mismo Rosales (2018) manifiesta que el mejor beneficio neto (BN) fue de S/ 2.14 por pollo y su mejor mérito económico (ME) fue de 20.56%. Sin embargo los resultados del estudio económico en relación a la inclusión de lisina digestible, difieren ya que el mejor beneficio neto fue con S/. 6.26 y un mérito económico de 41.18%. Estos resultados podrían estar afectados por el costo y la calidad de insumos que se necesitó en las raciones y por el precio del kg de pollo beneficiado que se manejaba en ese momento en el mercado.

V. CONCLUSIONES

Respecto a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se concluye lo siguiente:

- Se rechaza la hipótesis planteada, que la inclusión de 1.12 % de lisina digestible en la etapa de acabado para pollos de carne machos Cobb 500 será el mejor bioeconómicamente
- El nivel óptimo de lisina digestible para la etapa de acabado de pollos de carne machos Cobb 500 es con la inclusión del 0.89 % de lisina digestible en la ración.
- Los mejores resultados productivos en los pollos de carne machos Cobb 500 en el periodo evaluado (22 a 35 días) se obtuvieron, con la inclusión del 0.92 % de lisina digestible en la ración con una ganancia diaria de peso (GDP), de 86.23 g, y una conversión del alimento (CA), de 1.85 a excepción del consumo diario de alimento (CDA) se obtuvo 159.51 g con la inclusión del 1.22 % de lisina digestible en la ración.
- En cuanto a la rentabilidad económica, la inclusión del 0.92 % de lisina digestible en la ración, presentó los mejores resultados S/. 6.26 para el beneficio neto y 41.18 % para el mérito económico.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

Respecto a las conclusiones y respuesta obtenida en el presente estudio, se recomienda:

- Realizar trabajos de investigación con la inclusión del insumo, lisina digestible para determinar el nivel óptimo en raciones de pollos machos Cobb 500 en la etapa de inicio y crecimiento, en el trópico.
- Plantear trabajos de investigación en otras especies animales para determinar el nivel óptimo de lisina digestible en raciones, en el trópico.
- Plantear trabajos de investigación para determinar el nivel óptimo de proteína ideal en raciones de pollos machos Cobb 500 en el trópico.

VII. REFERENCIAS

- Almeida, É. (2010). Níveis de lisina digestível e planos de nutrição para frangos de corte machos de 1 a 42 dias de idade. Centro Universitário Vila Velha. Brasil. 40p.
- Amarante, V., Perazzo, F., Rocha, L., Nascimento, G., Brandão, P., Vilar, J., Pereira, W., Nunes, R., Costa, J., Gomes, M. (2005). Níveis de lisina para frangos de corte nos períodos de 22 a 42 e de 43 a 49 dias de idade, mantendo a relação metionina + cistina. Revista Brasileira de Zootecnia. 1194p.
- Artiga, R., Orellana, A., Zapata, C. (2013). Efecto del aumento de lisina digestible y energía metabolizable en la fase 1 del programa de alimentación de pollos de engorde aplicado a diferentes edades. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 10-11p.
- Barboza, W., Rostagno, H., Teixeira, L., Borges, P. (2000). Níveis de lisina para frangos de corte de 22 a 40 e 42 a 48 dias de idade. Revista Brasileira de Zootecnia. 1096p.
- Castillo, H. (2015). Concepto de proteína ideal: broilers. Universidad Nacional Agraria La Molina Facultad De Zootecnia Departamento Académico De Nutrición. Lima – Perú. 17-18p.
- Cedeño, J.(2010). Efecto de dos niveles de lisina en dietas para pollos de engorde de las líneas Cobb no sexable y Arbor Acres Plus desde el día 1 al 21 sobre los parámetros productivos y las características de la canal hasta los 35 días de edad. Zamorano. Honduras. 18-19p.
- Cisneros, E. (2019). Evaluación comparativa de cinco perfiles de proteína ideal y dos programas de alimentación en pollos de carne. Universidad Nacional Agraria La Molina Facultad De Zootecnia. Lima – Perú. 74-75p.
- COBB. (2018). Pollo de engorde Cobb 500 Guía de manejo. Manual. Perú. 9p.
- Conhalato, G., Lopes, J., Teixeira, L., Miranda, R., Oliveira, D. (1999). Níveis de lisina digestível para frangos de corte machos na fase de 22 a 42 días de idade. Revista Brasileira de Zootecnia. 103p.

- De Castro, F., Paez, L., Rostagno, H., Teixeira, L., Vieira, R. (2014). Relação metionina + cistina / lisina digestível para frangos de corte Cobb. Revista, Ceres, Viçosa. Brasil. 200p.
- EMMERT, J., BAKER, D. (1997). Use of the ideal protein concept for precision on formulation of amino acid levels in broiler diets. The Journal of Applied Poultry Research 6(4): 462-470.
- Freitas, E., Sakomura, N., Dahlke, F., Santos, F., Barbosa, N. (2008). Desempenho, eficiência de utilização dos nutrientes e estruturado trato digestório de pintos de corte alimentados na fase pré-inicial com rações de diferentes formas físicas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, n.1, p37-78.
- Ferreira, A., Miranda, R., Lopes, J., Dias, U., Ferreira, R., Saraiva, E. (2002). Exigência de lisina para frangos de corte machos no período de 22 a 42 dias de idade, mantidos em ambiente quente (26°C). Revista Brasileira de Zootecnia. 2000p.
- Goulart, C., Perazzo, F., Lima, R., Gouveia, J., Vilar, J., Naves, P. (2008) Exigência de lisina digestível para frangos de corte machos de 1 a 42 dias de idade. Revista Brasileira de Zootecnia. 881p.
- Guilcapi, R. (2013). Utilización de aminoácidos sintéticos con reducción de proteína bruta en la alimentación de pollos parrilleros. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Facultad De Ciencias Pecuarias Escuela De Ingeniería Zootécnica. Rio Bamba – Ecuador. 35-36p.
- HaeseI, D., Kill, J., Haddade, I., SaraivaI, A., Vitória, E., Del Puppo, D., Oliveira, E. (2012). Exigência de lisina digestível e planos de nutrição para frangos de corte machos mantendo as relações metionina + cistina e treonina digestível na proteína ideal. Revista Ciência Rural, Santa Maria. Brasil. 543p.
- Lana, S., Miranda, R., Lopes, J., Gomes, P., Vieira, R., Oliveira, W. (2005). Níveis de lisina digestível em rações para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade, mantidos em ambiente de termoneutralidade. Revista Brasileira de Zootecnia. 1632p.

- Morales, M. (2015). Evaluación del efecto de tres niveles de lisina líquida, en pollos parrilleros línea cobb – 500 en la comunidad de villa aspiazu, provincia sud yungas. Universidad Mayor De San Andrés Facultad De Agronomía Carrera Ingeniería Agronomica. La Paz – Bolivia. 70-71p.
- Nascimento, T. (2015). Níveis de lisina digestível em rações para frangos de corte: desempenho, deposição de nutrientes e expressão gênica. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão – Se. Brasil. 48p.
- Panduro, N. (2023). Inclusión de diferentes niveles de harina de orujo de cervecería en la ración para pollos de carne en la fase de acabado, en trópico. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia. Tingo María, Perú. 24p.
- Pavan, A., Mendes, A., Gonçalves, E., Denadai, J., Garcia, R., Takita, T. (2003). Efeito da linhagem e do nível de lisina da dieta sobre a qualidade da carne do peito de frangos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia. 1736p.
- Perazzo, F., Amarante, V., Nascimento, G., Araújo, P., Rocha, L., Vilar, J., Sena, J. (2006). Níveis de lisina para frangos de corte nos períodos de 22 a 42 e de 43 a 49 dias de idade. Revista Ciências Agrotecnia, Lavras. Brasil. 765p.
- Pucci, L., Rodrigues, P., Bertechini, A., Do Nascimento, G., De Lima, R., Da Silva, L. (2010). Forma física, suplementação enzimática e nível nutricional de rações para frangos de corte na fase inicial: desempenho e digestibilidade dos nutrientes. R. Bras. Zootec., v.39, n.6, p. 1272-1279.
- Saavedra, M. (2018). Inclusión de microorganismos eficientes en dietas para pollos parrilleros machos de la línea cobb 500, en tingo maría. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia. Tingo María, Perú. 36p.

- Sanz, P. Revidatti, F. Fernández, R. Sindik, M. Laffont, G. (1950). Desarrollo del aparato digestivo en pollos Campero INTA alimentados con poroto mucuna (*Stizolobium deeringianum*). *Rev. vet.* 27: 2, 107-112, p.
- Siqueira, J., Kazue, N., Paula, J., Geraldi, G., Perazzo, F., Kochenborger, J., Barros, L., Nascimento, D. (2011). Níveis de lisina em rações para frangos de corte determinados com base em uma abordagem econômica. *Revista Brasileira de Zootecnia.* 2184p.
- Reyes, E. (2001). Diferentes niveles de lisina en dietas para pollos de engorda con dos programas de alimentación, su efecto sobre la uniformidad y rendimientos de la canal, con análisis econométrico para estimar los niveles óptimos biológicos y económicos. Tesis de grado, Doctor en Ciencias Pecuarias. Universidad de Colima. Colima - México. 3-9p.
- Rogers, S. Pesti, G. (1992). Effects of tryptophan supplementation to a maize-based diet on lipid metabolism in laying hens. *British Poultry Science*; 33p.
- Rosales, M. (2018). Inclusión de diferentes niveles de orujo de cervecería deshidratada en la ración para pollos parrilleros cobb 500 en la fase de crecimiento y acabado en tingo maría – Huánuco. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia. Tingo María, Perú. 44p.
- Rostagno, H., Texeira, L, Izabel, M., Lopes, J., Kasue, N., Guilherme, F., Saraiva, A., Teixeira, M., Borges, P., Oliveira, R., Toledo, S., Oliveira, C. (2017). Tablas brasileiras para aves y cerdos: composición de alimentos y requerimientos nutricionales. Cuarta edición. Vicosa: USV; Departamento de Zootecnia. 291p.
- Toribio, J. (2003). Niveles de energía metabolizable y lisina digestible en dietas de pollos de carne bajo condiciones de trópico húmedo. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María —Perú. 41-42p.
- Trevor, J. (2013). Salud de las aves de corral y control de enfermedades en los países en desarrollo. Revisión del desarrollo avícola FAO-Australia. 108-112 p.

Trindade, M., Takeara, P., Louise, A., Kobashigawa, E., Albuquerque, R., Araújo, L. (2009).
Revista Brasileira de Zootecnia. 513p.

Villar, M. (2019). Evaluación del desempeño zootécnico y rendimiento en canal de pollos ross 308 ap, sometidos a diferentes tablas de consumo. Universidad Cooperativa De Colombia Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Bucaramanga – Colombia. 13p.

ANEXOS

Tabla 5. Análisis de variancia del peso inicial de los pollos.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	822.09	4	205.52	0.11	0.9763
Error	53744.94	30	1791.50		
Total	54567.03	34			

CV= 3.62 %

Tabla 6. Análisis de variancia del peso final de los pollos.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	79832.26	4	19958.07	6.57	0.0006
Error	91200.65	30	3040.02		
Total	171032.91	34			

CV= 2.41 %

Tabla 7. Análisis de variancia de la ganancia del peso de los pollos.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	74026.37	4	18506.59	7.97	0.0002
Error	69651.31	30	2321.71		
Total	143677.67	34			

CV= 4.29 %

Tabla 8. Análisis de variancia del consumo diario de alimento.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	26.62	4	6.65	2.96	0.0357
Error	67.45	30	2.25		
Total	94.07	34			

CV= 0.94 %

Tabla 9. Análisis de variancia de la ganancia diaria del peso de los pollos.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	377.69	4	94.42	7.97	0.0002
Error	355.36	30	11.85		
Total	733.05	34			

CV= 4.29 %

Tabla 10. Análisis de variancia de la conversión del alimento.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	0.23	4	0.06	6.20	0.0009
Error	0.28	30	0.01		
Total	0.51	34			

CV= 4.84 %

Tabla 11. Peso inicial, peso final y ganancia de peso, en pollos de carne en fase de acabado, incluyendo en la ración, lisina digestible.

Tratamientos	Variables		
	PI (g)	PF (g)	GP
T1	1169.14 a	2296.00 ab	1126.86 b
T2	1168.33 a	2375.62 a	1207.29 a
T3	1175.76 a	2286.43 b	1110.67 b
T4	1165.60 a	2258.79 b	1093.19 b
T5	1160.93 a	2234.76 b	1073.83 b
p<valor	0.976	0.0006	0.0002
C.V. %	3.62	2.41	4.29

PI = Peso inicial
 PF = Peso final
 GP = Ganancia de peso

Tabla 12. Costos de producción.

COSTOS VARIABLES				
DETALLE	UNIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL (S/.)
Alimento (inicio)	kg	55	2.30	126.50
Alimento (crecimiento)	kg	340	2.26	768.40
Alimento (acabado)	kg	715	2.21	1580.20
Vacunas (triple)	unidad	2	23.50	47.00
Antibiótico (polvo)	unidad	2	14.50	29.00
Antibiótico (enro)	unidad	5	9.00	45.00
Complejo B	kg	1	29.00	29.00
Malla rashel	metro	17	7.50	127.50
Sacos de viruta	unidad	19	6.00	114.00
				2866.60

Tabla 13. Costos de producción.

COSTOS FIJOS				
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL (S/.)
Pollos	unidad	300	1.65	495.00
Galpon	Campana	1	300.00	300.00
Gas	valon	1	54.00	54.00
Focos	unidad	12	2.50	30.00
Enchufe	unidad	2	1.50	3.00
Alambre	kg	3	6.50	19.50
Circulina	unidad	2	38.00	76.00
Balanza	unidad	2	175.00	350.00
Cal	bolsa	4	10.00	40.00
Amonio cuaternario	unidad	1	21.00	21.00
Detergente	unidad	5	1.00	5.00
Legia	unidad	5	2.00	10.00
Clavos	kg	2	6.00	12.00
Rafia	unidad	3	1.00	3.00
Tijera	unidad	1	7.00	7.00
Cartulina	unidad	3	0.50	1.50
Wincha	unidad	1	10.00	10.00
Chinches	caja	1	2.00	2.00
Bolsas	paquete	2	4.50	9.00
Cemento africano	unidad	1	6.00	6.00
Candado	unidad	1	10.00	10.00
Codos	unidad	2	1.50	3.00
Union	unidad	3	1.50	4.50
Pegamento	unidad	1	12.50	12.50
Tuvo pvc	unidad	1	16.00	16.00
Llave	unidad	1	4.50	4.50
Tuvo grueso	unidad	1	43.00	43.00
Cilicona	unidad	1	28.00	28.00
Pintura	unidad	1	13.00	13.00
Tiner	unidad	1	9.00	9.00
Brocha	unidad	2	4.00	8.00
Driza	metro	10	1.00	10.00
Soquete	unidad	12	1.50	18.00
Lija	unidad	3	3.00	9.00
Cutter	unidad	1	2.00	2.00
Manguera (transp.)	metro	6	1.30	7.80
Gasolina	galon	7	20.00	140.00
TOTAL				1792.30

Tabla 14. Pesos de los pollos machos Cobb 500 en la etapa de acabado.

Rep.	Tratamiento1		Tratamiento2		Tratamiento3		Tratamiento4		Tratamiento5	
	Peso Inicial	Peso Final	Peso Inicial	Peso Final	Peso Inicial	Peso Final	Peso Inicial	Peso Final	Peso Inicial	Peso Final
R1	1187	2240	1233	1876	1112	2580	1220	2348	1165	2340
	1255	2222	1080	2405	1221	2022	1312	1968	1185	2331
	1094	2463	1222	2188	1266	2410	1008	2583	1176	2270
	1215	2220	1195	2245	1230	2108	1370	1891	1138	2137
	1130	2250	1040	2238	1254	2029	1187	2508	1095	1930
	1155	2335	1179	2129	1264	1854	1279	1846	1163	2236
R2	1133	2347	1121	2395	1140	2471	1018	2112	1144	2275
	1143	2046	1189	2295	1178	2260	1098	2089	1177	2093
	1198	2428	1150	2354	1157	2179	1140	2323	1269	2294
	1213	2383	1175	2203	1145	2394	1104	2040	1205	2212
	1151	2468	1201	2430	1094	2020	1140	2310	1228	1910
	1154	2479	1203	2570	1149	2106	1096	2353	1177	2554
R3	1361	2216	1290	2308	1079	2203	1332	2390	1150	2140
	1349	2445	1147	2130	1045	2110	1205	2149	1049	1969
	1222	2597	1246	2207	1235	2200	1084	2530	1133	2302
	1095	2434	1203	2294	1225	1953	1226	2638	1106	2090
	1140	2270	1052	2347	1050	2339	1313	2300	1158	2332
	1128	2071	1084	2387	1003	2170	1205	2302	1171	2230
R4	1149	2318	1140	2170	1153	2202	1045	2130	1180	2197
	1150	2444	1175	2288	1246	2504	1065	2202	1186	2388
	1110	2088	1158	2309	1185	2098	1163	2288	1161	2170
	1106	2376	1375	2458	1106	2236	1122	2184	1297	2432
	1092	2180	1165	1980	1088	2210	1138	2393	1138	2204
	1062	1903	1131	2565	1107	1746	1110	1841	1197	2264
R5	1207	2506	1151	2436	1290	2280	1043	2450	1172	2145
	1285	2272	1220	2533	1254	2422	1124	1950	1110	2498
	1300	2289	1089	2457	1140	2218	1053	2403	1100	2358
	1200	2235	1223	2160	1093	2085	1057	2243	1292	2088
	1045	2133	1084	2426	1194	2326	1090	2437	1095	1932
	1146	2610	1175	2360	1165	2220	1112	2310	1182	2222
R6	1206	2182	1090	2388	1234	2330	1200	2414	1090	2345
	1063	2098	1161	2130	1139	2430	1320	2188	1212	2333
	1081	2108	1275	2252	1155	2124	1310	2296	1140	2423
	1225	2300	1125	2256	1138	2330	1249	2223	1204	2190
	1106	2118	1076	2041	1212	1867	1104	2250	1008	2070
	1063	2210	1172	2350	1279	2410	1170	2399	1221	2373
R7	1246	2421	1175	2465	1280	2354	1216	1978	1085	2329
	1150	2264	1150	2296	1240	2262	1144	2756	1018	2306

1103	2352	1206	2310	1270	2180	1228	2486	1161	2437
1120	2463	1171	2500	1095	2100	1140	2006	1150	2178
1268	2321	1246	2471	1237	2270	1203	2188	1238	2250
1295	2329	1127	2320	1235	2254	1212	2180	1233	2083

Fotografías del desarrollo del trabajo de investigación.



Figura 2. Desinfección del galpón de aves.



Figura 3. Recepción y pesaje de pollitos bebes.



Figura 4. Vacunación de los pollos



Figura 5. Pesaje de los insumos para el alimento



Figura 6. Mesclado de los insumos en la planta de alimentos



Figura 7. Alimentación de los pollos de carne



Figura 8. Alimentación de los pollos de carne



Figura 9. Pesaje de los pollos de carne