

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**



**DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DE LOS POLLOS COBB 500 EN DOS  
SISTEMAS DE CRIANZA: JAULA Y PISO EN TINGO MARÍA.**

**Tesis**

**Para optar el título de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PRESENTADO POR:**

**ROSMERI BANESSA ESPINOZA GASPAR**

**Tingo María – Perú**

**2024**



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 07:00 p.m. del 03 de diciembre de 2024, se reunieron los Miembros del Jurado que suscriben, para calificar la Tesis titulada "**DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DE LOS POLLOS COBB 500 EN DOS SISTEMAS DE CRIANZA: JAULA Y PISO EN TINGO MARÍA**", presentada por la Bachiller en Ciencias Pecuarias **ROSMERÍ BANESSA ESPINOZA GASPAR**.

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

En consecuencia, la sustentante queda capacitada para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA 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 46°, inciso "b" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 20 de diciembre de 2024

Dr. CARLOS ENRIQUE ARÉVALO ARÉVALO  
Presidente

Ing. M. Sc. MARCO ANTONIO ROJAS PAREDES  
Miembro

Dr. JUAN CHOQUE TICACALA  
Miembro



Ing. M. Sc. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ OLANO  
Asesor

Ing. M. Sc. HUGO SAAVEDRA RODRÍGUEZ  
Asesor

Copia : Archivo

CEAA/MARP/JChT/MAPO/slcp



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

## CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 005 - 2025 - 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
DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DE LOS POLLOS COBB 500 EN DOS SISTEMAS DE CRIANZA: JAULA Y PISO EN TINGO MARÍA	ROSMERI BANESSA ESPINOZA GASPAR	12 %  Doce

Tingo María, 13 de enero de 2024

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



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo María

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACION**

**DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

“Promoviendo la Calidad de la Investigación”

## REGISTRO DE PROYECTO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO UNIVERSITARIO

**Universidad** : Universidad Nacional Agraria de la Selva  
**Facultad** : Facultad de Zootecnia  
**Escuela Profesional** : Escuela Profesional de Zootecnia  
**Título de Tesis** : Desempeño Productivo y Económico de los Pollos Cobb 500 en dos Sistemas de Crianza: Jaula y Piso en Tingo María.  
**Objetivo General** : Comparar el Desempeño Productivo y Económico de los Pollos Cobb 500 dos Sistemas de Crianza: Jaula y Piso bajo las Condiciones Climáticos en Tingo María.  
**Autor de la Tesis** : Rosmeri Banessa Espinoza Gaspar  
**DNI** : 48451792  
**Correo Electrónico** : rouzvanessa@gmail.com  
**Asesores de Tesis** : 1. Ing. M.Sc. Pérez, Olano Miguel Ángel  
2. Ing. M.Sc. Saavedra Rodríguez, Hugo

**Programa de Investigación** : Producción Animal Sostenible  
**Línea de Investigación** : Nutrición, alimentación y sanidad de animales domésticos, silvestres y acuáticos en ecosistemas.  
**Eje temático de Investigación** : Sistemas de Crianzas en Aves  
**Lugar de Ejecución** : Tingo María  
**Fecha de inicio** : 01 / 06 /2023  
**Fecha de termino** : 15/ 07 /2023  
**Financiamiento** : Propio ( X ) FEDU ( ) Externo ( )  
**Presupuesto** : S/.3,100.90

Espinoza Gaspar Rosmeri Banessa  
**Tesista**

Pérez Olano Miguel Ángel  
**Asesor**

## DEDICATORIA

### **Mi trabajo es dedicado para:**

*Mis padres **ARCADIO ESPINOZA** y **JUANA GASPAS**, por ser mi motor y motivo de superación en cada etapa de mi vida. Agradecerles por sus sabios consejos que me forjaron, con buenos valores, su apoyo incondicional y amor, todo esto lo logre por ustedes a su gran sacrificio que han hecho del día a día. Siempre lleven en alto la cabeza al saber que su hija es una Ingeniera y sientan se orgullosos por ser unos padres ejemplares, me siento dicho de estar con ustedes.*

*A mis abuelos que desde el cielo me cuidan y me protegen de todo mal, son mis ángeles guardianes: **CORPUS GASPAS** y **OBISPO ESPINOZA**. Me siento orgullosa de ser su nieta, siempre estarán en mi corazón y pensamientos.*

*A mis sobrinos **YAKSUMY** y **LIAM**, que son los niños más queridos de la familia, verlos crecer cada día me conforta saber que están en caminándose por los buenos pasos. Ustedes me dan esa fuerza para lograr todas mis metas que me propongo y así no rendirme sin perseverar cada peldaño de la vida por ello espero ser un ejemplo a seguir para ustedes.*

*A mi ahijado **ETHAN SILVA**, en cada instante de la vida siempre estaré para guiarte, apoyarte y amarte hasta convertirte en una persona increíble y así tener muchos éxitos durante tu camino de formación.*

## AGRADECIMIENTO

- *Mi sincero agradecimiento a **Dios**, por permitirme culminar mi carrera profesional con mucho esfuerzo, dedicación y motivación en cada instante, siempre ilumíname y bendíceme, mi Dios, aún tengo un largo camino que recorrer como profesional.*
- *"Agradezco profundamente a la **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**, que me brindó la oportunidad de desarrollarme profesional y personalmente. Además, quiero expresar mi gratitud hacia mi querida **FACULTAD DE ZOOTECNIA**, la cual, incluso después de haber concluido mis estudios, sigue proporcionándome acceso a sus instalaciones. Específicamente, la utilización de **LA GRANJA ZOOTECNIA - GALPÓN DE AVES** fue fundamental para llevar a cabo el presente estudio."*
- *Expreso mi sincero agradecimiento a mis docentes **Carlos Arévalo Arévalo** y **Walter Paredes Orellana** por sus orientaciones, enseñanzas, aclaraciones y dedicación, las cuales fueron fundamentales durante y posteriormente al proceso de mi trabajo de investigación."*
- *Agradecer a mis asesores **M.Sc. MIGUEL PEREZ OLANO** y **M.Sc. HUGO SAAVEDRA RODRIGUEZ**, por brindarme su apoyo durante la ejecución de mi tesis, quienes fueron responsables del arduo trabajo que se hizo desde el inicio hasta su termino*
- *A mis hermanas queridas **YENNY, YASSMINA** y **ROSA**, quienes me apoyaron en mis decisiones que daba, agradecerles por sus sabios consejos, fuente fortaleza, cariño y el aliento de seguir adelante. A mis **PADRES** que lo dieron todo por apoyarme a pesar de las circunstancias y momentos duros, gracias a ustedes siempre supe sobresalir adelante.*
- *Agradecerles a todas las personas que me apoyaron durante la ejecución de mi trabajo: **Cristhian Michue, Rosa Espinoza, Ever Silva, Gilber Espinoza, Estefany Rosales, Max Cuya, Cheyler Montenegro, Milagros Mendieta, Daney Tarrillo y Raúl Príncipe.***

## ÍNDICE

Página

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>2</b>
1.1.1.	Objetivo general.....	2
1.1.2.	Objetivos específicos .....	2
<b>II.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.</b>	<b>Antecedentes.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.</b>	<b>Bases teóricas .....</b>	<b>5</b>
2.2.1.	Situación actual del sector avícola en el Perú.....	5
2.2.2.	Pollo de engorde Cobb 500.....	5
2.2.3.	Parámetros productivos en pollos Cobb 500 .....	5
2.2.4.	Requerimientos nutricionales .....	7
<b>2.3.</b>	<b>Sistemas de crianzas en pollos de engorde Cobb 500 .....</b>	<b>9</b>
2.3.1.	Densidad poblacional.....	9
2.3.2.	Sistemas de crianzas .....	9
<b>2.4.</b>	<b>Costo de Producción Avícola .....</b>	<b>9</b>
<b>2.5.</b>	<b>Bienestar animal y factores ambientales que afectan la Producción Avícola .....</b>	<b>10</b>
2.5.1.	Bienestar animal .....	10
2.5.2.	Factores ambientales que afectan en la producción avícola .....	10
<b>2.6.</b>	<b>Bases conceptuales .....</b>	<b>11</b>
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.</b>	<b>Lugar de ejecución.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.</b>	<b>Tipo de investigación .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3.</b>	<b>Materiales y métodos .....</b>	<b>13</b>
3.3.1.	Animales experimentales .....	13
3.3.2.	Instalaciones, materiales y equipos.....	14
3.3.3.	Equipos .....	14
<b>3.4.</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>15</b>
3.4.1.	Manejo de los pollos de engorde Cobb 500.....	15
<b>3.5.</b>	<b>Variables de estudio.....</b>	<b>16</b>
3.5.1.	Variables independientes .....	16
3.5.2.	Variables dependientes .....	16
<b>3.6.</b>	<b>Tratamientos .....</b>	<b>18</b>
<b>3.7.</b>	<b>Croquis de la distribución de los tratamientos .....</b>	<b>19</b>
<b>3.8.</b>	<b>Análisis estadístico .....</b>	<b>19</b>
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>20</b>

<b>4.1. Evaluación de los parámetros productivos de pollos Cobb 500 en dos sistemas de crianza: Jaula y Piso.....</b>	<b>20</b>
4.1.1. Consumo de Alimento .....	20
4.1.2. Ganancia de peso .....	21
4.1.3. Conversión alimenticia .....	23
4.1.4. Rendimiento de carcasa .....	25
4.2. Comparación del desempeño económico de dos sistemas de crianza (Jaula vs Piso) en Pollos Cobb 500 .....	<b>25</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>27</b>
<b>VI. PROPUESTAS A FUTURO .....</b>	<b>28</b>
<b>VII. REFERENCIAS .....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>32</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Parámetros productivos de los pollos de engorde Cobb 500.....	7
2. Los requerimientos nutricionales de pollos de engordes Cobb 500 están determinados por la etapa o etapas de producción .....	8
3. Composición nutricional (%) de dieta para pollos de engorde Cobb 500 en las diferentes etapas .....	15
4. Valoración de nutrientes de la ración para pollos de engorde Cobb 500 en las diferentes etapas .....	16
5. Consumo de alimento promedio de los pollos de engorde Cobb 500 machos el Sistema de Jaula y Piso en Tingo María.....	20
6. Ganancia de peso promedio de los pollos de engorde Cobb 500 machos mediante el Sistema de Jaula y Piso en Tingo María.....	22
7. Conversión Alimenticia promedio de pollos Cobb 500 machos criados mediante el Sistema de Jaula y Piso en Tingo María.....	23
8. Rendimiento de Carcasa de pollos Cobb 500 criados en dos Sistemas de crianza: Jaula y Piso.....	25
9. Mérito Económico de pollos Cobb 500 criados en dos sistemas: Jaula y Piso .....	26
10. Análisis de varianza del Consumo de Alimento en Inicio.....	33
11. Análisis de varianza de Ganancia de Peso en Inicio .....	33
12. Análisis de varianza de Conversión Alimenticia en Inicio.....	33
13. Análisis de varianza del Consumo de Alimento en Crecimiento .....	34
14. Análisis de varianza de Ganancia de Peso en Crecimiento .....	34
15. Análisis de varianza de Conversión Alimenticia en Crecimiento .....	34
16. Análisis de varianza del Consumo de Alimento en Acabado.....	35
17. Análisis de varianza de Ganancia de Peso en Acabo .....	35
18. Análisis de varianza de Conversión Alimenticia en Acabado.....	35
19. Análisis de varianza del Peso Vivo Final de los pollos Cobb 500 .....	36
20. Análisis de varianza para la Carcasa de los pollos Cobb 500 .....	36
21. Análisis de varianza del Rendimiento de Carcasa de los pollos Cobb 500.....	36
22. Pesos de las aves por semanas (T1 - Jaula) .....	37
23. Pesos de las aves por semanas (T2 - Piso) .....	38
24. Rendimiento de carcasa de los pollos Cobb 500 en la fase final.....	39
25. Costo de producción en el sistema de jaula.....	40
26. Costo de producción en el sistema de piso.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ubicación geográfica del galpón de aves N°8 /Facultad de Zootecnia -UNAS.....	13
2. Consumo de Alimento de ambos Sistemas de crianza (Jaula y Piso) de pollos Cobb 500. ....	21
3. Ganancia de Peso de ambos sistemas de crianza (Jaula y Piso) de pollos Cobb 500. ....	23
4. Conversión Alimenticia de ambos sistemas de crianza (Jaula y Piso) de pollos Cobb 500. ....	24
5. Desinfección de las Jaulas de Piso para pollos.....	42
6. Limpieza y desinfección de las Jaulas Suspendidas.....	42
7. Micro aclimatación del galpón interno.....	43
8. Recepción de los Pollitos bebes.....	43
9. Pesaje de los pollos en diferentes crecimientos.....	44
10. Vacunación de los pollos.....	44
11. Instalación y colocación de las Jaulas.....	45
12. Pollos en Jaulas.....	45
13. Pollos en el Piso.....	46
14. Rendimiento de carcasa final (Jaula) y (Piso).....	46

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en el galpón de aves N.º 8 de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en Tingo María. El objetivo fue comparar el desempeño productivo y económico de los pollos Cobb 500 en dos sistemas de crianza: Jaula y Piso, bajo las condiciones climáticas.

Se emplearon 120 pollos Cobb 500 distribuidos en dos tratamientos: T1 (crianza en Jaula) y T2 (crianza en Piso), con seis repeticiones y diez aves por repetición, durante un periodo de 42 días. Los datos obtenidos se analizaron mediante la prueba T de Student independiente.

Los resultados indicaron que el sistema de Piso mostró un desempeño productivo superior al sistema de Jaula. Aunque las aves criadas en Jaula registraron un mayor consumo diario de alimento (155.98 g frente a 141.15 g en Piso), los pollos criados en Piso obtuvieron una ganancia de peso final más alta (1,813.30 g frente a 1,782.30 g en Jaula), una conversión alimenticia más eficiente (1.82 frente a 2.30) y un rendimiento de carcasa superior (85.39 % frente a 83.43 %). En el desempeño económico, el sistema de Piso resultó más rentable, con un mérito económico del 48.54 %, frente al 36.08 % registrado en el sistema de Jaula.

Para finalizar, el sistema de crianza influye significativamente en el desempeño productivo y económico de los pollos Cobb 500, confirmando la hipótesis planteada.

**Palabras clave:** Cobb 500, sistemas de crianza, jaula, piso, desempeño productivo y económico.

## **The Productive and Economic Performance of Cobb 500 Chickens Under Two Breeding Systems: Cage and Floor in Tingo Maria**

### **Abstract**

The present study was carried out in the school of Zootechnics, number 8 bird barn at the Universidad Nacional Agraria de la Selva in Tingo Maria, [Peru]. The objective was to compare the productive and economic performance of Cobb 500 chickens under two breeding systems: cage and floor, with climatic conditions.

One hundred twenty Cobb 500 chickens were used [and] distributed into two treatments: T1 (bred in a cage) and T2 (bred on the floor), with four repetitions and ten birds per repetition during a period of forty two days. The data that was obtained was analyzed using the independent T-student test.

The results indicated that the floor system showed a superior productive performance to the cage system. Even though, for the birds bred in a cage, a greater daily feed consumption was recorded (155.98 g in comparison to 141.15 g for the floor), the chickens bred on the floor had a higher final weight gain (1,813.30 g in comparison to 1,782.30 g in a cage), a more efficient feed conversion (1.82 in comparison to 2.30), and a superior carcass yield (85.39 % in comparison to 83.43 %). For the economic performance, the floor system resulted to be more profitable, with an economic merit of 48.54 %, in comparison to 36.08 % that was recorded for the cage system.

Finally, the breeding system significantly influenced the productive and economic performance of the Cobb 500 chickens, confirming the proposed hypothesis.

**Keywords:** *Cobb 500, breeding systems, cage, floor, productive performance, economic*

## I. INTRODUCCIÓN

La producción avícola en Tingo María, una región caracterizada por su clima tropical húmedo, el cual enfrentan varios desafíos que impactan en el desempeño productivo y económico de los pollos parrilleros Cobb 500. Entre estos desafíos se encuentran las condiciones ambientales adversas, como la alta temperatura y humedad que pueden afectar la salud y el crecimiento de los pollos.

En la industria avícola, los sistemas de crianza son cruciales para el rendimiento de los pollos. Los sistemas de Jaula y Piso, los más utilizados, cada sistema presenta ventajas y desventajas en términos de manejo, costos, bienestar animal y resultados productivos. Sin embargo, existen una falta de estudios específicos que comparen el desempeño de estos dos sistemas en las condiciones climáticas en Tingo María.

Los pollos Cobb 500 son una variedad ampliamente utilizada por su rápido crecimiento y buena conversión alimenticia. Sin embargo, la elección del sistema de crianza más adecuada para esta variedad en un clima tropical húmedo no está claramente definida. Esto genera una incertidumbre entre los productores avícolas sobre el cual sistema adoptar para maximizar la productibilidad y la rentabilidad.

Bajo este contexto, es esencial investigar como el sistema de crianza (Jaula vs Piso) afecta en desempeño productivo y económico de los pollos de engorde Cobb 500 en Tingo María. Esta investigación tiene como objetivo proporcionar datos y análisis que ayuden a los productores tomar decisiones informadas, mejorando así la eficiencia de manejo y la sostenibilidad de la producción avícola en la región.

Dada la importancia de la optimización avícola las condiciones climas tropicales húmedo, el problema central de esta investigación se puede formular de la siguiente manera: ¿Cómo influye el sistema de crianza (Jaula y Piso) en el desempeño productivo y económico de los pollos de engorde Cobb 500 en las condiciones climáticas en Tingo María?, planteando como hipótesis que: El sistema de crianza influye significativamente el desempeño productivo y económico de los pollos de engorde Cobb 500 en Tingo María.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo general**

- Comparar el desempeño productivo y económico de los pollos Cobb 500 en dos sistemas: Jaula y Piso bajo las condiciones climáticas de Tingo María.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Evaluar los parámetros productivos de pollos Cobb 500 en dos sistemas de crianza: Jaula y Piso, considerando el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa, bajo las condiciones climáticas de Tingo María.
- Comparar el desempeño económico en la crianza de los pollos Cobb 500 en dos sistemas: Jaula y Piso bajo las condiciones climáticas de Tingo María.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

Fernández (2022) analizó dos sistemas de crianza: confinamiento interno y pastoreo, evaluando bienestar animal, parámetros productivos y características fisicoquímicas de la carne (color, pH, capacidad de retención de agua - CRA). Las variables estudiadas incluyeron consumo diario de alimento (CDA), ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA), postración, consumo de agua y alimento, mortalidad, y parámetros fisicoquímicos. Mediante la prueba t de Student, no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en bienestar animal ni en parámetros productivos. Sin embargo, el pastoreo mejoró significativamente ( $P < 0.05$ ) las características fisicoquímicas, como color (L, b), pH y CRA. Se concluye que el pastoreo mejora la calidad de la carne sin afectar el bienestar ni la productividad.

Gamarra (2017) evaluó la crianza de pollos de carne en dos sistemas: jaula y piso, considerando peso final, conversión alimenticia, mortalidad, consumo de alimento y rentabilidad. Tras 42 días, los pollos en jaula alcanzaron un peso promedio de 2,58 kg (machos: 2,71 kg; hembras: 2,36 kg) con una conversión alimenticia acumulada (CAA) de 1,39. En piso, el promedio fue de 2,26 kg (machos: 2,29 kg; hembras: 2,15 kg) con una CAA de 1,71. El estudio destacó diferencias significativas entre machos y hembras, pero no en mortalidad (0.5% en ambos sistemas) ni en consumo de alimento (jaula: 4.19 kg; piso: 4.52 kg). Desde el punto de vista económico, la jaula resultó más rentable, generando ingresos promedio de S/ 3.12 (machos) y S/ 3.53 (hembras), superando ampliamente al sistema de piso.

Coronel (2014) evaluó dos sistemas de producción en pollos Broilers (Piso y Jaula) analizando consumo de alimento, conversión alimenticia, incremento de peso y rentabilidad, bajo un diseño de bloques al azar. Los resultados mostraron que el sistema de Jaula (T2) tuvo un menor consumo de alimento (1146 g) frente al sistema de piso (T1) con 1259 g. Aunque el piso (T1) logró un mayor incremento de peso promedio (406 g frente a 387 g en jaula), la conversión alimenticia fue más eficiente en jaula (2,37 vs. 2,47). En rentabilidad, también el sistema en Jaula (T2) fue superior con 29,87% frente al 28,76% del sistema de Piso. En conclusión, aunque el sistema en Jaula consume menos alimento y es más rentable, mientras que el sistema en Piso permite logra un mayor incremento de peso.

En el estudio de Navarro (2014), se analizó la inclusión óptima de harina de granos tostados de canavalia (HGTC) en dietas para pollos parrilleros en fase de acabado, enfocándose en los parámetros productivos, fisiológicos y económicos bajo un diseño completamente al azar. Los resultados mostraron que al aumentar la inclusión de HGTC, el rendimiento productivo de los pollos disminuyó, con un consumo alimenticio que varió entre 99.30 y 143.80 g, y una ganancia de peso de 29.8 a 72.3 g. El tratamiento con un 5% de HGTC obtuvo el mayor rendimiento de carcasa (71.96%), mientras que el tratamiento T1 logró la mayor utilidad neta y rentabilidad, con S/ 2.07 y 20.07%, respectivamente. En un estudio posterior, Valles (2024) encontró que un 3% de inclusión del insumo (T2) generó el mejor rendimiento de carcasa (73.68%), mientras que el tratamiento con un 6% de inclusión (T3) registró un mayor rendimiento de vísceras con un 13.23%.

Barboza evaluó la harina de frejol de palo (*Cajanus cajan*), reportando en el grupo tratado un consumo de alimento (CDA) de 72 g, ganancia diaria de peso (GDP) de 49.03 g y conversión alimenticia (CA) de 1.47, frente a 124.68 g (CDA), 71,65 g (PIB) y 1,74 (CA) en el grupo control. Robles, al incluir harina de semilla de canavalia, registró en el control 157.01 g (CDA), 73.58 g (GDP) y 2.14 (CA). Ambos destacan el valor de alternativas dietéticas para optimizar la producción avícola.

Torres (2011) evaluó los efectos de sustituir diferentes proporciones de sachá inchi precocido (0%, 2.20%, 4.40% y 6.60%) en la dieta de pollos de carne durante 42 días, encontrando beneficios netos por kilogramo de carne de S/ 2.52, S/ 2.70, S/ 2.81 y S/ 2.37 para los tratamientos respectivos, con méritos económicos de 29.54%, 31.99%, 33.48% y 28.31%. Por su parte, Quiñonez (2013) analizó el impacto de incluir granos secos de destilería con solubles (DDGS) en niveles del 0%, 7%, 14%, 21% y 28% en la dieta de pollos, evaluando parámetros productivos, rendimiento de carcasa y beneficio económico mediante un diseño completamente al azar, integrando índices zootécnicos y económicos en su análisis. Ambos estudios destacan la importancia de evaluar ingredientes alternativos en la dieta para optimizar el desempeño productivo y económico.

Los resultados revelaron beneficios netos de S/ 3.79, S/ 3.62, S/ 3.49, S/ 3.36 y S/ 2.91 para el Tratamiento 1, Tratamiento 2, Tratamiento 3, Tratamiento 4 y Tratamiento 5, respectivamente. En cuanto al mérito económico, los porcentajes fueron 24.53%, 23.97%, 22.67%, 22.49% y 19.20% para los mismos tratamientos al final de los 42 días. En otro estudio realizado por Valles (2024) en Tingo María, el tratamiento con 9% de harina de cáscara de cacao (T4) mostró la mayor eficiencia con una utilidad neta de S/ 3.02 y un mérito económico

del 24.30%. En conclusión, la inclusión de diversos niveles de DDGS en dietas de maíz-soya para pollos de carne afecta el desempeño productivo, mientras que en el rendimiento de la carcasa y en el beneficio económico, no presenta efectos.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Situación actual del sector avícola en el Perú**

En la industria avícola, la carne de ave y el huevo son las fuentes predominantes de proteína animal, representando el 23.1% del valor bruto de la producción pecuaria a nivel nacional, con un 19.5% correspondiente a aves de carne y un 3.6% a la producción de huevos. A pesar del incremento en los precios, causado en gran parte por el costo de insumos en la alimentación de las aves, como el maíz, la soya y otros productos, estos alimentos siguen siendo de alta demanda entre los consumidores. En abril de 2023, se reportó que las regiones con mayor producción de pollo fueron Lima con 55.3%, La Libertad con 18.3%, Arequipa con 9.3% e Ica con un valor de 2.3% (MIDAGRI, 2023).

### **2.2.2. Pollo de engorde Cobb 500**

Es un ave precoz, voraz e ingeniosa con un temperamento nervioso, fácilmente afectado por las altas temperaturas. Posee una buena musculatura, especialmente en la pechuga, y gana peso rápidamente. Es la línea más eficiente, con el índice de conversión alimenticia más bajo, una alta tasa de crecimiento en densidades bajas, y puede adaptarse a temperaturas frías (Cobb Española, SA, 2015).

Los pollos de engorde Cobb 500 han sido desarrollados durante más de tres décadas, consolidándose como una opción de alta producción entre los criadores debido a sus características cuidadosamente seleccionadas, que cumplen con una amplia gama de demandas de los clientes. Además, destacan por su excelente uniformidad y notables capacidades productivas (Bravo y Rivera, 2009).

### **2.2.3. Parámetros productivos en pollos Cobb 500**

Se emplea un software especializado para programar la alimentación de las aves de engorde, con el objetivo de promover su crecimiento y desarrollo. Este sistema se basa en tres enfoques principales (Herrera, 2010):

- Ganancia de peso
- Conversión alimenticia
- Consumo de alimento

- Rendimiento de carcasa

#### **A. Ganancia de peso**

El incremento semanal de peso en los pollos se basa en el valor nutricional de los ingredientes, así como la composición de la ración, entre otros factores, lo que se refleja en una conversión alimenticia efectiva. El rendimiento de estos animales varía notablemente entre países. Los objetivos establecidos se basan en una combinación de rendimiento en campo y experiencia global, con el propósito de equilibrar los costos y beneficios.

Para los pollos Cobb 500, la ganancia diaria promedio es la siguiente: en machos, semana 1: 23.3 g, semana 2: 40.1 g, semana 3: 54.6 g, semana 4: 66.5 g, semana 5: 75.8 g, semana 6: 82.4 g; y en hembras, semana 1: 22.4 g, semana 2: 35.4 g, semana 3: 47.7 g, semana 4: 59.5 g, semana 5: 65.9 g, semana 6: 71.7 g, según Cobb Vantress (2022).

#### **B. Conversión alimenticia**

Este parámetro mide con la que los pollos transforman el alimento consumido en incremento peso corporal, variando según su edad y crecimiento. A una altitud media, la conversión alimenticia es de 0.891 kg a los 7 días, subiendo a 1.029 kg a los 14 días, 1.182 kg a los 21 días, 1.322 kg a los 28 días, y 1.441 kg a los 35 días. Este valor continúa en aumento hasta alcanzar 1.555 kg a los 42 días. En promedio, la conversión alimenticia para un pollo Cobb 500 comienza en 0.89 a los 7 días y llega a 1.55 al finalizar los 42 días (Cobb Vantress, 2022).

#### **C. Consumo de alimento**

Según Cobb Vantress (2022), el indicador del consumo de alimenticio en los pollos de engorde varía a lo largo de su desarrollo, registrándose 182 g en los primeros 7 días, 615 g a los 14 días, 1385 g a los 21 días, 2478 g a los 28 días, 3819 g a los 35 días, y 5352 g a los 42 días, bajo condiciones climáticas favorables. Este consumo está relacionado con factores como la temperatura, la altitud y las prácticas de manejo, los cuales influye directamente en la eficiencia de la conversión alimenticia.

**Tabla 1.** Parámetros productivos de los pollos de engorde Cobb 500

<b>Edad/días</b>	<b>Peso según la edad (g)</b>	<b>Ganancia diaria (g)</b>	<b>Consumo de alimento (g)</b>	<b>Conversión alimenticia</b>
0	42			
7	185	26.4	167	0.902
14	465	33.2	542	1.165
21	943	44.9	1192	1.264
28	1524	54.4	2137	1.402
35	2191	62.6	3352	1.53
42	2857	68	4786	1.675

Fuente: Fonseca (2018)

#### **D. Rendimiento de carcasa**

Villar (2019) define el animal sacrificado como aquel sin cuello, plumas, patas ni vísceras. El rendimiento se refiere al peso de este en comparación con el peso corporal o en pie. Este rendimiento en canal tiene un valor económico significativo, ya que cada punto adicional en el rendimiento representa una cantidad considerable de dinero a lo largo de un día para la industria avícola comercial.

#### **2.2.4. Requerimientos nutricionales**

Son aspectos críticos en la producción avícola se requieren establecer una dieta adecuada y formular raciones que satisfagan todos los requerimientos nutricionales de las aves. Este proceso implica realizar análisis de alimentos, ajustar la dieta de acuerdo con las consideraciones específicas de producción y monitorear continuamente el rendimiento de las aves. Para lograr un crecimiento óptimo, las aves necesitan una combinación equilibrada de agua, aminoácidos, vitaminas, minerales y energía. Estos elementos que deben actuar de manera integrada para garantizar un crecimiento óseo y muscular adecuado, Cobb Vantress (2019).

##### **A. Proteína bruta**

En los pollos de engorde el requerimiento de la proteína bruta se compone de una secuencia de aminoácidos, que son esenciales para la formación de diversos tejidos, como plumas y músculo. Estos aminoácidos son componentes clave en el desarrollo estructural y funcional de las aves.

## B. Energía

Se refiere a la cantidad de calorías presentes en los nutrientes energéticos que componen los ingredientes de la dieta y que luego son metabolizados por el mismo organismo. Este proceso es esencial para mantener las funciones metabólicas esenciales y apoyar el crecimiento de las aves. Tradicionalmente, emplean el sistema de energía metabólica para medir el contenido energético en la alimentación avícola. La energía metabolizable (EM) se determina restando la energía bruta excretada de la energía bruta ingerida.

## C. Micronutrientes

Las dietas avícolas suelen contener una variedad de vitaminas, que pueden categorizarse en vitaminas hidrosolubles y liposolubles. Las vitaminas hidrosolubles abarcan el complejo B, mientras que las liposolubles comprenden las vitaminas A, D, E y K, que se almacenan en diferentes partes del cuerpo y principalmente en el hígado.

Por otro lado, estos minerales se dividen en macroelementos y microelementos. Entre los macroelementos se encuentran: calcio (Ca), potasio (K), fósforo (P), cloro (Cl), azufre (S), sodio (Na) y magnesio (Mg). Por su parte, los microelementos contienen al yodo (I), hierro (Fe), zinc (Zn), cobre (Cu), manganeso (Mn), y selenio (Se) (Cobb Vantress, 2019).

**Tabla 2.** Los requerimientos nutricionales de pollos de engordes Cobb 500 están determinados por la etapa o etapas de producción

<b>Periodo fase de alimentación</b>	<b>Inicio 0 - 10 días</b>	<b>Crecimiento 11 - 22 días</b>	<b>Finalización 23 - 42 días</b>
EM (Kcal)	3000	3100	3190
Proteína Cruda (%)	22	20	19
Lisina	1.35	1.2	1.1
Lisina Digestible	1.22	1.08	0.99
Metionina	0.52	0.48	0.45
Metionina Digestible	0.46	0.43	0.41
Met. + Cis.	1.04	0.91	0.86
Met. + Cis.D.	0.9	0.82	0.77
Triptófano	0.23	0.2	0.2
Treonina	0.9	0.8	0.76
Arginina	1.42	1.27	1.19
Calcio	1	0.96	0.9
Fosforo Disponible	0.5	0.48	0.45
Sodio	0.22	0.19	0.19
Cloro	0.16	0.16	0.15

Fuente: Cedeño y Andrade (2021).

## **2.3. Sistemas de crianzas en pollos de engorde Cobb 500**

### **2.3.1. Densidad poblacional**

Se refiere al número de pollos que se pueden criar en un metro cuadrado (unidad métrica de superficie). Para alcanzar una densidad apropiada, es necesario considerar factores como el clima, el tipo de alojamiento, el peso al momento del procesamiento y las normativas de protección animal. Una carga animal inadecuada puede ocasionar en las extremidades inferiores (patas), desgarros, descamaciones, posible mortalidad y, además, puede afectar la calidad de la cama (Arévalo, 1991).

Derka et al. (2008) enfatizaron la importancia de no saturar los galpones, especialmente en climas cálidos. Se sugiere mantener entre 8 y 10 aves por metro cuadrado y realizar toda la crianza en un solo galpón. Exceder el número recomendado de aves puede causar problemas de salud y reducir los rendimientos. Es aconsejable tener 8 aves por metro cuadrado en verano y 10 aves por metro cuadrado en invierno.

### **2.3.2. Sistemas de crianzas**

#### **A. Sistema de crianza en jaula**

Los animales se mantienen confinados durante todo su ciclo, es decir, limitados a corrales o jaulas con barreras bajas o mínimas. Este método permite manejar altas densidades de animales por metro cuadrado, lo que facilita el manejo y, por ende, mejora la producción. Sin embargo, mantener una alta densidad de aves en este sistema requiere una considerable inversión económica en alimentación, instalaciones, sanidad, agua y los factores claves en el crecimiento de la especie (Agrotendencia, 2021).

#### **B. Sistema de crianza en piso**

Este método consiste en ubicar a las aves directamente sobre el piso, cubierto con una capa de cama. Su principal ventaja radica en ser más económico y disminuir la dependencia del personal. No obstante, tiene la desventaja de incrementar la mortalidad debido al amontonamiento y aumentar los costos de producción, ya que es necesario añadir coccidiostáticos al alimento para controlar los parásitos que surgen del estrecho contacto entre las aves (Quintana, 2011).

## **2.4. Costo de Producción Avícola**

Los gastos generales de una empresa avícola abarcan desde el 70 % - 80 % en alimentación, dentro de un análisis económico Los grandes productores avícolas cubren los costos de servicios básicos como agua, electricidad, gas y mano de obra, además de los

gastos asociados a la adquisición de aves, alimentación, medicación, alojamiento y bienestar del productor. A los 42 días, se obtiene un pollo con un peso entre 2,600 y 2,700 gramos, y una conversión de 1.80 kilogramo de alimento x kilogramo de carne. En ese momento, las aves son retiradas del galpón para su venta, y el productor recibe un pago por kilogramo de ave producida. El precio puede variar según los índices de mortalidad, del 2 % al 3% (Galaburri, 2013).

## **2.5. Bienestar animal y factores ambientales que afectan la Producción Avícola**

### **2.5.1. Bienestar animal**

El estado de vida y el ambiente en el que viven son esenciales para la salud de las aves. El bienestar animal requiere prevenir enfermedades, proporcionar tratamientos veterinarios adecuados, garantizar una correcta protección, manejo y alimentación, así como asegurar que tanto su manipulación como su sacrificio se realicen de manera compasiva y respetuosa (Saul, 2021).

### **2.5.2. Factores ambientales que afectan en la producción avícola**

#### **A. Estrés calórico**

El estrés por calor se refiere a la respuesta de los pollos a temperaturas elevadas y variaciones en la humedad relativa térmico, donde se incrementa la disipación de calor a través de la evaporación, resultando en una mayor frecuencia respiratoria (Amir, 2004). La falta de glándulas sudoríparas en las aves impide que regulen su temperatura corporal mediante la sudoración. Por esta razón, emplean el mecanismo del jadeo, mediante el cual evaporan agua a través de su garganta, contribuyendo así a enfriar su cuerpo.

#### **B. Temperatura**

Rodonke (2001) destaca que uno de los factores más determinantes para la conversión alimenticia es, sin duda, la temperatura ambiental. Dado que las aves son homeotermas (de sangre caliente), regulan su propia temperatura somático de manera constante, independientemente de las variaciones en el entorno.

Las temperaturas ambientales (TA) mayores a 32°C generan un aumento significativo en el consumo de agua, que se duplica, mientras que la ingesta de alimento concentrado disminuye entre un 1,0% y 1,5% por cada grado adicional, afectando desfavorablemente en el incremento diario de peso. Cuando la temperatura corporal de los pollos alcanza entre 45°C y 48°C, se presentan serios problemas como trastornos neurorespiratorios, estrés agudo o golpe de calor, que pueden resultar en la muerte por fallos

cardíacos y un desequilibrio agravado por hipoxia crónica, causando así pérdidas económicas en la producción. Estas complicaciones ocurren cuando las temperaturas varían entre 38°C y 40°C, acompañadas de una humedad relativa (De Basilio et al., 2001; Oliveros, 2003; Requena et al., 2006).

### C. Humedad relativa

Es la saturación de agua en el aire, conocido como humedad relativa, debe mantenerse entre el 50% y el 70% durante todo el ciclo de crecimiento, incluyendo la fase inicial. Este rango de humedad afecta en la capacidad del ave para regular su temperatura mediante el jadeo y también influye en la producción de amoníaco. La generación de amoníaco (NH<sub>3</sub>) se debe a la descomposición microbiológica del material fecal acumulado en la cama (Saul, 2021).

## 2.6. Bases conceptuales

- **Pollo Cobb 500:** Se destaca como una de las especies más eficientes, caracterizándose por su capacidad para lograr un rápido crecimiento, excelente conversión alimenticia y alta eficiencia en la ganancia de peso. Este tipo de pollo es ideal para los productores que buscan maximizar la rentabilidad, ya que ofrece un rendimiento sobresaliente tanto en la producción de carne magra como en la optimización de los costos de alimentación (Morris Hatchery, 2010; Cobb Española S.A., 2019).
- **Consumo de alimento:** Es la proporción de alimento consumido por las aves, la cual se expresa en gramos (Nieves Viñas, 2015).
- **Ganancia diaria de peso:** Se refiere al incremento de peso de las aves, que se ve expresado por día. La ganancia de peso debe ser progresivamente, según Rodríguez (2007).
- **Conversión alimenticia:** Este indicador se determina dividiendo la cantidad de alimento consumido por el peso vivo del ave el período de engorde. La conversión alimenticia está influenciada por varios factores, como la calidad del alimento, la temperatura, el manejo, la ventilación y los sistemas de alimentación empleados (Mendoza, 2012).
- **Rendimiento de carcasa:** Este término describe al porcentaje de peso aprovechable del ave, una vez sacrificada y eviscerado. El rendimiento cárnico depende de diversos factores, como la genética del pollo, el bienestar animal, su alimentación, manejo y condiciones climáticas. (Nieves Viñas, 2015).

- **Sistema de crianza:** Los sistemas en la producción avícola se caracterizan por el manejo y cuidado de las aves desde su primer día de vida hasta las cuatro o cinco semanas de edad. Estos sistemas tienen como objetivo principal garantizar el confort y bienestar del animal durante su periodo productivo (Nieto, 2015).
- **Costo de producción:** Se trata de calcular el gasto asociado a los pollitos recién nacidos destinados a la producción de carne en cada ciclo de engorde. Esto incluye el alimento consumido, las vacunas y medicamentos utilizados, junto con una porción de los gastos indirectos de la granja de engorde, calculada en función de los días que el lote permaneció en el proceso de engorde durante el periodo en cuestión.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Lugar de ejecución

El presente estudio se realizó en el galpón experimental N°8 de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), ubicado en Tingo María, Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco. La investigación tuvo una duración de 42 días, llevándose a cabo entre los meses de junio y julio del 2023.



**Figura 1.** Ubicación geográfica del galpón de aves N°8 /Facultad de Zootecnia -UNAS

#### 3.2. Tipo de investigación

La investigación se clasifica de un estudio experimental.

#### 3.3. Materiales y métodos

##### 3.3.1. Animales experimentales

Se utilizaron 120 pollos de engorde (BB) recién nacidos, con un peso inicial de 40 a 61 gramos. Las aves se distribuyeron en dos tratamientos, cada uno con seis repeticiones de 10 pollos por repetición. Durante el experimento, los pollos fueron manejados y acondicionados conforme a los protocolos establecidos, desde el primer día de edad hasta la finalización del estudio.

### **3.3.2. Instalaciones, materiales y equipos**

#### **A. Galpón de aves**

El galpón utilizado tenía dimensiones de 20 m de largo por 10 m de ancho, con una orientación norte-sur. El piso era de concreto con una inclinación del 3%, y el zócalo estaba construido con material resistente. Las paredes consistían en malla metálica tipo gallinero, mientras que el techo a dos aguas incluía una claraboya de calamina. Las vigas y postes de madera estaban recubiertos con mantas blancas para proteger su superficie.

#### **B. Jaulas de Metal**

Se instalaron tres jaulas metálicas experimentales, construidas con malla metálica y una estructura de fierro. Cada jaula, con capacidad para 10 pollos machos de la línea Cobb 500, estaba equipada con bebederos y comederos independientes. Las especificaciones de las jaulas eran las siguientes:

- Dimensiones: 1 m de largo x 50 cm de ancho.
- Altura: 1 m desde el nivel del piso.

#### **C. Jaulas de piso**

Se habilitaron 10 jaulas experimentales de madera, equipadas con malla metálica, cada una diseñada para albergar a 10 pollos machos de la línea Cobb 500. Las jaulas contaban con bebederos y comederos separados para garantizar un adecuado suministro de alimento y agua. Las especificaciones de las jaulas fueron las siguientes:

- Dimensiones: 1 m de largo x 1.2 m de ancho.
- Altura: 80 cm desde el nivel del suelo.

### **3.3.3. Equipos**

#### **A. Balanza eléctrica**

Se utilizó una balanza electrónica de la marca OPALUX para registrar el peso semanal y el consumo diario de alimento de las aves. Esta balanza, con una capacidad de 5 kg, ofrece mediciones precisas tanto en gramos como en kilogramos.

#### **B. Mochila fumigadora**

Se usó una mochila fumigadora con capacidad de 20 litros para llevar a cabo la desinfección del galpón y de las jaulas, tanto de piso como metálicas. En el proceso se emplearon vanodine, detergente y lejía, con el propósito de prevenir enfermedades futuras en las aves.

### 3.4. Metodología

#### 3.4.1. Manejo de los pollos de engorde Cobb 500

##### A. Recepción de los pollos BB

Se inició con el acondicionamiento del galpón, tanto en el área interna como externa, utilizando mantas blancas de polipropileno para formar cortinas ajustables y generar un microclima confortable. Se instaló una circulina de la marca Nordex, iluminación eléctrica con focos de 100 vatios y viruta de madera como material de cama. Además, se colocaron comederos y bebederos de inicio. Este manejo se mantuvo durante los primeros 8 días. Posteriormente, las aves fueron seleccionadas al azar e instaladas en los tratamientos.

##### B. Alimentación

Las raciones utilizadas en este estudio se formularon de acuerdo con los requerimientos nutricionales establecidos en la Tabla Brasileña para los Pollos de Engorde. Estas raciones fueron adquiridas en una casa comercial especializada, cuya información se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Composición nutricional (%) de dieta para pollos de engorde Cobb 500 en las diferentes etapas

<b>Ingredientes</b>	<b>Inicio (%)</b>	<b>Crecimiento (%)</b>	<b>Acabado (%)</b>
Maíz molido	55.72	59.02	64.46
Torta de soja	38.79	39.19	29.69
Aceite de palma	1	1.56	2.03
Carbonato de calcio	0.88	0.79	0.75
Fosfato dicalcico	1.93	1.74	1.53
NaCl	0.55	0.52	0.5
Premezcla Vit. + Min.	0.15	0.1	0.1
B HT	0.05	0.05	0.05
Cloruro de colina	0.15	0.1	0.1
Coccidiostatico	0.05	0.05	0.05
Aflaban	0.05	0.05	0.05
BMD 10	0.1	0.1	0
L- Lisina	0.24	0.11	0.35
DL- Metionina	0.23	0.22	0.21
L-Treonina	0.07	0.09	0.11
L-Valina	0.04	0.05	0.09
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Precio S/. /Kg	2.4	2.2	2

Fuente: Negocios Santa Victoria.

**Tabla 4.** Valoración de nutrientes de la ración para pollos de engorde Cobb 500 en las diferentes etapas

<b>Niveles de nutrientes</b>	<b>Inicio</b>	<b>Crecimiento</b>	<b>Acabado</b>
Proteína total (%)	23.4	22	20
Energía M. (Kcal/Kg)	2975	3050	3150
Energía M. (Kcal/Kg)	2975	3050	3150
Ca (%)	0.97	0.88	0.79
Fosforo disponible (%)	0.46	0.42	0.37
Sodio (%)	0.23	0.22	0.21
Lisina digestible (%)	1.31	1.26	1.18
Met. Digestible (%)	0.54	0.52	0.48

### **C. Sanidad**

Los trabajos previos a la recepción de los pollos iniciaron con el flameado del galpón mediante el uso de lanzallamas, seguido de la desinfección de pisos, paredes y techos con cal viva, con el objetivo de prevenir posibles enfermedades. De manera simultánea, se implementó un cronograma sanitario que contemplaba la vacunación contra la triple aviar, la cual se administró por vía ocular a los 7 y 18 días de edad. Durante la primera semana, se suministran 12 gramos de complejo B y 7 gramos de antibiótico, disueltos en 20 litros de agua.

### **3.5. Variables de estudio**

#### **3.5.1. Variables independientes**

- Sistema de crianza en Jaula
- Sistema de crianza en Piso

#### **3.5.2. Variables dependientes**

##### **A. Consumo de alimento**

El consumo de alimento se cuantificó ajustando las raciones según el peso individual de cada animal. Se registro de manera precisa la cantidad de alimento ofrecido y el sobrante, lo cual permitió calcular el consumo real por animal.

##### **B. Ganancia de peso**

La ganancia diaria de peso se determinó restando el peso inicial de los pollos Cobb 500 machos del peso final, y luego dividiendo la diferencia obtenida entre el número de días del período evaluado.

$$\text{GPD} = \frac{P_f - P_i}{\text{N}^\circ \text{ de días evaluados}}$$

Donde:

GPD : Ganancia de peso diario

P<sub>F</sub> : Peso final (g)

P<sub>I</sub> : Peso inicial (g)

### C. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó como la obtención de consumo diario de alimento dividido entre la ganancia de peso.

$$\text{C. A.} = \frac{\text{CDA}}{\text{GPD}}$$

Donde:

C.A. : Conversión alimenticia

CDA : Consumo diario de alimento (g/día)

GPD . Ganancia de peso diario (g/día)

### D. Rendimiento de carcasa

Al concluir la fase de ejecución, se eligieron al azar 2 pollos por repetición, los cuales fueron individualmente pesados antes de su sacrificio para obtener su peso vivo. Posteriormente, se procedió a la extracción de plumas, vísceras y grasa, y finalmente se registró el peso de la carcasa, incluyendo las patas y la cabeza. Para la determinación del RC% se utilizó la siguiente formula:

$$\text{RC \%} = \frac{\text{PB}}{\text{PV}} \times 100$$

Donde:

RC %: Rendimiento de carcasa

PB : Peso beneficiado del pollo

PV : Peso vivo del pollo

### E. Análisis económico

En el análisis económico, se evaluó el beneficio neto al concluir la campaña, considerando los costos de producción, costos fijos y costos variables. utilizando la siguiente ecuación:

$$\mathbf{BN (S/.) = P \times Q - (CV + CF)}$$

Donde:

BN : Beneficio neto por campaña de los pollos de engorde Cobb 500 (S/.)

P : Precio por venta por Kg. Del peso vivo (S/.)

Q : Cantidad de carne producida en peso vivo (Kg)

CV : Costos variables

CF : Costos fijos

Para el cálculo del Mérito Económico se obtuvo con la siguiente formula:

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

Donde:

ME : Merito Económico

BN : Beneficio neto

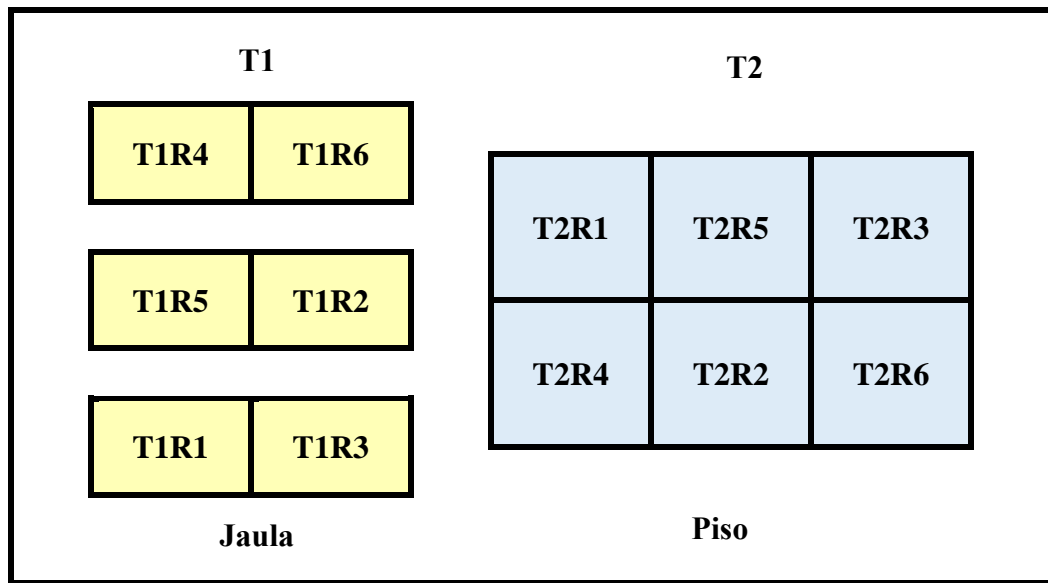
IT : Inversión total

### 3.6. Tratamientos

Los tratamientos de estudio son de la siguiente manera:

- T1 = Crianza en Jaula
- T2 = Crianza en Piso

### 3.7. Croquis de la distribución de los tratamientos



### 3.8. Análisis estadístico

El diseño utilizado para la comparación de medias es la prueba de la T de Student independiente (T1 vs T2).

Se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

- $\bar{X}_1, \bar{X}_2$ : Medias de los grupos (jaula y piso, respectivamente).
- $S_1^2$  y  $S_2^2$ : Varianzas de los grupos (jaula y piso, respectivamente).
- $n_1, n_2$ : Tamaños de muestra de los grupos (cantidad de pollos en jaula y piso).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1. Evaluación de los parámetros productivos de pollos Cobb 500 en dos sistemas de crianza: Jaula y Piso

#### 4.1.1. Consumo de Alimento

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 5, no se registraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ) en el consumo de alimento durante la fase de inicio entre los dos sistemas de crianza evaluados. De igual manera, en la fase de crecimiento tampoco se detectaron variaciones significativas ( $P>0.05$ ). No obstante, en la fase de acabado se observaron diferencias significativas ( $p<0.05$ ) en el consumo de alimento, registrándose un promedio de 155.98 g en el sistema de jaula y 141.15 g en el sistema de piso. Estos datos sugieren que, al menos, uno de los tratamientos difiere en esta última etapa.

**Tabla 5.** Consumo de alimento promedio de los pollos de engorde Cobb 500 machos el Sistema de Jaula y Piso en Tingo María.

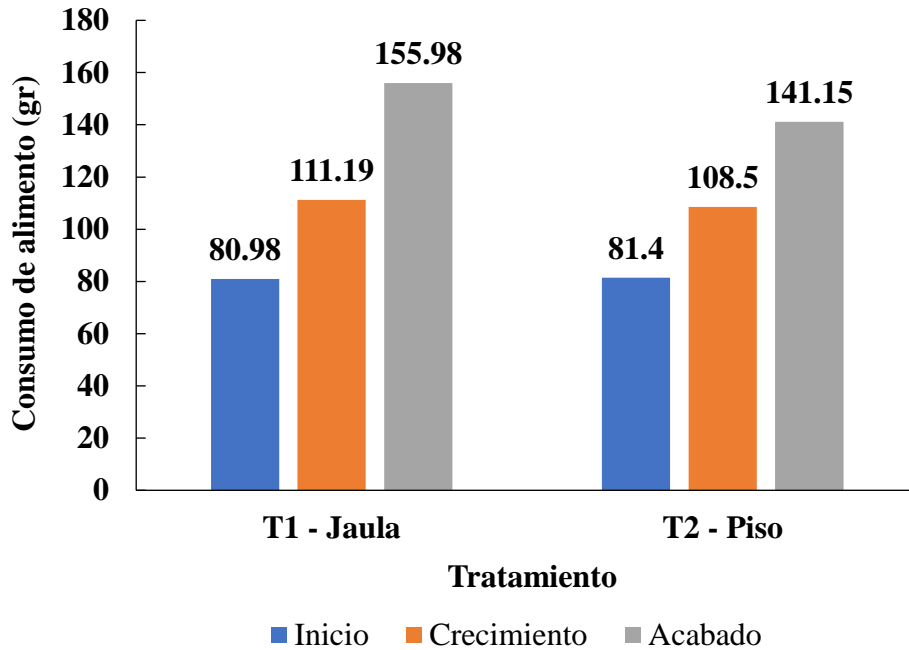
Tratamientos	Variables		
	CDA (gr)/Inicio	CDA (gr)/Crecimiento	CDA (gr)/Acabado
T1 - Jaula	80.98	111.19	155.98 <sub>a</sub>
T2 - Piso	81.40	108.5	141.15 <sub>b</sub>
p< valor	0.0838	0.2146	0.0182
C.V. %	0.56	0.377	7.47

CDA/I (gr)= Consumo diario de alimento Inicio; CDA/C (gr)= Consumo diario de alimento Crecimiento; CDA/A (gr)= Consumo diario de alimento Acabado; T1 =Piso; T2 = Jaula; P< valor= Nivel de diferencia; C.V (%) = Coeficiente de variación; ab: Letras diferentes en la misma columna para cada factor indican diferencia significativa.

Estos valores contrastan con los reportados por Gamarra (2017), quien indicó que los pollos criados en piso consumieron en promedio 107.62 g/día en la fase de acabado, superando a los criados en jaula, que registraron 99.76 g/día. De forma similar, Coronel (2014) señaló que el consumo promedio en piso fue de 125.9 g, superior al del sistema de jaula, que alcanzó 114.6 g, encontrándose diferencias significativas ( $P<0.05$ ).

Aunque los valores obtenidos en este estudio se encuentran dentro de los rangos mencionados por ambos autores, son más altos. Esta discrepancia podría explicarse por factores como el tipo de alimento empleado y las particularidades del sistema de alimentación utilizado, los cuales influyen considerablemente en el consumo de los pollos.

En la Figura 2, presentamos el consumo acumulado de alimento por etapas de los pollos de engorde Cobb 500 durante la etapa productiva, tanto para el sistema de piso que logro alcanzar un consumo de alimento al 155.98 gr, a diferencia del sistema de jaula con un consumo de 141.15 gr, considerando la edad de 42 días.



**Figura 2.** Consumo de Alimento de ambos Sistemas de crianza (Jaula y Piso) de pollos Cobb 500.

#### 4.1.2. Ganancia de peso

El análisis estadístico evidenció diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) durante la fase de crecimiento, a diferencia de las demás etapas evaluadas. En cuanto a la ganancia de peso promedio final, el sistema de piso fue superior, alcanzando un promedio de 1,813.87 g, frente al sistema de jaula, que registró 1,782.30 g. No obstante, al evaluar las diferencias estadísticas en la ganancia de peso inicial y final, no se encontraron diferencias significativas, mostrándose según la Tabla 7:

**Tabla 6.** Ganancia de peso promedio de los pollos de engorde Cobb 500 machos mediante el Sistema de Jaula y Piso en Tingo María.

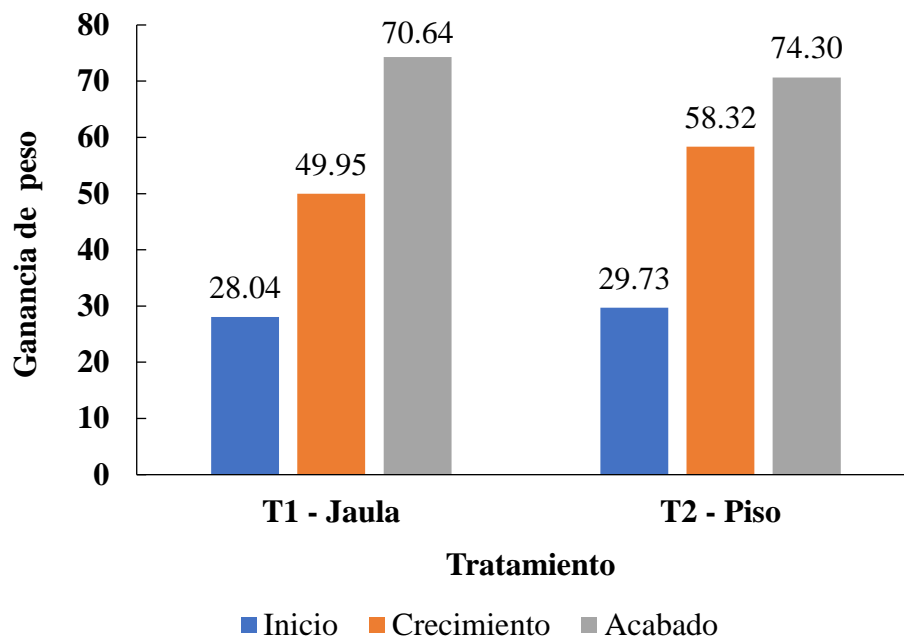
Tratamientos	Variables			
	GDP (gr)/ Inicio	GDP (gr)/ Crecimiento	GDP (gr)/ Acabado	GP final
T1 - Jaula	28.04	49.95 <sub>b</sub>	70.67 <sub>b</sub>	1782.3
T2 - Piso	29.73	58.32 <sub>a</sub>	74.30 <sub>a</sub>	1813.87
p< valor	0.0946	0.0341	0.336	0.2879
C.V. %	6.67	13.7	4.27	3.2

GP/I (gr)= Ganancia de Peso/Inicio; GP/C (gr)= Ganancia de Peso/ Crecimiento; GP/A (gr)= Ganancia de Peso/ Acabado; GP/F= Ganancia de Peso Final; T1 =Piso; T2 = Jaula; P< valor= Nivel de diferencia; C.V (%) = Coeficiente de variación; ab: Letras diferentes en la misma columna para cada factor indican diferencia significativa.

Los resultados obtenidos en el presente estudio no coinciden con los reportados por Gamarra (2017), quien señaló que los pollos criados en jaula alcanzaron un peso promedio de 2.710 kg en machos, presentando una diferencia significativa respecto a los pollos criados en piso, que lograron un peso promedio de 2.290 kg al finalizar el mismo periodo de 42 días. Estos valores contrastan de manera notable con los hallazgos del presente trabajo. Por el contrario, los resultados reportados por Coronel (2014) coinciden con los obtenidos en nuestro estudio, ya que dicho autor evidenció mejores resultados en el sistema de crianza en piso en comparación con el sistema de jaula.

Al evaluar ambos sistemas de crianza sugieren que, durante las etapas analizadas, los pollos experimentaron un proceso de adaptación que finalmente influyó en las ventajas del confinamiento en jaulas. A pesar de tener la misma densidad que el sistema de piso, las jaulas ofrecieron un entorno ambientalmente más favorable, al estar elevadas del suelo, lo que permitió una mejor aireación y, por ende, un mayor bienestar para las aves. Por otro lado, el sistema de piso pudo verse ligeramente afectado por la presencia de patógenos en niveles no críticos. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Agrotendencia (2021) y Quintana (2011).

En la Figura 3 se muestra la ganancia de peso de los pollos de engorde durante las tres etapas de crianza evaluadas. Se observa que, en las fases de inicio y crecimiento, el sistema de piso presentó una mejor respuesta en comparación con el sistema de jaula. Sin embargo, en la fase de acabado, la ganancia de peso fue mayor en el sistema de jaula en comparación con el sistema de piso.



**Figura 3.** Ganancia de Peso de ambos sistemas de crianza (Jaula y Piso) de pollos Cobb 500.

#### 4.1.3. Conversión alimenticia

Según los datos presentados en la Tabla 7, se detalla la Conversión Alimenticia de los pollos Cobb 500, evidenciándose diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre ambos sistemas de crianza durante la fase de crecimiento y al final del periodo completo de 42 días. En términos generales, los resultados indican una mayor eficiencia en este parámetro zootécnico en los animales criados bajo el sistema de piso.

**Tabla 7.** Conversión Alimenticia promedio de pollos Cobb 500 machos criados mediante el Sistema de Jaula y Piso en Tingo María

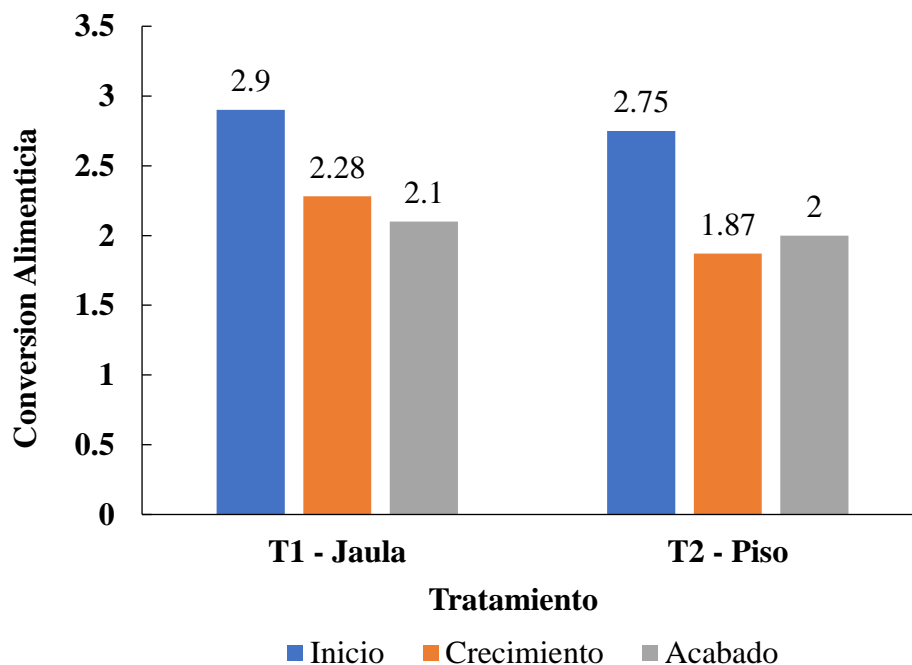
Tratamientos	Variables			
	C.A./Inicio	C.A./Crecimiento	C.A./Acabado	C.A. Final
T1 - Jaula	2.90	2.28 <sub>b</sub>	2.10	2.30 <sub>b</sub>
T2 - Piso	2.75	1.87 <sub>a</sub>	2.00	1.82 <sub>a</sub>
p < valor	0.1281	0.0175	0.2942	0.0001
C.V. %	6.86	14.23	9.29	5.1

C.A./I = Conversión Alimenticia/Inicio; C.A./C = Conversión Alimenticia/ Crecimiento; C.A./A = Conversión Alimenticia/ Acabado; C.A./F = Conversión Alimenticia Final; T1 =Piso; T2 = Jaula; P < valor = Nivel de diferencia; C.V (%) = Coeficiente de variación; ab: Letras diferentes en la misma columna para cada factor indican diferencia significativa.

Los resultados obtenidos difieren con los reportados por Gamarra (2017), quien encontró una mayor eficiencia en el sistema de piso, con un valor de 1.71, frente a 1.39 en el sistema de jaula. Por su parte, Coronel (2014) informó valores de 2.47 para el sistema de piso y 2.37 para el sistema de jaula, sin identificar diferencias estadísticas significativas ( $P>0.05$ ) entre ambos sistemas.

La conversión alimenticia obtenida en el sistema de piso resultó menos eficiente que los valores reportados por Robles (2014) y Arévalo (2014), quienes registraron conversiones de 2.14 y 2.10, respectivamente, en sistemas de crianza en piso. Por otro lado, Barboza (2013) informó valores más favorables de 1.74 en la fase de acabado y 1.47 en la fase de crecimiento. En términos generales, los índices de conversión alimenticia reportados en estos estudios fueron significativamente más eficientes que los obtenidos en este trabajo, especialmente en el sistema de jaula evaluado.

En la figura 4, se presenta una comparación grafica mediante barras que representa la conversión alimenticia de pollos de engorde Cobb 500. Este indicador fue evaluado a lo largo de las tres etapas de producción: inicio, crecimiento y acabado, cubriendo un periodo total de 42 días.



**Figura 4.** Conversión Alimenticia de ambos sistemas de crianza (Jaula y Piso) de pollos Cobb 500.

#### 4.1.4. Rendimiento de carcasa

En la Tabla 8, se representan los resultados obtenidos para las variables porcentuales de peso beneficiado y rendimiento de carcasa. Los análisis realizados revelan diferencias significativas entre ambos tratamientos. En particular, el sistema de crianza en Piso alcanzó un rendimiento de carcasa del 85.39 %, superando al 83.49 % registrado en el sistema de Jaula, lo que evidencia un desempeño superior en el tratamiento en Piso.

**Tabla 8.** Rendimiento de Carcasa de pollos Cobb 500 criados en dos Sistemas de crianza: Jaula y Piso.

Tratamientos	PVF (gr)	P.C. (gr)	R.C(%)
<b>T1 - Jaula</b>	2185.92 <sub>b</sub>	1824.33 <sub>b</sub>	83.43 <sub>b</sub>
<b>T2 - Piso</b>	2275.33 <sub>a</sub>	1943.67 <sub>a</sub>	85.39 <sub>a</sub>
<b>p&lt; valor</b>	0.0012	0.0024	0.0211
<b>C.V. %</b>	2.65	4.53	2.29

PVF = Peso vivo Final (gr); PC = Peso Carcasa (gr); RC = Rendimiento de carcasa (%); P< valor= Nivel de diferencia; C.V (%) = Coeficiente de variación; ab: Letras diferentes en la misma columna para cada factor indican diferencia significativa.

Los resultados obtenidos en cuanto al rendimiento de carcasa muestran una tendencia similar a la observada en otros índices zootécnicos, destacándose una mayor eficiencia en los sistemas de cría correspondientes al Tratamiento 2 (Piso). En este caso, se registró un rendimiento de 85.39 %, significativamente superior al 83.43 % obtenido en el Tratamiento 1 (Jaula), con diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ). Estos valores superan los reportados por Navarro (2014) y Valles (2024), quienes documentaron rendimientos de 71.96 % y 73.68 %, respectivamente, en estudios realizados con el sistema de cría en piso.

#### 4.2. Comparación del desempeño económico de dos sistemas de crianza (Jaula vs Piso) en Pollos Cobb 500

Durante la evaluación del mérito económico, se determinó que el valor más alto correspondió al sistema de cría en piso, alcanzando un 48.54 %, mientras que el sistema de jaula registró el valor más bajo, con un 36.08 %. En términos generales, estos resultados superan ampliamente los promedios reportados en estudios realizados en años anteriores, lo que podría atribuirse a la coyuntura de precios elevados al momento de la comercialización del producto terminado.

**Tabla 9.** Mérito Económico de pollos Cobb 500 criados en dos sistemas: Jaula y Piso

Tratamientos	Variables							M.E. (%)
	Pi (Kg)	Yi (S/.)	PY (S/.)	CF (S/.)	CV (S/.)	CT (S/.)	B.N. (S/.)	
<b>T1 - Jaula</b>	2.19	11	24.04	8.24	9.43	17.67	6.37	36.08
<b>T2 - Piso</b>	2.28	11	25.03	8.24	8.61	16.85	8.18	48.54

Pi (kg) = Peso final (kg); Yi (S/.) = Precio del pollo \* kg; Py (S/.) = Peso del pollo \* precio \* kg; CF (S/.) = Costo fijo; CV (S/.) = Costo variable; CT (S/.) = Costo total; B.N. (S/.) = Beneficio neto; M.E. (%) = Merito económico

Los resultados económicos presentados en la Tabla 9 son superiores a los reportados por Torres (2011), quien documentó utilidades entre 2.37 y 2.81 soles, con un mérito económico del 28.31 % al 33.48 %. De manera similar, Quiñones (2013) informó beneficios económicos de 2.91 a 3.79 soles y una rentabilidad entre 19.20 % y 24.53 %. Asimismo, Valles (2024) registró utilidades promedio de 3.02 soles, con un mérito económico del 24.30 %.

Estos hallazgos evidencian que el sistema de cría en piso resultó ser más costoso en términos de alimentación para producir un kilogramo de peso vivo, en comparación con el sistema de jaula. En otras palabras, el sistema de jaula mostró una mayor eficiencia económica. No obstante, cabe destacar que los valores obtenidos en el presente estudio son significativamente más altos que los reportados en investigaciones previas. Esto podría atribuirse a la coyuntura de precios elevados durante el periodo de comercialización del producto terminado, lo cual impactó directamente en los costos y el rendimiento económico general.

## V. CONCLUSIONES

- El sistema de crianza en piso presentó un desempeño productivo superior en comparación con el sistema de jaula. Aunque los pollos criados en jaula tuvieron un mayor consumo de alimento diario (155.98 g frente a 141.15 g en piso), los criados en piso lograron una mayor ganancia de peso final (1,813.30 g en piso frente a 1,782.30 g en jaula). Asimismo, el sistema de piso demostró una conversión alimenticia final más eficiente (1.82 en piso frente a 2.30 en jaula) y un mayor rendimiento de carcasa (85.39 % en piso frente a 83.43 % en jaula)
- El desempeño económico demostró que el sistema de crianza en Piso ofrece una mayor rentabilidad en la producción de pollos Cobb 500 con un mérito económico de 48.54% en comparación con el 36.08% del sistema de Jaula.
- Al finalizar la investigación, se confirma la hipótesis planteada, ya que el sistema de crianza influye significativamente en el desempeño productivo y económico de los pollos de engorde Cobb 500 en Tingo María.

## **VI. PROPUESTAS A FUTURO**

- Realizar estudios comparativos de crianza en piso y jaula con pollos Cobb 500 durante las estaciones de lluvia y verano, con el objetivo de evaluar cómo las condiciones climáticas afectan la eficiencia productiva y económica.
- Evaluar el desempeño de pollos criados en piso y jaula bajo diferentes densidades de población para identificar la densidad óptima que maximice la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el rendimiento de carcasa.
- Investigar los parámetros en el sistema de crianza, como temperatura y humedad, para determinar su influencia en el crecimiento y desarrollo de los pollos Cobb 500.
- Analizar el impacto del manejo de la iluminación y la ventilación en ambos sistemas de crianza, con el fin de optimizar el bienestar animal y mejorar el rendimiento productivo.
- Explorar los efectos de distintas formulaciones de alimentos y suplementos nutricionales en la salud, eficiencia productiva y crecimiento de los pollos criados en jaula y en piso.

## VII. REFERENCIAS

- Agrotendencia. (2021). Revista de avicultura en Pollos de Engorde. Recuperado de <https://agrotendencia.tv/agropedia/cria-de-pollos-de-engorde/>
- Amir, H., & Nilipour, A. (2004). Manejo integral de pollos de engorde en climas tropicales de acuerdo con su genética actual. Grupo Melo, S.A.
- Antonio, F. (2022). Evaluación de dos sistemas de crianza pastoreo y confinamiento interno en pollos de engorda.
- Arévalo, S. G. (1991). Utilización de diferentes niveles de semilla de Millni (*Amaranthus caudatus*) en la alimentación de pollos de engorde (Tesis de licenciatura). Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.
- Arévalo, D. (2014). Inclusión de harina de semilla de canavalia (*Canavalia ensiformis*) sometidos a diferentes procesos físicoquímicos, en la ración de pollos de carne en la fase de acabado (Tesis de Ingeniería Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.
- Ávila, E. (2010). Alimentación de las aves. México: Trillas.
- Barboza, T. (2013). Efectos de diferentes niveles de harina extrusada de frejol de palo (*Cajanus cajan*) en la dieta de pollos de carne en las fases de crecimiento y acabado.
- Barreto, L. (2005). Módulo línea de profundización en sistema de producción avícola. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, Colombia.
- Bravo, J., & Rivera, J. (2009). Influencia de la alimentación a temprana edad sobre la British Pharmacopoei 1885. El poder desinfectante de los yodóforos en la alimentación de pollos parrilleros. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.
- Burgos, C. (2020). Perú: mayor consumidor de pollo en Latinoamérica. Recuperado de <https://www.industriaavicola.net/empresas-lideres/peru-mayor-consumidor-de-pollo-en-latinoamerica-en-2019/>
- Canet, Z. (2009). Crianza de pollo campero. Obtenido de <http://www.inta.gov.ar>
- Cedeño, G., & Andrade, S. (2021). Efecto de adición de Lipidol® en alimento para pollos de engorde Cobb 500 y su comportamiento sobre sus parámetros productivos. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Ecuador.

- Cobb Española, S.A. (2015). Cobb 500. Recuperado de <http://avicultura.poultry.com/productos/cobb-espanola/cobb500>
- Cobb Vantress. (2019). Guía de manejo de pollo de engorde. Recuperado de [https://www.cobbvantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESPWEB\\_2.22.2019.pdf](https://www.cobbvantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESPWEB_2.22.2019.pdf)
- Coronel, J. (2014). Evaluación de dos tipos de sistemas de producción (piso y jaula) de pollos broiler, en el sector de San Cayetano Bajo, Parroquia El Valle, Cantón Loja. Repositorio de Tesis, Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- De Basilio, V., León, A., Picard, M., & Requena, F. (2004). La aclimatización precoz en pollos de engorde: Una técnica promisoriosa en clima tropical. CENIAP Hoy, (6), 1-4.
- Derka, C. A., & Sánchez, A. N. (2008). Estación Experimental Agropecuaria - Sáenz Peña. Lima, Perú.
- Fernández, H. (2022). Evaluación de dos sistemas de crianza pastoreo y confinamiento interno en pollos de engorda.
- Fonseca, D. (2018). Comportamiento productivo del pollo de engorde Cobb 500 en el distrito de Chimban, Chota, a 1611 m.s.n.m. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2515>
- Galaburri, L. (2013). Pollos parrilleros. Universidad de Belgrano, Buenos Aires, Argentina.
- Gamarra Araujo, A. L. (2017). Evaluación de la crianza de pollos de carne en piso y jaula en el Distrito de Majes, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa 2017. Repositorio de Tesis, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.
- Herrera. (2010). Medición de la eficiencia de crecimiento del pollo de engorda.
- Holdridge, L. (1982). Ecología basada en zonas de vida. Recuperado de <http://www.cct.or.cr/contenido/wp-content/uploads/2017/11/Ecologia-Basada-en-Zonas-de-Vida-Libro-IV.pdf>
- Mendoza, M. (2012). Manejo intensivo del pollo broiler. Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Zootecnia, Centro de Producción e Investigación de Yauris, Huancayo, Perú.
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MINAGRI]. (2023). Boletín estadístico mensual de la producción y comercialización de productos avícolas.
- Morris, H. (2010). Morris Hatchery. Recuperado de <http://www.morrishatchery.com/esp/cobb.html>

- Navarro, R. (2014). Inclusión de harina de granos tostados de canavalia (*Canavalia ensiformis* L.) en raciones de pollos parrilleros en la fase de acabado en Tingo María.
- Nieto, S. (2015). Revista de investigación - Zootecnia de aves, 12.
- Nieves, V. (2015). Control y manejo de aves en la explotación avícola (Vol. 5). España: Editorial Elearning S.L.
- Quintana, J. A. (2011). AVITECNIA: Manejo de las aves domésticas más comunes. Trillas.
- Quiñonez, M. (2013). Inclusión de diferentes niveles de residuos de destilería con solubles (DDGS) en alimentación de pollos Cobb Vantress.
- Requena, F., León, A., Oliveros, I., & Saume, E. (2006). Efectos del calor en la producción avícola en el trópico. CENIAP Hoy, (12), 1-6.
- Robles, J. (2014). Respuesta bioeconómica de pollos parrilleros en fase de acabado alimentados con raciones con inclusión del 10% de semillas de canavalia (*Canavalia ensiformis*) sometida a diferentes procesos fisicoquímicos, en Tingo María (Tesis de Ingeniería Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.
- Rodonke, K. (2001). Avicultura profesional (Vol. 9). Editorial Omega.
- Rodríguez, W. (2007). Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde. Amevea, Ecuador. Recuperado de [http://ameveaecuador.org/web\\_antigua/datos/Indicadores\\_Productivos%20ING.\\_WASHINGTON\\_RODRIGUEZ.PDF](http://ameveaecuador.org/web_antigua/datos/Indicadores_Productivos%20ING._WASHINGTON_RODRIGUEZ.PDF)
- Saul. (2021). El control ambiental en la avicultura. Revistas de Investigación Veterinarias.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [SENAMHI]. (2019). Datos hidrometeorológicos a nivel nacional - Estación: Tingo María.
- Torres, E. (2011). Determinación del nivel óptimo de inclusión de torta de sachá inchi (*Plukenetia volúbilis* L.) precocida en la dieta sobre el desempeño de pollos de carne en Tingo María (Tesis de Ingeniería Zootecnista). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.
- Valles, R. (2024). Efecto de la cáscara de cacao (*Theobroma cacao*) sobre índices bioeconómicos en la crianza de pollos de carne Cobb 500 en etapa de acabado – Tingo María.
- Villar, M. (2019). Evaluación del desempeño zootécnico y rendimiento en canal de los pollos Ross 308 AP, sometidos a diferentes tablas de consumo.

## **ANEXOS**

## Anexo A: Base de datos

Tabla 10. Análisis de varianza del Consumo de Alimento en Inicio

TRAT		Medias	n	E. E
T1 - Jaula		80.98	6	0.19 <sub>a</sub>
T2 - Piso		81.40	12	0.13 <sub>a</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	0,71	1	0,71	3,40	0,838	0.56
TRAT	0,71	1	0,71	3,40	0,838	
Error	3,32	16	0,21			
Total	4,03	17				

Tabla 11. Análisis de varianza de Ganancia de Peso en Inicio

TRAT		Medias	n	E. E
T1 - Jaula		28.04	6	0.78 <sub>a</sub>
T2 - Piso		29.73	12	0.55 <sub>a</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	11,50	1	11,50	3,16	0,0946	6.67
TRAT	11,50	1	11,50	3,16	0,0946	
Error	58,26	16	3,64			
Total	69,75	17				

Tabla 12. Análisis de varianza de Conversión Alimenticia en Inicio

TRAT		Medias	n	E. E
T1 - Jaula		2.90	12	0.06 <sub>a</sub>
T2 - Piso		2.75	6	0.08 <sub>a</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	0,10	1	0,10	2,58	0,1281	6.86
TRAT	0,10	1	0,10	2,58	0,1281	
Error	0,61	16	0,04			
Total	0,71	17				

**Tabla 13.** Análisis de varianza del Consumo de Alimento en Crecimiento

TRAT		Medias	n	E. E
T1 - Jaula		111.19	12	1.20 <sub>a</sub>
T2 - Piso		108.5	6	1.70 <sub>a</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	28,90	1	28,90	1,67	0,2146	3.77
TRAT	28,90	1	28,90	1,67	0,2146	
Error	276,95	16	17,31			
Total	305,85	17				

**Tabla 14.** Análisis de varianza de Ganancia de Peso en Crecimiento

TRAT		Medias	n	E. E
T 1 - Jaula		49.95	6	2.95 <sub>b</sub>
T 2 - Piso		58.32	12	2.09 <sub>a</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	280,16	1	280,2	5,37	0,0341	13.7
TRAT	280,16	1	280,2	5,37	0,0341	
Error	834,95	16	52,18			
Total	1115,1	17				

**Tabla 15.** Análisis de varianza de Conversión Alimenticia en Crecimiento

TRAT		Medias	n	E. E
T 1 - Jaula		2.28	12	0.09 <sub>b</sub>
T 2 - Piso		1.87	6	0.12 <sub>a</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	0,65	1	0,65	7,02	0,0175	14.23
TRAT	0,65	1	0,65	7,02	0,0175	
Error	1,49	16	0,09			
Total	2,14	17				

**Tabla 16.** Análisis de varianza del Consumo de Alimento en Acabado

TRAT	Medias	n	E. E
T1 - Jaula	155.98	12	3.26 <sub>a</sub>
T2 - Piso	141.15	6	4.61 <sub>b</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	880,53	1	880,5	6,91	0,0182	7.47
TRAT	880,53	1	880,5	6,91	0,0182	
Error	2038,1	16	127,4			
Total	2918,6	17				

**Tabla 17.** Análisis de varianza de Ganancia de Peso en Acabo

TRAT	Medias	n	E. E
T1 - Jaula	70.67 <sub>b</sub>	12	0.90 <sub>b</sub>
T2 - Piso	74.30 <sub>a</sub>	6	1.27 <sub>a</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	52,56	1	52,56	5,40	0,0336	4.27
TRAT	52,56	1	52,56	5,40	0,0336	
Error	155,66	16	9,73			
Total	208,22	17				

**Tabla 18.** Análisis de varianza de Conversión Alimenticia en Acabado

TRAT	Medias	n	E. E
T1 - Jaula	2.1	12	0.06 <sub>a</sub>
T2 - Piso	2.0	6	0.08 <sub>a</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	0,04	1	0,04	1,18	0,2942	9.29
TRAT	0,04	1	0,04	1,18	0,2942	
Error	0,59	16	0,04			
Total	0,63	17				

**Tabla 19.** Análisis de varianza del Peso Vivo Final de los pollos Cobb 500

TRAT		Medias	n	E. E
T1 - Jaula		2185.92	12	17.04 <sub>b</sub>
T2 - Piso		2275.33	12	17.04 <sub>a</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	47972	1	47972	13,76	0,0012	2.65
TRAT	47972	1	47972	13,76	0,0012	
Error	76696	22	3486			
Total	124668	23				

**Tabla 20.** Análisis de varianza para la Carcasa de los pollos Cobb 500

TRAT		Medias	n	E. E
T1 - Jaula		1824.33 <sub>b</sub>	12	24.64 <sub>b</sub>
T2 - Piso		1943.67 <sub>a</sub>	12	24.64 <sub>a</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	85443	1	85443	11,72	0,0024	4.53
TRAT	85443	1	85443	11,72	0,0024	
Error	160333	22	7288			
Total	245776	23				

**Tabla 21.** Análisis de varianza del Rendimiento de Carcasa de los pollos Cobb 500

TRAT		Medias	n	E. E
T1 - Jaula		83.43 <sub>b</sub>	12	0.56 <sub>b</sub>
T2 - Piso		85.39 <sub>a</sub>	12	0.56 <sub>a</sub>

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	C.V. %
Modelo	23,06	1	23,06	6,17	0,0211	2.29
TRAT	23,06	1	23,06	6,17	0,0211	
Error	82,2	22	3,74			
Total	105,26	23				

Tabla 22. Pesos de las aves por semanas (T1 - Jaula)

Nº AVES	TRATAMIENTOS	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28	DIA 35	DIA 42	
1	J A U L A	T1R4	61	171	360	665	910	1707	2117
2			60	168	352	645	960	1679	2090
3			55	157	320	561	1022	1558	2052
4			57	170	336	588	994	1848	2129
5			51	141	275	480	916	1617	2085
6			59	150	330	560	1002	1664	2126
7			59	168	314	548	964	1636	2114
8			53	170	342	519	835	1321	1783
9			59	154	352	672	1016	1622	2054
10			56	135	339	453	766	1333	1808
11		T1R6	52	114	293	522	1009	1516	1971
12			60	169	360	494	806	1730	2202
13			58	140	293	518	893	1598	2018
14			61	167	242	496	826	1407	1894
15			56	159	249	549	1039	1666	2085
16			59	171	320	637	838	1631	2135
17			56	169	325	511	759	1088	1565
18			59	135	272	545	782	1453	2069
19			53	156	292	549	789	1377	1927
20			60	167	267	638	1037	1527	1993
21		T1R5	51	119	290	631	1024	1475	1995
22			59	121	285	461	783	1360	1795
23			53	171	307	542	843	1689	2171
24			51	155	243	543	899	1184	1611
25			55	169	334	470	810	1366	1946
26			49	170	343	494	787	1471	1939
27			47	132	287	503	845	1451	1892
28			61	166	327	511	867	1401	1829
29			60	159	306	557	938	1495	2015
30			60	168	322	532	874	1355	1787
31		T1R2	57	157	310	474	863	1556	1880
32			61	167	320	495	985	1525	1854
33			58	144	296	527	1017	1577	2001
34			54	171	350	477	939	1711	2152
35			54	141	292	566	1048	1523	1794
36			48	166	327	503	889	1464	1910
37			53	138	297	483	813	1588	2011
38			57	170	362	672	991	1691	2080
39			61	159	273	619	955	1438	1959
40			56	162	265	452	812	1396	1863
41		T1R1	59	169	357	527	782	1439	1797
42			61	164	303	550	837	1357	1762
43			50	171	357	498	779	1600	2107
44			47	170	342	635	942	1544	1981
45			59	149	273	605	938	1278	1631
46			56	169	341	557	1067	1699	2115
47			60	167	365	467	786	1428	1852
48			56	164	343	475	885	1593	1996
49			57	124	266	503	956	1373	1852
50			58	159	304	509	968	1609	2108
51		T1R3	53	157	339	568	853	1263	1757
52			58	149	295	521	721	1168	1544
53			61	149	304	542	880	1517	1902
54			55	135	266	635	1029	1559	2047
55			57	170	366	603	933	1653	2128
56			56	168	350	493	695	1225	1589
57			56	167	302	585	850	1751	2102
58			51	169	360	620	915	1553	2030
59			61	166	315	655	1094	1391	1739
60			51	160	317	602	897	1548	1915

Tabla 23. Pesos de las aves por semanas (T2 - Piso)

Nº AVES	TRATAMIENTOS	DIA 0	DIA 7	DIA 14	DIA 21	DIA 28	DIA 35	DIA 42	
61	P I S O	T2R4	60	145	260	567	905	1482	1847
62			44	139	252	557	891	1391	1799
63			55	159	352	669	1086	1259	1603
64			54	162	313	491	797	1446	1842
65			59	122	294	646	1041	1636	2028
66			61	138	250	542	805	1753	2169
67			61	159	303	554	808	1502	1853
68			53	167	293	635	1032	1767	2247
69			58	169	345	584	965	1745	2183
70			59	166	332	597	986	1389	1796
71		T2R2	60	149	312	586	984	1231	1521
72			58	142	340	617	1053	1473	1809
73			55	155	360	584	960	1810	2296
74			53	166	316	674	1135	1560	1974
75			56	147	328	511	935	1754	2288
76			57	157	336	592	1007	1627	2015
77			53	149	293	634	1084	1364	1775
78			56	153	313	471	769	1641	2018
79			51	169	358	486	932	1919	2312
80			57	152	319	692	1184	1649	2036
81	T2R6	59	169	357	552	1003	1546	1957	
82		55	164	345	624	1021	1627	1986	
83		51	158	306	586	1017	1475	1865	
84		58	155	316	639	1055	1795	2180	
85		54	134	272	660	1115	1629	1998	
86		53	171	364	510	897	1622	1961	
87		58	159	279	548	931	1521	1886	
88		59	129	240	512	902	1437	1611	
89		49	133	286	571	1017	1682	2076	
90		61	118	260	625	1047	1632	2010	
91	T2R1	54	167	364	512	958	1568	1967	
92		60	142	249	487	847	1464	1885	
93		55	144	286	488	865	1908	2257	
94		51	157	308	459	673	1368	1818	
95		52	116	265	514	982	1113	1497	
96		59	169	321	661	1159	1766	2186	
97		53	154	352	623	1098	1600	2079	
98		48	158	363	552	1058	1598	2026	
99		51	155	298	509	930	1682	2086	
100		48	145	289	535	1044	1692	2103	
101	T2R5	54	119	264	507	798	1369	1685	
102		54	127	272	478	770	1522	1869	
103		51	159	364	678	1156	1501	1762	
104		55	152	350	573	984	1610	1999	
105		60	171	370	527	961	1772	2126	
106		57	157	354	592	1022	1287	1636	
107		51	149	315	629	1039	1858	2320	
108		59	167	365	578	988	1700	2108	
109		60	169	327	570	970	1582	1959	
110		52	151	301	672	1040	1565	1954	
111	T2R3	54	155	353	673	1131	1332	1683	
112		58	129	276	573	1036	1656	2031	
113		60	148	339	596	1113	1491	1887	
114		53	139	286	477	903	1705	2140	
115		57	159	321	465	888	1447	1766	
116		49	156	301	455	871	1497	1922	
117		59	170	361	577	1062	1776	2228	
118		52	166	311	476	902	1536	1985	
119		53	119	285	541	963	1468	1835	
120		54	131	268	537	949	1748	2147	

**Tabla 24.** Rendimiento de carcasa de los pollos Cobb 500 en la fase final

<b>N° Aves</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>PFV(Kg)</b>	<b>PPB(Kg)</b>
1	<b>T1R4</b>	2186	1842
2		2207	1829
3	<b>T1R6</b>	2193	1823
4		2304	2011
5	<b>T1R5</b>	2165	1846
6		2222	1888
7	<b>T1R2</b>	2150	1790
8		2171	1818
9	<b>T1R3</b>	2197	1827
10		2170	1786
11	<b>T1R1</b>	2135	1725
12		2131	1707
13	<b>T2R4</b>	2300	1952
14		2238	1908
15	<b>T2R2</b>	2333	2048
16		2330	2025
17	<b>T2R6</b>	2319	1955
18		2323	2027
19	<b>T2R1</b>	2271	1922
20		2237	1903
21	<b>T2R5</b>	2362	2050
22		2287	1932
23	<b>T2R3</b>	2174	1885
24		2130	1717

**Tabla 25.** Costo de producción en el sistema de jaula

<b>COSTOS VARIABLES</b>					
<b>Item</b>	<b>Detalle</b>	<b>Unidad.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>1</b>	<b>Animales</b>				<b>210</b>
1.1.	Pollos	und	60	3.5	210
<b>2</b>	<b>Alimentos</b>				<b>881.777</b>
2.1.	Alimento Pre-Inicio	kg	6	4.5	27
2.2.	Alimento Inicio	kg	80.98	2.5	202.45
2.3.	Alimento Crecimiento	kg	111.19	2.5	277.975
2.4.	Alimento Acabado	kg	155.98	2.4	374.352
<b>3</b>	<b>Sanidad</b>				<b>65</b>
3.1.	Vitamina (Complejo B)	kg	1	5	5
3.2.	Vacuna (Triple Aviar)	und	2	22.5	45
3.3.	Antibiótico (Reamicin)	und	1	15	15
<b>4</b>	<b>Viruta</b>				<b>6</b>
4.1.	Sacos de Viruta	und	3	2	6
<b>COSTOS FIJOS</b>					
<b>5</b>	<b>Servicios</b>				<b>248.8</b>
5.1.	Mano de obra	jornal	5.25	35	183.75
5.2.	Alquiler del Galpón*		1	40	40
5.3.	Pasajes		5	5	25
<b>6</b>	<b>Materiales</b>				<b>93.1</b>
6.1.	Focos	und	3	7.5	22.5
6.2.	Cable mellizo (4m)	und	1	1.2	1.2
6.3.	Cinta negra	und	1	1.5	1.5
6.4.	Balanza digital	und	1	12.5	12.5
6.5.	Cintillo	und	1	15	15
6.6.	Alicate	und	1	6	6
6.7.	Bandeja de desinfectante	und	1	4	4
6.8.	Lejía (2 lt.)	und	1	3	3
6.9.	Detergente (2 kg.)	und	1	4	4
6.10.	Clavos	kg	0.25	3.5	0.88
6.11.	Chinches	und	1	3	3
6.12.	Candado	und	1	5	5
6.13.	Soquete	und	3	1.5	4.5
6.14.	Cal	bolsa	1	5	5
6.15.	Gigantografía	und	1	5	5
	Imprevistos	%	1		154.4
<b>TOTAL</b>					<b>1579.83</b>

\* El alquiler contemplo el equipamiento (comederos, bebederos y jaulas)

**Tabla 26.** Costo de producción en el sistema de piso

<b>COSTOS VARIABLES</b>					
<b>Item</b>	<b>Detalle</b>	<b>Unidad.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total (S/.)</b>
	<b>Animales</b>				<b>210</b>
1.1.	Pollos	und	60	3.5	210
	<b>Alimentos</b>				<b>840.51</b>
2.1.	Alimento Pre-Inicio	kg	6	4.5	27
2.2.	Alimento Inicio	kg	81.4	2.5	203.5
2.3.	Alimento Crecimiento	kg	108.5	2.5	271.25
2.4.	Alimento Acabado	kg	141.15	2.4	338.76
	<b>Sanidad</b>				<b>65.0</b>
3.1.	Vitamina (Complejo B)	kg	1	5	5.0
3.2.	Vacuna (Triple Aviar)	und	2	22.5	45.0
3.3.	Antibiótico (Reamicin)	und	1	15	15.0
	<b>Viruta</b>				<b>6</b>
4.1.	Sacos de Viruta	und	3	2	6
<b>COSTOS FIJOS</b>					
	<b>Servicios</b>				<b>248.8</b>
5.1.	Mano de obra	jornal	5.25	35	183.8
5.2.	Alquiler del Galpón x 42 días *		1	40	40.0
5.3.	Pasajes		5	5	25.0
	<b>Materiales</b>				<b>78.4</b>
6.1.	Focos	und	4	7.5	7.8
6.2.	Cable mellizo (4m)	und	1	1.2	1.2
6.3.	Cinta negra	und	1	1.5	1.5
6.4.	Balanza digital	und	1	12.5	12.5
6.5.	Cintillo	und	1	15	15.0
6.6.	Alicate	und	1	6	6.0
6.7.	Bandeja de desinfectante	und	1	4	4.0
6.8.	Lejía (2 lt.)	und	1	3	3.0
6.9.	Detergente (2 kg.)	und	1	4	4.0
6.10.	Clavos	kg	0.25	3.5	0.9
6.11.	Chinchas	und	1	3	3.0
6.12.	Candado	und	1	5	5.0
6.13.	Soquete	und	3	1.5	4.5
6.14.	Cal	bolsa	1	5	5.0
6.15.	Gigantografía	und	1	5	5.0
	Imprevistos	%	1		72.4
<b>TOTAL</b>					<b>1521.07</b>

\* El alquiler contemplo el equipamiento (comederos, bebederos y jaulas)

**Anexo B. Panel fotográfico**

**Figura 5.** Desinfección de las Jaulas de Piso para pollos



**Figura 6.** Limpieza y desinfección de las Jaulas Suspendingas



**Figura 7.** Micro aclimatación del galpón interno



**Figura 8.** Recepción de los Pollitos bebes



**Figura 9.** Pesaje de los pollos en diferentes crecimientos



**Figura 10.** Vacunación de los pollos



**Figura 11.** Instalación y colocación de las Jaulas



**Figura 12.** Pollos en Jaulas



**Figura 13.** Pollos en el Piso



**Figura 14.** Rendimiento de carcasa final (Jaula) y (Piso)