

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria



TESIS

Evaluación de un suplemento nutricional (antioxidante y promotor de crecimiento)
sobre los parámetros productivos en pollos criollos mejorados en la fase de
crecimiento y engorde

Presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria

Milagritos Rosalía Emperatriz Gallardo Núñez

**Para optar el Título Profesional de
Médico Veterinario**

Asesor:

Dr. Gilberto Fernández Idrogo

Cajamarca-Perú

2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. **Investigador:** Milagritos Rosalía Emperatriz Gallardo Núñez.

DNI: 73036649.

Escuela Profesional: Medicina Veterinaria.
2. **Asesor:** Dr. Gilberto Fernández Idrogo.
3. **Facultad:** Ciencias Veterinarias.
4. **Grado académico o título profesional:** Título profesional.
5. **Tipo de investigación:** Tesis.
6. **Título de Trabajo de investigación:** "Evaluación de un suplemento nutricional (antioxidante y promotor de crecimiento) sobre los parámetros productivos en pollos criollos mejorados en la fase de crecimiento y engorde".
7. **Fecha de evaluación:** 14 de agosto del 2025.
8. **Software Anti plagio:** Turnitin.
9. **Porcentaje de similitud:** 13%.
10. **Código Documento:** oi: 3117:483514185.
11. **Resultados de la Evaluación de Similitud:** Aprobado.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

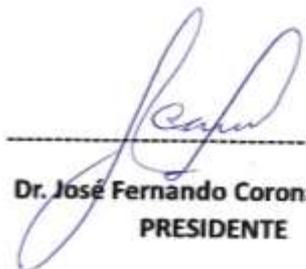
En Cajamarca, siendo las nueve horas de la mañana del día treinta de julio del dos mil veinticinco, se reunieron los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada: **"Evaluación de un suplemento nutricional (antioxidante y promotor de crecimiento) sobre los parámetros productivos en pollos criollos mejorados en la fase de crecimiento y engorde"**, asesorada por el docente **Dr. Gilberto Fernández Idrogo** y presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **MILAGRITOS ROSALÍA EMPERATRIZ GALLARDO NÚÑEZ**.

Acto seguido el presidente del jurado procedió a dar por iniciada la sustentación y para los efectos del caso se invitó a la sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las Pautas de Evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **DIECISIETE (17)**.

Siendo las nueve horas con cincuenta minutos del mismo día, el presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.



Dr. José Fernando Coronado León
PRESIDENTE



M.Cs.M.V. Fernando Adolfo Barrantes Mejía
SECRETARIO



Dr. Luis Asunción Vallejos Fernández
VOCAL



Dr. Gilberto Fernández Idrogo
ASESOR

DEDICATORIA

Este logro es también para ti, mi querida Petita, cuya memoria vive en mi corazón. Tu espíritu alegre era una luz en nuestras vidas. Fuiste quien nos enseñó la importancia de la responsabilidad, la puntualidad y el conocimiento, siempre de la mano de nuestros valores. Admiré profundamente tu fortaleza, esa misma que te hacía vencer cualquier adversidad. Aunque la vida te llevó hace unos meses, Dios sabrá por qué se llevó a una mujer tan grande. Sé que desde el cielo te alegrarás por este triunfo. Aunque la distancia me impidió verla tanto como quise, su recuerdo es mi guía, mi orgullo y mi constante inspiración. Este triunfo es también tuyo, mi querida Petita."

A mis queridos padres, mis más grandes pilares. Por su amor incondicional ha sido mi mayor fortaleza en momentos de cansancio o desafío. La fe depositada en mí junto con su esfuerzo por brindarme una educación sólida sacrificando sus días con arduo trabajo son el verdadero cimiento de este éxito. Me siento inmensamente orgullosa de honrarlos y seguir el camino del conocimiento y del trabajo duro. Les estaré eternamente agradecida desde el fondo de mi corazón quiero decirles que los amo profundamente. De manera muy especial, a mi querido padre, Segundo Gallardo, mi compañero incondicional en esta travesía. Tu presencia fue mi mayor motor: desde llevarme al fundo y tu apoyo económico, hasta tus sabios consejos que guiaron mis pasos, e incluso capturando los momentos con tu cámara. Cada logro de esta tesis es también tuyo.

El autor

AGRADECIMIENTOS

Agradezco, en primer lugar, a Dios por ser la fuente de toda inspiración y sabiduría. Gracias por permitirme alcanzar este importante logro académico con su bendición brinda durante mi formación educativa.

A mis amados padres, reconozco y valoro profundamente el esfuerzo y sacrificios realizados durante mi educación. Gracias por ver en mí el potencial que a veces yo misma no veía, por la fe y esperanza puesta en mí y por cada palabra de aliento las cuales me impulsaron a seguir adelante. Su apoyo fue el motor de cada página de esta tesis y la inspiración para no rendirme jamás. Puede que no siempre haya sido la hija perfecta, pero con cada esfuerzo, busco honrar su sacrificio y demostrar que su confianza nunca fue en vano.

A mi distinguido asesor Dr. Gilberto Fernández Idrogo, mi más sincero agradecimiento. Gracias por orientación experta y gran paciencia fueron esenciales para el éxito de esta tesis. Aprecio enormemente las horas brindadas, explicando cada detalle y disipando cada incertidumbre. Gracias por su confianza en mi trabajo, fue la clave para que esta tesis se convierta en una realidad, sin su valioso apoyo y dirección, este logro no habría sido posible.

A la Universidad Nacional de Cajamarca, mi alma máter, por ser el hogar de mi formación profesional durante estos cinco años. A sus docentes, gracias por brindarme el conocimiento y las herramientas necesarias para alcanzar esta meta les estoy agradecida.

Finalmente, a mi familia y amigos, por su motivación diaria en cada paso de este recorrido. Especialmente, a mi querida sobrina, quien es una de mis mejores amigas en esta vida y cuya alegría y compañía fueron una motivación para alcanzar esta meta.

El autor

Índice general

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras.....	ix
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes de la investigación.....	2
1.2. Bases teóricas.....	5
1.3. Términos básicos	28
CAPÍTULO II	29
MARCO METODOLÓGICO	29
2.1. Ubicación geográfica.....	29
2.2. Diseño de la investigación.....	30
2.3. Métodos de investigación.....	36
2.4. Población, muestra y unidad de análisis	36
2.5. Técnica e instrumentos de recopilación de información	37
2.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	37
2.7. Equipos materiales e insumos	38

CAPÍTULO III.....	41
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
3.1. Presentación de resultados	41
3.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados	47
3.3. Contrastación de la hipótesis.....	53
CAPÍTULO IV	55
CONCLUSIONES	55
CAPÍTULO V	56
SUGERENCIAS.....	56
REFERENCIAS.....	57
ANEXOS.....	65

Índice de tablas

Tabla 1. Características fenotípicas del pollo criollo mejorado.	6
Tabla 2. Principales aminoácidos para pollos de engorde.	7
Tabla 3. Requerimientos de aminoácidos esenciales (%) para pollos cárnicos según la fase de crecimiento (días).	8
Tabla 4. Clasificación de las vitaminas y minerales utilizados en pollos de engorde.....	9
Tabla 5. Valores nutricionales ISAMISA para pollos criollos mejorados.....	10
Tabla 6. Composición de Viusid vet líquido.	11
Tabla 7. Fórmula de alimento proporcionado por ISAMISA.	12
Tabla 8. Fases del ciclo productivo de la línea de pollo criollo mejorado.	14
Tabla 9. Consumo de alimento según ISAMISA	14
Tabla 10. Clasificación según FEDNA *, según el sistema de crianza y genética.	15
Tabla 11. Número de comederos según el ancho del galpón.....	18
Tabla 12. Número de comederos y bebederos según la cantidad de aves.....	18
Tabla 13. Temperatura del galpón semanal según ISAMISA pollo criollo mejorado	19
Tabla 14. Tipos de cortina.....	20
Tabla 15. Programa de vacunación para pollos criollos según ISAMISA.	24
Tabla 16. Distribución de animales en el diseño de investigación.	30
Tabla 17. Composición nutricional según la etapa (semanas).	32
Tabla 18. Programa de alimentación de los grupos experimentales.....	32
Tabla 19. Calendario de vacunación	35
Tabla 20. Peso de pollos criollos mejorados (g) utilizando un suplemento antioxidante y promotor de crecimiento.....	41

Tabla 21. Ganancia de peso (g) de pollos criollos mejorados utilizando un suplemento antioxidante y promotor de crecimiento.	42
Tabla 23. Conversión alimenticia de pollos criollos mejorados usando un suplemento antioxidante y promotor de crecimiento.	45
Tabla 24. Valores iniciales y finales de los pollos del grupo control (T0) y grupo tratamiento (T1).....	46
Tabla 25. Gasto alimenticio según el tipo de alimento del grupo control (T0) ..	46
Tabla 26. Gasto alimenticio según el tipo de alimento del grupo tratamiento (T1)	46
Tabla 31. Análisis de la varianza (SC tipo I) medido en el tiempo (semanas) ganancia de peso.....	67
Tabla 32. Análisis de la varianza (SC tipo III) del consumo de alimento promedio (6 semanas).	67
Tabla 33. Análisis de varianza de la conversión alimenticia alimento promedio de las 6 semanas.	68
Tabla 34. Análisis de varianza de la conversión alimenticia alimento promedio de las 6 semanas.	68

Índice de figuras

Figura 1. Programa de cruzamiento de gallinas híbridas.	5
Figura 2. Altura adecuada de bebedero (sistema de campana).....	17

RESUMEN

Con el propósito de evaluar un suplemento nutricional con acción antioxidante y promotora del crecimiento (ácido glicirrónico, ácido málico, ...), sobre los parámetros productivos de pollos criollos mejorados durante la fase de crecimiento y engorde, se llevó a cabo una investigación en el Fundo Tartar Pecuario de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado en el distrito de Baños del Inca. El estudio se desarrolló durante 42 días, desde la 5.^a hasta la 10.^a semana de vida de las aves. Se utilizaron 50 pollos criollos mejorados, distribuidos en dos tratamientos: un grupo control (sin suplemento) y un grupo experimental (con suplemento), evaluados desde la semana 5 hasta la semana 10. Se emplearon 25 pollos machos de cinco semanas de edad, distribuidos equitativamente en dos grupos: un grupo control (sin suplemento) y un grupo experimental (con suplemento), ambos mantenidos bajo condiciones similares de manejo, bioseguridad y alimentación. Se evaluaron semanalmente los parámetros productivos: peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad y mérito económico. Para el procesamiento estadístico se utilizó el software SPSS, aplicando estadística descriptiva e inferencial (ANOVA de medidas repetidas), con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Los resultados mostraron que la administración del suplemento incrementó significativamente el peso vivo ($p = 0.048$). El grupo control (T0) presentó un peso inicial promedio de 341.24 g y un peso final de 1,368.72 g, mientras que el grupo tratado (T1) pasó de 377.04 g a 1,453.00 g. La ganancia de peso acumulada también fue significativamente mayor en T1 ($p = 0.0002$), con un total de 186.15 g, en comparación con 171.25 g en el grupo T0. En cuanto al consumo de alimento, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($p = 0.2238$); sin embargo, el grupo tratado mostró un consumo acumulado menor (0.93 kg) frente al control (1.18 kg). La conversión alimenticia mejoró significativamente en el grupo con suplemento ($p = 0.01$), alcanzando un valor promedio de 4.98 kg de alimento/kg de peso ganado, frente a 6.92 en el grupo control. Durante todo el periodo experimental no se registraron muertes, logrando una supervivencia del 100%. En cuanto al mérito económico, el grupo tratado obtuvo un beneficio económico neto de S/. 2.88 por pollo, mientras que el grupo control alcanzó S/. 2.01, representando un rendimiento del 2.3% y 2.2% respectivamente. En conclusión, el uso del suplemento antioxidante y promotor de crecimiento optimizó el rendimiento productivo de los pollos criollos mejorados, mejorando significativamente el peso corporal, la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia, sin aumentar el consumo ni afectar la supervivencia, representando una alternativa rentable para productores en sistemas de crianza familiar.

Palabras clave: Pollos criollos mejorados, peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y mérito económico.

ABSTRACT

In order to evaluate the effect of a nutritional supplement with antioxidant and growth-promoting action (glycyrrhizic acid, malic acid, etc.) on the productive parameters of improved Creole chickens during the growth and fattening phase, a study was carried out at the Tartar Livestock Fund of the Faculty of Veterinary Sciences of the National University of Cajamarca, located in the district of Baños del Inca. The study was carried out for 42 days, from the 5th to the 10th week of the birds' life. 50 improved Creole chickens were used, distributed in two treatments: a control group (without supplement) and an experimental group (with supplement), evaluated from week 5 to week 10. 25 five-week-old male chickens were used, distributed equally in two groups: a control group (without supplement) and an experimental group (with supplement), both kept under similar management, biosecurity and feeding conditions. Production parameters were evaluated weekly: live weight, weight gain, feed intake, feed conversion ratio, mortality, and economic merit. Statistical analysis was performed using SPSS software, applying descriptive and inferential statistics (repeated measures ANOVA), with a significance level of $\alpha = 0.05$. Results showed that supplementation significantly increased live weight ($p = 0.048$). The control group (T0) had an average initial weight of 341.24 g and a final weight of 1,368.72 g, while the treated group (T1) increased from 377.04 g to 1,453.00 g. Cumulative weight gain was also significantly higher in T1 ($p = 0.0002$), totaling 186.15 g, compared to 171.25 g in the T0 group. Regarding feed intake, no significant differences were found between treatments ($p = 0.2238$); however, the treated group showed a lower cumulative intake (0.93 kg) compared to the control group (1.18 kg). Feed conversion improved significantly in the supplemented group ($p = 0.01$), reaching an average value of 4.98 kg of feed/kg of weight gained, compared to 6.92 in the control group. No deaths were recorded throughout the experimental period, achieving 100% survival. In terms of economic merit, the treated group obtained a net economic benefit of S/. 2.88 per chicken, while the control group achieved S/. 2.01, representing a yield of 2.3% and 2.2% respectively. In conclusion, the use of the antioxidant and growth promoter supplement optimized the productive performance of the improved native chickens, significantly improving body weight, weight gain, and feed efficiency without increasing feed intake or affecting survival, representing a profitable alternative for producers in family-based rearing systems.

Keywords: Improved native chickens, live weight, weight gain, feed conversion, mortality, and economic merit.

INTRODUCCIÓN

La avicultura es una de las industrias pecuarias de mayor crecimiento a nivel mundial y nacional desempeñando un papel fundamental en la seguridad alimentaria y en el desarrollo económico de pequeños productores y zona rural (1). En Perú, la producción avícola representa un pilar económico significativo. Representando un pilar económico significativo, creando más de 460.000 empleos de forma directa o indirecta siendo una fuente financiera para una población de más de 1.8 millones de personas (2). Considerando un registro de consumo anual de carne de pollo de 52.35 kg por individuo, lo que significa que cada persona consume cerca de 4.5 kg de ave por semana. En el área metropolitana de Lima, el consumo por persona es de 68.08 kg al año, es decir, 5.99 kg semanalmente. Este elevado consumo se debe a que representa una fuente proteica asequible y común, además de que su carne es baja en grasa, lo cual es ventajoso para la salud del sistema vascular (3).

Dentro de este contexto, el pollo criollo mejorado ha ganado particular interés debido a su adaptabilidad a condiciones locales, menor requerimiento de insumos y por su sabor tradicional. Sin embargo, el desafío por optimizar su crecimiento y acabado con el fin de producir una buena rentabilidad se mantiene vigente, por ello con lleva a la búsqueda de estrategias nutricionales innovadoras y sostenible siendo una prioridad en el sector avícola (1). La nutrición juega un papel crucial para el desarrollo y parámetros productivos, considerando a los antioxidantes como componente esencial para mitigar el estrés oxidativo en estos animales (4–6).

Si bien existe una vasta literatura sobre el uso de estos suplementos en líneas comerciales de pollos de engorde, la información específica sobre pollos criollos mejorados y su impacto en características de acabado diferenciadas es limitada. Esta brecha de conocimiento resalta la necesidad de investigar formulaciones nutricionales adaptadas a las particularidades genéticas y productivas de este animal.

En este contexto, se planteó la investigación con el objetivo de evaluar el efecto de un suplemento nutricional antioxidante y promotor de crecimiento sobre los parámetros productivos: ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y merito económico; así como la mortalidad en la etapa de crecimiento y engorde de pollos criollos mejorados, concluyendo en aceptar la hipótesis basado en los resultados que indican que el uso de un suplemento nutricional antioxidante y promotor de crecimiento, mejora el rendimiento de los parámetros productivos en pollos criollos mejorados.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1. Internacionales

Estudios realizados con ácido acetilsalicílico y vitamina C en el comportamiento productivo en pollos de engorde Cobb 500, trabajaron con 320 pollos con 20 unidades experimentales, con 4 tratamientos (T1 los testigos, T2, con ácido acetilsalicílico, T3 con vitamina C y T4 combinación de ácido acetilsalicílico y vitamina C), se encontró una ganancia de peso significativo entre los promedios de la semana 5 y 6 con 0.97 g y 1.12 g, se sabe que la ganancia de peso durante estas semanas son los siguientes: el grupo T1 con 1985.50 g y 2658.38 g, mientras que el T2 con 1996.50 g, T3 con 2077.00 y 2795.50 g; mientras que el grupo testigo tuvo 1976.88 g y 2654.63 g; asimismo, se observó que el consumo de alimento obtuvo diferencias significativas en el T1 y T3 con relación al grupo testigo, se menciona que durante la semana 5 y 6 hubo menor consumo de alimento para el T3 con 3207.50 en la semana 5 y en la semana 6 de 4644.95 con relación al grupo T0 con 3289.50 y 4704.07, mientras que el grupo T2 no difieren estadísticamente con 3279.75 y 4708.72 y el grupo T1 tuvo un alto consumo de alimento con 3265.86 y 4692.50; con relación al conversión alimenticia durante la semana 5 y 6, el grupo T3 tuvo una mejor conversión alimenticia con 1.55 y 1.66 difiriendo con el grupo control con 1.66 y 1.77; mientras que el grupo T1 no difieren estadísticamente al igual que el T2; la mortalidad en los T2 y T3 obtuvieron 0% de mortalidad, mientras que el T1 (1%) y el grupo control (T0) tuvo el índice de mortalidad más alto con (2%)(7). Varios trabajos de investigación apuntan sobre; evaluación del Viusid sobre los parámetros productivos y sistema inmunológico de los pollos de engorde hasta los 42 días de edad, se trabajó con la línea Arbor Acres Plus, con 3.136 pollos divididos en 56 corrales, cual mostro que la ganancia de peso durante la semana 5 y 6 no hubo diferencia significativa en el T0 (sin Viusid) y T1 (con Viusid), teniendo los siguientes valores para el T1 589.5 g y 600.1 g, mientras que el T0 598.2 g y 619.0 g; con

relación a la conversión alimenticia durante la semana 5 y 6 no hubo diferencias significativas para el T0 y T1, teniendo los siguientes valores respectivamente T0 con 1.64 g y 1.71 g y T1 1.63 g y 1.70 g; mortalidad en las semanas 5 y 6 tenemos que el grupo control (T0) fue 3.13% y 3.69%, mientras el grupo tratamiento (T1) presento 3.26% y 3.69%, por lo tanto, no hubo diferencias significativas durante estas semanas (8). Así mismo se observó que el uso del Viusid incorporado a la alimentación de pollos de engorde Cobb500, se trabajó con 3.024 pollos distribuidos en 56 corrales; desde el día 1 al día 28; no se encontraron diferencias significativas en relación a la ganancia de peso, en la conversión alimenticia no se encontraron diferencias significativas, la conversión alimenticia fue eficiente en para ambos tratamientos y con una mortalidad baja especialmente para el grupo con el tratamiento con Viusid con 0.009 % en la semana 4 mientras que el grupo control 0.012% respectivamente (9). Un estudio acerca del efecto de la adición de la vitamina C (ácido ascórbico) y aspirina (ácido acetilsalicílico) en la performance de pollos de carne en fase de acabado, se utilizó 192 pollos de la línea Cobb 500, emplearon 3 tratamientos: T0 (tratamiento control), T1 (con vitamina C con 150 mg + ácido acetilsalicílico con 100 mg) y T2 (vitamina C con 300 mg + ácido acetilsalicílico con 200 mg); desde la semana 1 hasta la semana 3; en la cual no se encontraron diferencias estadísticas significativas con respecto al incremento de peso con un promedio de T0 (76.36 g), T1 (79.92 g) y T3 (83.26 g), de la misma manera no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para la conversión alimenticia con un promedio de T0 (3.03), T1 (2.91) y T3 (2.81) y el mérito económico fue mayor para el T2 con S/.5.96, posterior T1 y finalmente el T0 con los valores de S/. 5.87 y S/. 5.86, se observa una mejor rentabilidad para los tratamientos con aditivos en comparación al grupo testigo (10).

1.1.2. Nacionales

Un estudio acerca del efecto de un suplemento nutricional suministrado en el agua de bebida sobre la respuesta productiva e inmunológica en pollos de carne, en el cual, se utilizó 110 pollos bebé de la línea Cobb 500; con dos tratamientos T1 (tratamiento control) grupo sin Viusid y T2 (tratamiento experimental) con Viusid Vet en la bebida con 540 ml/1000 L de agua; en la semana 6 (42 días), se observó que no hubo una diferencia significativa en la ganancia de peso en relación a los tratamientos con un promedio T1: 2495.0 g mientras que T2: 2454.1 g; el consumo de alimento no hubo una diferencia estadística significativa siendo el promedio para T1: 4723.4 g y T2 4798.0 g; y por último con relación a la conversión alimenticia se sabe que no hubo diferencia significativa teniendo los siguientes valores promedio para cada tratamiento: T1: 1.893 y T2: 1.955; en conclusión los resultados mostraron no tener ningún efecto significativos sobre los valores estudiados (11).

1.2. Bases teóricas

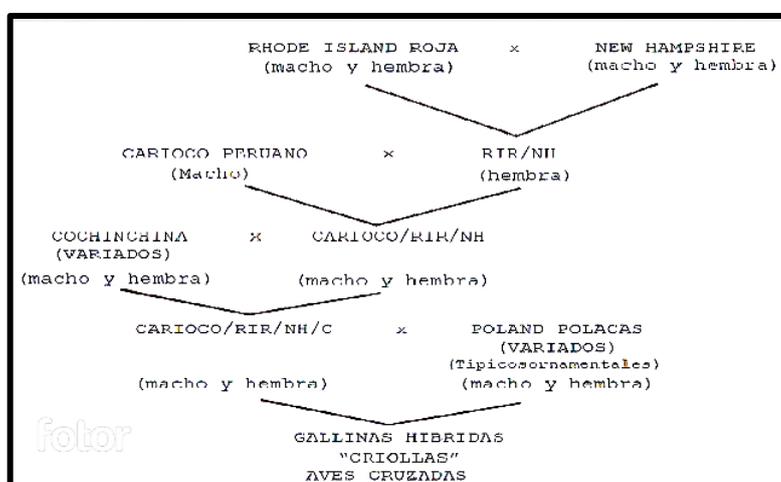
Híbridos comerciales

Es el cruce de dos líneas puras o estirpes sin ningún parentesco de tres generaciones, se obtiene lo que se conoce en la avicultura como híbrido. La línea pura son los animales de raza, son seleccionados para resaltar uno de los caracteres deseables se cruzan para obtener el carácter deseable. En la actualidad es poco frecuente usar razas puras para ser explotados industrialmente, la mayoría de industrias avícolas usan más los híbridos comerciales ya que poseen las características deseables como: ganancia de peso, conversión alimenticia, resistencia a enfermedades, variaciones climáticas, masa muscular (pechuga), tamaño del ave, entre otros. En conclusión, las líneas genéticas han evolucionado rápidamente, mejorando los índices productivos (12). Presentamos la línea de pollo criollo mejorado:

a) Línea pollo criollo mejorado

Originario de Perú en el distrito de Lima por la empresa avícola Integración San Miguel (ISAMISA), es un ave mejorada mediante cruce genético: Rhode Island Roja, New Hampshire, Carioco, Cochinchina y Poland Polacas. En el mercado nacional se le denomina como pollo híbrido o cruzado y en las zonas rurales como pollo criollo (13–15).

Figura 1. Programa de cruzamiento de gallinas híbridas.



Fuente: (16).

Es un ave de doble propósito tiene una buena producción de huevos y conformación cárnica con una eficiente conversión alimenticia con bajo consumo de alimento. Proviene de un largo proceso de selección natural, por ende, han desarrollado una gran resistencia a condiciones ambientales desfavorables, asimismo, a climas diversos y ambientes ecológicos, por ende, son aves rústicas, además, su gran resistencia a enfermedades, de tal manera, son aves bioseguras, debido a que cumplen un programa estricto que garantiza su producción libre de enfermedades, certificada por SENASA. Se adaptan a una a una crianza extensiva, crianza casera, para explotaciones caseras e inclusive autoconsumo, teniendo resultados favorables. Ha sido exportado a zonas como Puno, Cuzco, Ayacucho, Arequipa, Huancayo, Jauja, Tarma, Huaraz, Cajamarca y en el departamento de Lima. Cabe mencionar que no deben ser comparados con pollo cárnico o de postura, ya que, son para explotaciones industriales (13,14,17). Dentro de las características del pollo criollo mejorado encontramos:

- ✓ **Características fenotípicas:** poseen un plumaje muy variado, variedad de colores, formas del plumaje, cresta de diferentes tamaños y forma (13,18). Se presenta la siguiente tabla:

Tabla 1. Características fenotípicas del pollo criollo mejorado.

Tipos y formas de plumaje		Tonalidades de plumaje		
Moños	atas emplumadas	Grises	Coloradas	Amarillas con tonalidades plumizas
Copetes	o calzadas	Armiñadas	Parduzcas	
Barbonas	umas dobladas o chiriposas	Moras rojizas	Canelas	Pajizas
Cariocos (cuello desnudo)		Beige clara y oscura	Pintadas	Cenizas
Tipos de crestas		Sencilla	Roseta	Aserrada

Fuente: (13).

- ✓ **Características físicas:** el macho adulto puede llegar a pesar de 3.2 a 5 Kg con una crianza mínima de 81 días, mientras que la gallina adulta llega a pesar hasta 3 Kg (13,19).

1.2.1. Metabolismo de los pollos

Se define como el conjunto de reacciones bioquímicas que permiten la transformación de nutrientes en energía, biomoléculas y procesos vitales para las etapas de desarrollo del pollo de engorde (20).

Además de considerar la dieta, ambiente y genética. Su optimización es clave para maximizar la productividad y minimizar trastornos como ascitis o exceso de grasa visceral (20). Los requerimientos del pollo criollo mejorado son:

a. Aminoácidos esenciales

Sea indicado que el elemento más significativo son los aminoácidos, ya que, puede afectar la eficiencia de la proteína en la dieta la cual se relaciona directamente con la producción cárnica o postura (21,22). Los requerimientos de aminoácidos en aves cubren el mantenimiento, crecimiento y diversas funciones vitales (enzimas, inmunidad), teniendo en cuenta las pérdidas por degradación enzimática. Después de la digestión y absorción, se usan como bloques para proteínas estructurales, metabólicas y precursores de otros compuestos. Un aporte adecuado y constante de aminoácidos es fundamental para el óptimo rendimiento del animal debido a la continua síntesis y degradación de proteínas corporales para obtener un buen performance del ave (23–25). En el mundo se alberga más de 100 aminoácidos, de esto solo 20 son usados para la formación de proteínas corporales, los cuales son: alanina, glicina, valina, leucina, isoleucina, lisina, arginina, histidina, metionina, cistina, triptófano, fenilalanina, tirosina, treonina, serina, ácido aspártico, ácido glutámico, asparagina, glutamina y prolina. la citrulina, ácido diaminopimélico, ornitina y taurina, estos aminoácidos no están ligados para la formación de proteína (21,26). Se presenta la siguiente tabla con los principales aminoácidos para pollos de engorde:

Tabla 2. Principales aminoácidos para pollos de engorde.

Aminoácidos esenciales	Aminoácidos no esenciales
Arginina	Alanina
Cistina	Ácido aspártico
Histidina	Ácido glutámico
Isoleucina	Glicina
Leucina	Hidroxiprolina
Lisina	Prolina
Metionina	Serina
Fenilalanina	
Treonina	
Triptófano	
Tirosina	
Valina	

Fuente: (27).

Es relevante mencionar que el requerimiento de los aminoácidos disminuye según la edad, género del ave, las condiciones medio ambientales (temperatura), estado inmune, digestibilidad de los nutrientes presente en la dieta, conversión de nitrógeno a proteína, línea genética, la interacción entre aminoácidos, además, del objetivo de la producción (índices productivos) (28–31). En la siguiente tabla se detalla los requerimientos de los aminoácidos:

Tabla 3. Requerimientos de aminoácidos esenciales (%) para pollos cárnicos según la fase de crecimiento (días).

AMINOÁCIDOS %	DÍAS		
	1-21	22-35	35-42
LISINA	1.27	1.13	1.00
METIONINA	0.49	0.45	0.41
METIONINA + CISTINA	0.91	0.82	0.75
TREONINA	0.82	0.73	0.66
TRIPTOFANO	0.21	0.20	0.18
ARGININA	1.37	1.22	1.10
VALINA	0.97	0.88	0.80
ISOLEUCINA	0.85	0.76	0.70
LEUCINA	1.36	1.22	1.10
HISTIDINA	0.47	0.41	0.38
FENILALANINA	0.8	0.71	0.64
FENILALANINA + TIROSINA	1.46	1.3	1.18

Fuente: (32).

b. Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos el cual se encuentra en bajas concentraciones y no aportan energía, pero participa en muchos procesos importantes en la nutrición del animal, además, de mejorar la salud del ave, rendimiento y calidad del producto final; la carencia o exceso de vitaminas puede llevar a descuidar la salud del animal dando como resultado malos parámetros productivos (33).

c. **Minerales**

De igual manera los minerales u oligoelementos son imprescindibles, tienen una gran demanda (macrominerales) como: calcio, fósforo, potasio, sodio, magnesio y el azufre o en cantidades pequeñas (microminerales) como el: yodo, hierro, zinc y cobre. Ayudando en el rendimiento de la canal (pechuga), peso vivo, sistema inmune y la calidad de la carne en el faenado (33). Se presenta la siguiente tabla con la clasificación de vitaminas:

Tabla 4. Clasificación de las vitaminas y minerales utilizados en pollos de engorde.

V I T M I N A S	H I D R O S O L U B L E S	Vitamina C (ácido ascórbico)
		Vitamina B ₁ (tiamina)
		Vitamina B ₂ (riboflavina)
		Vitamina B ₃ (niacina)
		Vitamina B ₅ (ácido pantoténico)
		Vitamina B ₆ (piridoxina)
		Vitamina B ₈ (biotina)
		Vitamina B9 (ácido fólico)
		Vitamina B12 (cianocobalamina)
M I N E R A L E S	Liposolubles	Vitamina A (retinol)
		Vitamina D (calciferol)
		Vitamina E (toferol)
	Macrominerales	Calcio (Ca)
		Fósforo (F)
		Potasio (P)
		Sodio (Na)
		Magnesio (Mg)
	Microminerales	Azufre (S)
		Yodo (I)
		Hierro (Fe)
		Zinc (Zn)
		Cobre (Cu)

Fuente: (34).

No hay suficiente información acerca de los requerimientos de vitaminas y minerales para pollos de crecimiento lento, por ende, se utiliza niveles de inclusión más bajos del rango recomendado de pollos estándar. La vitamina E, se administra de 150 a 200 mg/Kg en la dieta especialmente durante las dos semanas últimas, entre otros oligoelementos y aditivos antioxidantes que son la excepción, referente a la cantidad, con el fin de mejorar la apariencia de la canal y maximizar la vida útil del animal para un mayor tiempo (4).

1.2.2. Requerimientos nutricionales

Tabla 5. Valores nutricionales ISAMISA para pollos criollos mejorados.

Nombre	Raciones		
	Inicio	Crecimiento	Acabado
Energía metabolizable	2.950.0000	3.050.0000	3.100.000
Proteína cruda	18.5855	18.3212	16.7400
Grasa cruda	3.6979	5.1340	0.0000
Fibra cruda	2.9293	2.8947	2.7706
Calcio	0.9700	0.8200	0.6800
Fosforo disponible	0.4400	0.4000	0.3600
Sodio	0.1500	0.1500	0.1528
Cloro	0.2200	0.2118	0.1600
Balance electrolítico	200.2269	200.0000	200.0000
Arginina digestible	1.1483	1.1332	1.0142
Lisina dig.	1.0300	0.9900	0.9000
Metionina dig.	0.5246	0.5277	0.4753
Metionina + cistina	0.7800	0.7800	0.7100
Treonina digestible	0.6700	0.6600	0.6000
Triptófano dig.	0.2066	0.2039	0.1813
Valina dig.	0.7800	0.7700	0.7013
Isoleucina dig.	0.7177	0.7083	0.6379

Fuente: (35).

1.2.3. Nutrición

Se define como manejo de suministrar los nutrientes suficientes para una dieta equilibrada la cual debe proporcionar energía, proteínas, aminoácidos, vitaminas y minerales según la demanda metabólica con el fin de un crecimiento rápido, una buena salud y productividad adaptando las dietas a las diferentes etapas de crecimiento y condiciones productivas del ave (36).

1.2.4. Suplementos nutricionales

Los suplementos nutricionales en la producción avícola se definen como productos o mezclas de nutrientes (enzimas, vitaminas, probióticos, minerales, entre otros) que se adicionan en la dieta o en el agua de bebida a los animales con el fin de optimizar el desempeño productivo y bienestar animal. Además de modular el sistema inmune de los animales mejorando su resistencia a enfermedades, por ende, optimiza la productividad y calidad el producto al faenado (37). Asimismo, es importante la administración de estos durante los primeros días de edad mejorando la digestibilidad del alimento y conversión alimenticia (38).

Los aditivos que se proporcionan a los animales pueden ser benéficos para la salud, ya que, ayuda a corregir las carencias de su alimentación o porque su organismo no es capaz de sintetizar, como es el caso de los minerales, vitaminas y aminoácidos, de igual manera existen aditivos no nutritivos, los cuales se incorporan con el objetivo de preservar la salud del ave, asegurar la homogeneidad y mejorar la eficacia productiva, tenemos: antibióticos, antioxidantes, enzimas y coccidiostáticos (39). Entre ellos encontramos suplementos promotores de crecimiento y antioxidante, presentamos:

A. VIUSID vet

Es un preparado nutricional en solución líquida diseñado para aves, especialmente pollos de engorde, que combina antioxidantes, vitaminas, aminoácidos, oligoelementos y ácido glicirricínico (extraído de la raíz del regaliz) con propiedades inmunoestimulantes, antivirales y hepatoprotector. Su presentación viene en forma líquida y sólida.

En la forma líquida se administra a través del agua de bebida durante las primeras 2-3 semanas de vida para mejorar los parámetros productivos como el consumo de alimento, ganancia de peso y reducción de mortalidad. La dosis recomendada es de 5ml por litro de agua de bebida (según las indicaciones del fabricante). Y en la forma sólida es por cada 1Kg de Viusid por cada 1000 Kg de alimento. El tratamiento recomendado es de 30 días, se separa 2 meses (meses de descanso), durante las fases de crecimiento (40). Se presenta la siguiente tabla de composición según la presentación del insumo:

Tabla 6. Composición de Viusid vet líquido.

Composición	Cantidad (g)
Ácido málico	9.2
Glucosamina	9.2
Arginina	8.3
Glicina	4.7
Ácido ascórbico (vitamina C)	2.3
Sulfato de Zinc	0.23
Pantotenato cálcico (Vitamina B5)	0.23
Carbonato cálcico	36.4
Piridoxina (vitamina B6)	0.1
Ácido fólico (vitamina B9)	0.001
Cianocobalamina (vitamina B12)	0.46
Glicirricinato monoamónico	0.2
Benzoato sódico y sorbato potásico	0.2
Agua destilada	100 ml

Fuente: (41).

1.2.5. Alimento balanceado

Se define como alimentos preparados específicamente para cubrir los requerimientos nutricionales para cada categoría, según la especie, edad y condición fisiológica. Se elabora con una mezcla exacta de componentes tales como granos, cereales, derivados de origen animal y vegetal, grasas, aceites, melaza, además de vitaminas y minerales, de manera que proporciona todos los nutrientes vitales (proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas) en las cantidades adecuadas para garantizar la salud, el desarrollo y el bienestar del animal (42). Viene en dos presentaciones en forma pelletizada o en polvo (43). La calidad del alimento depende de (44):

- ✓ La selección y calidad de materia prima.
- ✓ Una formulación específica para cada categoría.
- ✓ Manufactura y manejo del alimento inicio y finalizado.

Se presenta la siguiente tabla de formulación de alimento para pollo criollo mejorado:

Tabla 7. Fórmula de alimento proporcionado por ISAMISA.

Fórmulas para alimento de pollo criollo mejorado			
Ingrediente	Raciones según etapa de crecimiento		
	Inicio	Crecimiento	Acabado
Maíz amarillo	643.006	637.584	686.165
Torta de soya 45% PC	302.386	298.161	255.857
Aceite de soya	8.947	23.815	21.913
Carbonato de calcio	10.060	7.619	5.417
Fosfato dicalcico 18%	19.317	17.160	15.347
Sal común	1.979	1.967	1.052
Cloruro colina 60%	1.000	1.000	1.000
Bicarbonato sodio	1.886	1.918	3.368
DL-Metionina	2.735	2.799	2.444
L-Lisina-HCL	1.812	1.452	1.586
L-Treonina	0.420	0.401	0.352
Proapak 2A pollos	1.200	1.000	1.000
BMD 11%	0.500	0.500	0.500
Colimpex 8% (colistina)	0.250	0.125	
Fungiplex DRY (antifúngico)	1.000	1.000	1.000
MILBOND TX	3.000	3.000	2.500
Coccidiostato químico	0.500		
Coccidiostato ionóforo		0.500	0.500
Peso total	1.000.000	1.000.000	1.000.000

Fuente: (35).

1.2.6. Desarrollo del pollo de engorde

Se entiende como el proceso integral de crecimiento y maduración de esta ave desde el nacimiento hasta el faenado, durante este periodo hay cambios fisiológicos, anatómicos y metabólicos los cuales permiten una óptima ganancia de peso y un buen rendimiento de canal para la producción cárnica. Por ende, el manejo del animal es muy importante, asimismo, se debe considerar la nutrición, el ambiente y la salud del animal. El desarrollo completo del pollo dura en promedio seis semanas, aunque puede variar según la línea genética y las condiciones productivas (45,46) . Se divide en las siguientes etapas o fases de alimentación:

- a. **Preinicio:** este periodo se caracteriza por el acrecentamiento del sistema óseo, los vasos sanguíneos y el sistema inmune. Se promueve el hábito de ingesta alimentaria y agua. La temperatura ambiente es controlada principalmente por el criador especialmente los primeros días de edad, también, se debe considerar una apropiada ventilación y el espacio requerido para estos animales, se irá aumentando el espacio según como lo requiera (46,47).
- b. **Inicio (0-10 días):** en esta etapa el pollo está listo para recibir una dieta más densa y con diferente textura, ya que es necesario para el desarrollo del esqueleto y crecimiento muscular (46,48).
- c. **Crecimiento o desarrollo (11-22 días):** en este nivel hay una transición de alimento de inicio a crecimiento, incluyendo cambios en la estructura y densidad nutricional. En esta situación la tasa de crecimiento aumenta velozmente, asimismo, la ingesta de alimento es muy importante para obtener buenos resultados, por ende, debe contar con aminoácidos y energía necesarios (46,47).
- d. **Engorde, acabado o finalizado (23-35 días):** por último, encontramos este periodo donde se busca optimizar el rendimiento y conversión alimenticia con el fin de alcanzar una buena ganancia cárnica para la fase de faenamiento. Por lo tanto, es imprescindible la alimentación la cual juega un papel importante en la ganancia de peso, es la gran parte total de alimento consumido además del mérito económico como el costo de alimento (46,48). Se presenta la siguiente tabla representando el ciclo productivo del pollo criollo mejorado:

Tabla 8. Fases del ciclo productivo de la línea de pollo criollo mejorado.

Fase (días)		
1-25	26-50	51-90
Inicio	Crecimiento	Acabado
		

Fuente: (35,45).

1.2.7. Consumo en pollos de engorde

Se refiere a la cantidad de alimento que consumen cada día influenciado por el apetito del ave, con el de cubrir sus requisitos energéticos y nutritivos, lo que es crucial para lograr un desarrollo óptimo y efectivo (49). Esta ingesta es controlada por procesos fisiológicos (hipotálamo) que reaccionan a diversos factores, como los nutricionales, ambientales y de manejo, y es el factor clave que influye en el rendimiento productivo de los pollos de engorde (50). Se presenta la siguiente tabla referida al consumo de alimento:

Tabla 9. Consumo de alimento según ISAMISA

Consumo de alimento	
Edad (semanas)	Consumo (g/ave)
1	A voluntad
2	34
3	39
4	45
5	58
6	65
7	73
8	89
9	98
10	105
11	118
12	123

Fuente: (35).

1.2.8. Sistema de crianza

En los últimos años, existe un creciente interés en los métodos de producción de pollos de engorde, considerando sus diversas modalidades. El tipo de crianza, varía significativamente según la genética, el tamaño y tipo de granja, la ventilación, la edad, el faenado y el tipo de manejo. Considerando las características de cada modelo de producción, los pollos se clasifican en dos grupos: pollos certificados y pollos de color o de corral. Podemos agregar un tercer grupo, los pollos tipo Label, los cuales se producen en cantidades muy limitadas. Tomando en cuenta el método de selección diferencial este se caracteriza por el uso de líneas con menor potencial de crecimiento los cuales requieren alimentos menos densos en comparación con los pollos convencionales (4). Mencionan que el pollo criollo mejorado, es explotado en campo, para crianza familiar o vivencial por ser un ave rústica, en un área abierta (pastoreo) y cerrada (beberos, comederos y nidales) (51,52). Presentamos los tipos de sistemas de crianza:

Tabla 10. Clasificación según FEDNA *, según el sistema de crianza y genética.

Tipo	Base genética					
	Estirpe	Sexo	Plumaje	Peso vivo (Kg)	Días	Sistema de crianza
Industrial	Pesado (crecimiento alto)	Mixtos	Blanco	2.4-2.8	< 45 días	Intensivo en interior
Certificado	Crecimiento diferenciado (rápido)	Mixtos	Blanco	2.25-3.0	> 56 días	Extensivo en interior
Campero	Crecimiento diferenciado (medio)	Mixtos o solo macho	Rojo	2.75-4.0	Variable 65 a 100 días	Extensivo con o sin parque
Label	Crecimiento diferenciado (lento)	Mixtos	Rojo	2.2-2.5	> 81 días	Extensivo acceso a parque

Fuente: (4).

***FEDNA. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.**

1.2.9. Manejo

Es importante el manejo en los animales de producción, por ende, es importante considerar: la genética, la nutrición, la sanidad. Debemos apuntar a una óptima viabilidad para que el ave llegué a su objetivo (53).

1.2.10. Preparación del galpón

La empresa ISAMISA, recomienda un manejo de crianza similar al de pollos broiler, iniciando con la limpieza y desinfección exhaustiva del galpón o criadero, utilizando desinfectantes yodados y permitiendo un descanso de 7 a 14 días, posterior pintar los muros y el piso con cal, las camas deben estar desinfectadas, se recomienda el uso de viruta. Es crucial que los galponeros preparen adecuadamente el ambiente para recibir a los pollos, lo que incluye acondicionar equipos y alimento (54).

1.2.11. Manejo de la cama

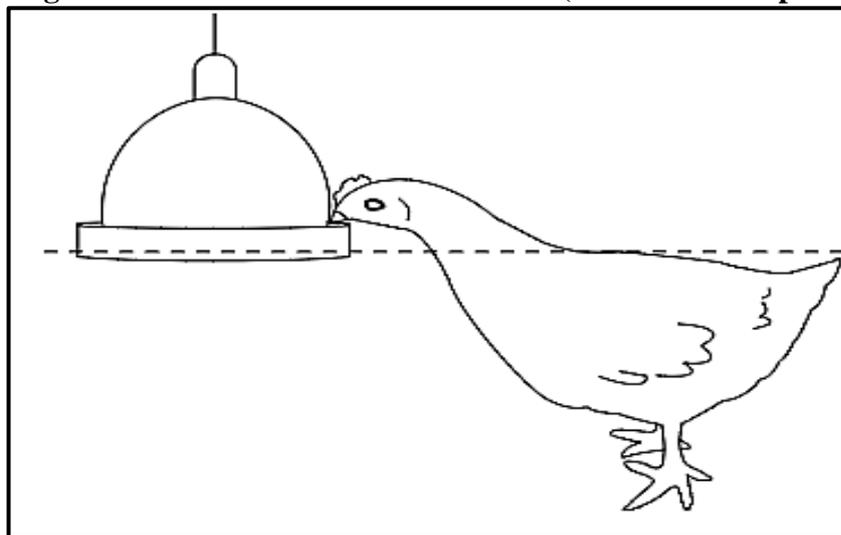
El correcto manejo de la cama es principal para la salud de las aves la cual nos garantiza la salud y bienestar, las funciones principales son: aislamiento del suelo, absorción de humedad y dilución de excretas. Además de considerar la humedad en la cama: en cama nueva es de 10%, cama seca 20%, cama adecuada es > 20-30 % y por último cama degradada > 30%, se recomienda una humedad del 20-25 %; si la humedad es mayor puede causar problemas en la salud del pollo como: ampollas en el pecho, quemaduras en la piel, además de la elevación del amoníaco, por ende, es importante renovar las zonas húmedas, voltear la cama, supervisar que los bebederos para evitar derrames o fuga de agua y agregar cama seca según lo requiera (55,56). Una cama de primer uso debe ser desinfectada con formaldehído al 2% por aspersion, formas de desinfectar (55):

- ✓ **Físicos:** mediante el uso de calor por fuego o vapor de agua.
- ✓ **Químicos:** aldehídos, halógenos, amonios cuaternarios, entre otros (aspersion o nebulización).

1.2.12. Manejo de bebederos

En zonas con clima templado se considera por una unidad de alimento se administra 1.7 unidades de agua aproximadamente, tomando en cuenta, el tipo de bebedero. La demanda de agua incrementa cuando la temperatura ambiente aumenta 6.5% por grado centígrado (2°F) por encima de 21°C (70°F) (57). Se deben realizar mantenimientos a los bebederos con la finalidad de mantenerlos limpios y libres de material fecal o de cama. Además, esta limpieza ayuda a remover el calcio que se haya acumulado en los bebederos usando un producto de limpieza apropiado para este. Asimismo, es de suma importancia la cloración del agua (3-5 ppm), ayudará los conteos bacterianos (57). Es esencial la altura del bebedero para evitar contaminación con la cama, debe ser ajustado diariamente o según lo requiera (57). Se presenta la siguiente imagen de referencia sobre la altura del bebedero con respecto al ave:

Figura 2. Altura adecuada de bebedero (sistema de campana).



Fuente: (57).

1.2.13. Manejo de comederos

Los pollitos bebé requieren inmediatamente alimento al llegar al galpón, con el fin de obtener un buen inicio. Los comensales más usados en la avicultura se dividen según la edad y peso del animal acompañado del criterio del criador (118,119). Se clasifican según su edad:

a. Comederos de primera edad (pollito bebé)

Encontramos los comederos de tipo bandeja, comedero tipo papel o planchas de papel y comedero tipo tubular o tolva (58).

b. Comederos de segunda edad (pollo joven a adulto)

Tenemos los comederos de tipo tubular o tolva y comedero tipo automático (colgante, cadena) (58).

Independientemente del tipo de comedero que se utilice, es importante considerar el espacio. Es de suma importancia ya que si el espacio es pequeño la tasa de crecimiento decrecerá por una alimentación insuficiente y la uniformidad del lote se verá afectada. Todos los comederos deben ser calibrados para contar con suficiente alimento con un mínimo de desperdicio (59). Encontramos las siguientes tablas:

Tabla 11. Número de comederos según el ancho del galpón

Ancho de galpón	Número de comederos
12.8 m	2 comederos
13 m – 15 m	3 comederos
16 m – 20 m	4 comederos
21 m – 25 m	5 comederos

Fuente: (59).

Tabla 12. Número de comederos y bebederos según la cantidad de aves

Materiales	Densidad
Comederos tubulares	1 comedero x 30 aves
Comederos automáticos	1 plato x 20 aves
Bebederos de campana	1 bebedero x 80 aves
Bebederos niple	1 niple x 10 pollos

Fuente: (60).

1.2.14. Sistemas de calefacción

Es esencial para aumentar el rendimiento del animal, la clave está en un ambiente adecuado (temperatura ambiental y de piso), el requerimiento calórico varía según la zona, la aislación del techo y el nivel de sellado del galpón. En relación con el techo debe contar con un factor de aislación de resistencia térmica (R) de 20 kWh/m³, en clima templado se recomienda una calefacción de 0.05 kWh/m³ y en zonas de clima frío (< 0°C) de 0.10 kWh/m³ (59).

Contamos con: calentadores de aire forzado (calentadores de ambiente), calentadores por radiación o criadoras y calentadores de loza radiante (59).

A medida que el lote va incrementando, los animales van desarrollando la capacidad de controlar su temperatura corporal, los días críticos son las 2 primeras semanas de edad (14 días), al pasar los 14 días de edad generalmente se retiran los calefactores (59).

1.2.15. Manejo de la temperatura

El galpón debe precalentarse, durante 24 horas antes de la llegada de los pollos, con el objetivo de calentar las camas al menos a 27° C y 32° C, para mantener a las aves activas desde su llegada, ya que, no son capaces de establecer su temperatura interna durante los primeros 12 a 14 días de vida. A medida que el ave empieza a desarrollarse, la temperatura desciende a 2.8°C cada semana hasta que se llegue a 21°C. La temperatura es muy importante, dado que, tiene un efecto directo en la conversión. Presentamos la siguiente tabla sobre el manejo de temperatura en pollo criollo mejorado:

Tabla 13. Temperatura del galpón semanal según ISAMISA pollo criollo mejorado

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8 a más
Temperatura promedio (°C)	32°C	29°C	26° C	23° C	20-21°C	20-21°C	20-21°C	20-21°C

Fuente: (18,61,62).

1.2.16. Sistemas de ventilación

Los sistemas de ventilación son muy importantes, ya que, una ventilación adecuada impide que se acumule el calor y se concentre el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, el amoníaco y el polvo. Además de controlar la humedad y la temperatura, con el fin de renovar el oxígeno para evitar estrés térmico y problemas sanitarios (63). Encontramos la ventilación natural utilizada en un sistema de producción a pequeña escala, consiste en el uso de cortinas para administrar el aire (64).

1.2.17. Manejo de cortinas

Son muy relevantes, ya que, ayuda a mantener una temperatura óptima dentro del galpón además de prevenir corrientes de aire durante el día, así como, en la noche, especialmente las 4 primeras semanas (28 días), además de proteger a las aves de condiciones ambientales adversas. Es decir, durante la primera semana la cortina esta abajo, en la semana 2 se levanta 20 cm, en la semana 3 se levanta 40 cm y en la semana 4 se levanta a 60 cm. En conclusión, mientras el ave se va desarrollando las cortinas externas se van bajando, en la semana 5 (35 días) en adelante la cortina debe estar enrollada y fijada en la pared lateral, salvo en las noches muy frías, donde se sube solo hasta la mitad (zonas de clima frío). Se recomienda mantenerlas cerradas durante la noche y abrirlas gradualmente durante el día según lo requiera (60). El material a emplear puede ser polipropileno, plástico o costales de fibra (65). Presentamos la siguiente tabla sobre tipos de cortina:

Tabla 14. Tipos de cortina

Tipo de cortina	Ubicación	Función	Manejo
Cortina externa	Muro o pared lateral exterior	Controlar el ingreso de aire externo, proteger del clima	Fijada abajo, se abre de arriba hacia abajo para evitar corrientes de aire.
Cortina interna	Interior o cerca de las criadoras	Mantiene el calor, evita corrientes directas sobre el ave	Se mantiene cerrado durante las etapas iniciales, se va abriendo gradualmente según la temperatura

Fuente: (57,66–68).

En galpones con doble cortina (interna y externa), se recomienda abrir ambas de arriba hacia abajo, permitiendo que el aire ingrese por la parte superior, con fin de que este mezcle con el aire cálido y menos denso en la parte interna y descienda la temperatura ambiente lentamente sin generar corrientes directas que puedan estresar o enfermar a los pollos (67).

1.2.18. Higiene y salud

Es muy importante contemplar la bioseguridad, se refiere a un conjunto de métodos de manejo establecidos para evitar la introducción y propagación de microorganismos patógenos que podrían poner en riesgo la salud de los animales en las explotaciones avícolas (69).

Este aspecto es esencial para cualquier operación avícola, ya que contribuye a mejorar la producción de las aves y optimiza los resultados financieros. En términos generales, es necesario considerar la ubicación de la granja, las características de construcción de los edificios, la gestión de aves externas en el establecimiento, así como la limpieza y desinfección de los alojamientos. También se debe tener en cuenta el control de visitantes, minimizar el estrés en las aves confinadas, prevenir la contaminación del alimento, gestionar las vacunaciones y medicamentos, además de supervisar los desechos, cuerpos sin vida, entre otros (69). Se mencionan los puntos más importantes, tenemos:

A. Control de animales ajenos a la granja

Debemos tener un control del ingreso de vectores directos e indirectos como es el caso de los insectos (moscas y mosquitos), asimismo, de roedores (ratas y ratones) la vía de entrada es el pienso contaminado por fecas de estos animales. También, encontramos otras aves (palomas) propagando salmonella. Y por último evitar el ingreso de animales de casa como los perros y gatos (57,69).

A) Limpieza y desinfección de la granja y utensilios

Este punto es de suma importancia, ya que, se aconseja conservar una baja carga bacteriana dentro de las instalaciones de la granja, limitando la propagación de enfermedades, por ende, tendremos una buena producción avícola (70). Es importante definir los conceptos de limpieza, desinfección y desinfectante, el primero se hace mención como la eliminación física de material orgánico dentro de la instalación, el que prosigue se entiende como la destrucción o eliminación de microorganismos y el último se define por ser una sustancia o elemento que puede ser utilizado sobre objetos teniendo un efecto neutralizante o eliminante de gérmenes (71). Los desinfectantes más utilizados son: fenoles, amonio cuaternario, yodóforos, hipoclorito y peróxidos (69).

B) Uniformidad de las aves

Se debe seleccionar a los animales en grupos que sean de la misma edad, así disminuiríamos la contaminación de las aves adultas a las más jóvenes. Si se requiere alojar grupos de diversas edades, las granjas que compartan un mismo lote tendrán que estar separados. Al incorporar un nuevo grupo a la granja, se debe realizar un período de cuarentena alrededor de cuatro semanas, durante el cual se monitoreará para detectar cualquier indicio de enfermedades infecciosas y parasitarias, por medio de análisis complementarios (69).

C) Control de visitas y personal dentro de las instalaciones

De ser posible se debe evitar o minimizar el ingreso de visitas de personas externas al galpón o área para la crianza, por ello, es esencial tener un plan de bioseguridad con respecto a la visita. Cabe mencionar que las enfermedades contagiosas se transmiten de una finca a otra por medio de la vestimenta y zapatos de los visitantes o empleados que se trasladan de una finca a otra de diversos grupos de aves o animales. Este aspecto es extremadamente importante ya que el humano actúa como trasmisor un 90% en casos de contaminación microbiana (57,72). Para prevenir debemos considerar las siguientes pautas (57,72):

- a. La entrada del personal a la finca o lote requerirá de una ducha previa, haciendo hincapié en la limpieza del cabello y uñas.
- b. La zona de duchas deberá contar con un área de ropa limpia y ropa sucia, con un flujo de movimiento unidireccional. Asimismo, es fundamental tener las uñas cortadas, ya que, en ellas se acumulan muchos microorganismos.
- c. Para ingresar dentro de las instalaciones se deberá emplear una vestimenta y calzado apropiado que sean óptimos para mantener una correcta higiene.
- d. Es recomendable contar con un libro o cuaderno de registro de visitas donde se incluya: el nombre de la persona, la empresa, propósito de la visita, la fecha y por último el lugar donde tuvo contacto con las aves.

- e. En la entrada de la finca o granja avícola se instalará un pediluvio para desinfectar el calzado. El pediluvio debe contener una mezcla de desinfectante que no se altere por cambios de temperatura o luz solar. Por ejemplo, se puede usar una solución yodada con una concentración de 20 cm por litro de agua. La mezcla debe sustituirse una vez por semana, siendo crucial limpiar las botas antes de sumergirlas en el pediluvio.
- f. El movimiento del personal dentro de las instalaciones debe llevarse a cabo siempre desde los galpones con las aves más jóvenes hacia las de mayor edad. Se recomienda lavarse las manos al tratar las aves de diferentes lotes o edades.
- g. La entrada de vehículos, se procederá de igual manera empezando con la limpieza, usando un equipo de lavado o un sistema de desinfección con una solución apropiada, que será aplicada en todas las áreas del vehículo. Las partes más riesgosas de los camiones es el área de carga, la cabina y la parte inferior. Además de contemplar el calzado y prendas de los conductores.

D) Evitar contaminación del pienso

En ciertas ocasiones el alimento es medio a través el cual se transmiten enfermedades, especialmente hongos (*Aspergillus flavus*), por ende, es de vital importancia prevenir la humedad en las áreas destinadas para almacenamiento del alimento, ya que, un exceso de humedad favorece el crecimiento y expansión de hongos. Es importante limpiar y desinfectar regularmente el área de almacén. Se aconseja contar dos silos o dos zonas de almacenaje utilizándolos de manera alternada. Para minimizar riesgos se sugiere utilizar alimentos que hayan sido tratados con calor (69).

E) Evitar el estrés de las parvadas

Evitar a lo largo del proceso de crianza momentos de tensión, ya que, podría bajar las defensas del animal y ofrecer una ocasión de agentes patógenos oportunistas. Agentes estresantes tenemos: el ruido, iluminación excesiva, olores inusuales, presencia de personas ajenas, coexistencia con otros grupos de aves, adaptación deficiente de los sistemas de alojamiento entre otros. Es importante controlar el funcionamiento de dispositivos de ventilación, calefacción y dispensadores de alimento automático para no exceder en ciertos niveles sonoros. Para prevenir canibalismo entre pollos esto suele pasar en lugares de poco espacio se debe despigar a las aves, se puede recortar el pico o por medio del calor se coge una hojilla caliente se quema una zona cercana a la punta del pico superior dejándolo más corto que el pico inferior este queda normal. Además, un exceso de calor causa una pérdida en la ganancia de peso y el espacio es muy importante un espacio pequeño causa mortalidad por amontonamiento (57,69).

F) Programas de vacunación y medicación de las parvadas

Las vacunas ayudan con el sistema inmunitario del animal frente a microbios contagiosos, la vacunación es un componente crucial en manejo de los pollos (57). Las vacunas proporcionan anticuerpos al ave este está destinado a salvaguardar a los pollitos especialmente en la fase inicial. No obstante, los anticuerpos no brindan protección durante toda la crianza, es decir, para evitar enfermedades es imprescindible inmunizar a los pollitos durante la incubación o establecimiento (59). Se presenta la siguiente tabla de vacunaciones según la edad:

Tabla 15. Programa de vacunación para pollos criollos según ISAMISA.

Edad		Vacunas			
Semana	Días	Vacuna	Vía	Dosis	Indicaciones
2	12	Gumboro	A	1	Usar CEVAMUNE caso contrario otro producto similar
	14	New Castle	G		
4	22	Gumboro	U		
	25	New Castle + Bronquitis H120	A		
7	49	Newcastle la sota + H120 bronquitis			

Fuente: (35).

1.2.19. Parámetros productivos para pollo de engorde

Son indicadores cuantitativos que permite evaluar el desempeño técnico (consumo, crecimiento, eficiencia alimenticia y mortalidad), sanitario y económico en una crianza avícola, es de vital importancia para la toma de decisiones y mejorar el manejo de estos animales. Con el fin de garantizar una buena rentabilidad. Es importante la evaluación constante ya sea total o parcial de los resultados obtenidos del comportamiento de los animales, para prevenir o controlar problemas de pérdida económica o al bienestar animal (73). Contamos con los siguientes parámetros e índices:

A. Consumo de alimento

Se define como la cantidad acumulada de alimento ingerido durante su ciclo productivo, considerando las necesidades energéticas, la composición nutricional del alimento y variables ambientales. Su cálculo es fundamental para optimizar la eficiencia productiva y evitar problemas como sobrepeso y deficiencias nutricionales. Este índice facilita la evaluación de la ingesta diaria de alimento, que constituye entre el 60 y el 70% de los gastos en la producción. Es una medida que permite realizar estimaciones de la producción para luego compararlas con otras (74). Se determina la cantidad de alimento consumido en un día mediante la siguiente fórmula permite determinar la ingesta real, ajustando las pérdidas por desperdicio. Con la siguiente fórmula:

Consumo efectivo de alimento (CEA)= alimento suministrado – alimento sobrante.

B. Peso vivo

Este índice nos ayuda a calcular el peso promedio, el peso que alcanzó el ave al final de la crianza (75). Es el promedio obtenido a partir del último pesaje. Utilizamos la siguiente fórmula:

$$\text{Peso vivo} = \frac{\text{Sumatoria de pesos de la última semana}}{\text{N}^\circ \text{ de aves}}$$

C. Ganancia de peso

Se relaciona con el crecimiento físico de la pollita, gallina o pollo, y su propósito es ofrecer una visión general del rendimiento productivo. Este indicador se calcula dividiendo el peso promedio final del ave entre el total de días de producción. Para determinar el peso semanal, se selecciona al azar entre el 2% y el 3% de los pollos del lote (73). Se hace uso de la siguiente fórmula:

$$\text{GPT} = \frac{\text{Pesos promedios (gr)}}{\text{Nº de días}}$$

D. Ganancia diaria de peso (GDP)

Índica cuanto peso ha ganado el animal por peso vivo al día (76,77). Se presenta la siguiente fórmula:

$$\text{GDP} = \frac{\text{Peso promedio de ave (peso final)} - \text{peso promedio inicial}}{\text{Nº de días}}$$

E. Ganancia de peso semanal

Es el peso promedio de peso en kilogramos por día, se calcula para comparar el peso promedio semanal. Esta fórmula se aplica para cada repetición o grupo de pollos (75). Se presenta la siguiente fórmula :

Ganancia de peso semanal = Peso promedio semana actual – Peso promedio de la semana anterior.

F. Ganancia de peso acumulado

Para obtener este cálculo se debe llevar un registro de peso semanal según los tratamientos y repeticiones disponibles durante la crianza. Esta fórmula nos permitirá evaluar cuantos kilogramos ha ganado en promedio cada uno de los pollos desde que se inició la crianza hasta la semana deseada a evaluar (75). Se debe emplear la siguiente fórmula:

Ganancia de peso acumulado (Semana actual) = Peso promedio de la semana actual- El promedio del peso de la semana inicial.

G. Conversión alimenticia (CA) o índice de conversión alimenticia (ICA)

Este indicador es crucial para evaluar la rentabilidad de una compañía avícola, se obtiene a partir de la relación entre el alimento ingerido y el aumento de peso, lo que significa que es el parámetro que cuantifica la cantidad de alimento necesario para producir una unidad de carne o huevo (73). Se hace uso de la siguiente fórmula:

$$\text{ICA} = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{Ganancia de Peso vivo (peso final - peso inicial)}}$$

H. Mortalidad

Es el índice que muestra en porcentaje la cantidad de animales fallecidos durante la producción avícola (77). Se hace uso de la presente fórmula:

$$\%M = \frac{\text{Número de pollos muertos}}{\text{Número de pollos iniciales}} \times 100$$

1.3. Términos básicos

Viusid: es un complemento nutricional de tipo comercial su composición es a base de la raíz de regaliz.

Parámetros productivos: son indicadores es decir las formas de medir la producción animal por ejemplo pesaje.

Conversión alimenticia: es la cantidad de alimento transformado a peso vivo.

Ganancia de peso: ganancia de musculo es decir el superávit calórico es decir el consumo de calorías que requiere el organismo.

Mortalidad: es la tasa de crías muertas.

Complemento nutricional: son fuentes concentradas de nutrientes, minerales y vitaminas.

Índice corporal: este se calcula en base al peso y la estatura del animal.

Crianza: ciencia que trata de la cría, alimentación y cuidado de los animales domésticos. Incluye la estabulación y nutrición.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1.Ubicación geográfica

El presente estudio se realizó en el Fundo Tartar Pecuario de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca, Perú. El fundo Tartar pecuario está ubicado en el distrito de Baños del Inca, de la provincia de Cajamarca, siendo la dirección Unión N° 665, el cual cuenta con los siguientes datos de ubicación y climatología.

Altitud	:	2673 msnm
Latitud Sur	:	7°10'2,98"
Longitud Oeste	:	78°29'35,14"
Clima	:	Templado seco
Humedad Relativa Promedio anual	:	61,97 %
Temperatura Promedio Anual	:	15,1 °C
Temperatura Máxima Promedio Anual	:	21,85 °C
Temperatura Mínima Promedio Anual	:	8,32 °C
Promedio de Precipitación Anual	:	502,9 mm

(*) **Fuente:** SENAMHI-Servicio Nacional de Metodología e Hidrología del Perú, Provincia de Cajamarca – 2025.

2.2. Diseño de la investigación

2.2.1. Selección de animales para el estudio

La población total fueron 50 pollos criollos mejorados de sexo macho, de los cuales se tomó la muestra aleatoria en dos grupos experimentales de 25 cada uno: un grupo control sin suplementación (sin ácido glicirricínico, ácido málico, ...) y un grupo experimental con suplementación (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...). Ambos grupos fueron ubicados en dos zonas diferenciadas de crecimiento y acabado dentro de un mismo galpón, asegurando la independencia entre tratamientos y manteniendo las mismas condiciones de manejo, bioseguridad y sanidad para ambos.

Tabla 16. Distribución de animales en el diseño de investigación.

Etapa	Edad	Sexo	N° de aves
Crecimiento	5 semanas – 8 semanas	M	25
		A	
Acabado	9 semanas – 10 semanas	C	25
		H	
		O	

El presente estudio fue de tipo experimental, diseñado para evaluar el efecto de un suplemento antioxidante y aminoacídico en el crecimiento y acabado de pollos criollos mejorados. Se empleó un diseño experimental mixto de medidas repetidas, caracterizado por la presencia de una variable inter-sujetos y una variable intra-sujeto. El diseño experimental incluyó una variable inter-sujetos que corresponde al tratamiento presencia o ausencia del suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...). La variable intra-sujeto fue el tiempo, representada por las semanas de evaluación (semana 5, 6, 7, 8, 9 y 10). Esta estructura de diseño permitió la aplicación de un modelo de análisis de varianza de medidas repetidas (ANOVA-RM) para evaluar el efecto del tratamiento, el efecto del tiempo y la posible interacción entre ambos factores sobre los parámetros productivos. La elección de este diseño se debió a la necesidad de controlar la variabilidad individual entre los pollos, inherente a estudios biológicos, y de observar los cambios longitudinales en el crecimiento y la eficiencia alimenticia dentro de cada grupo a lo largo del periodo de estudio. Para la comparación de medias, se utilizó la prueba de Duncan al 0.05.

Se realizó un seguimiento longitudinal durante un periodo de 6 semanas, desde la semana 5° hasta la semana 10° de vida de los pollos, en los que se evaluaron repetidamente los siguientes parámetros productivos: el peso corporal (g), la ganancia de peso semanal (g/semana), el consumo de alimento semanal (kg/pollo/semana) y la conversión alimenticia (kg alimento/kg peso ganado). Adicionalmente, se consideró la mortalidad comparativa.

2.2.2. Diseño experimental

- ✓ **Tipo de diseño:** experimental.
- ✓ **Grupo control T0:** Compuesto por 25 pollos criollos mejorados machos que recibieron la dieta basal sin suplementación (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...).
- ✓ **Grupos experimental T1:** Compuesto por 25 pollos criollos mejorados machos que recibieron la dieta con suplemento antioxidante y promotor de crecimiento (sin ácido glicirricínico, ácido málico, ...).
- ✓ Cada grupo fue ubicado en corrales independientes, bajo las mismas condiciones de manejo, bioseguridad y sanidad.

2.2.3. Descripción de las instalaciones y alimentación

2.2.3.1. Descripción de instalaciones

La adecuación de uno de galpones del Fundo Tartar Pecuario perteneciente a la Facultad de Ciencias Veterinarias, el galpón para la crianza poseía las siguientes medidas ancho de 4.50m, largo de 4.80 y alto 2.70m. Instalación de malla en la ventana a la mano derecha con las siguientes dimensiones: largo (53cm) x ancho (1.94 cm), para la ventana de la mano izquierda se empleó manta negra con las siguientes dimensiones: largo de (2.02 cm) x ancho (62 cm). Asimismo, se implementó las instalaciones eléctricas se utilizó dos interruptores, 2 tomacorrientes, focos de luz LED además de la instalación de focos infrarrojos; se utilizó manta negra (13 m) en puertas y ventanas. Se ambientaron dos cuartos uno donde se realizaría la crianza de aves y el otro cuarto para almacenar los sacos de comida. El galpón seccionado con Nordix de plástico para cada grupo de tratamiento.

2.2.3.2. Material alimenticio

Concentrado para ambos grupos experimentales, vario según la etapa de crecimiento teniendo dos tipos de alimento: crecimiento y engorde.

Tabla 17. Composición nutricional según la etapa (semanas).

Fórmula nutricional	Tipo de alimento según la etapa	
	Crecimiento (5-8 semanas)	Engorde (9-10 semanas)
Energía	3.000 kcal	3.100 kcal
Proteína cruda	20%	18%
Lisina	1.18%	1.08 %
Metionina + cisteína	0.92%	0.08 %
Treonina	0.79%	0.72%

2.2.3.3. Protocolo de alimentación y monitoreo

- **Frecuencia de alimentación:** dos veces al día a las 8:00 am y 3:00 pm.
- **Cantidad de alimento ofrecido:**
 - ✓ **Etapa crecimiento (5-8 semanas):** 0.554 – 0.181 aprox. g/pollo/día entre ambos grupos.
 - ✓ **Etapa acabado (9-10 semanas):** 1.080- 1.452 aprox. g/pollo/día entre ambos grupos.

Tabla 18. Programa de alimentación de los grupos experimentales.

Programa de alimentación con concentrado		
Etapa	Duración	Días
Crecimiento	5-8 semanas	28 días
Acabado	9-10 semanas	14 días

- **Agua:** El antioxidante y el promotor de crecimiento fue suministrado en el agua de bebida en una proporción de 5 mL por 10L de agua, se administra una vez todos los días en bebederos de 12 L y 16 L dos bebederos para cada grupo.

2.2.3.4. Manejo sanitario e higiene

Antes del inicio del experimento primero se realizó una limpieza y desinfección del área a trabajar una semana antes, se utilizó Cal en el piso y la pared fue bañada en Cal en 20 L de agua un 1Kg de Cal este proceso se repitió por dos días seguidos, posteriormente se utilizó un insecticida llamado Ultrametrin 600 de 20 L. Los bebederos y comederos fueron desinfectados con lejía (hipoclorito de sodio) usando 62.5 ml por cada 20 L de agua. De la misma manera, se desinfecto dos Nordix de plástico con Virodine este se diluye en agua (10 g/L de agua).

A continuación, las camas se les agregó una densidad de 10cm de grosor, se desinfecto la viruta con lejía por aspersion, antes de colocar la viruta se colocaron cajas de cartón grandes en el suelo para que absorba la humedad de la cama como a la vez brindar uniformidad del suelo.

2.2.3.5. Recepción del pollo

Los pollos fueron trasladados desde Chiclayo a Cajamarca, antes de la llegada de estas aves se armaron y se llenaron los bebederos con agua filtrada se emplearon dos baldes chicheros de 20L para el estudio se usó uno de los baldes administrando el suplemento (ácido glicirricínico, ácido málico, ...) por cada 5ml/10L de agua. Se precalentó las camas durante 24 horas antes de la recepción de los pollos. La temperatura dentro de la cama es de 23.3°C con una temperatura ambiente de 21.7°C, con la finalidad de brindar un buen confort del animal al momento de su recepción. La recepción de las aves fue por la noche. Asimismo, se administró en los comederos alimento de crecimiento (Periaves saco de 40Kg) en cada comedero se agregó el alimento pesado, además de rotular los comederos, bebederos y baldes chicheros según corresponda al grupo de investigación.

2.2.3.6. Manejo durante la semana 5

Durante la semana 5 se suministró alimento de crecimiento con 5 Kg de comida para cada comedero cuya capacidad fue de 15Kg, el alimento fue racionado dos veces al día (mañana y tarde), según como lo requiera. En esta semana se identifican a las aves con precintos en las patas, asimismo, el agua filtrada diariamente en baldes chicheros de 20L (2 unidades) para brindar un buen confort para estas aves. De igual manera se monitoreaba la temperatura ambiente y dentro de la cama de estos animales, los focos infrarrojos se mantenían encendidos durante el día y la noche. Transcurrido dos días se implementó una división una malla negra 4 metros de largo y 5 metros de manta negra, para ampliar el espacio para adecuada densidad. El manejo de los termómetros ambientales se monitoreaba en la mañana y tarde. Se mantenía una ventana sin tapar con manta negra poseía malla esta nos ayuda a la ventilación del galpón. Los focos infrarrojos se mantenían encendidos por la mañana y noche, también algunas tardes ya que, era temporada de lluvias y hacía mucho frío.

Además de identificar a los pollos con los precintos de dos colores los de color blanco pertenecían al grupo sin tratamiento y los de cinta verde con tratamiento se seleccionó 25 pollos de cada grupo de 50 pollos con 10 pollos más para cualquier imprevisto.

2.2.3.6. Manejo durante la semana 6^a hasta la 8^a semana

Durante esta semana se continuó suministrando comida de crecimiento dos veces al día, el recambio de agua filtrada continuaba de manera diaria al igual que la dosificación de Viusid vet líquido.

2.2.3.7. Manejo durante la semana 9^a hasta semana 10^a

En la semana 9 se cambió el alimento por engorde, el recambio de agua se mantenía diario al igual que la dosificación del grupo tratamiento. Pasa estas últimas semanas las ventanas se mantenían ventiladas, solo por la noche se bajaba la manta negra de la ventana del lado izquierdo, los focos infrarrojos se dejaron de emplear.

2.2.3.8. Manejo de temperatura

La temperatura ambiental o dentro del galpón se manejó con la ayuda de una cortina de manta negra (ventana del lado izquierdo) y una malla (ventana lado derecho). Procurando una temperatura de 26 a 28°C. Durante la semana 5 a la semana 8 se mantenía la manta negra bajada en la mañana y noche a partir del inicio de la semana 8 se empezó a levantar la cortina por las mañanas y se cerraba en las noches, el uso de los focos infrarrojos desde la semana 5 hasta la semana 7 mientras que la 8^a semana solo por las noches y mientras que las dos últimas semanas se dejó de emplear los focos infrarrojos.

2.2.3.9. Manejo de la cama

El manejo de la cama durante la investigación es de suma importancia para evitar concentración de amoníaco y se aumentaba la cantidad de viruta, en las 8 y 9 se agregaron 3 sacos de viruta.

2.2.3.10. Pesaje de pollos

Semanalmente se pesaban 25 pollos por cada tratamiento. Estos datos nos ayudan a estimar la conversión alimenticia.

2.2.3.11. Plan de vacunación

Los pollos fueron adquiridos en la semana 5, por ende, ya estaban vacunados.

Se presenta la siguiente tabla:

Tabla 19. Calendario de vacunación

Semana	Vacuna	Vía administración
1	Triple aviar (Newcastle, bronquitis, Gumboro)	En el ojo
3	Refuerzo gripe aviar	En el ojo
5	Cólera aviar	I.M.

2.2.3.12. Salida del pollo para venta

La última semana siendo la semana 10, después de cumplir un periodo de crianza de dos meses con un peso promedio de 2.00 Kg aproximadamente, se procedió a la venta de las aves.

2.2.3.13. Evaluación de parámetros productivos

Durante todo el ensayo se evaluaron los siguientes parámetros:

- ✓ **Peso vivo (g):** Medido semanalmente mediante una balanza electrónica calibrada.
- ✓ **Ganancia de peso (g):** Calculada como la diferencia entre el peso final y peso inicial de cada semana. La fórmula fue la siguiente:
Ganancia de peso = Peso final – Peso inicial
- ✓ **Consumo de alimento (g):** Determinado diariamente registrando la cantidad de alimento ofrecido menos el sobrante. La fórmula empleada fue:
Consumo de alimento = Alimento ofrecido – Alimento sobrante
- ✓ **Conversión alimenticia (ICA):** Relación entre el alimento consumido y la ganancia de peso.

$$ICA = \frac{\text{Alimento consumido (g)}}{\text{Ganancia de Peso vivo (peso final - peso inicial)}}$$

- ✓ **Mérito económico:** calculado mediante la siguiente fórmula:

$$ME = \frac{VFA - (VIA + GA)}{(VIA + GA)}$$

Donde:

VIA= Valor inicial del animal.

VFA= Valor final del animal.

GA= Gasto de alimentación.

2.2.3.14. Registro de datos

Toda la información recolectada a lo largo del experimento, incluyendo los pesos iniciales, semanales y finales, ingestas de alimento, incrementos de peso y conversiones alimentarias, fue documentada en un formato de recopilación de datos creado específicamente para esta investigación. Este formato facilitó la organización, supervisión y verificación de los datos obtenidos de cada unidad experimental, garantizando la trazabilidad y autenticidad de la información durante todo el proceso de análisis.

2.3. Métodos de investigación

Es una investigación básica, experimental comparativa y prospectivo de corte longitudinal.

2.4. Población, muestra y unidad de análisis

2.4.1. Población de estudio

La población estuvo conformada de 100 pollos criollos mejorados en etapa de crecimiento aproximadamente 5 semanas de edad en el Fundo Tartar Pecuario en el distrito de Baños del Inca en la provincia de Cajamarca.

- **Criterio de inclusión:** fueron incluidos aquellos pollos de una edad específica (5 semanas), peso similar.
- **Criterio de exclusión:** fueron excluidos aquellos pollos con signos de enfermedad, diferencia de peso más allá del promedio establecido, mortalidad y no se adaptan adecuadamente al sistema de alimentación y manejo.

2.4.2. Muestra

La muestra del estudio fue de tipo no probabilística por conveniencia, y estuvo conformada por 25 pollos criollos mejorados machos para cada grupo de tratamiento, seleccionados según criterios de homogeneidad de peso, edad y estado de salud. Para las mediciones detalladas y el seguimiento de los parámetros productivos, se seleccionó una submuestra de 25 pollos de cada grupo (25 con suplementación con ácido glicirricínico, ácido málico, ...) y 25 sin suplementación con ácido glicirricínico, ácido málico, ...). Presentamos los siguientes grupos experimentales:

- **Grupo Experimental:** Compuesto por 25 pollos criollos mejorados machos que recibieron la dieta suplementada con el antioxidante y promotor de crecimiento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...).
- **Grupo Control:** Compuesto por 25 pollos criollos mejorados machos que recibieron una dieta basal sin suplementación (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...).

Ambos grupos fueron ubicados dentro de un mismo galpón, en dos zonas claramente definidas y separadas (el grupo con suplementación en el lado derecho y el grupo sin suplementación en el lado izquierdo), manteniendo las mismas condiciones de manejo, bioseguridad y sanidad.

1.3.1. Unidad de Análisis

La unidad experimental fue representada por el grupo de pollos.

2.5. Técnica e instrumentos de recopilación de información

- **Técnica:** observación directa, medición cuantitativa.
- **Instrumentos:**
 - ✓ **Registro de datos:** Fichas estructuradas diseñadas para consignar los pesos iniciales, semanales, finales, consumo de alimento, y para el cálculo de la ganancia de peso y conversión alimenticia.
 - ✓ **Balanza gramera de 5Kg:** Utilizada para las mediciones de peso corporal de los pollos.
 - ✓ **Balanza de 20Kg Kanboo:** utilizada para el pesaje del alimento.
 - ✓ **Tablas de procesamiento de datos (Microsoft Excel):** Empleadas para la organización y cálculo inicial de los datos.
 - ✓ **Software estadístico SPSS:** Utilizado para el análisis estadístico de los datos obtenidos.

2.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Los datos recolectados durante la etapa experimental fueron organizados en hojas de cálculo de Microsoft Excel y posteriormente procesados mediante el software estadístico SPSS. Se trabajó con dos tratamientos: un grupo control sin suplemento (T0) y un grupo experimental con tratamiento (T1), evaluados durante 6 semanas (de la 5.^a a la 10.^a semana de edad).

Se aplicó estadística descriptiva para calcular los promedios, desviaciones estándar y coeficientes de variación (CV), permitiendo describir el comportamiento general de los siguientes parámetros productivos (peso vivo (g), ganancia de peso (g/semana), consumo de alimento (kg), conversión alimenticia (kg), mortalidad (%) y mérito económico (%)). Para contrastar los tratamientos, se aplicó estadística inferencial mediante un análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas, evaluando el efecto del tratamiento, el tiempo (semanas) y su interacción. En los casos con diferencias significativas ($p < 0.05$), se utilizó la prueba de Duncan para la comparación múltiple de medias. Además, se analizó el comportamiento de los parámetros productivos por tipo de concentrado, dividiendo el ensayo en dos fases alimenticias: fase de crecimiento (semana 5^a a 8^a) y fase de engorde (semana 9^a a 10^a). Esta división permitió interpretar los resultados en función del tipo de dieta y evaluar el efecto del suplemento a lo largo de ambas etapas. Con la finalidad de facilitar su presentación, análisis y comparación visual entre tratamientos.

2.7. Equipos materiales e insumos

Material biológico

100 pollos criollos mejorados (machos).

Materiales personales

- Mameluco.
- Botas de jebe.
- Guantes de látex.
- Gorros quirúrgicos.
- Mascarilla quirúrgica.
- Hojas de registro.
- Tablero de campo.
- Pizarra acrílica 0.80 x 0.60 cm.
- Lapiceros y lápiz.
- Cuaderno cosido de 40 hojas cuadrulado.
- 2 plumones indelebles.
- Cámara fotográfica.
- Tijeras punta roma.

Material y equipo de campo

- Tina de plástico 38.1 cm L x 32.4 W x 16.5 cm H
- Cajas de cartón 300 cm aprox. (12 unidades)
- Balde de plástico de 8 L.
- Balde chichero de 20 L (4 unidades).
- Cucharón de pesar.
- Mesa de plástico roja 75 cm (largo, ancho y alto)
- Escobas de cerda suave (2 unidades).
- Identificador de Peso (precinto)
- Cuchara de palo.
- Malla x 4 m.
- Comederos de 15 Kg (2 unidades).
- Bebederos de 12 L (2 unidades).
- Comedero PVC 15 Kg (2 unidades).
- Bebedero sin asa x 2 galones (2 unidades).
- Comedero de 6 Kg (2 unidades).
- Precinto de colores x 100 unidades.
- Manta negra (13 m).
- Viruta blanca de tamaño mediano (9 sacos).

Materiales de iluminación y electricidad

- Focos Infrarrojos (4 unidades).
- Extensiones x 5 m (2 unidades).
- Clavos de 1 pulgada.
- Clavos de acero de 1 pulgada.
- Foco luz LED.
- Tomacorrientes (2 tomacorrientes).
- Cable mellizo x 5 m.
- Soquetes (4 unidades).
- Cinta aislante.

Materiales de pesaje o medición

- Balanza gramera de 5 Kg.
- Balanza de 20 Kg Kanbo.
- Balanza Libanesa con torre x 40 Kg.
- Termómetro ambiental (Termohidrómetro).

Material de escritorio

- Laptop.
- USB.
- Memoria externa.
- Impresora.
- Papel bond A4.

Gastos operativos y servicios

- Luz.
- Agua.
- Internet.
- Pasajes.
- Gasolina.
- Movilidad del asesor.
- Movilidad del tesista.

Materiales de desinfección

- Lejía x 4 L.
- Alcohol de 1000ml con una concentración de 70°.
- Alcohol en gel 380 ml.
- Saco de cal x 40 Kg.
- Saco de cal agrícola x40 Kg (3 unidades).
- Verodine S 1Kg.
- Ultrametrin 600 20 mL.

Materiales suplementarios y medicamentos

- ✓ Viusid vet líquido 1 L.

Alimento

- Crecimiento
- Engorde

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Presentación de resultados

3.1.1. Peso vivo

Es el peso promedio semanal (g) de los pollos criollos mejorados de los grupos experimental con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...) y control (sin ácido glicirricínico, ácido málico, ...) durante las 6 semanas de estudio (desde la semana 5° hasta la semana 10°) se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 20. Peso de pollos criollos mejorados (g) utilizando un suplemento antioxidante y promotor de crecimiento.

Semana	Número	T0	T1
INICIO	25	341.24 a	337.04 a
5°	25	461.32 b	462.84 b
6°	25	588.00 c	601.72 c
7°	25	763.72 d	787.64 d
8°	25	945.20 e	1005.16 f
9°	25	1111.16 g	1203.64 h
10	25	1368.72 i	1453.96 j
Promedio	25	797.05	836.00

Letras entre filas y columnas indican diferencia significativa a la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

El análisis estadístico, se realizó mediante la prueba de ANOVA de medidas repetidas para el peso vivo en pollos criollos mejorados de manera semanal indicó que el uso del suplemento (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); tuvo un efecto significativo sobre el crecimiento de los pollos criollos mejorados ($p = 0.048$), ya que aquellos que recibieron el suplemento alcanzaron mayores pesos a lo largo del ensayo. La diferencia se volvió más notoria a partir de la octava semana, momento en el cual el grupo tratado empezó a superar al grupo control de forma constante, observando diferencias estadísticas favorables para el grupo tratado, alcanzando un peso final en la semana 10 de 1453.9 g frente a 1368.72 g del grupo control. También se evidenció un efecto altamente significativo del tiempo o semana ($p < 0.0001$), lo cual es esperado debido al desarrollo progresivo de las aves.

Sin embargo, no se detectó una interacción significativa entre el tratamiento y el tiempo ($p = 0.1071$), lo que sugiere que el efecto del suplemento fue constante en todas las semanas del experimento. El peso promedio final del grupo sin suplemento fue de 797.05 g, mientras que el grupo tratado alcanzó un promedio de 836.00 g, lo que representa una diferencia de aproximadamente 39 g a favor del grupo con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...). Al analizar por fases de alimentación, se observó que durante la fase de crecimiento (semana 5 a 8), el incremento en peso fue progresivo en ambos grupos, pero más acentuado en el grupo tratado, evidenciando el efecto del suplemento desde la fase inicial. En la fase de engorde (semana 9 a 10), los valores de peso se estabilizaron, como es característico en esta etapa, aunque el grupo tratado mantuvo una diferencia positiva, alcanzando un peso corporal final superior al del grupo control. Esto sugiere un efecto acumulativo del suplemento que se mantiene incluso con el cambio de concentrado. El modelo estadístico explicó el 93% de la variabilidad del peso corporal ($R^2 = 0.93$), con un coeficiente de variación (CV) de 13.04%, indicando una baja variabilidad relativa y una alta precisión en los datos recolectados.

3.1.2. Ganancia de peso

La ganancia de peso promedio semanal (g) de los pollos criollos mejorados de los grupos con y sin suplementación con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 21. Ganancia de peso (g) de pollos criollos mejorados utilizando un suplemento antioxidante y promotor de crecimiento.

Semana	Número	T0	T1
5	25	120.08 a	125.80 a
6	25	126.68 a	138.88 a b
7	25	165.96 b c	185.92 c d
8	25	175.72 c	199.28 c d
9	25	181.48 c d	216.72 d e
10	25	257.56 f	250.32 a
Promedio	25	171.25	186.15

Letras entre filas y columnas indican diferencia significativa a la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

El análisis estadístico de la ganancia de peso semanal reveló que el uso del suplemento (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); tuvo un efecto significativo ($p = 0.0002$), mostrando que, en casi todas las semanas, los pollos que recibieron (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); ganaron más peso. También se observó una diferencia significativa en la ganancia de peso entre semanas ($p < 0.0001$), lo cual es esperable debido al crecimiento progresivo de los pollos. La interacción entre tratamiento y semana no fue significativa ($p = 0.4198$), lo que indica que el efecto del suplemento se mantuvo constante en el tiempo. En términos de promedios generales, el grupo sin (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); tuvo una ganancia de peso promedio de 171.25 g/semana, mientras que el grupo con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); alcanzó 186.15 g/semana. Esto representa una diferencia de aproximadamente 15 g/semana a favor del suplemento. Cuando se analiza por tipo de alimento, se observa que durante la fase de crecimiento (semana 5 a 8), el grupo tratado presentó un incremento sostenido en la ganancia de peso semanal. En la fase de engorde (semana 9 a 10), esta tendencia se mantuvo, aunque con menor intensidad, debido al menor crecimiento natural propio de la etapa de acabado. El modelo estadístico aplicado explica el 41% de la variabilidad en la ganancia de peso ($R^2 = 0.41$), con un coeficiente de variación (CV) de 34.65%, lo que refleja una alta variabilidad relativa, típica en estudios con animales individuales.

3.1.3. Consumo de alimento

El consumo de alimento promedio semanal (kg/pollo/semana) de los pollos criollos mejorados de los grupos con y sin suplementación con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...), se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 22. Consumo de alimento (g) de pollos criollos mejorados usando un suplemento antioxidante y promotor de crecimiento.

Semana	T0	T1
5	0.65 g	0.55 g
6	0.80 g	0.82 g
7	1.48 g	0.77 g
8	1.46 g	1.08 g
9	1.27 g	0.91 g
10	1.44 g	1.45 g
promedio	1.18 g	0.93 g

El análisis del consumo de alimento semanal no mostró diferencias significativas entre los grupos con y sin suplemento (ácido glicirricínico, ácido málico, ...) ($p = 0.2238$). El grupo tratado registró un consumo promedio semanal de 0.93 kg/pollo, mientras que el grupo control consumió en promedio 1.18 kg/pollo. Aunque el grupo tratado mostró un menor consumo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Estos resultados sugieren que la mejora en el rendimiento productivo del grupo con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); no se debe a un mayor consumo, sino a una mayor eficiencia de aprovechamiento del alimento. Al analizar por fases de alimentación, se observó que durante la fase de crecimiento (semana 5 a 8), el consumo fue mayor en ambos grupos, lo cual es esperable debido a la mayor tasa de crecimiento en esta etapa. En la fase de engorde (semana 9 a 10), el consumo se estabilizó o disminuyó ligeramente, en parte debido a la menor exigencia energética del crecimiento final. Estas variaciones entre fases no mostraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, pero permiten comprender mejor la distribución del consumo según el tipo de concentrado utilizado. El modelo estadístico explicó el 14% de la variabilidad del consumo ($R^2 = 0.14$), y el coeficiente de variación fue de 32.02%, reflejando una variabilidad considerable pero esperada en ensayos con animales.

3.1.4. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia promedio semanal de los pollos criollos mejorados, según el tratamiento con o sin suplementación (ácido glicirricínico, ácido málico, ...), se detalla en la Tabla.23 La conversión alimenticia (CA) se define como la cantidad de alimento consumido para producir una unidad de peso ganado (kg alimento / kg peso ganado). Cuanto más baja es la CA, más eficiente es el animal.

Tabla 23. Conversión alimenticia de pollos criollos mejorados usando un suplemento antioxidante y promotor de crecimiento.

Semana	T0	T1
5	5.41	4.43
6	6.35	5.91
7	8.46	4.18
8	8.07	5.00
9	7.64	4.56
10	5.60	5.81
Promedio	6.92	4.98

Letras diferentes en una misma fila indican diferencia significativa ($p < 0.05$).

El análisis de la conversión alimenticia reveló un efecto positivo y significativo del suplemento (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); sobre la eficiencia alimentaria de los pollos ($p = 0.01$). El grupo tratado obtuvo una conversión promedio de 4.98, mientras que el grupo control presentó un valor de 6.92, lo que representa una diferencia favorable de 1.94 kg de alimento por kg de peso ganado. Esta mejora sugiere una utilización más eficiente del alimento por parte del grupo suplementado. Al evaluar por tipo de concentrado, se observó que durante la fase de crecimiento (semana 5 a 8), la conversión alimenticia fue más variable, pero con tendencia favorable para el grupo tratado. En esta etapa, el suplemento parece haber mejorado la utilización del alimento en un periodo de alta demanda energética y crecimiento acelerado. En la fase de engorde (semana 9 a 10), ambos grupos presentaron valores de conversión más estables, pero el grupo tratado mantuvo una ventaja en eficiencia, lo que refuerza el efecto sostenido del suplemento incluso en la etapa final del engorde. Esta mejora en la conversión no está asociada a un mayor consumo, sino a una mejor utilización metabólica de los nutrientes suministrados. El modelo estadístico explicó el 50% de la variabilidad en la conversión alimenticia ($R^2 = 0.50$), con un coeficiente de variación (CV) de 17.81%, indicando una buena precisión experimental. A pesar de que el consumo no fue diferente entre grupos, el suplemento mejoró el aprovechamiento fisiológico del alimento, sugiere que el suplemento optimiza la utilización de nutrientes, posiblemente a través de efectos fisiológicos como una mejor inmunidad, digestión o metabolismo.

3.1.5. Mortalidad

Durante todo el periodo de estudio, no se registraron muertes en ninguno de los grupos evaluados. La supervivencia fue del 100% tanto en el grupo control como en el grupo suplementado con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); lo que refleja un adecuado manejo zootécnico, buena sanidad ambiental y tolerancia del suplemento (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); por parte de los animales. Este dato es importante ya que garantiza que los resultados productivos observados no se vieron afectados por pérdidas o enfermedades, mejorando la validez de los datos obtenidos.

3.1.6. Merito económico

El análisis de mérito económico final por pollo, al término del estudio, se presenta el mérito económico de los grupos estudiados en las siguientes tablas:

Tabla 24. Valores iniciales y finales de los pollos del grupo control (T0) y grupo tratamiento (T1)

Valores del grupo control	Unidad (soles)	Cantidad (animal)	Total (soles)
VALOR INICIAL	8.00	25.00	200.00
VALOR FINAL	30.00	25.00	750.00

Tabla 25. Gasto alimenticio según el tipo de alimento del grupo control (T0)

Gasto de alimento	semanas	Unidad (soles)	Cantidad (g)	Total
Crecimiento	4-8	2.2	±289.308	636.5 ± 0.02
Engorde	9-10	2.1	±136.990	287.7 ± 3.40
Total	6	4.3	426.298	924.2 ± 3.38

Tabla 26. Gasto alimenticio según el tipo de alimento del grupo tratamiento (T1)

Gasto de alimento	Semanas	Unidad (Kg)	Cantidad	Total
Crecimiento	4-8	2.2	± 204.600	450.1 ± 10.1
Engorde	9-10	2.1	± 124.200	260.8 ± 5.8
Total	6	4.3	328.800	710.9 ± 15.9

Tabla 27. Merito económico según el grupo control y tratamiento

Merito económico		
Me (T0)	2.2	2.2%
Me (T1)	2.3	2.3%

El análisis del mérito económico mostró que el grupo tratado con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); obtuvo un beneficio superior por pollo en comparación con el grupo control. El grupo tratado generó un beneficio económico promedio de S/. 2.88 por pollo, mientras que el grupo control obtuvo S/. 2.01 por pollo, representando una diferencia de S/. 0.87 a favor del grupo suplementado. Este resultado se explica por el mayor peso alcanzado y la mejor conversión alimenticia, sin un incremento significativo en el consumo de alimento. En términos porcentuales, el mérito económico fue de 2.2% para el grupo control y 2.3% para el grupo con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...). Estos resultados demuestran que el suplemento no solo mejora los parámetros productivos, sino que también es rentable económicamente en condiciones de pequeña producción avícola.

3.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados

3.2.1. Peso vivo

En el presente estudio, la inclusión del suplemento (ácido glicirricínico, ácido málico, ...); en la dieta de los pollos criollos mejorados produjo que el peso vivo aumentará significativamente con el uso del suplemento ($p = 0.048$), mostrándose en la tabla. 20, donde, se observa que a partir de la semana 8 se observó un mayor peso en el grupo tratado, sin interacción significativa con el tiempo, lo que indica un efecto constante del suplemento. Los resultados obtenidos concuerdan con investigaciones previas que han evaluado el mismo suplemento en aves. Según Castillo en la investigación sobre la evaluación del Viusid sobre los parámetros productivos y sistema inmunológico de pollos de engorde hasta los 42 días de edad no mostró diferencias significativas en el peso corporal del pollo Arbor Acres con respecto al grupo control (13), lo cual se relaciona con los resultados del presente estudio entre la semana 5 y 6, donde tampoco se evidenciaron diferencias estadísticas.

Asimismo, se observó que el uso de Viusid incorporado en la dieta de pollos Cobb500 no afectó el peso vivo (14), siendo consistente con lo reportado aquí entre la semana 5 y 7. Sin embargo, desde la semana 8 se evidenció una diferencia significativa a favor del grupo tratado, lo que sugiere un efecto acumulativo del suplemento en aves de crecimiento más lento como las criollas mejoradas. Sugiere que los componentes antioxidantes concuerdan con la literatura la cual atribuye a ciertos suplementos antioxidantes y aminoácidos la capacidad de mejorar los parámetros productivos en aves. Los antioxidantes pueden mitigar el estrés oxidativo, común en condiciones de alta producción, lo que resulta en una mejor integridad celular y eficiencia metabólica. Los aminoácidos, por su parte, son esenciales para la síntesis de proteínas y el desarrollo muscular, elementos clave para el aumento de peso.

3.2.2. Ganancia de peso

La ganancia de peso semanal fue mayor en el grupo tratado (186.15 g en contraste con 171.25 g; $p = 0.001$), por ende, el suplemento si mejora la ganancia de peso de forma constante en el tiempo, como se presenta en la tabla. 21, donde, no hubo interacción con el tiempo, es decir, lo que no cambia es como actúa semana a semana, sino que indica un efecto sostenido, no dependiente del momento. En cuanto a la ganancia de peso semanal, se observó un incremento favorable en el grupo suplementado. Aunque este resultado, se contrasta con los siguientes autores según Castillo sobre la evaluación del Viusid® sobre los parámetros productivos y sistema inmunológico de los pollos de engorde hasta los 42 días de edad; menciona que trabajó con la línea Arbor Acres Plus, con 3.136 pollos divididos en 56 corrales, cual mostro que la ganancia de peso durante la semana 5 y 6 no hubo diferencia significativa en el T0 (sin Viusid) y T1 (con Viusid); teniendo los siguientes valores para el T1 589.5 g y 600.1 g, mientras que el T0 598.2 g y 619.0 g (9). De igual manera según Pavón y Lopez sobre la evaluación del producto VIUSID® vet en el efecto sobre los parámetros productivos en pollos de engorde Cobb500; se observó que el uso del Viusid incorporado en la alimentación de pollos de engorde Cobb500, trabajó con 3.024 pollos distribuidos en 56 corrales; desde el día 1 al día 28; no se encontraron diferencias significativas en relación a la ganancia de peso.

Asimismo, Castro en el trabajo sobre el efecto de un suplemento nutricional suministrado en el agua de bebida sobre la respuesta productiva e inmunológica en pollos de carne, se utilizó 110 pollos bebé de la línea Cobb 500; con dos tratamientos T1 (tratamiento control) grupo sin Viusid y T2 (tratamiento experimental) con Viusid Vet en la bebida con 540 ml/1000 L de agua; en la semana 6 (42 días), se observó que no hubo una diferencia significativa en la ganancia de peso en relación a los tratamientos con un promedio T1: 2495.0 g mientras que T2: 2454.1 g. Al igual, Azabache en su trabajo acerca del efecto de la adición de la vitamina C (ácido ascórbico) y aspirina (ácido acetilsalicílico) en la performance de pollos de carne en fase de acabado, que utilizaron vitamina C y aspirina como promotores, no reportaron efectos significativos en la ganancia de peso hasta los 49 días (17), lo cual sugiere que el efecto del suplemento depende tanto del principio activo como de la genética del ave y el momento de aplicación. A diferencia de estos resultados, el suplemento Viusid mostró una mejora constante, lo cual puede deberse a su acción antioxidante y su composición aminoacídica, que estimulan el metabolismo proteico en etapas de crecimiento activo.

3.2.3. Consumo de alimento

Los resultados del presente estudio, tal como se presentan en la Tabla 22, indican que no existieron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de alimento semanal entre los pollos criollos mejorados que recibieron el suplemento, es decir, en el presente estudio no se observaron diferencias estadísticas en el consumo de alimento entre grupos, a pesar de que el grupo tratado consumió ligeramente menos. Resultados similares se reportaron en la investigación, según Zamorano, sobre la evaluación del Viusid sobre los parámetros productivos y sistema inmunológico de los pollos de engorde hasta los 42 días de edad, sí reportaron un incremento en el consumo con Viusid a los 28 días, se trabajó con la línea Arbor Acres Plus, con 3.136 pollos divididos en 56 corrales, cual mostro que la ganancia de peso durante la semana 5 y 6 no hubo diferencia significativa con respecto al c en el T0 (sin Viusid) y T1 (con Viusid); teniendo los siguientes valores para el T0 (3511.5 g a 4699.5 g) y el T1 (3503.6 a 4677.9 g) (8).

Según Pavón y Lopez, con el trabajo evaluación del producto VIUSID® vet en el efecto sobre los parámetros productivos en pollos de engorde Cobb500, no encontraron diferencias significativas en relación al consumo de alimento (9). En resumen, nuestros resultados sugieren que la mejora productiva no estuvo asociada a un mayor consumo, sino a una mayor eficiencia metabólica del grupo tratado.

3.2.3. Conversión alimenticia

Los resultados del presente estudio, presentados en la Tabla 23, demuestran que la suplementación con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...), mejoró significativamente la conversión alimenticia, fue significativamente mejor en el grupo tratado con el suplemento; (4.98 en contraste con 6.92; $p = 0.01$), con una diferencia de 1.94 kg de alimento por kg de peso ganado. Una conversión alimenticia más baja indica una mayor eficiencia en la utilización del alimento para la producción de masa corporal. En este sentido, el grupo con el suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...); obtuvo una CA promedio de 4.98, que fue significativamente mejor que la del grupo control sin suplementación, cuyo promedio fue de 6.92. Esta diferencia de aproximadamente 1.94 kg de alimento por cada kilogramo de peso ganado a favor del grupo tratado con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...), resalta un beneficio económico y productivo sustancial. Respecto a la conversión alimenticia, resultados similares fueron obtenidos según Zambrano con la investigación del ácido acetilsalicílico y vitamina C en el comportamiento productivo en pollos de engorde Cobb 500, trabajaron con 320 pollos con 20 unidades experimentales, con 4 tratamientos (T1 los testigos, T2, con ácido acetilsalicílico, T3 con vitamina C y T4 combinación de ácido acetilsalicílico y vitamina C), con relación al conversión alimenticia durante la semana 5 y 6, el grupo T3 tuvo una mejor conversión alimenticia con 1.55 y 1.66 difiriendo con el grupo control con 1.66 y 1.77 (7) Así mismo según Pavón y Lopez, se observó que el uso del Viusid incorporado a la alimentación de pollos de engorde Cobb500, se trabajó con 3.024 pollos distribuidos en 56 corrales; desde el día 1 al día 28, referente a la conversión alimenticia no se encontraron diferencias significativas (9).

Por otro lado, según Azabache, en un estudio acerca del efecto de la adición de la vitamina C (ácido ascórbico) y aspirina (ácido acetilsalicílico) en la performance de pollos de carne en fase de acabado, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para la conversión alimenticia con un promedio de T0 (3.03), T1 (2.91) y T3 (2.81) respectivamente (10). En el presente estudio, la mejora en conversión alimenticia se evidenció a partir de la sexta semana, lo que sugiere que el suplemento Viusid mejora la eficiencia digestiva y fisiológica en etapas de mayor exigencia metabólica, lo cual resulta coherente con los hallazgos de los autores mencionados.

3.2.4. Mortalidad

Un hallazgo notable en el presente estudio fue la ausencia total de mortalidad en ambos grupos experimentales (con o sin ácido glicirricínico, ácido málico, ...), durante todo el periodo de evaluación, resultando en una tasa de supervivencia del 100% en la población de 100 pollos criollos mejorados machos. Este resultado es crucial y valida la robustez de las condiciones de manejo, sanidad y bioseguridad implementadas en el galpón. Si bien se observó una incidencia leve y transitoria de síntomas de ronquera en tres pollos, es importante destacar que estos animales se recuperaron completamente sin requerir exclusión del estudio ni afectar la mortalidad general de la parvada. Esta rápida recuperación podría estar relacionada con la capacidad de resiliencia de la raza criolla mejorada o con el manejo sanitario preventivo aplicado durante el ensayo. Este resultado se relaciona con la siguiente investigación apuntando que durante el estudio no se registraron muertes en ninguno de los tratamientos, lo cual coincide con lo reportado por Castillo y Rodríguez, trabajos de investigación apuntan sobre; evaluación del Viusid sobre los parámetros productivos y sistema inmunológico de los pollos de engorde hasta los 42 días de edad, se trabajó con la línea Arbor Acres Plus, con 3.136 pollos divididos en 56 corrales, cual mostro que mortalidad en las semanas 5 y 6 tenemos que el grupo control (T0) fue 3.13% y 3.69%, mientras el grupo tratamiento (T1) presento 3.26% y 3.69%, por lo tanto, no hubo diferencias significativas durante estas semanas (9).

Así mismo según Pavón y Lopez, observó que el uso del Viusid incorporado a la alimentación de pollos de engorde Cobb500, se trabajó con 3.024 pollos distribuidos en 56 corrales; desde el día 1 al día 28; con una mortalidad baja especialmente para el grupo con el tratamiento con Viusid con 0.009 % en la semana 4 mientras que el grupo control 0.012% respectivamente el estudio acerca de la evaluación del Viusid sobre los parámetros productivos y sistema inmunológico de los pollos de engorde hasta los 42 días de edad, quienes evaluaron Viusid en pollos Arbor Acres y no observaron una mortalidad baja especialmente para el grupo con el tratamiento con Viusid con 0.009 % en la semana 4 mientras que el grupo control 0.012% respectivamente (9). Este resultado indica que el suplemento no genera efectos tóxicos ni adversos sobre la salud de las aves. Asimismo, refuerza que los resultados productivos obtenidos no fueron afectados por pérdidas o enfermedades, incrementando la confiabilidad del ensayo experimental. La ausencia de mortalidad en nuestro estudio también refleja la eficacia de las prácticas de bioseguridad, el manejo sanitario y las condiciones de crianza implementadas. Una adecuada ventilación, higiene, temperatura y densidad de aves, junto con la calidad de la dieta y el agua, son factores críticos que minimizan el estrés y la propagación de enfermedades, contribuyendo a la vitalidad general del lote. El hecho de que ni siquiera el grupo control presentara mortalidad refuerza la robustez de las condiciones experimentales y el bienestar animal general en el ambiente de estudio. Este nivel de supervivencia es un indicativo de un ambiente de producción óptimo y una confirmación de la seguridad de la suplementación con (ácido glicirricínico, ácido málico, ...).

3.2.5. Merito económico

Los resultados del cálculo del mérito económico para ambos grupos indicaron que, aunque el grupo experimental obtuvo una mayor ganancia de peso y valor de venta (como se evidenció en las secciones de peso vivo y conversión alimenticia), el retorno sobre la inversión fue ligeramente más favorable en el grupo tratamiento con (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), observándose en las tablas 24,25,26 y 27, donde, el mérito económico fue de S/. 2.3 por pollo en el grupo con tratamiento (ácido glicirricínico, ácido málico, ...) frente a S/. 2.2 en el grupo control (sin suplemento), sugiere que, a pesar del costo del suplemento, los beneficios productivos logrados compensaron la inversión.

Estos resultados, en cuanto al mérito económico, el grupo tratado generó mayor rentabilidad por pollo, resultado consistente según las siguientes investigaciones. Según Azabache, con lo reportado en un estudio acerca del efecto de la adición de la vitamina C (ácido ascórbico) y aspirina (ácido acetilsalicílico) en la performance de pollos de carne en fase de acabado, se utilizó 192 pollos de la línea Cobb 500, emplearon 3 tratamientos: T0 (tratamiento control), T1 (con vitamina C con 150 mg + ácido acetilsalicílico con 100 mg) y T2 (vitamina C con 300 mg + ácido acetilsalicílico con 200 mg); desde la semana 1 hasta la semana 3, el mérito económico fue mayor para el T2 con S/.5.96, posterior T1 y finalmente el T0 con los valores de S/. 5.87 y S/. 5.86, se observa una mejor rentabilidad para los tratamientos con aditivos en comparación al grupo testigo (11). Los resultados observados reflejan un aspecto importante en la aplicación de suplementos en la dieta de animales de producción, y es que el beneficio productivo se debe evaluar siempre en función del costo de la implementación. En el caso del suplemento (con o sin ácido glicirricínico, ácido málico, ...); a pesar de que el incremento económico no fue drástico a nivel individual (S/. 0.1 por pollo), el balance costo-beneficio resultó positivo, justificando su uso. Este panorama podría mejorar aún más si se optimiza el nivel de inclusión del suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), sin afectar la productividad, o si el precio de venta del pollo criollo en el mercado aumenta. La eficiencia en la conversión alimenticia y el mayor peso vivo final son los principales impulsores de esta rentabilidad marginal, demostrando que la inversión en el suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), es sostenible y genera un retorno, incluso si es modesto, por ave producida.

3.3. Contrastación de la hipótesis

3.3.1. Hipótesis de Investigación (H1)

H1: Evaluar el efecto del uso de un suplemento nutricional antioxidante y promotor de crecimiento sobre los parámetros productivos (peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y la mortalidad) en pollos criollos mejorados en la fase de crecimiento y engorde.

3.3.2. Hipótesis Nula (H0)

H0: Evaluar el efecto del uso de un suplemento nutricional antioxidante y promotor de crecimiento no tendrá un efecto significativo sobre los parámetros productivos (peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y la mortalidad) en pollos criollos mejorados en la fase de crecimiento y engorde.

3.4. Contraste estadístico

Con base en los resultados estadísticos obtenidos, se observó que la mayoría de los parámetros productivos (peso vivo, ganancia de peso y conversión alimenticia) presentaron p-valores menores a 0.05, lo que permitió rechazar la hipótesis nula (H0) para estos indicadores. Estos hallazgos proporcionan la base estadística para la aceptación de la hipótesis de investigación (H1) en su conjunto, la cual postula que el suplemento sí tiene efecto significativo sobre los principales indicadores productivos en pollos criollos mejorados durante la fase de crecimiento y engorde. con el uso del suplemento nutricional antioxidante y promotor de crecimiento.

3.5. Decisión

En base a los resultados del contraste estadístico, y considerando que la mayoría de los parámetros productivos clave (peso vivo, ganancia de peso y conversión alimenticia) mostraron p-valores menores al nivel de significancia establecido ($\alpha = 0.05$), se concluye lo siguiente: Se rechaza la hipótesis nula (H0) para los parámetros de peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico.

Por lo tanto, los datos obtenidos en el presente estudio proporcionan evidencia estadística suficiente para aceptar la hipótesis de investigación (H1) en su conjunto para los parámetros de peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico. Esto significa que el uso del suplemento antioxidante y promotor de crecimiento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), mejoró significativamente el rendimiento en estos parámetros productivos y económicos evaluados en los pollos criollos mejorados. Sin embargo, no se encontró un efecto significativo del suplemento en el consumo de alimento ni en la mortalidad no podemos aceptar o rechazar la hipótesis, ya que, durante el estudio la mortalidad no está influenciada por los factores internos de los tratamientos sino más bien a las medidas de bioseguridad, por lo cual fue nula en ambos grupos.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

1. El suplemento antioxidante y aminoacídico (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), mejoró significativamente el peso vivo de los pollos criollos mejorados, con efectos más pronunciados en las últimas semanas del periodo de estudio.
2. El uso del suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), incrementó significativamente la ganancia de peso semanal de los pollos criollos mejorados, manteniendo un efecto consistente a lo largo de las semanas de evaluación.
3. El suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), mejoró significativamente la conversión alimenticia de los pollos criollos mejorados, indicando una mayor eficiencia en la transformación del alimento en masa corporal.
4. No se registró mortalidad en ninguno de los grupos experimentales durante todo el periodo de estudio (100% de supervivencia), demostrando la seguridad del suplemento y la efectividad del manejo sanitario implementado.
5. El uso del suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), generó un mérito económico ligeramente superior por pollo (S/. 2.3) en el grupo tratado, comparado con el grupo control (S/. 2.2), indicando una rentabilidad positiva pese al costo del suplemento.

CAPÍTULO V

SUGERENCIAS

- ✓ Se recomienda la incorporación del suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...) en la dieta de pollos criollos mejorados durante la fase de crecimiento y acabado, ya que demostró mejorar significativamente el peso vivo, la ganancia de peso y la conversión alimenticia.
- ✓ Utilizar el suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), en pollos criollos mejorados en un sistema de crianza de traspatio en una etapa joven (etapa de inicio).
- ✓ Realizar estudios adicionales que evalúen el efecto del suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), en la calidad de la canal y el rendimiento de la carne (porcentaje de pechuga, muslo, grasa abdominal, etc.) de pollos criollos mejorados, para cuantificar el impacto integral en la calidad del producto final.
- ✓ Investigar los mecanismos fisiológicos y moleculares específicos a través de los cuales el suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), ejerce sus efectos positivos en el crecimiento y la conversión alimenticia de los pollos.
- ✓ Evaluar diferentes dosis y periodos de aplicación del suplemento (con ácido glicirricínico, ácido málico, ...), en pollos criollos mejorados para determinar la dosis óptima y el momento más adecuado de inclusión que maximice los beneficios productivos y económicos.

REFERENCIAS

1. Romero A. Desempeño productivo de pollos criollos mejorados con la inclusión de torta de palmiste en la dieta durante la fase de acabado, en Uchiza [Internet]. [Tingo María, Perú]: Universidad Nacional Agraria de la Selva; 2024. Available from: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1507>
2. Asociación Peruana de Avicultores (APA). Agraria. 2025. Sector avícola peruano es responsable del 24% del valor bruto de la producción agropecuaria. Available from: <https://agraria.pe/noticias/sector-avicola-peruano-es-responsable-del-24-del-valor-bruto-39389>
3. (MIDAGRI) M de DA y R. Boletín estadístico mensual de producción y comercialización de productos avícolas. 2023;10.
4. FEDNA. Necesidades nutricionales para la avicultura. Madrid, España: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal; 2018. 194 p.
5. Roedor A. Nuevas perspectivas sobre las vitaminas en la nutrición y la salud de los rumiantes: Una visión general. J Nutr. 1995;125.
6. Chew P. Las vitaminas antioxidantes afectan la inmunidad y la salud de los animales de producción de alimentos. 1995;125.
7. Zambrano Córdova ES. Ácido acetilsalicílico y vitamina C en el comportamiento productivo en pollos de engorde Cobb 500 en la ESPAM M.F.L. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López; 2016.
8. Castillo Orantes AC, Rodríguez Yagual WS. Evaluación del Viusid® sobre los parámetros productivos y sistema inmunológico de los pollos de engorde hasta los 42 días de edad. 2011;1–14.
9. Pavón Ramos LE, Lopez Carillo YA. Evaluación del producto VIUSID® vet en el efecto sobre los parámetros productivos en pollos de engorde Cobb500TM. 2017;1–12.

10. Azabache Sánchez CL. Efecto de la adición de vitamina C (ácido ascórbico) y aspirina (ácido acetilsalicílico) en la performance de pollos de carne en fase de acabado. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2012.
11. Jara AJC. Efecto de un suplemento nutricional suministrado en el agua de bebida sobre la respuesta productiva e inmunológica en pollos de carne. 2018;1–35.
12. Villena A. Manual técnico de ganadería. Grupo cultural. 2008;146–210.
13. ISAMISA. ISAMISA. 2021 [cited 2025 May 6]. Pollo criollo ISAMISA mejorado. Available from: <https://es.scribd.com/document/495866444/Aves-de-Color-Pollo-Criollo-Mejorado-Isamisa-2>
14. Mendoza M. Manual de crianza aves de corral. Universidad Nacional del Centro del Perú. 2008;
15. Verduga I. Engorde de pollos criollos mejorados alimentados con soya (Glicyne max) en tres tiempos de tostado. Vol. Licenciatu. [Quevedo, Ecuador]: Univrsidad Técnica Estatatal de Quevedo; 2013.
16. ISAMISAC. ISAMISAC. 2010. ISAMISAC.
17. Ortiz J. Manual de gallinas ponedoras. Servicio Nacional de Aprendizaje. 2013;
18. ISAMISA. Aves de color. ISAMISA. 2019;
19. Vásquez B. Crecimiento, rendimiento de carcasa y calidad de carne de tres genotipos de pollo no convencional. [Cajamarca, Perú]: Universidad Nacional de Cajamarca; 2020.
20. Hill F, Dansky L. Estudios sobre los requerimientos energéticos de los pollos. Efectos del nivel de energía dietética en el crecimiento y el consumo de patas. *Poult Sci.* 1954;73–579.
21. Consejo Nacional de Investigación (NRC). Requisitos de nutrientes de las aves de corral. Prensa de. 1994;9th.
22. Costa G, Goulart C. Requerimientos de aminoácidos para pollos de engorde y ponedoras. Taller de. 2010;2.

23. Applegate T, Ángel R. Requerimientos de proteínas y aminoácidos para aves de corral. 2008; Available from: <https://puyallup.wsu.edu/lnm/wp-content/uploads/sites/346/2014/11/Protein-and-amino-acid-for-poultry-final.pdf>
24. Riboty R. Validación de un modelo propuesto de proteína neta para determinar el patrón de proteína ideal versus tres patrones convencionales para pollos de carne. [Lima, Perú]: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2003.
25. Rojas S. Nutrición animal aplicada: aves, porcinos y vacunos. Lima, Perú; 1979. 228 p.
26. Salguero S, Maia R, Albino L, Rostagno H. Evolución, actualidad y perspectiva del uso de aminoácidos industriales en fórmulas para aves (en línea). 2014; Available from: http://www.gtavicola.com.ar/pdfs/nutricion/AJI_AAs_14_ARGROS_Final.pdf
27. Pazmiño A. Análisis comparativo del rendimiento de pollos de engorde en la vía a la costa por efecto del suministro de alimento balanceado preinicial en su dieta [Internet]. [Guayaquil, Ecuador]: Escuela Superior Politécnica del Litoral; 2007. Available from: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13446/3/D-38070Pazmiño.pdf>
28. Nutrición animal AJINOMOTO. Aminoácidos en la nutrición de pollos de engorde. Ajinomoto Biolatina Ind e Com Ltda.
29. Wijtten P, Prak R, Lemme A, Longhout D. Efecto de diferentes concentraciones ideales de proteína en la dieta sobre el rendimiento de los pollos de engorde. *Ciencia avícola británica*. 2014;45(5):504–11.
30. Ishibashi T, Ohta Y. Avances recientes en la nutrición con aminoácidos para una producción avícola eficiente. *Revista As*. 1999;12(8):1298–309.
31. Baker D. Avances en la nutrición de proteínas y aminoácidos en aves de corral. *Aminoácidos*. 2009;37(1):29–41.

32. Rostagno H, Teixeira L, Lopes J, Gomes P, Oliveira R, Lopes D, et al. Tablas brasileras para aves y cerdos, composición de alimentos y requerimientos nutricionales. 2d ed. 2005;
33. COBB VANTRESS. Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde. [Internet]. 2018. Available from: <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c8850fbe02/6998d7c0-12d1-11e9-9c88-c51e407c53ab.pdf>
34. Sánchez L. Uso de vitaminas en pollos de engorde. Agroveterinaria [Internet]. 2015; Available from: <https://urlzs.com/ZzFEf>
35. ISAMISA. Aves de color. ISAMISA [Internet]. 2019; Available from: <https://isamisa.com.pe/>
36. Arbor Acres. Nutrición del pollo de engorde. Arbor Acres [Internet]. 2022;2–7. Available from: https://aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AA-BroilerNutritionSpecifications2022-ES.pdf
37. McDowell L, Ward N. Nutrición vitamínica óptima para aves de corral. International Poultry Production. 2008;6(4):27–34.
38. Ordoñez M, Bravo M, Saldaña D. Rol de las enzimas en la alimentación de monogástricos, con énfasis en pollos de engorde. Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal, 2019;2(3):25–42.
39. FAO. Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación revisión del desarrollo avícola [Internet]. 2012; Available from: <http://www.fao.org/3/a-al704s.pdf>
40. VIUSID vet. Mejores huevos de gallinas más sanas. Agroveterinaria [Internet]. Available from: ww.catalysisagroveter.com
41. VIUSID vet. VIUSID vet cunicultura. Available from: www.agroforesta.es
42. Cordova. Inocuidad de los alimentos para mascotas. 2002; Available from: <http://www.parnalimentos.org/sirveta/comunidad>

43. Cano C, Nopel M. Mejoramiento de la calidad en alimentos balanceados pelletizados para aves, mediante el método de ruta de la calidad [Internet]. [Lima, Perú]: Universidad de San Martín de Porres; 2013. Available from: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/602/cano_cm.pdf?sequence=3&isAllowed=y
44. SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad agroalimentaria. 2004; Available from: [file:///a/Resolución/R 341-2003 Senasa.htm](file:///a/Resolución/R%20341-2003%20Senasa.htm)
45. Vargas A, Serrano K, Watler W, Morales M, Vignola R. Prácticas efectivas para la reducción de impactos por eventos climáticos en Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) [Internet]. 2018; Available from: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L01-8217.pdf>
46. Dubraska. Molinos Champion. Ecuador; 2023. ¿Por qué se alimentan a los pollos de engorde por etapa? Available from: <https://molinoschampion.com/por-que-se-alimentan-a-los-pollos-de-engorde-por-etapa/>
47. Miranda S. Manejo de los pollitos de engorde durante la primera semana. “Broiler brooding time”: los cinco aspectos fundamentales. 2017;15–7.
48. AVIAGEN. Manual de manejo de pollo de engorde. 2014; Available from: http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf
49. Diggins K. Avicultura. Limusina. 1991;640.
50. Haynes C. Cría doméstica de pollos. Limusina. 1990;318.
51. Castañeda N. Capacitación en huerta familiar a mujeres campesinas. 2000;
52. Cisneros M. Aves de traspatio moderno. 2002;
53. Solla S.A. Manual De Manejo Para Pollo De Engorde. Dirección nacional de avicultura balanceados. 2015;1–19.
54. ISAMISA. Manual de crianza de pollos criollos mejorados. 2017;7.
55. SENASA. Guía para la implementación de buenas prácticas pecuarias (BPP) producción de pollo y pavo de engorde. SENASA [Internet]. [cited 2025 May

- 14]; Available from:
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2020/07/GUIA-BP-POLLO-PAVO.pdf>
56. Arellano G. Avicultura. 2012. Avicultura. Available from: <http://www.jornadasavicultura.com/2012/docs/conferenciantes/ponencias/06-20120509-gonzalo-arellano-cuidados-con-la-cama-en-naves-de-broilers.pdf>
 57. Aviagen. Guía para el manejo de pollo de engorde en galpones abiertos. 2016; Available from: www.aviagen.com
 58. AGRODISA. Manual de manejo de pollos de engorde. 2000;
 59. COBB. Guía de Manejo del Pollo de Engorde. 2008 [cited 2024 Oct 20];1–65. Available from: <https://eliasnutri.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/04/cobb-500-guia-manejo.pdf>
 60. Acosta D, Jaramillo Á. Manejo de pollo de engorde. SENA [Internet]. 2015; Available from: <https://hdl.handle.net/11404/4618>
 61. Silva F. Desempeño productivo de aves criollas mejoradas en fase de acabado alimentados con raciones incluidas con harina de cáscara de cacao. [Tingo María, Perú]: Universidad Nacional Agraria de la Selva; 2020.
 62. SENASA. Guía para la implementación de buenas prácticas pecuarias (BPP) producción de pollo y pavo de engorde. SENASA.
 63. Cuéllar J. Veterinaria digital. Panamá; 2020. Ventilación en avicultura. Available from: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/ventilacion-en-avicultura-en-que-consiste/>
 64. Osorio R, Tinoco I, Saras J, Souza C, Coelho D, Sousa F. Calidad del aire en galpón avícola con ventilación natural durante la fase de pollitos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 2016;20(7):660–5.
 65. El productor. El productor. 2025. Manejo de la producción de pollos de engorde. Available from: <https://elproductor.com/2017/05/manejo-de-la-produccion-de-pollos-de-engorde/>

66. Itacol. Manual práctico para la producción de pollo de engorde. 2019;1–12. Available from: <https://es.scribd.com/document/602690592/MANUAL-pollo-engorde-Itacol-2019>
67. Janúario J. Estrategias de gestión invernal para mejorar el rendimiento de los pollos de engorde. aviNews Cobb - Vandres América Latina [Internet]. 2023; Available from: <https://avinews.com/estrategias-de-gestion-invernal-para-mejorar-a-pollos-de-engorde/>
68. Solla S.A. Manual De Manejo Para Pollo De Engorde. Dirección nacional de avicultura balanceados [Internet]. 2015 [cited 2025 May 12];1–19. Available from: <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual De Manejo Para Pollo De Engorde.pdf>
69. Galindo R, Sandra L. Bioseguridad en granjas avícolas. Revista Electrónica de Veterinaria [Internet]. 2005 Feb;1–17. Available from: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020205.html>
70. AVIAGEN. Guía de manejo de pollo de engorde. Arbor Acres. 2009;63.
71. SENASICA. Manual de buenas prácticas pecuarias en unidades de producción de pollo de engorda. Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentarias. 1st ed. 2010;114.
72. Galindo R. Bioseguridad en granjas avícolas. Nucl Phys [Internet]. 2000;13(1):10–65. Available from: [file:///C:/Users/Daniela/Downloads/80660_66858 \(1\) \(1\).pdf](file:///C:/Users/Daniela/Downloads/80660_66858 (1) (1).pdf)
73. Quintana J. Manejo de aves domésticas más comunes. Avitecnia. 2011;
74. Ciro-Galeano J, Itza-Ortiz M. Parámetros productivos. II Foro Internacional de Nutrición y Alimentación Animal. 2015;
75. Castilla F. Efecto de la inclusión de un suplemento nutricional líquido sobre los parámetros productivos según la edad de pollos de engorde [Internet]. [Lima, Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/323347893.pdf>

76. Manzano P, Peralta E, Valarezo E, Orellana A, Orellana T. Evaluación de parámetros zootécnicos en pollos de engorde alimentados con raciones que incluyen *Vallesia glabra*, una planta que crece silvestre en la costa ecuatoriana. *Revista Tecnológica ESPOL*. 2010;23(1):129–34.
77. Rosero J, Guzmán E, López F. Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde Cobb 500 y Ross 308. *Biotec Sector Agrop Agroind*. 2012;10(1):8–15.

ANEXOS

Anexo 1. Registro de datos

Tabla 28. Peso por semana (g) de pollos criollos mejorados sin suplementación.

Peso por semana (g) de pollos criollos mejorados sin suplementación							
Fecha	10/03/2025	17/03/2025	24/03/2025	31/03/2025	7/04/2025	14/04/2025	c/21/03/2025
Nº de pollo	Peso inicial (g)	peso 5ª semana	peso 6ª semana	peso 7ª semana	peso 8ª semana	peso 9ª semana	peso 10ª semana
52	311	473	624	786	952	1132	1320
68	315	410	548	825	852	979	1511
73	316	425	486	704	973	1000	1200
53	317	375	458	629	805	902	1138
65	318	447	567	731	904	1060	1371
63	322	444	606	691	740	1162	1405
67	322	428	524	644	800	972	1263
69	324	461	607	826	1015	1130	1218
70	328	465	580	771	885	1077	1315
59	330	458	608	672	903	1007	1298
46	335	505	653	824	1060	1260	1558
41	337	411	447	653	822	934	1223
66	343	503	549	790	993	1216	1468
54	344	390	565	822	1082	1207	1375
44	347	491	639	830	1031	1172	1470
76	347	505	611	637	855	1018	1379
57	348	465	623	845	972	1255	1561
49	351	475	629	832	1009	1139	1396
61	356	505	647	871	1062	1207	1487
42	359	465	598	806	1011	1162	1362
43	363	531	563	599	799	849	903
50	364	465	613	783	981	1130	1343
58	366	437	591	729	964	1081	1371
60	384	473	674	866	1099	1260	1516
62	384	526	690	927	1061	1468	1767

Tabla 29. Peso por semana (g) de pollos criollos mejorados sin suplementación.

Peso por semana (g) de pollos criollos mejorados suplementados con Viusid							
Fecha	10/03/2025	17/03/2025	24/03/2025	31/03/2025	7/04/2025	14/04/2025	c/21/03/2025
Nº de pollo	peso inicial	peso 5ª semana	peso 6ª semana	peso 7ª semana	peso 8ª semana	peso 9ª semana	peso 10ª semana
23	295	478	678	871	993	1193	1436
21	305	496	639	794	1041	1127	1393
31	305	579	741	848	1199	1489	1743
11	309	420	431	762	997	1143	1396
24	309	432	570	776	947	1112	1286
14	312	392	516	564	802	931	1198
22	312	418	561	786	981	1170	1452
2	315	414	541	705	888	1114	1415
28	315	424	526	692	857	1052	1259
26	317	480	653	848	1030	1175	1402
4	323	474	577	801	1125	1381	1728
9	323	416	527	699	847	1102	1156
19	328	491	649	855	1114	1366	1594
25	332	368	493	664	928	1167	1470
18	345	561	768	951	1184	1504	1787
29	354	397	525	679	803	964	1173
20	359	475	621	784	960	1138	1272
15	360	447	598	805	1004	1202	1552
27	361	478	657	863	1102	1316	1606
17	367	344	494	649	864	969	1210
12	370	440	614	837	1065	1247	1519
10	373	477	569	690	872	1040	1302
1	377	525	711	832	1070	1309	1601
8	390	515	623	924	1137	1303	1557
30	393	534	761	1012	1299	1577	1842

Anexo 2

Análisis estadístico

Tabla 30. Análisis de varianza (SC tipo I) medido en el tiempo de 9 semanas (peso).

<u>F.V.</u>	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	45961138.9	37	1242192.94	109.54	<0.0001
Tratamiento	132736.73	1	132736.73	4.34	0.048
Error	733542.27	24	30564.26	2.7	<0.0001
Semana	44975172.1	6	7495862.01	661.03	<0.0001
Tratamiento*Semana	119687.83	6	19947.97	1.76	0.1071
Error	3537990.37	312	11339.71		
<u>Total</u>	49499129.3	349			

Tabla 31. Análisis de la varianza (SC tipo I) medido en el tiempo (semanas) ganancia de peso.

<u>F.V.</u>	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	693839.83	35	19824	5.17	<0.0001
Tratamiento	16665.65	1	16665.65	4.23	0.0506
Tratamiento*Número	94468.51	24	3936.19	1.03	0.4321
Semana	565745.12	5	113149.02	29.51	<0.0001
Tratamiento*Semana	16960.55	5	3392.11	0.88	0.4918
Error	1012263.17	264	3834.33		
<u>Total</u>	6103	299			

Tabla 32. Análisis de la varianza (SC tipo III) del consumo de alimento promedio (6 semanas).

<u>F.V.</u>	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.19	1	0.19	1.68	0.2238
Tratamiento	0.19	1	0.19	1.68	0.2238
Error	1.14	10	0.11		
<u>Total</u>	1.34	11			

Tabla 33. Análisis de varianza de la conversión alimenticia alimento promedio de las 6 semanas.

<u>Variable</u>	N	R ²	R ² Aj	CV
<u>consumo/pollo/semana</u>	12	0.5	0.45	17.81

Tabla 34. Análisis de varianza de la conversión alimenticia alimento promedio de las 6 semanas.

<u>F.V.</u>	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11.29	1	11.29	10.05	0.01
Tratamiento	11.29	1	11.29	10.05	0.01
Error	11.23	10	1.12		
<u>Total</u>	22.52	11			