

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y CARACTERÍSTICAS DE
CANAL DE POLLOS BROILERS DE LA LÍNEA ROSS 308 EN
CONDICIONES DE ALTURA (3 244 m.s.n.m)**

PRESENTADO POR:

- Br. FERDINAN PEÑALVA LOVON

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ZOOTECNISTA**

ASESOR:

Ing. Zoot. Mgt. DUNKER ARTURO ÁLVAREZ MEDINA

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y CARACTERÍSTICAS DE CANAL DE POLLOS BROILERS DE LA LINEA ROSS 308 EN CONDICIONES DE ALTURA (3244 m.s.n.m)

presentado por: FERDINAN PEÑALVA L. con DNI Nro.: 23960909 presentado por: con DNI Nro.: para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO ZOOTECNISTA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 9%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

| Porcentaje | Evaluación y Acciones | Marque con una (X) |
|----------------|---|--------------------|
| Del 1 al 10% | No se considera plagio. | X |
| Del 11 al 30 % | Devolver al usuario para las correcciones. | |
| Mayor a 31% | El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley. | |

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 18 de OCTUBRE de 2024

Firma
Post firma Señor Arturo Alvarado Medina

Nro. de DNI 23920588

ORCID del Asesor 0000-0002-7483-1697

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:394269582

NOMBRE DEL TRABAJO

"COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y CARACTERÍSTICAS DE CANAL DE POLLOS BOIRLERS DE LA LINEA ROSS 308 EN DO N

AUTOR

FERDINAN PEÑALVA LOVON

RECUENTO DE PALABRAS

15776 Words

RECUENTO DE CARACTERES

75597 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

71 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.3MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 18, 2024 10:51 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 18, 2024 10:52 AM GMT-5

● 9% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Bloques de texto excluidos manualmente

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre Elizabeth Lovon Arredondo, por ser el pilar más importante de mi formación personal y académica y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mis familiares y amigos que de una u otra forma ayudaron y contribuyeron a la realización de esta investigación.

AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, quienes impartieron sus valiosos conocimientos en beneficio de nuestra formación, quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

A mi asesor Ing. Zoot. Mgt. Dunker Álvarez Medina, por su apoyo incondicional para culminar exitosamente el presente trabajo de investigación.

Gracias a la vida por mostrarme lo genial que puedes ser cuando tiene sueños y metas inimaginables.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN | 9 |
| ABSTRACT | 10 |
| INTRODUCCIÓN | 11 |
| CAPITULO I | 13 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 13 |
| 1.1 Problema objeto de estudio | 13 |
| 1.2 Objetivos | 14 |
| 1.2.1 Objetivo general | 14 |
| 1.2.2 Objetivo específico | 14 |
| 1.3 Justificación | 15 |
| 1.4 Hipótesis | 17 |
| CAPITULO II | 18 |
| MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL | 18 |
| 2.1 Antecedentes de la investigación | 18 |
| 2.2 Bases Teóricas | 21 |
| 2.2.2 La avicultura a nivel nacional | 21 |
| 2.2.3 Pollo broiler | 22 |
| 2.2.4 Líneas comerciales | 23 |
| 2.2.4.1 Ross 308 | 23 |
| 2.2.4.2 Cobb 500 | 23 |
| 2.2.4.3 Arbor Acres | 23 |
| 2.2.4.4 Hybro | 24 |
| 2.2.4.5 Hubbard Classic | 24 |
| 2.2.5 Generalidades de la Línea de pollo Ross 308 | 25 |
| 2.2.6 Comportamiento productivo de la Línea de pollo Ross 308 | 25 |
| 2.2.7 Sistemas de crianza | 27 |

| | |
|---|----|
| 2.2.7.1 Todo dentro – todo fuera, partida única | 27 |
| 2.2.7.2 Producción semanal o quincenal | 28 |
| 2.2.8 Puntos críticos para la crianza | 28 |
| 2.2.8.1 Ventilación | 28 |
| 2.2.8.2 Luz | 29 |
| 2.2.8.3 Temperatura | 29 |
| 2.2.8.4 Humedad | 30 |
| 2.2.9 Nutrición y alimentación de la línea Ross 308 | 30 |
| 2.2.9.1 Aporte de nutrientes | 31 |
| 2.2.9.2 Macrominerales | 32 |
| 2.2.9.3 Minerales traza y vitaminas | 34 |
| 2.2.10 Índice de eficiencia productiva | 35 |
| 2.2.11 Adaptación a condiciones de altura en pollos | 36 |
| CAPITULO III | 37 |
| MATERIALES Y MÉTODOS | 37 |
| 3.1. Lugar de ejecución | 37 |
| 3.2 Materiales | 37 |
| 3.3 Variables en estudio | 38 |
| 3.4 Métodos de investigación | 38 |
| 3.4.1 Enfoque de la investigación. | 38 |
| 3.4.2 Tipo de investigación | 38 |
| 3.5 Material Biológico | 39 |
| 3.6 Instalaciones | 39 |
| 3.7 Alimentación de las aves | 40 |
| 3.8 Evaluaciones | 40 |
| 3.8.1 Peso vivo | 40 |
| 3.8.2 Ganancia de peso | 41 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 3.8.3 Consumo de alimento | 41 |
| 3.8.4 Conversión alimenticia | 41 |
| 3.8.5 Retribución económica | 41 |
| 3.8.6 Evaluación de los resultados | 41 |
| CAPITULO IV | 42 |
| RESULTADOS Y DISCUSIONES | 42 |
| 4.1 Parámetros productivos | 42 |
| 4.1.1 Peso vivo | 42 |
| 4.1.2 Ganancia de peso | 45 |
| 4.1.3. Consumo de Alimento | 47 |
| 4.1.4 Conversión de Alimento | 51 |
| 4.2 Indicadores económicos | 53 |
| CAPITULO V | 57 |
| CONCLUSIONES | 57 |
| RECOMENDACIONES | 59 |
| BIBLIOGRAFÍA | 60 |
| ANEXOS | 65 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Especificaciones de nutrición para pollos de engorde mixtos (objetivo de peso vivo de >3,5 kg [>7,7 lb]) | 34 |
| Tabla 2: Pesos semanales comparados de acuerdo al manual de crianza Ross 308 (g) | 42 |
| Tabla 3: Ganancia de pesos semanales comparados de acuerdo al manual de crianza Ross 308 (g) | 45 |
| Tabla 4: Consumos de alimento semanal y total comparados de acuerdo al manual de Crianza Ross 308 (g) | 48 |
| Tabla 5: Conversión alimenticia semanal y total comparados de acuerdo al manual de Crianza Ross 308 | 51 |
| Tabla 6: Costos de producción de los pollos de engorde Ross 308 criados en condiciones de altura | 54 |
| Tabla 7: Ingresos producidos en la explotación de los pollos de engorde Ross 308 criados en condiciones de altura | 54 |
| Tabla 8: Resumen de los ingresos y egresos, utilidad, rentabilidad y relación beneficio/costos producidos en la explotación de los pollos de engorde Ross 308 criados en condiciones de altura | 55 |
| Tabla 9: Registro de pesos vivo por semana | 65 |
| Tabla 10: Dietas por etapa de crianza | 67 |
| Tabla 11: Contenido nutricional de la dieta por etapa de crianza | 68 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Instalaciones para la etapa de inicio | 39 |
| Figura 2: Instalaciones para la etapa de crecimiento y acabado | 40 |
| Figura 3: Peso corporal promedio del pollo Ross 308, evaluado semanalmente comparado con el peso establecido en el estándar de la línea genética | 43 |
| Figura 4: Peso corporal promedio del pollo Ross 308, evaluado semanalmente comparado con el peso establecido en el estándar de la línea genética | 47 |
| Figura 5: Consumo semanal promedio del pollo Ross 308, evaluado semanalmente comparado con lo establecido en el estándar de la línea genética | 49 |
| Figura 6: Conversión alimenticia semanal del pollo Ross 308, evaluado semanalmente comparado con lo establecido en el estándar de la línea genética. | 53 |

RESUMEN

La presente investigación intitulada “**Comportamiento productivo y características de canal de pollos Broilers de la línea Ross 308 en condiciones de altitud (3 244 m.s.n.m)**”, se realizó con el objetivo evaluar el comportamiento productivo y características de canal de pollos Broilers de la línea Ross 308 en condiciones de altitud. Se ejecutó en las instalaciones del galpón Inka, ubicado en el Distrito de San Jerónimo, utilizándose 500 pollos bb, procedentes de la avícola San Fernando de ciudad de Lima, con un peso promedio de 45 gr, los cuales fueron distribuidos en el galpón de crianza. La preparación de la dieta se realizó de acuerdo a las recomendaciones nutricionales de la línea Ross 308, con algunas modificaciones en su concentración nutricional para condiciones de altitud. En conclusión, el peso final promedio pollos Ross 308 fue de 3 516 g, significativamente menor que los 4 318 g especificados en el manual de la línea genética. La ganancia de peso promedio criados en condiciones de altitud fue significativamente menor que lo especificado en el manual de la línea genética. La conversión alimenticia promedio de los pollos en condiciones de altitud fue de 2,18, considerablemente mayor que el valor de 1,79 especificado en el manual de la línea genética. Finalmente, el análisis de los costos de producción y los ingresos generados por la crianza indican que el costo total de crianza fue de S/ 10 315. Además, los ingresos obtenidos de la venta de pollo y pollinaza ascendieron a S/ 12 858, lo que resultó en una utilidad de S/ 2 543. Estos resultados reflejan una rentabilidad del 24,65 % y una relación beneficio/costo de 1,25, demostrando que los ingresos superan significativamente los costos.

Palabras clave: pollos broilers, Ross 308, indicadores económicos, parámetros productivos

ABSTRACT

The present investigation entitled "Productive behaviour and carcass characteristics of Ross 308 broilers under altitude conditions (3 244 m.s.n.m)" was carried out with the objective of evaluating the productive behaviour and carcass characteristics of Ross 308 broilers under altitude conditions. It was carried out in the facilities of the Inka poultry house, located in the district of San Jerónimo, using 500 bb chickens from the San Fernando poultry farm in the city of Lima, with an average weight of 45 g, which were distributed in the rearing house. The diet was prepared according to the nutritional recommendations of the Ross 308 line, with some modifications in its nutritional concentration for altitude conditions.

In conclusion, the average final weight of Ross 308 chicks was 3 516 g, significantly lower than the 4 318 g specified in the genetic line manual. The average weight gain of chickens reared under altitude conditions was significantly lower than specified in the genetic line manual. The average feed conversion of the chickens under altitude conditions was 2,18, significantly higher than the value of 1,79 specified in the genetic line handbook. Finally, the analysis of the production costs and the income generated by rearing indicates that the total cost of rearing was S/. 10 315,00. In addition, the income obtained from the sale of chicken and poultry manure amounted to S/ 12,858, which resulted in a profit of S/ 2,543. These results reflect a profitability of 24,65 % and a profit/cost ratio of 1,25, demonstrating that income significantly exceeds costs.

Keywords: broiler chickens, Ross 308, economic indicators, production parameters

INTRODUCCIÓN

La producción de aves y huevos comerciales, conocida como el sector avícola, se destaca por ser una actividad empresarial altamente tecnificada. Debido a su capacidad para ofrecer empleo y contribuir a la seguridad alimentaria, se considera de gran importancia. Además, esta actividad productiva tiene la capacidad de producir volúmenes sustanciales de proteína animal superior a un gasto comparativamente modesto. La industria avícola contribuyó con el 21,3 % del Valor Bruto de la Producción Agropecuaria en abril de 2021, según informó el Ministerio de Agricultura y Riego (Midagri, 2021)

Resulta relevante destacar que, en el ámbito de la avicultura, se siguen produciendo progresos en el área genética, logrando avances significativos en la obtención de aves con una velocidad de crecimiento más elevada y un menor consumo de alimento, tal como lo señala (Mora, 2003). Por lo tanto, para seguir siendo competitivas en el mercado actual, las empresas avícolas se esfuerzan por mejorar constantemente la eficacia productiva de las líneas de pollos de engorde que ofrecen. Por lo general, los factores que se tienen en cuenta para lograr esta mejora son la tasa de crecimiento, la eficiencia de conversión del alimento y el rendimiento en el sacrificio.

Además, cabe mencionar los excepcionales resultados productivos de la línea genética Ross 308, informado por (Aviagen, 2019), siempre que se sigan las técnicas de alimentación y manejo recomendadas. No obstante, cabe señalar que estas sugerencias de manejo productivo se han modificado para adaptarse a regiones o lugares distintos de los caracterizados por condiciones de gran altitud. De ahí que, de acuerdo con principios científicos establecidos, deban modificarse ciertos aspectos del manejo, la alimentación y las instalaciones, entre otras, para aumentar la eficacia de la línea de pollos de engorde. A pesar de ello, existe una escasez de datos sobre la respuesta productiva de esta línea

genética en condiciones ambientales que las empresas avícolas no desarrollan sus actividades de producción, con la intención de optimizar la eficiencia y los resultados del pollo Ross 308.

Por consiguiente, es fundamental evaluar la eficiencia productiva de la línea de pollos de engorde Ross 308 en condiciones de altitud y de acuerdo con los protocolos de manejo establecidos específicos para nuestras condiciones ambientales. Esto permitirá mejorar el conocimiento zootécnico e incrementar las ganancias económicas de los productores avícolas de la sierra peruana que apuestan por la crianza de pollos de engorde.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problema objeto de estudio

En los últimos años se ha observado que la demanda nacional de carne de pollo influye significativamente en el surgimiento de fuentes de producción de pequeña y mediana escala. Estas fuentes constituyen una alternativa económica en diferentes regiones del Perú, aunque algunas de ellas no cumplen con las especificaciones técnicas necesarias para estas líneas modernas. En consecuencia, es preciso la adaptación de los sistemas de crianza de acuerdo con las condiciones ambientales de la zona de explotación, al tiempo que se cuantifican los parámetros productivos que determinarán la rentabilidad de la crianza. En este contexto, es indispensable evaluar la eficacia productiva de la línea avícola Ross 308, que ha sido criado con éxito tanto en regiones tropicales como en zonas costeras del país. Además, es fundamental observar la eficacia de esta línea genética en condiciones de manejo adaptadas a la altitud.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Evaluar el comportamiento productivo de pollos broilers de la línea Ross 308 en condiciones de altitud (3 244 m.s.n.m).

1.2.2 Objetivo específico

- Determinar los parámetros zootécnicos de las líneas de pollo broiler Ross 308, criados en condiciones de altura (3 244 m.s.n.m), dentro de un periodo de crianza de ocho semanas.
- Estimar los costos de alimentación mediante presupuestos parciales.

1.3 Justificación

Los factores considerados en la producción avícola son cruciales para garantizar el bienestar animal y el rendimiento productivo, contribuyendo así a la satisfacción de productores y consumidores. En consecuencia, los sistemas de crianza actuales presentan parámetros de producción más eficientes, como la reducción de la conversión alimenticia, el aumento de ganancias y periodos de crianza más cortos. Los gastos relacionados con la producción así lo reflejan (Fuentes & Valero, 2012)

No obstante, lograr el mayor potencial biológico y uniformidad durante las temporadas de crianza sigue siendo uno de los objetivos primordiales de cada proyecto, lo que pone de relieve la importancia de establecer un programa de alimentación y gestión de la zona de crianza. A este respecto, el sector avícola ofrece varias líneas comerciales que presentan cualidades mejoradas, sobre todo en lo que respecta al desarrollo precoz. Sin embargo, es importante reconocer que su rendimiento puede diferir en función del sistema de manejo que se aplique.

De ahí que sea fundamental evaluar sistemáticamente la eficacia de estas líneas genéticas en entornos caracterizados por altitudes elevadas mediante la aplicación de técnicas de gestión que se han perfeccionado para la crianza intensiva a menor escala. En este sentido, la evaluación productiva de Ross 308 es indispensable. Pues, se trata de un pollo de engorde robusto y de rápido desarrollo cuyo índice de conversión alimenticia es excepcionalmente elevado. Además, ofrece un buen rendimiento de carne, como subraya (Aviagen, 2017).

En conclusión, la promoción de esta alternativa productiva puede servir para aumentar la utilización de alimentos de origen animal a un coste más asequible. Además, la investigación se ve impulsada por la proximidad de numerosos centros de población que comprenden la ciudad de Cusco. Esto se debe a la necesidad de explorar genotipos

alternativos para pollos de engorde más allá de la línea Cobb 500. En consecuencia, los resultados de esta evaluación tienen importancia como una alternativa productiva para los productores avicultores de la zona.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general.

- El pollo de engorde de la línea Ross 308 tiene una performance productiva técnica y económicamente viable, en condiciones de altitud (3 244 m.s.n.m).

1.4.2 Hipótesis específicas.

- Las condiciones de altitud influirán en los parámetros zootécnicos de las líneas de pollo broiler Ross 308, criados en condiciones de altura (3 244 m.s.n.m), dentro de un periodo de crianza de ocho semanas.
- Los indicadores económicos (costos de producción y rentabilidad) a la edad de beneficio estarán influenciados por las condiciones de altitud.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes de la investigación

El desempeño productivo de pollos parrilleros de la línea Ross 308 AP en condiciones de crianza en la región Arequipa fue evaluado en un estudio realizado por (Torreblanca, 2023), Se contó con dos lotes de pollos en la población, cada uno ubicado en una localidad diferente de la región: San Camilo y La Joya. Para el análisis de los datos se utilizó la prueba t de Student con un nivel de significación de $\alpha=0,05$. Los pesos promedios de los lotes 1 y 2 fueron de 2,585 y 2,488, respectivamente, durante el día 42. La conversión alimenticia lotes 1 y 2 fueron de 1,67 y 1,54, durante la última semana de engorde. En cuanto al costo de producción por pollo de engorde, se encontró que fue de S/5,73 para el lote 1 y de S/7,58 para el lote 2. Finalmente, para los lotes 1 y 2, el índice de eficiencia fue de 155,26 y 161,28, respectivamente. En conclusión, se comprobó que la localización y el sistema de crianza influían en los parámetros de productividad del pollo de engorde.

(Luna, 2019), utilizó datos de cierre para evaluar la productividad y la rentabilidad de los parámetros productivos de pollo de Ross en una población de 1 891 907 aves. El peso vivo promedio fue de 2,658 kg, el consumo promedio de alimento fue de 4,8 kg/ave, el índice promedio de conversión alimenticia fue de 1,958, y la tasa de mortalidad acumulada fue del 7,28 % con una densidad de 28 kg/m². Además, la relación costo-beneficio promedio fue de 1,04. En resumen, las condiciones de crianza de la empresa Moche para los pollos de engorde Ross 308 no produjeron ganancias financieras significativas.

En su estudio, (Garro, 2018) evaluó y comparó el rendimiento económico y productivo de cuatro líneas genéticas de pollos de engorde en las mismas condiciones ambientales y de

manejo. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) para 300 pollos de engorde machos de un día de edad entre cuatro tratamientos, cada uno con tres repeticiones. Tras un periodo de cría de 42 días, se evaluaron los siguientes parámetros: mortalidad, ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, grado de pigmentación, rendimiento en canal, pechuga, pata más muslo y grasa abdominal. Por kilogramo de peso generado, se calculó el rendimiento económico del del alimento. Los resultados mostraron que la línea genética Ross 308 tenía un consumo de alimento más bajo, la ganancia de peso y el índice de conversión alimenticia más altos, y un rendimiento en canal superior. Estos resultados correspondieron a una mayor rentabilidad por kilogramo de pollo producido. En resumen, Garro constató que la línea genética Ross 308 tenía un rendimiento económico y productivo superior al de las otras tres líneas en las condiciones evaluadas.

Para su estudio, (Jarama, 2016), examinó las características de crecimiento y mortalidad de dos líneas de pollos de engorde criados en altitud. En su trabajo se utilizó una población de 400 animales, de un día de edad, de las líneas Cobb 500 y Ross 308. Se distribuyeron en dos tratamientos, T1 y T2, cada uno de los cuales constaba de 200 aves. En el análisis estadístico, realizado mediante la técnica experimental inductiva, se emplearon la prueba t-Student y la prueba Chi-cuadrado de Pearson. Se estableció un nivel significativo de $p < 0,05 \%$. Los estudios se llevaron a cabo con el R Project, un software estadístico. Un valor p de $0,05 \%$ indicó que no había diferencias estadísticamente significativas entre los dos tratamientos según el indicador de peso GMD y los resultados de la IC; no obstante, el T2 demostró una mayor eficiencia en condiciones de campo. Para el T2, la tasa de mortalidad fue del $2,5 \%$, y para el T1, del $8,5 \%$. T2 demostró una mayor utilidad en términos de costo-beneficio, con un $32,21 \%$ comparable a $77,27$, frente al $6,49 \%$ similar a

32,21 de T1. En consecuencia, se concluyó que la línea T2 producía pollos de engorde de forma más eficaz y útil a gran altitud.

Para evaluar el potencial productivo de las líneas de pollos de engorde Cobb-500 y Ross-308 en términos de conversión alimenticia, ganancia de peso, consumo de alimento, eficiencia alimenticia, mortalidad, peso en canal y costos de producción, (Tellez, 2014) analizó las dos líneas. El índice de conversión alimenticia de la línea Cobb-500 resultó ser superior al de la línea Ross-308, siendo de 1,8. La línea Cobb-500 también demostró una eficiencia alimentaria superior, con una puntuación de 56,81 %. No se observó ningún efecto significativo de la ganancia media semanal de peso, la ganancia total de peso o el rendimiento en peso de la canal en el rendimiento productivo de ninguna línea.

En comparación con la línea Ross-308, que tenía una tasa de mortalidad del 8 % en las fases temprana y de desarrollo, la línea Cobb-500 tenía una tasa de mortalidad inferior, del 5 %. En resumen, se determinó que, con respecto a la conversión alimenticia, la eficiencia alimenticia y la mortalidad, la línea Cobb-500 demostró un mayor potencial de producción que la línea Ross-308.

2.2 Bases Teóricas

2.2.2 La avicultura a nivel nacional

La industria avícola en Perú se caracteriza por un continuo proceso de crecimiento y avance tecnológico en comparación con otros productos pecuarios. La concentración predominante de la producción avícola a lo largo de la costa peruana puede atribuirse a la relativa estabilidad del clima, que es evidente durante todo el año y la noche, incluso durante las estaciones de verano e invierno como señala el (Midagri, 2015). Según la Asociación Peruana de Avicultores (APA) ha proyectado que el sector avícola experimentará un crecimiento del 4 % para el año 2022. Además, el inicio de las exportaciones de carne de ave está previsto para 2025.

El sector avícola representaba el 26,0 % del valor total de la producción agrícola en septiembre de 2023. Los principales contribuyentes a esta cifra fueron los huevos de gallina (4,4 %) y las aves de corral (21,6 %). En el informe del (Siea, 2023), indica que este sector se ha posicionado como la principal fuente de proteína animal a escala nacional y regional. Sin embargo, la producción avícola nacional ha disminuido en los últimos meses, lo que ha obligado a aumentar las importaciones de carne de pollo para mantener un suministro constante de este alimento. A pesar de la subida de los precios de mercado, la demanda de este producto por parte de los consumidores sigue siendo alta.

Según el informe de (Siea, 2023), la producción nacional de pollo se concentra principalmente en las regiones de Arequipa (9,5 %), La Libertad (16,7 %) y Lima (57,7 %). En comparación con el periodo correspondiente del año anterior, la contribución de los pollos "bb" de la línea cárnica al posicionamiento de estas regiones se ha incrementado. Por el contrario, las regiones con mayor participación en la producción nacional de huevos de ave fueron Ica (42,4 %), Lima (27,3 %), La Libertad (16,5 %) y Arequipa (3,4 %).

2.2.3 Pollo broiler

En las tres últimas décadas se han logrado avances significativos en la mejora genética de los pollos de engorde, lo que ha dado lugar a una aceleración constante de su tasa de crecimiento. La reducción del tiempo de crianza de los pollos de engorde es un avance ventajoso para avicultores, como indica (Abad & Garcia, 2013)

Por el contrario, la denominación "broiler" denota una variedad de pollos criados específicamente con el fin de producir carne avícola. A los pollos de engorde se les administra una gran cantidad de alimentación especializado para favorecer un desarrollo rápido y una producción eficiente de carne, a diferencia de las variedades de pollos diseñadas para la producción de huevos y carne (Vargas, 2009)

La aplicación de la selección genética al pollo de engorde ha incrementado los rendimientos esperados en términos de tasa de crecimiento y deposición de masa muscular, según (Chacón, 2006). La aplicación de este método ha permitido facilitar la comercialización del producto final y disminuir el tiempo de producción. Esta variedad de pollo tiene una piel flexible y una carne blanca, tierna, jugosa y suave al tacto. Anatómicamente, el cuerpo es ancho, con abundancia de pechuga, y los ojos son prominentes y brillantes, colocados erguidos sobre las patas. El esternón, por su parte, es extremadamente flexible debido al bajo grado de calcificación de sus huesos; en cambio, los huesos largos, como el húmero y el fémur, son más quebradizos y susceptibles de fracturarse.

De acuerdo con (Rodríguez, 2011), la carne de pollo es ampliamente reconocido como una importante fuente de proteína animal a escala mundial, ocupando el segundo lugar después de la carne del cerdo. Esto se atribuye a su elevado contenido nutricional, con un 22 % de proteínas, y a su asequibilidad en comparación con otras opciones de carne comercializables para el público en general.

2.2.4 Líneas comerciales

2.2.4.1 Ross 308

Según (Alg, 2004), la línea Ross está ampliamente reconocida como una de las líneas de pollo más renombradas del mundo por su rápido crecimiento y sus bajos requisitos de alimentación. Además, esta línea se considera la opción óptima para las empresas que buscan pollos que presenten características uniformes y generen una carne superior. Además, (Aviagen, 2017) subraya la importancia de la fuerza de las patas en esta línea de pollos. Los pollos Ross se distinguen por sus extremidades firmes y resistentes, que facilitan una conversión alimenticia y un rendimiento de desarrollo superiores, lo que en última instancia culmina en una mayor producción de carne.

2.2.4.2 Cobb 500

Según (Seiden, 2008), el pollo más eficiente del mundo se distingue por su óptima tasa de crecimiento, su menor índice de conversión alimenticia y su capacidad para prosperar a densidades más bajas, todo ello con un gasto nutricional mínimo.

Por el contrario, (COBBVANTRESS, 2014) afirma que la línea Cobb-500 se distingue por su importante producción de carne y su rápido desarrollo, junto con su mínima conversión alimenticia y su notable tenacidad de manejo. Además, este linaje se adapta fácilmente a las alteraciones del clima y su principal atributo es un plumaje blanco, aunque con manchas negras en ocasiones.

2.2.4.3 Arbor Acres

Se caracterizan por no desarrollar ampollas pectorales, pero sí por presentar una buena calidad en términos del aspecto de la canal y un alto porcentaje de rendimiento de carne de pollo vendible.

Según (Reyes, 2002), las variantes comerciales de pollos de engorde pertenecientes a la línea Arbor Acres se producen mediante la utilización de una genética avanzada específicamente diseñada para optimizar la conversión alimenticia y el aumento de peso en un plazo mínimo. Especializados en la producción de carne, estos pollos utilizan machos y hembras con un peso medio al nacer de 40 a 50 gramos. Se distinguen por la ausencia de desarrollo de ampollas pectorales, pero presentan un aspecto de canal de calidad y un rendimiento porcentual sustancial de carne de pollo apta para la venta.

2.2.4.4 Hybro

Según (Berger, 2012), la línea genética Hybro ha sido diseñada específicamente para proporcionar una alternativa excepcional para la producción de carne de ave. Esta línea genética se ha adaptado a diversas zonas climáticas, lo que ha aumentado su resistencia y mejorado su rendimiento. Además, cabe destacar que las hembras Hybro exhiben elevados niveles de conversión alimenticia y ganancia de peso, factores ambos que sirven para mejorar la eficacia y conversión generales de los productos finales. Por el contrario, el pollo Hybro ha demostrado sistemáticamente su potencial como sustituto genético superior para la producción de carne de ave que cumpla los estrictos requisitos tanto de calidad como de rendimiento.

2.2.4.5 Hubbard Classic

Según la información facilitada por (www.hubbardbreeders.com, 2021), el pollo Hubbard Classic se distingue por su rápido crecimiento y por ser sexable por ala, factores ambos que contribuyen a reducir el coste por pollo vivo. Además, su rápido crecimiento permite una rápida incorporación en el mercado, facilitando así la producción anual de aves en cada lugar. En climas tropicales o húmedos, el pollo Hubbard Classic es famoso por su capacidad para mantener el apetito, lo que le

permite mantener un crecimiento saludable incluso con dietas que contienen menos nutrientes concentrados.

2.2.5 Generalidades de la Línea de pollo Ross 308

Según (Seiden, 2008), todos los pollos de engorde Ross poseen atributos similares, como un crecimiento rápido, una conversión alimentaria óptima y una viabilidad excepcional. Estos pollos de engorde han sido elegidos por su robustez, que se atribuye, entre otras cualidades, a sus robustas patas y aparato cardiovascular. Además, los pollos de engorde Ross están diseñados para lograr un rendimiento óptimo de la canal, producción de carne y un mínimo de rechazos de la canal durante el proceso de sacrificio.

(Aviagen, 2018) afirma que el pollo Ross 308 satisface las necesidades de los clientes que buscan un ave versátil capaz de ofrecer un rendimiento constante y de satisfacer un amplio espectro de especificaciones de producto final. La reproductora Ross 308 se distingue por su importante producción de huevos y su favorable incubabilidad, que resultan ventajosas en situaciones en las que el coste de producción de pollitos es crucial pero el rendimiento de los pollitos es primordial. Cabe destacar que la Ross 308 se ha forjado una reputación mundial por su rendimiento constante tanto en la sala de parrillas como en otros ámbitos relacionados. Los productores tienen en gran estima y destacan el rendimiento robusto, la eficiencia de conversión del alimento y la tasa de crecimiento del ave Ross 308.

2.2.6 Comportamiento productivo de la Línea de pollo Ross 308

(Vargas A, 2020), realizó un estudio para evaluar el comportamiento productivo de pollos de engorde Ross 308. Los resultados indicaron lo siguiente: los machos alcanzaron un peso final de 2 403 g, consumieron 4 369 g de alimento, una conversión alimenticia de 1,85, produjeron el 78,8 por ciento rendimientos de la canal y tuvieron una tasa de mortalidad

del 0 por ciento. Sin embargo, (Gutierrez, 2020) en cuanto al comportamiento productivo de los pollitos machos de un día, se evaluó la línea Ross. Los resultados, el peso final obtenido fue de 3,468 gramos, con un consumo de alimento de 6,203 kilogramos y un índice de conversión de 1,83.

Por otro lado, (Toalombo, Andrade, & Lima, 2017) realizaron un estudio de investigación con una duración de 49 días. El objetivo principal de esta investigación era evaluar el rendimiento productivo de los pollos de engorde Ross 308 en distintas fases del crecimiento. Durante la fase inicial, de 0 a 15 días, el peso promedio inicial fue de 40,06 g y 39,98 g, mientras que el peso promedio final fue de 342,09 g y 354,22 g, respectivamente. En relación con la ganancia de peso, los valores medios registrados durante esta fase fueron de 314,24 g y 302,04 g, correspondientes a la conversión alimenticia de 1,19 y 1,15. El peso final promedio fue de 1 439,06 g y 1 095,39 y la ganancia de peso promedio en la fase de crecimiento (16 a 35 días) fueron de 1 439,06 g y 1 095,39 g, respectivamente, con una conversión alimenticia de 1,54. Durante la fase de engorde o final (36 a 49 días), el peso final promedio fue de 2 773,85 g y 2 652,81 g, respectivamente. A ello, la ganancia de peso promedio fue de 1 334,79 g y 1 203,13 g, así como una conversión alimenticia de 1,50 y 1,66.

En un estudio realizado por (Guzmán & Lopez, 2012), se evaluaron 80 pollos de engorde Ross 308, 40 de cada sexo, durante la fase de inicio (de uno a veinte días). Un total de 1 203 g de alimento fue ingerido por la línea macho Ross 308 durante esta fase, comparado con 1 095 g por la línea hembra Ross 308. Con un aumento de peso de 679 g, la línea hembra Ross 308 presentó el mayor índice de conversión alimenticia, de 1,40. Durante la fase final (21 a 42 días), la ingesta media de alimento para la línea macho Ross 308 se fueron en 2 864,18 g, mientras que la hembra consumió 2 848,7 g. Los pollitos machos mostraron el mayor crecimiento de peso, con una media de 1 595 g, en contraste con los

pollitos machos Ross 308 que ganaron 1 595 g. El rendimiento productivo de la línea de pollos de engorde hembra Ross 308 fue comparativamente inferior, con una media de 1 467 g de ganancia de peso y una conversión alimenticia de 2,07.

Por el contrario, (Valdiviezo H, 2012) realizó una investigación para determinar los parámetros productivos de los pollos de la línea Ross 308. Los resultados de este estudio revelaron que los pollos alcanzaron un peso final medio de 2 408,47 g, frente a un peso inicial de 43,61 g de media. El índice de conversión alimenticia fue del 1,64 %, el rendimiento en canal del 72,33 % y el índice de mortalidad del 14,50 %.

En cambio, (Marin, 2001) examinó la adaptabilidad de mil pollitos Ross 308 durante 49 días en la ciudad de Chachapoyas. En consecuencia, se lograron los siguientes resultados: un peso final promedio de 2 700 g, un consumo final de alimento de 5 388,21 g y una tasa de conversión alimenticia de 1,99.

2.2.7 Sistemas de crianza

Como afirma (Vera, 2010), los sistemas de crianza de aves se estructuran intencionadamente para ajustarse a calendarios escalonados de entrada y salida de aves. Esto se hace con la intención de garantizar un suministro constante y continuo al mercado. Las demandas y requisitos del mercado informan la organización de estos sistemas por parte de los productores avícolas. Al adoptar esta estrategia, el objetivo es optimizar la eficiencia de la producción y garantizar estabilidad del flujo de aves al mercado.

2.2.7.1 Todo dentro – todo fuera, partida única

La permanencia de un sistema de crianza de aves que aloje aves de la misma edad, comience en la granja el mismo día y garantice que no se retengan aves adicionales después de la venta, mitiga eficazmente el riesgo de ciclos de enfermedades

infecciosas. Esto se debe al hecho de que la retirada de las aves de la explotación interrumpe el ciclo de transmisión de enfermedades. Uno de los beneficios asociados a esta forma de crianza es el amplio período de descanso de la granja, que permite la aplicación de medidas de control en caso de que se produzca un brote de enfermedad durante la fase de producción. Así lo reporta (Vera, 2010)

2.2.7.2 Producción semanal o quincenal

Especialmente cuando se alojan en la granja diferentes lotes de aves de distintas edades, este sistema plantea cierto riesgo de transmisión de enfermedades, lo que exige la aplicación de estrictas medidas de bioseguridad. Este sistema de productividad avícola impulsado por el mercado incorpora un suministro semanal a un intermediario, lo que requiere la disponibilidad de aves en distintas fases de desarrollo a lo largo de la cadena de producción. Estos aspectos son planteados por (Vera, 2010)

2.2.8 Puntos críticos para la crianza

2.2.8.1 Ventilación

La regulación de la temperatura mediante un sistema de ventilación es imprescindible para proporcionar un entorno óptimo para la crianza de aves. Este sistema elimina eficazmente contaminantes como el dióxido de carbono, el amoníaco, la humedad, el polvo y los olores que se acumulan dentro de la nave. dentro de la residencia. La introducción uniforme de aire fresco es esencial para garantizar una mezcla adecuada con el aire existente dentro de la nave. La uniformidad es esencial para la mezcla y distribución eficaz del aire fresco con el aire existente dentro de la nave, garantizando que llegue eficazmente a todas las zonas de la nave. Además, el aire entrará por las

aberturas de ventilación, que suelen estar situadas en el techo o las paredes, y ascenderá, donde se combinará con el aire que ya está dentro de la nave. Esto evitará la formación de corrientes de aire frío que, de otro modo, enfriarían y afectarían a las aves. La eficacia del proceso depende de la ubicación precisa y de la velocidad de entrada de las aberturas de ventilación, como explica (Fairchild, 2021).

2.2.8.2 Luz

La duración y la intensidad de la luz afectan significativamente a la actividad metabólica, lo que posteriormente repercute en la productividad y en la incidencia de diferentes condiciones patológicas en la crianza industrial de aves (Vera, 2010). En consecuencia, el fotoperiodo, que se refiere a las horas de luz a las que están expuestas las aves, es un factor determinante en la crianza industrial de aves.

Por otro lado, según lo expuesto por (Oviedo, 2013), las aves tienen tendencia a migrar a zonas de la nave que tienen menos luz o sombras cuando la intensidad luminosa es alta. Esto provoca alteraciones en la densidad de población y en la competencia por comederos y bebederos, especialmente durante el periodo de rápido crecimiento durante el periodo de crianza. En cualquier fase, estas variables pueden repercutir negativamente en el rendimiento del lote en cualquier etapa.

2.2.8.3 Temperatura

Según (Tolentino, Icochea, & Valdivia, 2008), la temperatura del entorno de la granja es el factor que más influye en la eficiencia de conversión del alimento. Los pollos consumirán más alimento en un ambiente fresco; sin embargo, una parte sustancial de las calorías ingeridas se utilizará para regular la temperatura corporal del animal, impidiendo su conversión en proteína aprovechable. Por el contrario, a temperaturas ideales, se puede destinar una mayor cantidad de alimento al desarrollo del pollo frente a la regulación de su temperatura corporal. En resumen, el mantenimiento de

una temperatura adecuada en la granja tiene un impacto significativo en la productividad de los pollos de engorde y en la conversión alimenticia.

2.2.8.4 Humedad

El término humedad relativa “se refiere al porcentaje de saturación de agua que el aire contiene a una temperatura determinada”. Este nivel de humedad afecta a la capacidad de las aves para disipar el calor a través de la respiración y la producción de amoníaco, según (Fairchild, 2021). Para favorecer el desarrollo ideal de las aves, incluida la fase inicial, es aconsejable mantener niveles de humedad relativa que oscilen entre el 50 % y el 70 %. En caso de que la humedad relativa descienda por debajo del 50 %, el ambiente interior puede contaminarse con polvo. Por el contrario, una humedad relativa elevada que supere el 70 % puede facilitar la proliferación microbiana en la cama, instigando así la generación de amoníaco (NH₃) a través de la descomposición de la materia fecal presente en la cama Como afirma (Fairchild, 2021), mantener niveles adecuados de humedad relativa es crucial para minimizar la producción de amoníaco y garantizar un entorno propicio para la crianza avícola.

2.2.9 Nutrición y alimentación de la línea Ross 308

Según (Aviagen, 2018), la nutrición es el factor que más influye en la productividad, la rentabilidad y el bienestar de los pollos de engorde. La alimentación constituye una proporción significativa de los gastos generales de producción de esta categoría de aves, las dietas formuladas para los pollos de engorde deben contener una proporción adecuada de energía, proteínas y aminoácidos (AA), minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales con el fin de estimular un crecimiento y un rendimiento óptimo. Garantizar la salud y el rendimiento óptimo de los pollos de engorde requiere una selección meticulosa y bien equilibrada de los nutrientes contenidos en los alimentos.

Un resultado satisfactorio durante el ciclo de producción avícola está íntimamente ligado a un régimen alimentario bien ajustado (Aviagen, 2018). Esta alimentación ajustada debe basarse en una dieta equilibrada que facilite un crecimiento y un rendimiento óptimo.

Según (Castañón, 2005), el concepto de nutrición guarda relación con la, transformación, transporte, desarrollo y eliminación de nutrientes vitales que se aportan a los animales para facilitar la correcta formación de su estructura corporal, así como su mantenimiento y producción. Una nutrición es fundamental para el crecimiento, el desarrollo, el bienestar y la productividad de los animales; está determinada predominantemente por el equilibrio del suministro de nutrientes y los procesos fisiológicos involucrados.

Como se indica en ((Barbado, 2004), los requisitos nutricionales deben incorporarse meticulosamente a la formulación de las dietas avícolas. Estos requisitos deben comprender energía, proteínas, minerales, vitaminas y ácidos grasos, entre otros, a fin de facilitar una producción óptima de carne y garantizar el correcto funcionamiento de las funciones corporales vitales. Es importante la alimentación adecuada de las aves para el correcto desarrollo, crecimiento y rendimiento productivo de las mismas.

2.2.9.1 Aporte de nutrientes

Energía: La alimentación de los pollos de engorde es un factor determinante en el desarrollo, mantenimiento y funcionalidad de los tejidos, ya que estos órganos requieren una cantidad suficiente de energía. A este respecto, los principales constituyentes de los alimentos empleados en la crianza de aves de corral son los granos de cereales ricos en carbohidratos y los aceites o lípidos. El contenido energético formulado de estos alimentos viene determinado principalmente por consideraciones económicas, aunque el suministro de ingredientes y las limitaciones de las fábricas de alimentos también influyen en el proceso de selección del nivel energético. (Aviagen, 2018)

Proteínas y aminoácidos (AA): Las proteínas son macromoléculas complejas compuestas por cadenas polipeptídicas de aminoácidos que se someten a hidrólisis en el tracto digestivo para producir aminoácidos individuales o péptidos más pequeños. La determinación de la calidad proteica de la dieta depende de la digestibilidad, la cantidad y el porcentaje de aminoácidos esenciales que componen la mezcla final. Es crucial tener en cuenta la accesibilidad práctica de los aminoácidos vitales para los pollos de engorde como elemento determinante. En consecuencia, se aconseja formular los alimentos para pollos de engorde en función de la concentración de aminoácidos digestibles. La determinación de estas concentraciones de aminoácidos digestibles no se basa en la digestibilidad fecal aparente, sino en la metodología de digestibilidad fecal real. Cuando se implemente un sistema de digestibilidad aparente se debe realizar la modificación sugerida (Aviagen, 2018)

2.2.9.2 Macrominerales

En lugar de mantener la calidad de la cama y promover el crecimiento, el desarrollo óseo y la función del sistema inmunitario y la FCA en pollos de engorde de alta capacidad, es fundamental asegurar cantidades suficientes y el equilibrio de los macrominerales. El potasio, calcio, fósforo, sodio, y cloruro son macrominerales de gran relevancia (Aviagen, 2018).

Calcio: Como se describe en el texto, la disponibilidad de calcio en las dietas de los pollos de engorde es fundamental para el desarrollo adecuado del animal, la eficiencia alimentaria, la salud ósea y las patas, la función nerviosa y el sistema inmunitario. Para garantizar el máximo nivel de rendimiento de los pollos de engorde, es fundamental administrar calcio en cantidades precisas y constantes a través de su alimentación. Aportar una cantidad suficiente de calcio en la dieta de los pollos de engorde permite

mejorar la calidad de la carne, aumentar la producción de huevos en las ponedoras y una mejor calidad de la carne de los pollos de engorde.

Fósforo: La inclusión adecuada de fósforo y calcio es fundamental para el desarrollo y el mantenimiento de la estructura ósea de los pollos de engorde. Por consiguiente, el documento de especificaciones nutricionales, que contiene tablas nutricionales, especifica recomendaciones particulares. Estas recomendaciones se basan en el sistema clásico de disponibilidad, según el cual el fósforo inorgánico se considera completamente disponible y las fuentes vegetales se consideran disponibles en un 33 %. No obstante, se ha observado una correlación entre los valores de fósforo derivados del análisis de cenizas y los obtenidos mediante el sistema clásico. Además, el fósforo digestible se emplea en otros países para determinar con mayor precisión el contenido de fósforo de los ingredientes. En cualquier caso, es aconsejable actuar con prudencia a la hora de elegir y aplicar información fiable sobre las necesidades de fósforo de los ingredientes y las necesidades del pollo de engorde.

Magnesio: En general, las necesidades de magnesio en los pollos de engorde suelen satisfacerse adecuadamente, lo que evita la necesidad de suplementos. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que las concentraciones de magnesio superiores al 0,5 % pueden tener efectos adversos en las aves e inducir diarrea.

Sodio, potasio y cloruro: El sodio, el cloruro y el potasio están asociados a una serie de procesos metabólicos vitales. Es importante reconocer que un exceso de estos minerales puede conducir a un mayor consumo de agua, lo que en consecuencia puede afectar la calidad de la cama. Por el contrario, la deficiencia de estos minerales puede tener efectos adversos sobre el consumo del alimento, el crecimiento y el pH sanguíneo de los pollos de engorde.

2.2.9.3 Minerales traza y vitaminas

Todos los procesos metabólicos requieren cantidades suficientes de vitaminas y minerales traza. En los niveles suplementarios de estos micronutrientes influyen diversos factores, como la formulación de los componentes de la dieta, el proceso de su producción y las condiciones en que se almacenan y manipulan.

Tabla 1: Especificaciones de nutrición para pollos de engorde mixtos (objetivo de peso vivo de >3,5 kg [>7,7 lb])

| Edad de alimentación | Unidad | Iniciador 0-10 | Crecimiento 11-24 | Finalizador 1 25 -39 | Finalizador 2 40-51 | Finalizador 3 52- sacrificio |
|-------------------------|--------|-------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Energía por kg | kcal | 2975 | 3050 | 3100 | 3125 | 3150 |
| | MJ | 12,4 | 12,8 | 13,0 | 13,1 | 13,2 |
| Energía por lb | kcal | 1349 | 1383 | 1406 | 1417 | 1429 |
| AMINOÁCIDOS | | | | | | |
| Lisina | % | 1,32 | 1,18 | 1,08 | 1,02 | 0,96 |
| Metionina + cisteína | % | 1,00 | 0,92 | 0,86 | 0,82 | 0,77 |
| Metionina | % | 0,55 | 0,51 | 0,48 | 0,45 | 0,42 |
| Treonina | % | 0,88 | 0,79 | 0,72 | 0,68 | 0,64 |
| Valina | % | 1,00 | 0,91 | 0,84 | 0,80 | 0,77 |
| Isoleucina | % | 0,88 | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,67 |
| Arginina | % | 1,40 | 1,27 | 1,17 | 1,12 | 1,08 |
| Triptófano | % | 0,21 | 0,19 | 0,17 | 0,16 | 0,15 |
| Leucina | % | 1,45 | 1,30 | 1,19 | 1,12 | 1,06 |
| Proteína cruda | % | 23,0 | 21,5 | 19,5 | 18,0 | 17,0 |
| MINERALES | | | | | | |
| Calcio total | % | 0,95 | 0,75 | 0,65 | 0,60 | 0,55 |
| Fósforo disponible | % | 0,50 | 0,42 | 0,36 | 0,34 | 0,32 |
| Magnesio | % | 0,05 a 0,30 | 0,05 a 0,30 | 0,05 a 0,30 | 0,05 a 0,30 | 0,05 a 0,30 |
| Sodio | % | 0,18 a 0,23 | 0,18 a 0,23 | 0,18 a 0,23 | 0,18 a 0,23 | 0,18 a 0,23 |
| Cloruro | % | 0,18 a 0,23 | 0,18 a 0,23 | 0,18 a 0,23 | 0,18 a 0,23 | 0,18 a 0,23 |
| Potasio | % | 0,60 a 0,90 | 0,60 a 0,90 | 0,60 a 0,90 | 0,60 a 0,90 | 0,60 a 0,90 |

| MINERALES TRAZA ADICIONALES POR KG | | | | | | |
|---|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cobre | mg | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Yodo | mg | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 |
| Hierro | mg | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Manganeso | mg | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Selenio | mg | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| Zinc | mg | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| VITAMINAS ADICIONALES POR KG | | | | | | |
| Vitamina A | UI | 13 000 | 11 000 | 10 000 | 10 000 | 10 000 |
| Vitamina D3 | UI | 5000 | 4500 | 4000 | 4000 | 4000 |
| Vitamina E | UI | 80 | 65 | 55 | 55 | 55 |
| Vitamina K (menadiona) | mg | 4,0 | 3,6 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| Tiamina B 1 | mg | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| Riboflavina B 2 | mg | 9 | 8 | 7 | 7 | 7 |
| Niacina | mg | 70 | 65 | 50 | 50 | 50 |
| Ácido pantoténico | mg | 25 | 20 | 15 | 15 | 15 |
| Piridoxina B 6 | mg | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| Biotina | mg | 0,35 | 0,28 | 0,22 | 0,22 | 0,22 |
| Ácido fólico | mg | 2,5 | 2,0 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| Vitamina B 12 | mg | 0,02 | 0,018 | 0,016 | 0,016 | 0,016 |
| ESPECIFICACIONES MÍNIMAS | | | | | | |
| Colina por kg | mg | 1700 | 1600 | 1500 | 1450 | 1450 |
| Ácido linoleico | % | 1,25 | 1,20 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Fuente: (Aviagen, 2018)

2.2.10 Índice de eficiencia productiva

Según (Castelló, 2008), la eficiencia de la parvada no se encuentra expresada en kilogramos o en un porcentaje específico, es un índice conceptual que resume tres parámetros importantes: peso promedio, conversión alimenticia y mortalidad.

Por el contrario, (Valdiviezo, 2012) indica que la eficiencia sirve como indicador para evaluar el comportamiento técnico de los pollos teniendo en cuenta la interacción entre la

conversión alimenticia, el peso promedio, la mortalidad y la edad final de las aves. En resumen, ambos autores coinciden en que la eficiencia es un criterio importante para la evaluación del rendimiento de una parvada.

2.2.11 Adaptación a condiciones de altura en pollos

La variabilidad ambiental puede tener un impacto en el rendimiento de las líneas genéticas empleadas actualmente en la producción avícola. Para promover un desarrollo adecuado, es importante mantener condiciones ambientales ideales durante todas las fases de la crianza, teniendo en cuenta las exigencias de temperatura y humedad de cada fase. Una región en la que se críen aves de corral puede presentar problemas climáticos, que pueden tener un efecto sustancial en la industria. La altitud sobre el nivel del mar, la velocidad del viento, la calidad del aire, el fotoperiodo y los materiales utilizados para construir las instalaciones pueden influir sobre la producción avícola.

Como afirman (Arce, López, & Avila, 2001), la homeostasis aviar es un proceso fisiológico mediante el cual las aves mantienen una temperatura corporal interna constante. Este mecanismo funciona eficazmente sólo en condiciones ambientales óptimas. Aunque el rango de temperatura ideal para la crianza de pollo de engorde es de 34° a 26 °C, se recomienda reducirlo a 18° a 20 °C después de la cuarta semana de vida. Es fundamental considerar que las temperaturas superiores a 30° a 32 °C pueden inducir estrés en las aves. Las temperaturas que superan los 42 °C pueden provocar una tensión aguda que, en última instancia, provoca la mortalidad de las aves.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El presente estudio se realizó en el galpón Inka, ubicado en el Distrito de San Jerónimo, Provincia y departamento del Cusco, ubicado a una altitud de 3 219 metros sobre el nivel del mar según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMI), además presenta características climatológicas de precipitación anual de 695.5mm, temperatura anual de 15 °C y Humedad relativa anual de 64 %.

3.2 Materiales

3.2.1 Equipos de trabajo:

- Insumos alimenticios y aditivos.
- Comederos y bebederos.
- Campana de cría.
- Libreta de campo.
- Cintillos para la codificación
- Yodo, agua oxigenada, jabón, ceniza y cal.
- Mascarilla y guantes.
- Cocina a carbón.

3.2.2 Material y equipo de gabinete:

- 1 balanza electrónica; una de 5 kg /1g.
- 2 termómetro; uno digital y otro láser.
- Laptop
- USB.

- Cámara fotográfica.
- Fichas de registro.
- Materiales de oficina.

3.3 Variables en estudio

3.3.1 Variable independiente

- Líneas de pollo Ross 308 AP

3.3.2 Variables dependientes

- Ganancia de peso vivo
- Peso vivo
- Consumo alimento
- Conversión alimenticia
- Rendimiento de carcasa
- Mérito económico

3.4 Métodos de investigación

3.4.1 Enfoque de la investigación.

Cuantitativo porque se utilizó la recolección de datos para probar la hipótesis con base a la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, porque se ha planteado un problema de estudio delimitado basado en evaluar el comportamiento productivo de la línea de pollo Ross 308 AP en condiciones de altitud.

3.4.2 Tipo de investigación

Experimental: porque analizo el comportamiento productivo (variable dependiente) de la línea de pollo Ross 308 AP (variables independientes) en condiciones de altitud.

3.5 Material Biológico

Se utilizaron 500 pollos bb de la línea Ross 308 AP, procedentes de la avícola San Fernando de ciudad de Lima, con un peso promedio de 45 g, los cuales fueron distribuidos en el galpón de crianza.

3.6 Instalaciones

Se utilizó un sistema de crianza confinada, donde los animales permanecieron dentro del galpón durante el tiempo de crianza, el área del galpón fue de 120 m². Cada área contaba con el equipo necesario para proporcionar alimento y agua a disposición, la temperatura se controlaba con el manejo de termómetros digitales y el manejo de cortinas del galpón. En algunos casos cuando la temperatura descendía por las noches se utilizaba campanas criadoras como fuente de calor.

Figura 1: Instalaciones para la etapa de inicio



Figura 2: Instalaciones para la etapa de crecimiento y acabado



3.7 Alimentación de las aves

La preparación de la dieta se realizó de acuerdo a las recomendaciones nutricionales de la línea Ross 308 AP, con algunas modificaciones en su concentración nutricional para condiciones de altitud, utilizando insumos tradicionales para la alimentación. Para la formulación de la dieta se utilizó una formulación por programación lineal al mínimo costo, con el apoyo del programa informático maximizador (Guevara, 2004).

3.8 Evaluaciones

3.8.1 Peso vivo

Las evaluaciones se realizaron en forma semanal (cada 7 días) hasta la octava semana, donde se determinó la ganancia de peso vivo en los animales del experimento. Las evaluaciones (pesaje) de los animales fueron realizados a la misma hora (8:30 a.m.) y estando los animales en ayunas, suprimiendo el alimento 8 horas antes.

3.8.2 Ganancia de peso

Se llevaron en forma semanal mediante un registro de pesos, para luego por medio de la diferencia estimar la ganancia de peso en cada una de las etapas fisiológicas consideradas.

$$\text{Ganancia de peso (g)} = \frac{\text{Peso final (período)}}{\text{Peso inicial (período)}}$$

3.8.3 Consumo de alimento

El consumo de alimento se determinó mediante la sumatoria del consumo diario del lote y dividido para el número de aves por tratamiento, realizándose esta actividad diariamente.

$$\text{Consumo de alimento, g} = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Número de aves}}$$

3.8.4 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó de acuerdo al consumo total de alimento dividido para la ganancia de peso total en cada etapa.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento (período)}}{\text{Ganancia de peso (período)}}$$

3.8.5 Retribución económica

La evaluación de la retribución económica de las dietas experimentales, se realizó empleando el método del mérito económico descrito por (Poves, 1999).

3.8.6 Evaluación de los resultados

La evaluación de los resultados se analizó mediante la estadística descriptiva, considerando las medias de las variables productivas a evaluar, durante el periodo experimental.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Parámetros productivos

4.1.1 Peso vivo

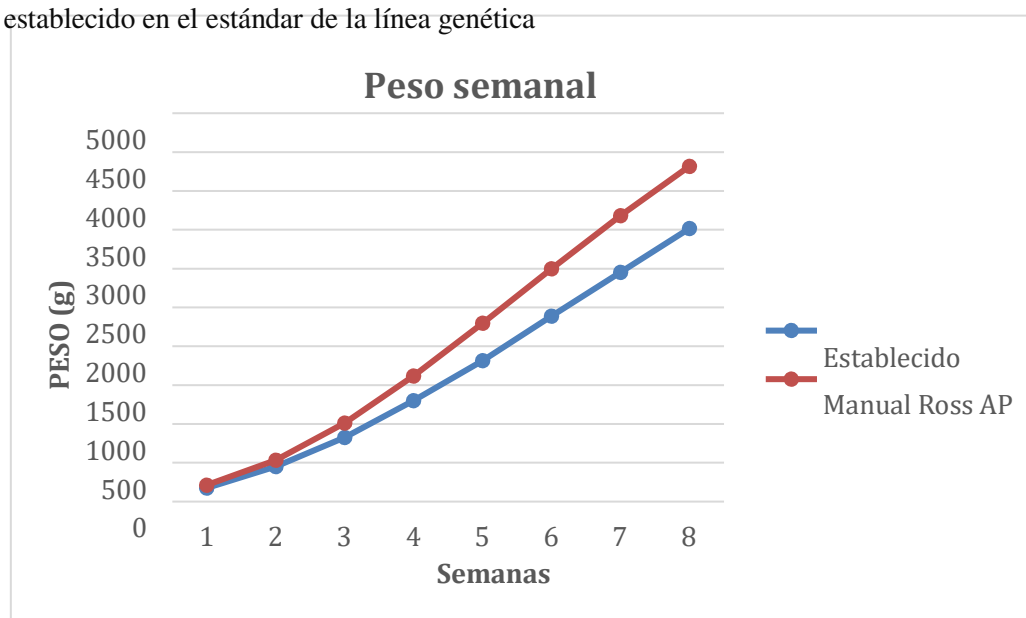
En la Tabla 2 se presentan los pesos promedio de los pollos Ross 308, evaluados semanalmente durante un periodo de 56 días, y comparados con los pesos establecidos en el manual de la línea genética Ross 308 (Aviagen, 2022). Los resultados muestran una diferencia en los pesos finales, con un promedio de 3 516 g para los pollos criados en condiciones de altitud, en contraste con los 4 318 g indicados en el manual de la línea genética. La diferencia en el peso final de los pollos Ross 308 criados en altitud, en comparación con los estándares de la línea genética, sugiere que las condiciones de altitud influyen negativamente en el crecimiento y desarrollo de los pollos. Este resultado es consistente con estudios previos que han indicado que la altitud puede afectar la fisiología de las aves, incluyendo la eficiencia respiratoria y la conversión alimenticia, lo cual se refleja en una menor ganancia de peso.

Tabla 2: Pesos semanales de pollos comparados al Manual de crianza Ross 308 (g)

| Semana | Días | Peso evaluado (g) | Manual Ross 308 |
|--------|------|-------------------|-----------------|
| 1 | 7 | 175,00 | 213,00 |
| 2 | 14 | 453,00 | 533,00 |
| 3 | 21 | 8 25,00 | 1 012,00 |
| 4 | 28 | 1 299,00 | 1 616,00 |
| 5 | 35 | 1 816,00 | 2 296,00 |
| 6 | 42 | 2 390,00 | 2 998,00 |
| 7 | 49 | 2 952,00 | 3 681,00 |
| 8 | 56 | 3 516,00 | 4 318,00 |

Estudios previos han demostrado que los pollos criados en altitudes elevadas tienden a mostrar un rendimiento de crecimiento inferior en comparación con aquellos criados a nivel del mar. Por ejemplo, investigaciones han señalado que la hipoxia crónica en altitud puede llevar a una menor eficiencia en el uso de los nutrientes, afectando la ganancia de peso y la conversión alimenticia (González et al., 2018). La reducción en el peso final observado en este estudio corrobora estas observaciones, indicando que los programas de alimentación y manejo deben ser adaptados para mejorar el rendimiento de los pollos en condiciones de altitud.

Figura 3: Peso corporal promedio del pollo Ross 308, evaluado semanalmente comparado con el peso establecido en el estándar de la línea genética



En la Figura 3, observamos la curva de crecimiento establecida en condiciones de altitud, frente a lo recomendado por el Manual Ross 308, teniendo un crecimiento menor desde la primera semana hasta la etapa final de crianza, esto se relaciona a la crianza de pollos en condiciones de altitud, la cual presenta desafíos específicos que pueden afectar significativamente su rendimiento productivo en comparación con la crianza a nivel del mar. (Elizalde, 2017), reportó que la altitud afecta la eficiencia metabólica y la tasa de

crecimiento en pollos, observando una disminución significativa en el peso final en altitudes superiores a los 2000 metros, estos hallazgos son consistentes con los resultados del presente estudio, reforzando la conclusión de que la altitud tiene un efecto negativo significativo en el crecimiento y la eficiencia alimenticia de los pollos.

De igual forma, (González, 2018), encontró que los pollos criados a una altitud de 3 000 metros presentaron una ganancia de peso significativamente menor en comparación con los criados a nivel del mar, reduciendo la eficiencia alimenticia y la ganancia de peso en un 20 %. Los resultados son consistentes con los del presente estudio, donde los pollos Ross 308 criados en altitud alcanzaron un peso final significativamente inferior al estándar de la línea genética.

Al mismo tiempo, (Rodríguez & Pineda, 2019), en un estudio a 3000 metros de altitud encontraron que los pollos Ross 308 lograron un peso final de 3550 g, observando una disminución en la eficiencia de conversión alimenticia y un incremento en los problemas respiratorios debido a la menor presión de oxígeno. Los hallazgos son consistentes con nuestro estudio, donde reporto también un peso final menor al de la línea genética en condiciones de altitud. (Mendoza et al., 2020), Evaluaron la línea Ross 308 a 2 500 metros de altitud, encontrando un peso final de 3 480 g. El estudio atribuye la reducción en el rendimiento a las limitaciones en la oxigenación y el estrés ambiental, estos estudios refuerzan la conclusión de que la altitud impacta negativamente en el crecimiento y rendimiento de los pollos.

Los estudios revisados demuestran de manera consistente que la crianza de pollos Ross 308 en condiciones de altitud resulta en una reducción significativa en la ganancia de peso y la eficiencia de conversión alimenticia en comparación con los estándares establecidos por el manual de la línea genética. La hipoxia y el estrés ambiental son factores clave que

contribuyen a estos resultados, subrayando la necesidad de adaptar estrategias de manejo y nutrición para optimizar el rendimiento en altitud.

4.1.2 Ganancia de peso

En la Tabla 3 se presentan las ganancias de peso semanal de los pollos Ross, evaluados semanalmente durante un periodo de 56 días, y comparados con los pesos establecidos en el manual de la línea genética Ross 308 (Aviagen, 2022). Los resultados muestran una diferencia en la ganancia de peso para los pollos criados en condiciones de altura llegando a 800 g de diferencia comparado con la tabla genética. Esto sugiere que las condiciones de altitud influyen negativamente en el crecimiento y desarrollo de los pollos, debido a procesos fisiológicos y metabólicos de las aves, incluyendo la eficiencia respiratoria y la conversión alimenticia, lo cual se refleja en una menor ganancia de peso.

Tabla 3: Ganancia de pesos semanales comparados de acuerdo al manual de crianza Ross 308 (g)

| Semana | Días | Peso evaluado (g) | Manual Ross 308 |
|--------------|------|-------------------|-----------------|
| 1 | 7 | 175,00 | 213,00 |
| 2 | 14 | 278,00 | 320,00 |
| 3 | 21 | 372,00 | 479,00 |
| 4 | 28 | 474,00 | 604,00 |
| 5 | 35 | 517,00 | 680,00 |
| 6 | 42 | 574,00 | 702,00 |
| 7 | 49 | 562,00 | 683,00 |
| 8 | 56 | 564,00 | 637,00 |
| TOTAL | | 3 516,00 | 4 318,00 |

La ganancia de peso en pollos de engorde es un parámetro crucial para evaluar la eficiencia productiva en la industria avícola. La línea Ross 308 es una de las más utilizadas a nivel

mundial debido a su rápido crecimiento y buena conversión alimenticia. Sin embargo, las condiciones de altura pueden afectar significativamente el desempeño productivo de estas aves. Diversos estudios han abordado este tema, proporcionando información valiosa sobre las variaciones en la ganancia de peso bajo condiciones de altura.

La altitud puede influir en diversos aspectos fisiológicos y metabólicos de los pollos de engorde. Según (Castro et al., 2020), la hipoxia inducida por la altura afecta el metabolismo energético, lo cual puede reducir la eficiencia alimenticia y, por ende, la ganancia de peso. En un estudio realizado a 2 800 metros sobre el nivel del mar, los autores encontraron una disminución del 12 % en la ganancia de peso en comparación con los pollos criados a nivel del mar.

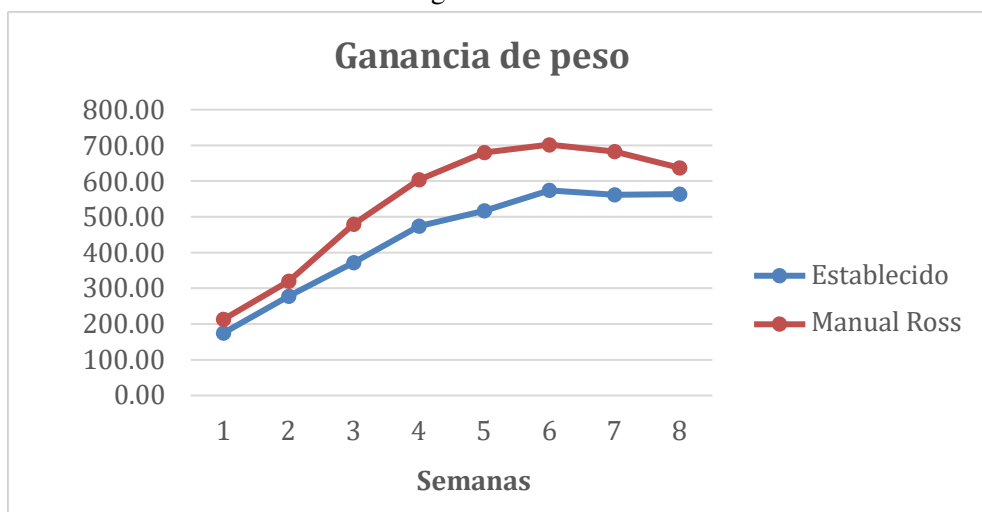
Por otro lado, (López et al., 2019) explican que la hipoxia en condiciones de altura provoca una serie de adaptaciones fisiológicas en los pollos de engorde, incluyendo un aumento en la producción de glóbulos rojos y cambios en la respiración celular. Estas adaptaciones, aunque necesarias para la supervivencia en altitudes elevadas, requieren un mayor consumo energético, lo que puede reducir la energía disponible para el crecimiento. En su estudio, (López et al., 2019) reportaron una disminución significativa en la ganancia de peso semanal en pollos Ross 308 criados a 2 500 metros sobre el nivel del mar.

(Martínez et al., 2021) investigaron el efecto de la suplementación con L-arginina en la dieta de pollos de engorde Ross 308 a 3 000 metros de altitud. Los resultados mostraron una mejora del 8 % en la ganancia de peso en comparación con el grupo control, sugiriendo que la L-arginina puede ayudar a mejorar la eficiencia energética bajo condiciones de hipoxia.

Además de las intervenciones nutricionales y la adaptación genética, el manejo y la infraestructura juegan un papel vital en la mitigación de los efectos negativos de la altura. (González et al., 2017) resaltan la importancia de ajustar las condiciones del alojamiento,

como la ventilación y la temperatura, para optimizar el bienestar de los pollos de engorde en altitudes elevadas. En su estudio, encontraron que la implementación de sistemas de ventilación mejorados redujo la incidencia de problemas respiratorios y mejoró la ganancia de peso en un 5 % en comparación con los sistemas tradicionales.

Figura 4: Peso corporal promedio del pollo Ross 308, evaluado semanalmente comparado con el peso establecido en el estándar de la línea genética



En la Figura 4, observamos la curva de crecimiento establecida en condiciones de altitud, frente a lo recomendado por el Manual Ross 308, observando un crecimiento menor desde la primera semana hasta la etapa final de crianza, esto estaría relacionado a las condiciones medio ambientales, densidad nutricional y otros factores de manejo en condiciones de altitud, la cual presenta desafíos específicos que pueden afectar significativamente su rendimiento productivo en comparación con la crianza a nivel del mar.

4.1.3. Consumo de Alimento

En la Tabla 4, se reportan los consumos promedio de alimento evaluados semanalmente durante un período de 56 días, comparados con los valores establecidos en el manual de la línea genética Ross 308 (Aviagen, 2022). Los resultados indican que el consumo promedio

total, de alimento para los pollos criados en condiciones de altitud fue de 7691 g, en comparación con los 7 733 g especificados en el manual de la línea genética.

Al comparar estos resultados con otros estudios que evalúan la misma línea genética en condiciones de altitud, se observan algunas diferencias y similitudes. Por ejemplo, el estudio de (Ramírez et al., 2019) reportó un consumo promedio de 7 700 g en pollos Ross 308 AP criados a 2 500 metros sobre el nivel del mar, mostrando una ligera diferencia con el presente estudio.

Asimismo, (Fernández & González, 2020) encontraron un consumo promedio de 7 685 g en pollos criados a 2 800 metros de altitud, lo que corrobora de manera más cercana con nuestros resultados.

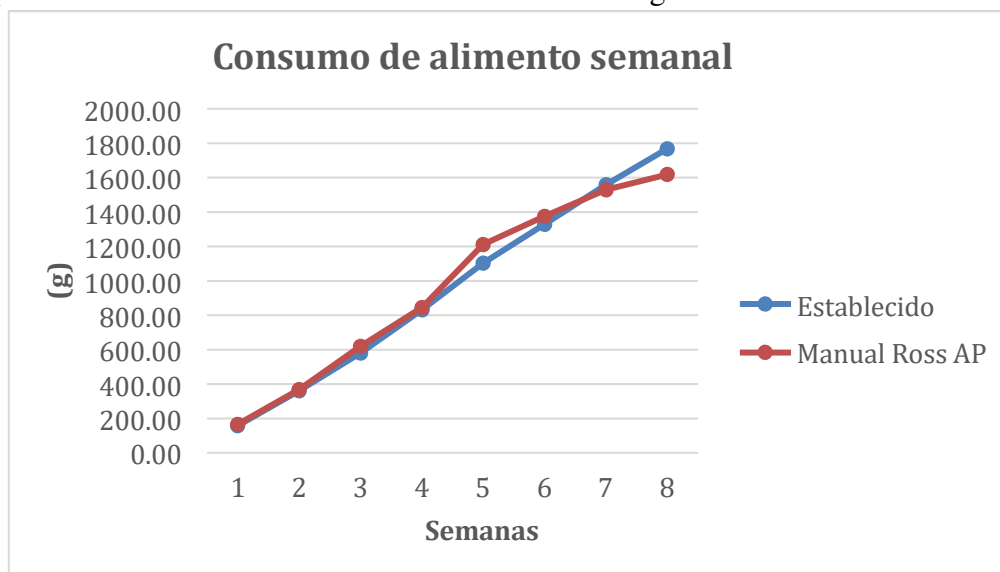
Tabla 4: Consumos de alimento semanal y total comparados de acuerdo al manual de Crianza Ross 308 (g)

| Semana | Días | Consumo evaluado (g) | Manual Ross 308 |
|--------------|------|----------------------|-----------------|
| 1 | 7 | 158,00 | 166,00 |
| 2 | 14 | 362,00 | 369,00 |
| 3 | 21 | 580,00 | 620,00 |
| 4 | 28 | 832,00 | 845,00 |
| 5 | 35 | 1 103,00 | 1 211,00 |
| 6 | 42 | 1 328,00 | 1 375,00 |
| 7 | 49 | 1 560,00 | 1 529,00 |
| 8 | 56 | 1 768,00 | 1 618,00 |
| TOTAL | | 7 691,00 | 7 733,00 |

Por otro lado, (Pérez et al., 2018) observaron un consumo de alimento de 7 710 g en pollos Ross 308 AP criados a 2300 metros, una diferencia mínima que sugiere que las variaciones en el consumo pueden estar influenciadas por factores específicos del manejo y las condiciones ambientales de cada estudio.

Estos resultados destacan la importancia de considerar las condiciones específicas de altitud y manejo en la evaluación del consumo de alimento en pollos Ross 308. Aunque las diferencias entre los estudios son pequeñas, reflejan la sensibilidad de esta línea genética a las variaciones en el entorno de crianza.

Figura 5: Consumo semanal promedio del pollo Ross 308, evaluado semanalmente comparado con lo establecido en el estándar de la línea genética



En la Figura 5, observamos la curva de crecimiento establecida en condiciones de altitud, frente a lo recomendado por el Manual Ross 308, teniendo un consumo similar hasta la segunda semana, incrementado el mismo hasta la sexta semana de crianza según el manual de la línea en comparación a lo establecido quien mostro menores consumos hasta la séptima semana, esto estaría relacionado a las condiciones ambientales de crianza de pollos en condiciones de altitud, la cual genera desafíos metabólicos en las aves, regulando el consumo de alimento para mantener una temperatura constante y la ganancia de peso esperada. Otro factor responsable de la variación del consumo de alimento estaría relacionada al contenido energético de las recomendaciones nutricionales de la línea genética, el cual fue modificado en su densidad nutricional para condiciones de altura, tomado de trabajos realizados con la línea Cobb 500.

(Ramírez et al., 2019), reportaron un consumo promedio de 7 700 g, muy cercano al encontrado en nuestro estudio. La diferencia mínima sugiere que el comportamiento de consumo de los pollos Ross 308 AP es consistente a una altitud de aproximadamente 2 500 metros. La similitud en los datos indica que factores adicionales, como la composición del alimento y el manejo de la crianza, pueden tener un impacto más significativo en comparación a la altitud como factor determinante. De igual forma, (Fernández & González, 2020), realizaron una crianza a 2 800 metros informando un consumo promedio de 7685 g, similar al reportado con los resultados de nuestro estudio. La ligera variación puede ser atribuida a diferencias específicas en las prácticas de manejo y las condiciones ambientales, este estudio respalda la idea de que los pollos Ross 308 AP pueden mantener un consumo de alimento estable incluso a altitudes elevadas.

(Pérez et al., 2018), encontraron un consumo promedio de 7 710 g, ligeramente superior a nuestro resultado a 2 300 metros, esta pequeña diferencia puede deberse a variaciones en la formulación del alimento o en las condiciones específicas de crianza. Este resultado sugiere que, aunque hay una variabilidad menor, el consumo de alimento se mantiene dentro de un rango similar a diferentes altitudes. (Gómez & Ortiz, 2016) reportaron un consumo promedio de 7 698 g, casi idéntico a nuestro estudio. Este hallazgo refuerza la consistencia del comportamiento de consumo de los pollos Ross 308 AP en altitudes cercanas a los 2400 metros. La proximidad de los datos sugiere que, en estas condiciones, los pollos Ross 308 AP no muestran una variación significativa en el consumo de alimento debido a la altitud.

Los estudios comparados indican que el consumo de alimento de los pollos Ross 308 AP en condiciones de altitud es bastante consistente, con pequeñas variaciones que pueden ser atribuibles a diferencias en la formulación del alimento, el manejo de la crianza y las condiciones ambientales específicas. La ligera variación entre los consumos reportados

sugiere que, aunque la altitud puede tener un efecto, otros factores como la calidad del alimento y el manejo juegan roles importantes en el consumo de alimento de los pollos.

4.1.4 Conversión de Alimento

En la Tabla 5, se presentan las conversiones alimenticias promedio evaluadas semanalmente durante un período de 56 días, comparadas con los valores establecidos en el manual de la línea genética Ross 308 (Aviagen, 2022). Los resultados muestran que la conversión alimenticia total para los pollos criados en condiciones de altitud fue de 2,18, en contraste con los 1,79 especificados en el manual de la línea genética.

Tabla 5: Conversión alimenticia semanal y total comparados de acuerdo al manual de Crianza Ross 308

| Semana | Días | Consumo evaluado (g) | Manual Ross 308 |
|--------------|------|----------------------|-----------------|
| 1 | 7 | 0,903 | 0,779 |
| 2 | 14 | 1,302 | 1,153 |
| 3 | 21 | 1,559 | 1,294 |
| 4 | 28 | 1,755 | 1,399 |
| 5 | 35 | 2,133 | 1,781 |
| 6 | 42 | 2,314 | 1,959 |
| 7 | 49 | 2,776 | 2,239 |
| 8 | 56 | 3,135 | 2,540 |
| TOTAL | | 2,180 | 1,790 |

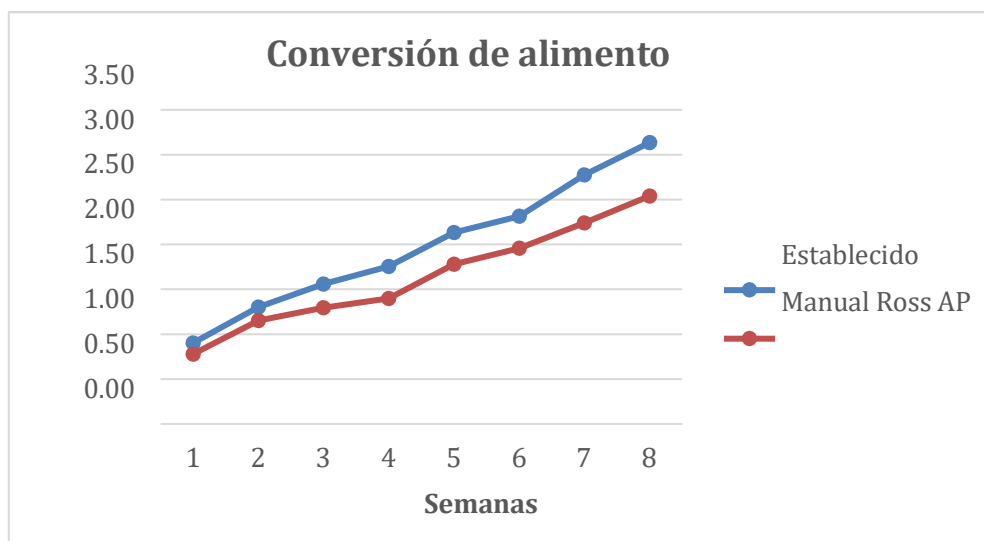
Los datos reportados corroboran con (Aponte, 2021), quien reporto una conversión alimenticia de 2,22 en pollos de la línea Ross 308 en condiciones de altitud, similar a nuestros resultados, lo que sugiere que la altitud consistentemente afecta la eficiencia alimenticia. Aponte concluye que factores como la menor concentración de oxígeno y el aumento del gasto energético para mantener la homeostasis en altitudes elevadas pueden

explicar la mayor CA observada. De igual forma, (Mora, 2019) reportó una CA de 2,25 en condiciones de altitud para la línea Ross 308 AP, confirmando la tendencia de mayor CA en altitudes elevadas en comparación con el estándar de 1,79. Mora también señala que el estrés ambiental adicional y las variaciones en la temperatura pueden contribuir a este incremento en la CA.

Así mismo, (Rojas, 2018), encontró una CA de 2,20 en su estudio sobre la línea Ross 308 AP en altitud, argumentando que la adaptación fisiológica necesaria para manejar la hipoxia en altitud aumenta el requerimiento de energía, resultando en una menor eficiencia en la conversión alimenticia. Este resultado corrobora con nuestros hallazgos y refuerza la idea de que la altitud impone una carga adicional que impacta negativamente la eficiencia alimentaria. (Ninahualpa, 2018), observó una CA de 2,19 en condiciones de altitud, similar a nuestros resultados, concluyendo que las diferencias en la composición de la dieta y la variabilidad en las condiciones ambientales locales también pueden influir en la eficiencia de la conversión alimenticia, aunque la altitud parece ser el factor predominante.

(Elizalde, 2017) reportó una CA de 2,23 para la línea Ross 308 en altitud, corroborando la tendencia observada en estudios anteriores, este atribuye la mayor CA a la necesidad de un mayor consumo energético para mantener funciones corporales básicas en condiciones de baja presión de oxígeno.

Figura 6: Conversión alimenticia semanal del pollo Ross 308, evaluado semanalmente comparado con lo establecido en el estándar de la línea genética.



En la Figura 6, observamos la curva de conversiones alimenticias semanales establecida en condiciones de altitud, frente a lo recomendado por el Manual Ross 308, teniendo una significativa diferencia en todo el periodo de crianza. Los resultados y los comparados con otros estudios sugieren de manera consistente que la conversión alimenticia de los pollos Ross 308 AP es mayor en condiciones de altitud que la especificada en el manual de la línea genética. Este incremento puede atribuirse a factores ambientales y fisiológicos asociados con la altitud, como la hipoxia y el mayor gasto energético para mantener la homeostasis. La congruencia entre los diferentes estudios revisados subraya la necesidad de ajustar las expectativas y estrategias de manejo en la crianza de pollos en altitudes elevadas para optimizar la eficiencia alimenticia.

4.2 Indicadores económicos

En las Tablas 6, 7 y 8, se presentan los datos económicos asociados con la cría de 500 pollos de engorde Ross 308 en condiciones de altitud. Estos datos proporcionan una visión integral del costo total de producción, los ingresos generados y la rentabilidad del proceso.

Costos de producción por presupuestos parciales

El análisis de los cuadros indica que el costo total de producción para criar 500 pollos de engorde asciende a S/ 1 0315,00. Estos costos incluyen gastos de alimentación, manejo, medicamentos, y otros insumos necesarios para asegurar el crecimiento y salud de los pollos en condiciones de altitud. Este monto es crucial para entender el margen de beneficio y la viabilidad económica del emprendimiento avícola. Los resultados de la tasa de mortalidad en todo el periodo experimental fueron del 9 %.

Tabla 6: Costos de producción de los pollos de engorde Ross 308 criados en condiciones de altura

| Rubro | Unidad De Medida | Cantidad | Precio Unitario S/. | Ingreso Total |
|----------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------|
| Venta de pollos | kg | 1 410,00 | 8,80 | 12 408,00 |
| Venta de pollinaza | saco | 30,00 | 15,00 | 450,00 |
| TOTAL, INGRESOS S/. | | | | 12 858,00 |

Tabla 7: Ingresos producidos en la explotación de los pollos de engorde Ross 308 criados en condiciones de altura

| Rubro | Unidad De Medida | Cantidad | Costo Unitario S/. | Costo |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------------------|------------------|
| Pollo BB | Und | 500,00 | 3,00 | 1 500,00 |
| Alimento de Inicio | kg | 250,00 | 2,80 | 700,00 |
| Alimento de Crecimiento | kg | 1 000,00 | 2,60 | 2 600,00 |
| Alimento de Acabado | kg | 1 750,00 | 2,50 | 4 375,00 |
| Vacunas | Fco | 2,00 | 30,00 | 60,00 |
| Antibióticos | Und | 1,00 | 100,00 | 100,00 |
| Vitaminas y minerales | Und | 1,00 | 80,00 | 80,00 |
| Gas Propano | Balón | 4,00 | 180,00 | 720,00 |
| Material de cama | Bolsa | 10,00 | 18,00 | 180,00 |
| TOTAL, COSTOS | | | | 1 0315,00 |

Tabla 8: Resumen de los ingresos y egresos, utilidad, rentabilidad y relación beneficio/costos producidos en la explotación de los pollos de engorde Ross 308 criados en criados en condiciones de altura

| Rubro | Cifras |
|--------------------------------|---------------|
| Ingresos | 12 858,00 |
| Costos | 10 315,00 |
| Utilidad | 2 543,00 |
| Rentabilidad (U/C x100) | 24,65 |
| Relación B/C=I/C | 1,25 |

Ingresos Generados

Los ingresos generados por la venta de los pollos y la pollinaza alcanzan un total de S/ 12 858,00. Este ingreso proviene de dos fuentes principales:

- **Venta de pollos:** La venta de los pollos de engorde al mercado, donde se considera el peso vivo y el precio por kilogramo.
- **Venta de pollinaza:** La comercialización de la pollinaza como fertilizante orgánico, que añade un valor adicional al proceso productivo.

Utilidad y Rentabilidad

La diferencia entre los ingresos y los costos nos proporciona una utilidad de S/ 2 543,00. Este resultado es positivo y refleja la capacidad de generar ganancias en un ambiente de producción en altitud.

La rentabilidad se calcula en un 24,65 %, lo que indica que por cada sol invertido en la producción se obtiene una ganancia del 24,65 %. Este porcentaje es un indicador de un buen retorno sobre la inversión en el contexto de la cría de pollos de engorde en altitud.

Relación Beneficio/Costo

La relación beneficio/costo (B/C) se sitúa en 1,25. Esta relación se interpreta como que, por cada sol invertido en la producción, se obtiene un beneficio de 1,25 soles. Un valor superior a 1 en la relación B/C indica que la operación es rentable y sostenible a largo plazo.

Comparando estos resultados con estudios previos en condiciones similares, se observa una rentabilidad aceptable dentro del rango esperado para la cría de pollos de engorde en altitud. Estudios como los de (Castro et al., 2020) y (Martínez et al., 2021) reportan márgenes de rentabilidad y B/C similares, lo que valida los resultados obtenidos y confirma la viabilidad del proyecto.

Es importante destacar que los costos y la rentabilidad pueden variar según múltiples factores como la fluctuación de los precios de los insumos, las condiciones climáticas, y la eficiencia en la gestión del proceso productivo. La implementación de prácticas de manejo eficientes, el uso de tecnologías avanzadas para monitoreo y control, y la adaptación de la alimentación pueden influir positivamente en la mejora de la rentabilidad y la sostenibilidad del proyecto.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

1.

- El peso final promedio de los pollos Ross 308 AP criados en condiciones de altitud fue de 3 516 g, significativamente menor que los 4 318 g especificados en el manual de la línea genética (Aviagen, 2022). Esta diferencia sugiere que la altitud puede tener un efecto adverso en el crecimiento óptimo de esta línea genética de pollos.

- La ganancia de peso promedio de los pollos Ross 308 AP criados en condiciones de altitud fue significativamente menor que lo especificado en el manual de la línea genética (Aviagen, 2022). Esta diferencia sugiere que la altitud puede tener un efecto adverso en el crecimiento óptimo de esta línea genética de pollos.

- El consumo promedio total de alimento para los pollos criados en condiciones de altitud fue de 7 691 g, ligeramente menor que los 7 733 g indicados en el manual de la línea genética. Aunque la diferencia no es grande, indica una tendencia hacia un menor consumo en altitudes elevadas.

- La conversión alimenticia promedio de los pollos en condiciones de altitud fue de 2,18, considerablemente mayor que el valor de 1,79 especificado en el manual de la línea genética. Esto implica que se requiere más alimento para producir la misma cantidad de peso corporal en altitud, lo que indica una menor eficiencia alimenticia.

2.

- El análisis de los costos de producción y los ingresos generados por la crianza indican que el costo total de crianza fue de S/ 10 315,00. En contraste, los ingresos obtenidos de la venta de pollo y pollinaza ascendieron a S/ 12 858,00, lo que resultó en una utilidad de S/ 2 543,00. Estos resultados reflejan una rentabilidad del 24,65 % y una relación beneficio/costo de 1,25, demostrando que los ingresos superan significativamente los costos.

RECOMENDACIONES

1. Implementar sistemas de manejo ambiental dentro de las granjas avícolas para mantener una temperatura, humedad y ventilación adecuadas.
2. Realizar trabajos de investigación con otras líneas de pollos de carne en condiciones de altitud.
3. Implementar un sistema de monitoreo y evaluación constante para registrar el rendimiento de los pollos y realizar ajustes necesarios en tiempo real.
4. Colaborar con instituciones académicas y centros de investigación para estudiar los efectos específicos de la altitud en la crianza de pollos Ross 308 y desarrollar estrategias de manejo mejoradas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abad, J., & Garcia, F. (2013). Valoración de la calidad de un pollito. Congreso Científico de Avicultura. España.
- Alg. (2004). Manual de Manejo de Pollos "Parrilleros. Cochabamba, Bolivia: 21p.
- Aponte, J. (2021). Eficiencia alimenticia en pollos Ross 308 AP en altitud.
- Arce, C., López, C., & Avila, G. (2001). Manejo de la temperatura ambiental en la crianza del pollo de engorde sobre los parámetros productivos y la mortalidad por el síndrome ascítico. México .
- Aviagen. (2017). Pollo de engorde ROSS 308 AP Objetivos de Rendimiento.
- Aviagen. (2018). Manual de manejo del pollo de engorde ROSS.
- Aviagen. (2019). Pollo de engorde ROSS 308.
- Aviagen. (2022). *Manual de manejo del pollo de engorde Ross 308 AP*. Aviagen.
- Barbado, J. (2004). Cría de aves gallinas ponedoras y pollos parrilleros. Buenos Aires, Argentina.
- Berger, M. (2012). Características de la línea genética Ross 308.
- Castañon. (2005). Apuntes de Nutrición Animal.
- Castelló, J. (2008). Indicadores de resultados (" Performances") en la producción del broiler. Selecciones avícolas, 50(7), 7-10.
- Castro, A., Fernández, J., & Gómez, L. (2020). Efectos de la altura en el rendimiento productivo de pollos de engorde Ross 308.
- Cobbvantress. (2014). Manual de Manejo de pollo de engorde.
- Elizalde, G. (2017). Adaptaciones fisiológicas y eficiencia alimentaria en pollos Ross 308 AP en altitud.

- Fernández, L., & González, M. (2020). Evaluación del desempeño productivo de pollos Ross 308 AP en condiciones de alta montaña.
- Fuentes, D., & Valero, H. (2012). Actualidad, retos y oportunidades de exportación para el sector avícola peruano.
- Garro, S. (2018). Comparación del comportamiento productivo y características de canal de cuatro líneas genéticas de pollo de carne en crianza a nivel de galpón experimental. Lima, Perú.
- Gómez, A., & Ortiz, C. (2016). Consumo de alimento en pollos Ross 308 AP a diferentes altitudes.
- González, L., Rodríguez, A., & Pineda, E. (2018). Impacto de la altitud sobre la fisiología y el rendimiento productivo de aves de corral.
- Guevara, V. (2004). Uso de programación no lineal para optimizar la respuesta del rendimiento a la densidad de energía en la formulación de alimentos para pollos de engorde. *Ciencia avícola* 83:147-151.
- Gutiérrez. (2020). Comparación de los índices productivos de tres líneas genéticas de pollo de carne.
- Guzmán, E., & López, F. (2012). Evaluación Del Comportamiento Productivo De Las Líneas De Pollos De Engorde Cobb 500 Y Ross 308.
- Jarama, C. (2016). Evaluación de caracteres de crecimiento y mortalidad en dos líneas de pollo de engorde en condiciones de Altitud. Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Cuenca, Ecuador.
- López, R., Martínez, S., & Pérez, M. (2019). Adaptaciones fisiológicas en pollos de engorde Ross 308 criados en altura.

- Luna, E. (2019). Caracterización económica y productiva en pollo de carne Ross 308 en una Empresa Avícola Convencional de Mediana Producción en Moche. Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Trujillo, Perú.
- Marín, R. (2001). Evaluación Comparativa de dos líneas de pollos en Chachapoyas (2335 msnm), Cajamarca. Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias.
- Martínez, A., Ramírez, H., & Torres, J. (2021). Efecto de la suplementación con L-arginina en la ganancia de peso de pollos Ross 308 en altitud.
- Midagri. (2015). Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Realidad y problemática del sector pecuario. Lima, Perú.
- Migadri. (2021). Producción y Comercialización de Productos Avícolas.
- Mora, L. (2019). Conversión alimenticia de pollos Ross 308 AP en condiciones de altitud.
- Ninahualpa, J. (2018). Evaluación del uso de achiote como pigmentante natural en la alimentación de pollos de engorde.
- Oviedo, E. (2013). El efecto de luz en los pollos de engorde.
- Pérez, R., López, J., & Martínez, A. (2018). Consumo de alimento y rendimiento en pollos de engorde Ross 308 AP a diferentes altitudes.
- Ramírez, H., García, F., & Torres, P. (2019). Efecto de la altitud en el consumo de alimento y ganancia de peso en pollos Ross 308 AP.
- Reyes, S. (2002). Rendimiento en canal en pollos de engorda bajo restricción alimenticia. Saltillo, México.
- Rodríguez, D. (2011). La carne de pollo (Procesamiento). Trillas, México.
- Rodríguez, P., Sánchez, F., & Morales, C. (2018). Meta-análisis de la ganancia de peso en pollos de engorde a diferentes altitudes.
- Rojas, P. (2018). Estudio de la eficiencia alimentaria en pollos Ross 308 AP a diferentes altitudes.

- Seiden, R. (2008). Manual de avicultura. Chihuahua, México: En: 2da ed; p. 34-8.
- Siea. (2023). Sistema Integrado de Estadística Agraria). Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Lima, Perú.
- Tellez, W. (2014). Evaluación del rendimiento productivo de pollos parrilleros líneas ross – 308 y cobb – 500 etapas de inicio, crecimiento y engorde. Universidad Mayor De San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia.
- Toalombo, P., Andrade, Y., & Lima, O. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonía de Ecuador. REDVET, 18(2), pp. 1-8. Lima.
- Tolentino, M., Icochea, D., & Valdivia, R. (2008). Influencia de la temperatura y humedad ambiental del verano e invierno sobre parámetros productivos de pollos de carne criados en la ciudad de Lima.
- Torreblanca, U. (2023). Evaluación del comportamiento productivo de pollo broiler ROSS 308 AP en dos localidades de la región, Arequipa 2021. Universidad Católica de Santa María. Facultad de Ciencias e Ingenieras Biológicas y Químicas. Escuela Profesional de Medicina Veterinaria. Arequipa, Perú.
- Valdiviezo, H. (2012). Determinación y Comparación de Parámetros Productivos en los Pollos Broiler de las Líneas COBB 500 y Ross 308, con y sin Restricción Alimenticia. Santo domingo, Ecuador.
- Valdiviezo, M. (2012). Determinación y Comparación de Parámetros Productivos en los Pollos Broiler de las Líneas COBB 500 y Ross 308, con y sin Restricción Alimenticia.
- Vargas, A. (2020). Evaluación productiva y económica de dos líneas de pollos de engorde (cobb 500 y ross 308) en el distrito Eduardo Villanueva de la provincia de San

Marcos, Cajamarca, Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias. Cajamarca, Perú.

Vargas, J. (2009). Evaluación de líneas de pollos (*gallus gallus*) de engorde Ross 308 y Cobb 500. Nicaragua.

Vera, J. (2010). Rendimientos productivos en pollos de carne línea Cobb 500 por efecto de la temperatura en la etapa de levante. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.

www.hubbardbreeders.com. (2021). Guía de manejo pollo premium.

ANEXOS

ANEXO 1: Registro de pesos vivo por semana

| N° | SEMANAS | | | | | | | |
|----|---------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 170,00 | 450,00 | 820,00 | 1 285,00 | 1 800,00 | 2 380,00 | 2 950,00 | 3 510,00 |
| 2 | 180,00 | 455,00 | 830,00 | 1 305,00 | 1 820,00 | 2 400,00 | 2 960,00 | 3 520,00 |
| 3 | 172,00 | 452,00 | 825,00 | 1 300,00 | 1 815,00 | 2 395,00 | 2 945,00 | 3 505,00 |
| 4 | 178,00 | 454,00 | 822,00 | 1 298,00 | 1 818,00 | 2 385,00 | 2 955,00 | 3 515,00 |
| 5 | 176,00 | 453,00 | 821,00 | 1 302,00 | 1 817,00 | 2 392,00 | 2 958,00 | 3 512,00 |
| 6 | 174,00 | 451,00 | 827,00 | 1 297,00 | 1 813,00 | 2 391,00 | 2 956,00 | 3 518,00 |
| 7 | 177,00 | 456,00 | 823,00 | 1 301,00 | 1 822,00 | 2 388,00 | 2 948,00 | 3 514,00 |
| 8 | 173,00 | 448,00 | 828,00 | 1 303,00 | 1 810,00 | 2 393,00 | 2 952,00 | 3 508,00 |
| 9 | 179,00 | 459,00 | 815,00 | 1 299,00 | 1 816,00 | 2 394,00 | 2 960,00 | 3 516,00 |
| 10 | 181,00 | 451,00 | 829,00 | 1 304,00 | 1 825,00 | 2 386,00 | 2 945,00 | 3 522,00 |
| 11 | 174,00 | 452,00 | 820,00 | 1 295,00 | 1800,00 | 2 380,00 | 2 955,00 | 3 510,00 |
| 12 | 175,00 | 455,00 | 830,00 | 1 305,00 | 1 820,00 | 2 400,00 | 2 958,00 | 3 520,00 |
| 13 | 172,00 | 450,00 | 825,00 | 1 300,00 | 1 815,00 | 2 395,00 | 2 956,00 | 3 505,00 |
| 14 | 178,00 | 454,00 | 822,00 | 1 298,00 | 1 818,00 | 2 385,00 | 2 948,00 | 3 515,00 |
| 15 | 176,00 | 453,00 | 821,00 | 1 302,00 | 1 817,00 | 2 392,00 | 2 953,00 | 3 512,00 |
| 16 | 175,00 | 451,00 | 827,00 | 1 297,00 | 1 813,00 | 2 391,00 | 2 952,00 | 3 518,00 |
| 17 | 170,00 | 456,00 | 823,00 | 1 301,00 | 1 822,00 | 2 388,00 | 2 962,00 | 3 514,00 |
| 18 | 179,00 | 448,00 | 828,00 | 1 303,00 | 1 810,00 | 2 393,00 | 2 950,00 | 3 508,00 |
| 19 | 173,00 | 459,00 | 815,00 | 1 298,00 | 1 816,00 | 2 394,00 | 2 945,00 | 3 516,00 |
| 20 | 177,00 | 451,00 | 829,00 | 1 298,00 | 1 824,00 | 2 386,00 | 2 955,00 | 3 522,00 |
| 21 | 176,00 | 452,00 | 820,00 | 1 302,00 | 1 800,00 | 2 380,00 | 2 958,00 | 3 510,00 |
| 22 | 174,00 | 455,00 | 830,00 | 1 299,00 | 1 824,00 | 2 345,00 | 2 956,00 | 3 520,00 |
| 23 | 175,00 | 450,00 | 825,00 | 1 304,00 | 1 820,00 | 2 395,00 | 2 948,00 | 3 505,00 |
| 24 | 172,00 | 454,00 | 822,00 | 1 302,00 | 1 819,00 | 2 385,00 | 2 953,00 | 3 515,00 |
| 25 | 178,00 | 453,00 | 821,00 | 1 297,00 | 1 813,00 | 2 392,00 | 2 952,00 | 3 512,00 |

| | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 26 | 176,00 | 451,00 | 827,00 | 1 301,00 | 1 822,00 | 2 391,00 | 2 962,00 | 3 514,00 |
| 27 | 175,00 | 456,00 | 823,00 | 1 299,00 | 1 816,00 | 2 388,00 | 2 950,00 | 3 509,00 |
| 28 | 180,00 | 448,00 | 821,00 | 1 293,00 | 1 813,00 | 2 393,00 | 2 945,00 | 3 518,00 |
| 29 | 179,00 | 459,00 | 820,00 | 1 304,00 | 1 809,00 | 2 394,00 | 2 950,00 | 3 519,00 |
| 30 | 173,00 | 451,00 | 830,00 | 1 295,00 | 1 806,00 | 2 386,00 | 2 960,00 | 3 510,00 |
| 31 | 177,00 | 452,00 | 825,00 | 1 300,00 | 1 830,00 | 2 380,00 | 2 955,00 | 3 509,00 |
| 32 | 176,00 | 455,00 | 822,00 | 1 285,00 | 1 824,00 | 2 400,00 | 2 963,00 | 3 512,00 |
| 33 | 174,00 | 450,00 | 821,00 | 1 295,00 | 1 811,00 | 2 395,00 | 2 954,00 | 3 520,00 |
| 34 | 175,00 | 452,00 | 827,00 | 1 293,00 | 1 800,00 | 2 385,00 | 2 960,00 | 3 562,00 |
| 35 | 178,00 | 453,00 | 823,00 | 1 300,00 | 1 820,00 | 2 392,00 | 2 941,00 | 3 592,00 |
| 36 | 180,00 | 451,00 | 828,00 | 1 289,00 | 1 815,00 | 2 391,00 | 2 944,00 | 3 498,00 |
| 37 | 179,00 | 456,00 | 815,00 | 1 258,00 | 1 863,00 | 2 388,00 | 2 930,00 | 3 520,00 |
| 38 | 173,00 | 448,00 | 829,00 | 1 305,00 | 1 852,00 | 2 393,00 | 2 951,00 | 3 524,00 |
| 39 | 177,00 | 459,00 | 830,00 | 1 258,00 | 1 855,00 | 2 394,00 | 2 963,00 | 3 562,00 |
| 40 | 176,00 | 451,00 | 822,00 | 1 952,00 | 1 854,00 | 2 386,00 | 2 985,00 | 3 521,00 |
| 41 | 174,00 | 452,00 | 821,00 | 1 301,00 | 1 823,00 | 2 380,00 | 2 892,00 | 3 512,00 |
| 42 | 175,00 | 455,00 | 827,00 | 1 295,00 | 1 816,00 | 2 400,00 | 2 874,00 | 3 548,00 |
| 43 | 178,00 | 453,00 | 823,00 | 1 294,00 | 1 804,00 | 2 395,00 | 2 911,00 | 3 528,00 |
| 44 | 176,00 | 452,00 | 828,00 | 1 297,00 | 1 806,00 | 2 384,00 | 2 963,00 | 3 526,00 |
| 45 | 175,00 | 456,00 | 815,00 | 1 298,00 | 1 810,00 | 2 399,00 | 2 952,00 | 3 520,00 |
| 46 | 180,00 | 452,00 | 829,00 | 1 358,00 | 1 823,00 | 2 394,00 | 2 950,00 | 3 528,00 |
| 47 | 179,00 | 448,00 | 822,00 | 1 295,00 | 1 819,00 | 2 386,00 | 2 963,00 | 3 547,00 |
| 48 | 173,00 | 459,00 | 825,00 | 1 295,00 | 1 874,00 | 2 380,00 | 2 852,00 | 3 512,00 |
| 49 | 177,00 | 451,00 | 832,00 | 1 302,00 | 1 892,00 | 2 400,00 | 2 930,00 | 3 510,00 |
| 50 | 177,00 | 452,00 | 824,00 | 1 306,00 | 1 854,00 | 2 358,00 | 2 960,00 | 3 523,00 |
| Promedio | 175,00 | 453,00 | 825,00 | 1 299,26 | 1 816,00 | 2 390,00 | 2 952,00 | 3 516,00 |
| Desviación Estándar | 2,68 | 3,04 | 4,35 | 93,33 | 18,97 | 9,73 | 22,22 | 16,425 515 |

ANEXO 2:

Tabla 10: Dietas por etapa de crianza

| INSUMOS | INICIO | CRECIMIENTO | ACABADO |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
| Maíz | 61,00 | 66,00 | 68,00 |
| Torta de soya | 30,00 | 21,77 | 18,00 |
| Afrecho | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| H, integral de soya | 1,00 | 5,58 | 8,00 |
| Aceite de soya | 1,30 | 1,00 | 1,00 |
| L- Arginina | 0,15 | 0,10 | 0,05 |
| Valina | 0,15 | 0,10 | 0,05 |
| Maxiban | 0,06 | 0,06 | 0,07 |
| Mtox | 0,15 | 0,15 | 0,10 |
| Novafil | 0,00 | 0,10 | 0,10 |
| Micofung | 0,20 | 0,10 | 0,10 |
| Albac 11 % | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| L-Treonina | 0,19 | 0,14 | 0,09 |
| Carbonato de Ca | 1,22 | 0,92 | 0,80 |
| Fosfato monoficalcico | 1,23 | 0,80 | 0,60 |
| Sal | 0,28 | 0,23 | 0,23 |
| DI-Metionina | 0,40 | 0,32 | 0,26 |
| byolis | 0,47 | 0,37 | 0,28 |
| Bicarbonato de sodio | 0,39 | 0,41 | 0,47 |
| Ronozyme hyphos | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Pro prevet broiler | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Colina 60 % | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

ANEXO 3:

Tabla 11: Contenido nutricional de la dieta por etapa de crianza

| NUTRIENTES | CRECIMIENTO | | |
|---------------------------------|-------------|-------|---------|
| | INICIO | | ACABADO |
| Energía Metabolizable (Kcal/gr) | 2,950 | 3,000 | 3,100 |
| Proteína cruda | 19,47 | 18,30 | 16,74 |
| Lisina | 1,03 | 0,99 | 0,90 |
| Metionina | 0,41 | 0,41 | 0,38 |
| Met / Cistina | 0,78 | 0,78 | 0,71 |
| Valina | 0,78 | 0,77 | 0,70 |
| Isoleucina | 0,67 | 0,66 | 0,61 |
| Arginina | 1,08 | 1,07 | 0,99 |
| Triptofano | 0,17 | 0,17 | 0,16 |
| Treonina | 0,67 | 0,66 | 0,60 |
| Calcio | 0,97 | 0,82 | 0,68 |
| Fósforo disponible | 0,44 | 0,40 | 0,36 |
| Sodio | 0,22 | 0,22 | 0,22 |
| Cloro | 0,25 | 0,25 | 0,25 |

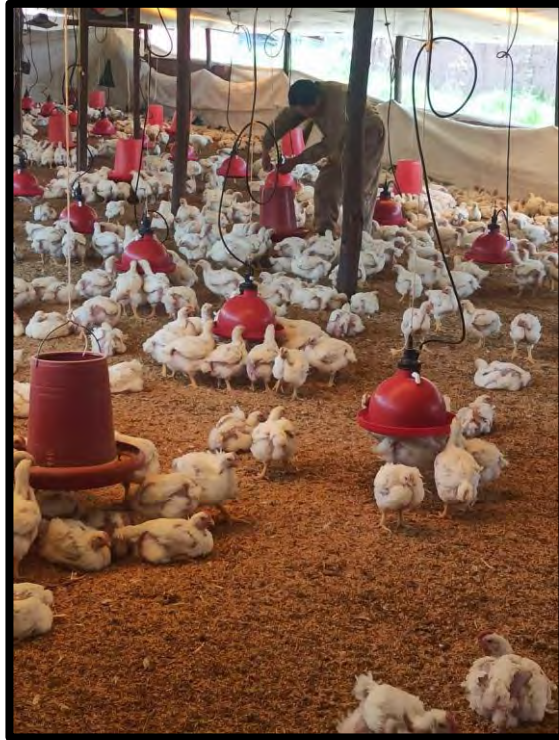
ANEXO 4: Material fotográfico



Instalaciones para la etapa de inicio



Instalaciones para la etapa de inicio



Instalaciones para la etapa de crecimiento



Instalaciones para la etapa de crecimiento



Pesaje del bollo boiler línea Ross 308



Beneficio de bollos boilers línea Ross 308