

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria**



## **T E S I S**

**“Evaluación de la inclusión de vitaminas y minerales en la dieta de pollos  
criollos mejorados sobre parámetros productivos en el distrito de Lajas,  
Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca - 2024”**

Para optar el Título Profesional de  
**MÉDICO VETERINARIO**

Presentado por el Bachiller:  
**JAVIER PÉREZ VÁSQUEZ**

Asesor:  
**Mg. CRISANTO JUAN VILLANUEVA DE LA CRUZ**

**CAJAMARCA – PERÚ**

**2025**

**CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD**

- 1. Investigador:** Javier Pérez Vásquez  
**DNI:** 70058876  
**Escuela Profesional:** Medicina Veterinaria
- 2. Asesor:** Mg. Crisanto Juan Villanueva De La Cruz
- 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 la inclusión de vitaminas y minerales en la dieta de pollos criollos mejorados sobre parámetros productivos en el distrito de Lajas, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca - 2024"
- 7. Fecha de Evaluación:** 29/10/2025
- 8. Software Anti plagio:** Turnitin
- 9. Porcentaje de Informe de Similitud:** 19 %
- 10. Código del Documento:** oid: 3117:519797104
- 11. Resultado de la Evaluación de Similitud:** Aprobado



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA  
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De febrero De 1962  
UNIVERSIDAD LICENCIADA  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
DECANATO  
Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las dieciséis horas del día doce de mayo del dos mil veinticinco, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca los integrantes del jurado calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis titulada: **“Evaluación de la inclusión de vitaminas y minerales en la dieta de pollos criollos mejorados sobre parámetros productivos en el distrito de Lajas, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca - 2024”**, asesorada por el docente Mg. Crisanto Juan Villanueva De La Cruz y presentado por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **JAVIER PÉREZ VÁSQUEZ**.

Acto seguido el presidente del jurado procedió a dar por iniciada la sustentación y para los efectos del caso se invitó al 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 doce horas y veinte minutos del mismo día, el presidente del jurado calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

  
Dr. JOSÉ ANTONIO NIÑO RAMOS  
PRESIDENTE

  
Dr. GILBERTO FERNÁNDEZ IDROGO  
SECRETARIO

  
M.Sc.M.V. FERNANDO ADOLFO BARRANTES MEJÍA  
VOCAL

  
Mg. CRISANTO JUAN VILLANUEVA DE LA CRUZ  
ASESOR

## DEDICATORIA

*Con profundo amor y gratitud, dedico esta tesis a mi querido padre Idelso Pérez Fernández, por su guía constante y su ejemplo de perseverancia. A mi amada madre, Lucila Vásquez Díaz, que brilla en el cielo, cuyo amor incondicional fue mi primer y más grande impulso; este logro es también suyo, y tributo de la pasión que siento por la medicina veterinaria.*

***Javier***

## AGRADECIMIENTO

*A Dios, por permitirme vida, salud y ser mi refugio en los momentos difíciles. Mi más sincero agradecimiento a mi asesor de tesis Dr. José Fernando Coronado León, por su guía y paciencia; a mi alma mater Universidad Nacional de Cajamarca, por encender en mí la curiosidad y guiar mis pasos por las aulas con sabiduría; a cada una de las personas que hicieron posible la culminación de esta tesis, su colaboración ha sido un eslabón para no rendirme en este viaje lleno de aprendizaje y desafíos. Y especialmente a mi tío Galvarino Pérez Fernández, mi tía Yrma Mejía Guerrero y a mis hermanos (Galvarino, Andrés, Manuel y Rosa), por su incondicional aliento y comprensión durante este desafiante camino. ¡Mi más profundo agradecimiento!*

**Javier**

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1.    Antecedentes de la investigación.....	3
2.2.    Bases teóricas .....	6
2.3.    Definición de términos básicos.....	15
CAPITULO II .....	17
MARCO METODOLÓGICO.....	17
2.1.    Ubicación geográfica .....	17
2.3.    Diseño de la investigación.....	18
2.4.    Población, muestra y unidad de análisis .....	19
2.5.    Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	19
2.6.    Material experimental .....	20
2.7.    Metodología.....	22

CAPÍTULO III.....	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	26
3.    Presentación de resultados .....	26
3.1.    Pesos de los pollos por tratamiento.....	26
3.2.    Ganancias de los pollos criollos mejorados por tratamiento .....	27
3.3.    Consumo de Alimento de los pollos criollos mejorados por tratamiento ..	28
3.4.    Conversión alimenticia de los pollos criollos mejorados por tratamiento .	29
3.5.    Análisis, interpretación y discusión de los resultados .....	30
3.6.    Contrastación de hipótesis.....	32
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES .....	33
CAPÍTULO V SUGERENCIAS .....	34
REFERENCIAS.....	35
ANEXOS .....	39

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición del suplemento vitamínico-mineral PROAPAK 2A .....	14
Tabla 2. Composición porcentual de los tratamientos (raciones) .....	22
Tabla 3. Composición nutricional de las raciones .....	22
Tabla 4. Pesos promedio (gramos) de los pollos criollos mejorados por tratamiento	26
Tabla 5. Ganancias promedio (gramos) de los pollos criollos mejorados por tratamiento .....	27
Tabla 6. Consumo promedio (gramos) diario por pollo de alimento de los pollos criollos mejorados por tratamiento.....	28
Tabla 7. Conversión alimenticia promedio de los pollos criollos mejorados por tratamiento .....	29



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de los pesos .....	39
Anexo 2. Análisis de varianza de la Ganancia Semanal .....	39
Anexo 3. Análisis de varianza del Consumo de alimento .....	40
Anexo 4. Análisis de varianza de la Conversión Alimenticia .....	40
Anexo 5. Ficha de registro de control de peso de inicio, semanal y final .....	41
Anexo 6. Ficha de registro de control de consumo de alimento (g) .....	42
Anexo 7. Informe del análisis proximal: Bromatológico (año 2025) .....	43

## RESUMEN

El estudio se llevó a cabo en el distrito de Lajas, provincia de Chota, departamento de Cajamarca. El objetivo principal fue evaluar el efecto de la suplementación con vitaminas y minerales en la dieta de pollos criollos mejorados sobre los parámetros productivos durante las etapas de crecimiento y engorde. Se formuló la hipótesis de que la inclusión adicional de vitaminas y minerales en la ración alimenticia produciría mejoras significativas en los indicadores productivos en dichas etapas. Para ello, se emplearon dos tratamientos experimentales: el tratamiento control (T0), consistente en una dieta sin suplementación, y el tratamiento T1, con adición de vitaminas y minerales. Cada grupo estuvo conformado por 100 aves de 42 días de edad (aproximadamente seis semanas), alojadas en corrales de 40 m<sup>2</sup>. El ensayo se desarrolló durante las fases de crecimiento (28 días) y acabado (21 días). Las raciones fueron suministradas ad libitum dos veces al día, a las 6:00 a.m. y 2:00 p.m. Las variables evaluadas incluyeron el peso corporal, la ganancia diaria de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia. Los resultados mostraron valores promedio finales de 1 734,76 g y 1 783,60 g por ave, con ganancias diarias de 48,16 g y 50,11 g, consumos de alimento de 115,89 g y 107,80 g, y conversiones alimenticias de 2,43 y 2,19, para los tratamientos T0 y T1, respectivamente. En conclusión, los pollos criollos mejorados del tratamiento T1, que recibieron suplementación vitamínica y mineral, presentaron un desempeño productivo superior al de las aves del tratamiento control.

Palabras clave: Pollos criollos mejorados; vitaminas y minerales; parámetros productivos; crecimiento; engorde; suplementación alimenticia; conversión alimenticia.

## **ABSTRACT**

The study was conducted in the district of Lajas, province of Chota, department of Cajamarca, Peru. The objective was to evaluate the effect of vitamin and mineral supplementation in the diet of improved Creole chickens on productive performance during the growth and fattening stages. Two dietary treatments were established: a control group (T0) without supplementation, and a treatment group (T1) with the addition of vitamins and minerals. Each treatment included 100 chickens aged 42 days (six weeks), housed in 40 m<sup>2</sup> pens. The experiment lasted 49 days, comprising 28 days of growth and 21 days of finishing. Feed was offered ad libitum twice daily at 6:00 a.m. and 2:00 p.m. The variables evaluated were body weight, daily weight gain, feed intake, and feed conversion ratio. The results indicated average final weights of 1,734.76 g and 1,783.60 g, daily weight gains of 48.16 g and 50.11 g, feed intakes of 115.89 g and 107.80 g, and feed conversion ratios of 2.43 and 2.19, for T0 and T1 respectively. It was concluded that improved Creole chickens receiving vitamin and mineral supplementation (T1) achieved better productive parameters than those of the control group.

**Keywords:** Improved Creole chickens; vitamin and mineral supplementation; productive performance; growth; fattening; feed conversion ratio.

## INTRODUCCIÓN

En el Perú, gran parte del consumo de carne aviar proviene de pollos de engorde de crecimiento rápido, que alcanzan pesos de mercado cercanos a 2,4 kg alrededor de las seis semanas de edad gracias a la intensa selección genética y mejoras en nutrición. Sin embargo, se ha reportado que “las aves de crecimiento rápido tuvieron una menor calidad de carne en comparación con las aves de crecimiento lento, con peor textura y atributos de sabor reducidos” (1).

Frente a esta situación, los pollos criollos mejorados constituyen una alternativa productiva y gastronómica valorada por consumidores locales. De acuerdo con Ariza et al., “los genotipos de pollos autóctonos generalmente muestran un menor rendimiento de canal, pero una mayor apreciación del consumidor debido a rasgos sensoriales distintivos de la carne” (2).

Además de la calidad sensorial, el bienestar animal está estrechamente ligado a la velocidad de crecimiento. Riber et al. señalaron que “los pollos de engorde seleccionados para un crecimiento rápido presentan una mayor prevalencia de trastornos en las patas y una menor capacidad de caminar, lo que indica un bienestar comprometido” (3). Estas condiciones afectan no solo la salud de las aves, sino también la percepción del consumidor sobre el producto final.

La nutrición es uno de los factores más determinantes en el rendimiento productivo y en la calidad de la canal. Según Huerta et al., “la composición nutricional de la dieta, especialmente los niveles de energía y proteína, influye directamente en el rendimiento de la canal, la composición de la carne y la eficiencia productiva general” (4).

Dentro de esta, la suplementación con vitaminas y minerales tiene un papel esencial, ya que participa en procesos fisiológicos claves como el metabolismo energético, la formación ósea, la respuesta inmune y el crecimiento muscular, garantizando un desarrollo óptimo de las aves y mejorando los índices productivos (6,7).

Finalmente, desde un enfoque regional, se ha documentado que “la crianza de pollos criollos mejorados en sistemas familiares contribuye a la seguridad alimentaria y permite obtener carne de mejor sabor y mayor aceptación en mercados locales” (5). En este contexto, evaluar estrategias nutricionales que potencien su desempeño representa un aporte significativo tanto en lo técnico como en lo económico para los pequeños y medianos productores.

En este marco, la presente investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de la inclusión de vitaminas y minerales en la ración de pollos criollos mejorados sobre los parámetros productivos durante las etapas de crecimiento y engorde.

# **CAPÍTULO I**

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1. Antecedentes de la investigación**

#### **1.1.1. Internacionales**

A nivel internacional, varias empresas dedicadas a la selección genética de aves ofrecen en el mercado líneas de pollos con características de plumajes de colores diferentes, ofertando al consumidor un producto alternativo al pollo boiler y de mayor calidad. En la selección del ave se vio también la rusticidad, característica fundamental para una crianza extensiva. Por esta razón, la mayoría realizan cruces entre razas puras e híbridos, seleccionando líneas con mejor calidad genética, además de sus características zootécnicas (11).

El pollo criollo mejorado, tiene características fenotípicas típicas como: forma, tipo, colores de plumaje, formas de cresta, etc. Esos cruces, son de buena producción de huevos, carne y buena conversión alimenticia, considerándose aves de doble propósito (16).

#### **1.1.2. A nivel nacional**

Desde el año 2015, según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MINAGRI, 2021), hasta la actualidad se vienen distribuyendo y promocionando pollos cruzados a nivel nacional entre los cuales destaca el genotipo de pollos criollos mejorados. Esta línea genética, desarrollada en el país, se maneja predominantemente bajo sistemas de crianza familiar

o de pequeña escala. Los pollos criollos mejorados se caracterizan por su doble propósito (producción de carne y huevos), amplia variabilidad fenotípica, resistencia a enfermedades y capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas propias de cada región (25).

En un estudio desarrollado en la Comunidad de Pampa Qquehwar, ubicada en el distrito de Quiquijana, provincia de Quispicanchis, departamento de Cusco, se evaluaron los parámetros productivos de pollos pertenecientes a las líneas Frances y Carne de color. El objetivo fue determinar el desempeño en términos de peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y evaluación económica. El periodo experimental tuvo una duración de ocho semanas, empleándose 200 pollos BB (machos y hembras) con un peso promedio inicial de 57 gramos. Los resultados mostraron valores de peso final de 2.001 kg, ganancia de peso de 1.944 kg, conversión alimenticia de 2.074 y rendimiento de carcasa de 75.13%, destacando la línea Carne de color por obtener los mejores indicadores productivos. En cuanto al consumo de alimento, no se percibieron diferencias estadísticas significativas entre las líneas evaluadas. Económicamente, la línea Carne de color reportó la mayor rentabilidad, con una retribución de S/ 10.00 por kilogramo de peso vivo y S/ 12.35 por kilogramo de carcasa, seguida de la línea Frances, que registró valores de S/ 6.38 y S/ 7.25, respectivamente. Concluyendo, se recomienda la crianza de la línea Carne de color, proveniente de la avícola ISAMISA, por mostrar mejor desempeño productivo y rentabilidad bajo las condiciones de crianza locales (27).

Inga y Martín (16) realizaron en el año 2015 un estudio titulado “Crianza de pollos criollos con insumos locales en comunidades de la Amazonía peruana”, desarrollado en una comunidad Kukama de la cuenca baja del río Marañón, región Loreto, Perú. El trabajo tuvo como propósito integrar la crianza tradicional de aves criollas con innovaciones tecnológicas, como la inmunización y la suplementación proteica con insumos orgánicos locales, con el fin de reducir la mortalidad y mejorar la ganancia de peso en menor tiempo. Los resultados mostraron un incremento promedio de 861 g a los 75 días de crianza, demostrando que la combinación de prácticas tradicionales y tecnológicas es viable y beneficiosa. Se concluyó que este enfoque fortalece la sostenibilidad productiva, preserva las costumbres locales y contribuye a la seguridad alimentaria y a los ingresos familiares de las comunidades amazónicas.

Rojas (2014) desarrolló la investigación titulada “Rendimientos productivos de pollos criollos en crecimiento utilizando diferentes alimentos balanceados ofertados en la ciudad de Ayacucho”. El objetivo fue comparar los rendimientos productivos de pollos criollos alimentados con un alimento balanceado formulado (T1) y dos alimentos comerciales: PURINA (T2) y COGORNO (T3). El experimento se ejecutó durante 56 días, utilizando 90 pollos BB de un día de edad, con un peso promedio inicial de 38 g. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar, con tres tratamientos y tres repeticiones, considerando diez pollos por repetición. Los resultados demostraron que los pollos alimentados con el alimento balanceado formulado (T1) obtuvieron el mayor peso vivo (1,259 g) y la mayor ganancia de peso (1,221 g) a las ocho semanas, seguidos por los



tratamientos T3 (1,174 g y 1,136 g) y T2 (1,142 g y 1,104 g), respectivamente, sin diferencias estadísticas significativas. Asimismo, el consumo de alimento fue mayor en el tratamiento T3 (2,765 g), seguido de T2 (2,718 g) y T1 (2,698 g), mientras que el índice de conversión alimenticia fue ligeramente mejor en el T1 (2.1), seguido de T3 (2.3) y T2 (2.4). Se concluyó que, aunque las diferencias entre tratamientos no fueron estadísticamente significativas, el alimento balanceado formulado (T1) permitió obtener mejores rendimientos productivos (14).

## **1.2.Bases teóricas**

### **1.2.1. Pollo criollo ISAMISA mejorado: descripción física**

ISAMISA PERÜ, es una empresa dedicada a la crianza del pollo criollo mejorado. Es una especie avícola que tiene gran vistosidad por las características fenotípicas como: variedad de colores, tonalidades de plumaje, formas de cresta, formas de plumaje, tipos de plumaje, etc. Son de doble propósito ya que tiene una buena producción de huevos, y conformación cárnica con excelente conversión. Se adaptan a varios tipos de climas y ambientes ecológicos (aves rusticas). Son aves bioseguras, porque siguen un programa estricto que garantiza la producción libre de enfermedades, certificadas por SENASA (19).

#### **Bondades del pollo criollo mejorado ISAMISA PERÚ:**

- Aves rústicas, tradicionales y de buena conversión alimenticia.
- Variedad de rasgos fenotípicos.
- Peso final a las 12 semanas: hembras con 2.2 kg. Y machos con 3 kg (19).

**Características fenotípicas del pollo criollo mejorado (12)**

Tipos y formas de plumaje		Tonalidades de plumaje	
Moños	Patas emplumadas o “calzadas”	Grises	Coloradas
Copetes		Armiñadas	Parduzcas
Barbonas	Plumas dobladas o “chiriposas”	Moras rojizas	Canelas
Cariocos (cuello desnudo)		Beige claras y oscuras	Pintadas
Tipos de cresta		Sencilla	Roseta y Aserrada

**Etapas por edad y tipo de alimento de pollos criollos mejorados (19)**

<b>Alimento según edad</b>	
<b>Tipo de alimento</b>	<b>Edad (días)</b>
Etapas de Inicio	1 – 25
Etapas de Crecimiento	26 – 50
Etapas de Acabado	51 – 90

**Fórmulas para raciones del pollo criollo mejorado según etapa (19)**

<b>Ingredientes</b>	<b>Raciones</b>		
	<b>Inicio (g)</b>	<b>Crecimiento (g)</b>	<b>Acabado (g)</b>
Maíz amarillo	643.756	638.209	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 di cálcico	19.317	17.160	15.347
Sal común	1.974	1.967	1.052
Cloruro de colina	1.000	1.000	1.000
Bicarbonato de sodio	1.866	1.918	3.368
DL-Metionina	2.735	2.799	2.444
Lisina	1.819	1.452	1.586
Treonina	0.420	0.401	0.352
Proapak 2A pollos	1.200	1.000	1.000

Fungiplex	1.000	1.000	1.000
Coccidiostático	--	0.500	0.500
<b>Peso Total</b>	<b>1,000.00</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>

**Composición nutricional de raciones para pollos criollos mejorados (19)**

Nutrientes	Raciones		
	Inicio	Crecimiento	Acabado
Energía metabolizable Aves	2,950Kcal	3,050Kcal	3,1000Kcal
Proteína cruda	18.58	18.32	16.74
Fibra cruda	2.92	2.89	2.77
Calcio	0.97	0.82	0.68
Fósforo disponible	0.44	0.40	0.36
Sodio	0.15	0.15	0.15
Cloro	0.22	0.21	0.16

**Consumo de alimento por día del pollo criollo mejorado (19)**

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

### **1.2.2. Alimentación en pollos de carne**

En la producción de pollos, la formulación alimenticia debe ser de acuerdo con la edad y tipo de ave que se quiere engordar, estos alimentos se compran de una empresa reconocida con solvencia técnica y comercial; además se debe comprar los alimentos en cantidades mínimas, para ser consumidas en un tiempo de dos o tres semanas, con el propósito de suministrar a las aves un alimento fresco. En los últimos años se han desarrollado investigaciones en pollos en los temas de genética, alimentación, manejo y economía finalmente para obtener al menor costo (18).

Para ofertar raciones adecuadas y económicas es necesario entender la dinámica de ciertos factores como, el potencial genético, la tasa de crecimiento, la diferencia entre animales por fases y dentro de grupo de animales en función a todo el periodo de cría, afección de concentraciones nutricionales y coeficiente 5 de proteína – energía (9).

La Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA) enfatiza que, para lograr de crecimiento máximo y buena salud, las aves de corral en sistemas de crianza intensiva se debe proporcionar una amplia gama de nutrientes balanceadas de sus dietas. El alimento en la producción es el rubro más importante, y la mezcla de los insumos sea lo más uniforme y de buena calidad. El crecimiento está en relación con la proteína -energía, siendo superior en los pollos macho y menor en las hembras; se recomienda que el suministro de la ración en las primeras dos semanas debe ser a modo de harina, la fase de crecimiento y finalización en forma granular (10). Por otro lado, para la cría de pollos mejorados, se debe diferenciar cuatro fases; preinicio desde del día 1 al 10, del 11 al 25 la fase de inicio, fase de

crecimiento desde los 26 a 50 días y acabado desde los 50 días hasta obtener un peso adecuado para su comercialización que en algunos casos es hasta los 90 días (25).

### **1.2.3. Requerimientos Nutricionales**

Para formular un alimento balanceado es necesario combinar distintos ingredientes que proporcionen un equilibrio adecuado de proteínas, energía y otros nutrientes esenciales, favoreciendo así el desarrollo apropiado de los pollos de engorde, con incrementos de peso eficientes y un buen índice de conversión alimenticia. Las raciones se ajustan según la etapa productiva del ave. En el periodo inicial, las dietas suelen contener una mayor proporción de proteína que representa el componente más costoso, mientras que en las fases de crecimiento y acabado el contenido proteico disminuye, ya que las necesidades nutricionales en estas etapas son menores. Entre los ingredientes más comunes en la alimentación de los pollos de engorde se incluyen el maíz, trigo, soya, harina integral de soya, harina de girasol, aceites y grasas, fosfato, sal, bicarbonato de sodio, minerales, vitaminas, enzimas y agentes adsorbentes de micotoxinas (14).

A continuación, se detalla los requerimientos nutricionales más importantes en las raciones de aves:

#### **a. Energía**

La energía contenida en los alimentos constituye uno de los factores más relevantes dentro de la nutrición animal, ya que influye directamente en el consumo y es aprovechada en los diversos procesos metabólicos que permiten el mantenimiento y desempeño productivo de las aves. En la

alimentación de pollos de engorde, los carbohidratos principalmente aportados por cereales como el maíz representan la fuente energética básica. No obstante, en los sistemas de producción modernos se incorporan fuentes concentradas de energía (FCE), tales como grasas, aceites vegetales o combinaciones de ambos, con el fin de satisfacer los requerimientos de energía metabolizable (EM) y de ácido linoleico necesarios para que las aves expresen su máximo potencial genético productivo en un periodo aproximado de seis semanas (23).

#### **b. Proteína:**

Las dietas para pollos de engorde deben contener un nivel adecuado de proteína que evite la utilización de los aminoácidos como fuente de energía, dado que las proteínas cumplen funciones estructurales, metabólicas y reguladoras esenciales en el organismo, al formar parte de tejidos como músculos, tendones, piel, albúmina y yema. En la actualidad, el concepto de *proteína ideal* ha cobrado gran importancia, gracias a los avances en la determinación de los requerimientos de aminoácidos, particularmente de la treonina y su interacción con el estado sanitario de las aves. Además, se han definido relaciones óptimas de aminoácidos en función de la lisina para las diferentes etapas de crecimiento, considerando factores como el sexo, la temperatura ambiental y los objetivos productivos, ya sea maximizar la ganancia de peso, mejorar la conversión alimenticia, incrementar la masa de pechuga o reducir el contenido de grasa abdominal (24).

#### **c. Minerales:**

Pueden clasificarse como y microminerales. Los macrominerales están vinculados principalmente con las funciones orgánicas estructurales y

fisiológicas de pollos de engorde, mientras que los microminerales son importantes para el sistema inmunológico, reproducción y crecimiento. Los pollos de engorde precisan cantidades ligeramente más altas de macrominerales, expresadas como porcentaje de la dieta, y menores concentraciones de microminerales, medidas en partes por millón (ppm). Los minerales desempeñan múltiples funciones vitales en el organismo de las aves, ya que participan en la formación del esqueleto, la composición de proteínas y lípidos, la estabilidad de las membranas celulares y el mantenimiento de la presión osmótica. También intervienen en la regulación del equilibrio ácido-base y electrolítico, en la liberación de energía a través de su función como cofactores enzimáticos, y en la protección antioxidante mediante elementos como el selenio, zinc, cobre y manganeso. Asimismo, son fundamentales para el sistema inmunológico (cobre, zinc, hierro, selenio), la producción energética (fósforo, magnesio, manganeso), el equilibrio hormonal (hierro, manganeso, zinc, cobre, magnesio, potasio), la síntesis vitamínica (cobalto), la actividad enzimática (zinc, cobre, manganeso, magnesio, hierro) y la reproducción (fósforo, cobre, potasio, manganeso, zinc y magnesio), contribuyendo en conjunto a mejorar la productividad y el peso corporal de los pollos de engorde (22).

#### **d. Vitaminas:**

Las vitaminas se clasifican según su solubilidad en dos grupos: hidrosolubles, que incluyen el complejo B y la vitamina C, y liposolubles, conformadas por las vitaminas A, D, E y K. Las vitaminas liposolubles se caracterizan por ser solubles en grasas y aceites, mientras que las hidrosolubles pueden ser sintetizadas parcialmente por las aves a través de

la flora intestinal presente en los sacos ciegos. No obstante, debido al elevado ritmo de crecimiento y productividad de ciertas líneas genéticas, esta síntesis endógena no siempre cubre los requerimientos diarios. Dado el papel esencial que las vitaminas desempeñan en las funciones fisiológicas y metabólicas del organismo, su suplementación adquiere una relevancia considerable. La formulación de mezclas vitamínicas debe ajustarse a las necesidades específicas de cada sistema de producción y administrarse de manera práctica y eficiente, preferentemente mediante el agua de bebida, ya que esta vía permite una absorción rápida y eficaz (11).

#### **1.2.4. Los parámetros productivos**

En las explotaciones avícolas, los parámetros productivos constituyen indicadores esenciales para evaluar la viabilidad técnica y económica del sistema de producción. Una gestión eficiente de estos parámetros permite optimizar los niveles de productividad, incrementar la rentabilidad y anticiparse a posibles variaciones en las condiciones del entorno. En el caso de la producción de pollos de engorde, es fundamental considerar tres indicadores principales para un análisis adecuado del rendimiento: el índice de conversión alimenticia, la ganancia de peso y el consumo de alimento, los cuales reflejan de manera integral la eficiencia del manejo nutricional y productivo de las aves (20).

##### **a. Índice de Conversión Alimenticia (ICA):**

Mide la productividad del animal en este caso, del pollo de engorde y se determina a partir de la relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso obtenida. Es evidente que cuanto



menor sea la conversión más eficiente es el ave.  $ICA = \text{Consumo de alimento acumulado (g/ave)}$  dividido sobre la  $\text{Ganancia de peso (g/ave)}$  (15).

**b. Ganancia de Peso:**

Es el incremento de peso que el ave obtiene en determinado tiempo, este se lleva con una tabla de registro semanal y se debe comparar con la ganancia de peso ideal, para poder aplicar medidas correctivas de ser necesario y así alcanzar los mejores resultados posibles (15).

**c. Consumo de Alimento:**

Es la cantidad de alimento que consume el ave, se obtiene de la diferencia entre la cantidad de alimento que quedó en el comedero menos el alimento que fue ofrecido, esta cantidad en gramos se divide entre la cantidad de aves de corral (15).

**1.2.5. PROPAK 2A: Es un suplemento vitamínico-mineral en polvo, formulado específicamente para pollos de engorde.**

**Tabla 1. Composición del suplemento vitamínico-mineral PROPAK 2A**

Retinol (Vitamina A)	12,000,000 UI
Colecalciferol (Vitamina D3)	2,500,000 UI
DL Alfa tocoferol Acetato (Vitamina E)	30,000 UI
Menadiona Bisulfito (Vitamina K3)	3 g
Tiamina (Vitamina B1)	1,5 g
Riboflavina (Vitamina B2)	5.5 g
Piridoxina (Vitamina B6)	3 g

Cianocobalamina (Vitamina B12)	0.015 g
Pantotenato de calcio (Vitamina B5)	11 g
Ácido fólico (Vitamina B9)	1 g
Niacina (Vitamina B3)	30 g
Biotina (Vitamina B7)	0.15 g
Manganeso	65 g
Zinc	45 g
Hierro	80 g
Cobre	8 g
Yodo	1 g
Selenio	0.15 g
Total	1 Kg

### 1.3. Definición de términos básicos

**Pollo criollo mejorado:** ave obtenida mediante cruces genéticos que potencian sus características productivas y estéticas. Presenta gran diversidad fenotípica, evidenciada en la variedad de colores, tonalidades de plumaje, formas de cresta y tipos de plumaje.

**Dieta o ración de pollos:** combinación equilibrada de ingredientes destinada a la alimentación de los pollos, con el objetivo de obtener animales saludables, de buen peso y con carne de calidad.

**Parámetros productivos:** indicadores que permiten evaluar el desempeño de las aves, considerando aspectos como la ganancia de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia.

**Vitaminas y minerales:** micronutrientes esenciales que, al ser incorporados en la dieta de los pollos, contribuyen a optimizar su rendimiento productivo, favoreciendo una mejor ganancia de masa muscular y una mayor producción de huevos.

## CAPITULO II

### MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Ubicación geográfica

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Lajas, provincia de Chota, departamento de Cajamarca.

#### 2.2.Datos Geográficos y Meteorológicos

Altitud	:	2151 m
Latitud Sur	:	-6.56694
Longitud Oeste	:	-78.735
Temperatura Máxima Promedio	:	23,76° C
Temperatura Mínima Promedio	:	15,42° C
Precipitación Promedio Anual	:	0,42 mm/día
Humedad Relativa Media Anual	:	72,94%

## **2.3. Diseño de la investigación**

### **2.3.1. Método inductivo-deductivo**

Permitió realizar cambios y estrategias utilizando premisas para llegar a una conclusión específica y general.

### **2.3.2. De acuerdo con la finalidad del estudio**

La investigación es aplicada, ya que se orientó a analizar y comprobar la acción nutricional del tratamiento, formulando nuevas hipótesis con el propósito de innovar y ampliar los conocimientos existentes.

### **2.3.3. Según el diseño de la investigación**

La investigación fue de corte longitudinal, ya que permitió analizar la incidencia y la interrelación de las variables más allá de un único momento en el tiempo, estableciendo una secuencia adecuada de los eventos observados durante el seguimiento del rendimiento nutricional. Asimismo, se consideró de carácter experimental, puesto que durante todo el periodo de ejecución se evaluó el efecto de la inclusión de micronutrientes (vitaminas y minerales) en la dieta, con el propósito de determinar su influencia sobre el rendimiento productivo y obtener resultados favorables.

## **2.4. Población, muestra y unidad de análisis**

### **2.4.1. Población**

- Pollos criollos mejorados.

### **2.4.2. Muestra**

- 200 pollos criollos mejorados de un día de nacido sin sexar.

### **2.4.3. Unidad de análisis**

- 1 pollo por tratamiento.

## **2.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

### **2.5.1. Técnica**

Se recopilaban datos relacionados con el peso de las aves, el consumo real del alimento concentrado, el remanente diario no consumido y la conversión alimenticia. Para este propósito, se emplearon registros físicos que posteriormente fueron transcritos y procesados en hojas de cálculo mediante Microsoft Excel. Los datos obtenidos permitieron determinar y analizar las variables productivas de los pollos criollos mejorados durante las fases de crecimiento y engorde.

### **2.5.2. Instrumento**

Para este estudio, se manejaron fichas de registro para la siega de datos.

- Ficha de registro de control de pesos: inicial y final. (Ver Anexo 01).
- Ficha de registro de control de consumo de alimento (Ver Anexo 02).

## **2.6. Material experimental**

### **2.6.1. Material biológico**

- Se utilizaron 200 pollos criollos mejorados sin sexar, de 42 días de edad (6 semanas).

### **2.6.2. Material Alimenticio**

- Concentrado
- Agua de bebida

### **2.6.3. Instalaciones**

- Dentro de un área total de 80 m<sup>2</sup>, se hizo una división de 02 corrales de 40 m<sup>2</sup> cada uno, el cual alojará a 100 pollo por cada tratamiento.

### **2.6.4. Tratamientos**

Los pollos criollos mejorados fueron distribuidos en dos tratamientos:

- **Testigo T0:** 100 pollos alimentados con ración sin adición de vitaminas y minerales.
- **Experimental T1:** 100 pollos alimentados con ración que incluye adición de vitaminas y minerales.

### **2.6.5. Equipos y material de campo**

#### **2.6.5.1. Equipos**

- Balanza digital de 5 kilos
- Bomba de mochila
- Lanzallamas
- Trinche
- Palanas
- Manta de polietileno
- Balón de gas

- Campanas de gas (02)
- 04 comederos plástico tipo plato
- 04 bebederos plástico de 4 litros de capacidad
- 04 comederos plástico tipo cono grandes
- 04 bebederos plástico de 6 litros de capacidad
- Viruta de madera para las camas

#### **2.6.5.2. Materiales de experimentación**

- 200 pollos criollos mejorados sin sexar de 42 días de edad
- 20 sacos de alimento concentrado x 50 kg cada saco
- 03 kg de Premezcla **PROAPAK 2A** ®

#### **2.6.5.3. Materiales de aseo**

- Escobas
- Recogedor
- Cal
- Frasco de Dodigen® (amonio cuaternario): 2 Litros

#### **2.6.5.4. Materiales de oficina**

- Laptop
- Calculadora
- Papel bond A4
- Lapiceros
- Impresora
- Memoria USB Kingston 8 GB

#### **2.6.5.5. Indumentaria**

- Mandil
- Mameluco



- Botas de jebe

#### 2.6.5.6. Servicios

- Fotocopias, impresiones, espiralados de tesis
- Movilidad
- Internet
- Análisis bromatológico de las raciones

## 2.7. Metodología

### 2.7.1. De la composición de las raciones

Las raciones que se utilizaron en la investigación corresponden a los tratamientos T0 (ración que no incorpora vitaminas y minerales) y ración T1 (ración que se incorpora vitaminas y minerales).

**Tabla 2. Composición porcentual de los tratamientos (raciones)**

Ingredientes	Nivel porcentual de cada Tratamiento (%)			
	T0		T1	
	Crecimiento	Acabado	Crecimiento	Acabado
Maíz grano	59.45	58.95	59.20	58.70
Torta de soya	22.00	20.00	22.00	20.00
Afrecho de trigo	16.00	19.00	16.00	19.00
Lisina	1.20	0.90	1.2	0.90
Metionina + Cistina	0.80	0.65	0.80	0.65
Carbonato de calcio	0.25	0.20	0.25	0.20
Bicarbonato de sodio	0.15	0.15	0.15	0.15
Vitaminas y minerales	0.15	0.15	0.15	0.15
PROAPAK 2 <sup>a</sup>	--	--	0.25	0.25
<b>Porcentaje</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 3. Composición nutricional de las raciones**

Nutrientes	Raciones			
	T0		T1	
	Crecimiento	Acabado	Crecimiento	Acabado
Energía metabolizable	2,940 kcal	3,120Kcal	2,918 kcal	3,114 kcal
Proteína	18.40	16.24	18.32	16.20
Fibra cruda	4.60	4.80	4.65	4.82
Lisina	1.10	0.9	1.10	0.90
Metionina + Cistina	0.86	0.80	0.84	0.80
Calcio	1.25	1.00	1.70	1.56
Fósforo	0.90	0.82	1.36	1.18
<b>Porcentaje</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

### **2.7.2. De la entrega de raciones**

Tanto la ración testigo T0 como la ración experimental T1, fueron entregadas en forma ad libitum a horas 7.00 a.m. Al día siguiente antes de entregar la nueva ración, se pesó el excedente para poder obtener el consumo real por todo el día.

### **2.7.3. Del manejo de las raciones**

Se realizó la selección de los insumos utilizados en las raciones, para luego conservarlos adecuadamente con la finalidad de evitar la contaminación con microorganismos. Con los insumos seleccionados, se tuvo en cuenta lo siguiente:

- El pesado de cada ingrediente de acuerdo a la ración formulada en cada tratamiento y para cada una de las fases del experimento (crecimiento y engorde).
- Se tomó una muestra de 200 gramos de ración de cada uno de los tratamientos y en ambas etapas (crecimiento y engorde) para enviarlas al laboratorio de nutrición de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la finalidad de realizar el análisis bromatológico.

### **2.7.4. Etapas de desarrollo del experimento**

La duración del experimento fue de 7 semanas (49 días), el cual comprendió los siguientes periodos:

- **Periodo de crecimiento (4 semanas):** Comprendido del 43 avo día de edad al 70 avo día, con una duración de 28 días.
- **Período de engorde (3 semanas):** Comprende del 71 avo día al 91 avo día y tuvo una duración de 21 días.

### **2.7.5. Distribución de los pollos según tratamiento**

Los pollos criollos mejorados de 42 días de edad, fueron distribuidos aleatoriamente: 100 pollos en el Tratamiento T0 y 100 en el T1.

### **2.7.6. Manejo en la alimentación de los pollos de ambos tratamientos**

La actividad primordial fue la entrega del concentrado de los pollos de ambos tratamientos, que se hizo en las primeras horas de las mañanas (7:00 a 8:00 a.m.); la cantidad a entregar fue ad libitum según capacidad del comedero. Asimismo, se colocó agua de bebida limpia diariamente, previo lavado y desinfectado de los bebederos.

### **2.7.7. Higiene**

Para cumplir con el programa sanitario, antes de iniciar el experimento se consideraron rigurosamente las normas de higiene tanto dentro como fuera del galpón, implementando medidas de bioseguridad.

- Previo al ingreso de las aves, se desinfectó el galpón aplicando una solución de amonio cuaternario en pasillos, áreas externas, comederos y bebederos, con el fin de prevenir la propagación de microorganismos.
- Se restringió el acceso a personas y animales ajenos al experimento, y en la entrada del galpón se colocó un pediluvio con cal para la desinfección del calzado o botas.

### **2.7.8. Análisis bromatológico de los insumos de la ración**

Se realizó el análisis bromatológico de las raciones, para ello se enviará 100 g del concentrado de ambas raciones al laboratorio de Nutrición de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para determinar su composición bromatológica.

### 2.7.9. Evaluación de los parámetros productivos

- **Peso inicial, semanal y final (g)**

Se registró al inicio, semanal y final del experimento los pesos de los pollos de ambos tratamientos; para ello se empleó una balanza de 5 kilos.

- **Ganancia de peso (g)**

La ganancia de peso se obtuvo por diferencia entre el peso final de cada semana y peso inicial de la semana anterior, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

- **Consumo del alimento concentrado (g MS)**

El consumo de concentrado se calculó por diferencia de peso, entre la cantidad entregada y la cantidad de concentrado no consumido (residuo):

$$\text{Consumo de balanceado} = \text{balanceado ofrecido} - \text{Desperdicio}$$

- **Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia es la relación que existe entre el consumo de alimento que se suministró a los pollos con la ganancia de peso, representada con la siguiente fórmula:

$$C.A = \frac{\text{Consumo de Alimento}}{\text{Ganancia de peso vivo}}$$

### 2.7.10. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Para los análisis de los datos y la evaluación estadística se empleó la prueba del análisis de varianza unifactorial (ANOVA) y separación de medias (significancia) de acuerdo a la prueba de Duncan.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Presentación de resultados

##### 3.1.1. Pesos de los pollos por tratamiento

**Tabla 4. Pesos promedio (gramos) de los pollos criollos mejorados por tratamiento**

Semana	T0 (Dieta control)	T1 (Dieta control más Vitaminas y minerales)
0	677.50 a	706.20 a
7	832.20 a	859.80 a
8	1188.20 a	1230.30 a
9	1475.20 a	1495.40 a
10	1828.70 a	1873.90 a
11	2260.40 a	2295.80 a
12	2578.60 b	2646.00 a
13	3037.30 b	3161.40 a

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

En la Tabla N° 3 observamos que, en las cinco primeras semanas experimentales, los pesos promedios son estadísticamente iguales ( $P < 0.05$ ), sin embargo, en las dos últimas semanas los pesos muestran una diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) a favor de los pesos de los pollos del tratamiento T1.

Al finalizar las siete semanas experimentales, los pollos del tratamiento T1 muestran numéricamente un mejor peso.

### 3.1.2. Ganancias de los pollos criollos mejorados por tratamiento

**Tabla 5. Ganancias promedio (gramos) de los pollos criollos mejorados por tratamiento**

Semana	T0 (Dieta control)		T1 (Dieta control más Vitaminas y minerales)	
	Semanal	Diaria y promedio total	Semanal	Diaria y promedio total
7	154.70 a	22.10 a	153.6 a	21.94 a
8	356.00 a	50.86 a	370.5 a	52.93 a
9	287.00 a	41.00 a	265.1 a	37.87 a
10	353.50 a	50.50 a	378.5 a	54.07 a
11	431.70 a	61.67 a	421.9 a	60.27 a
12	318.20 b	45.46 b	350.2 a	50.03 a
13	458.70 b	65.53 b	515.4 a	73.63 a
<b>Ganancia de Peso Total</b>	<b>2,359.80</b>	<b>48.16</b>	<b>2,455.20</b>	<b>50.11</b>

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

En la Tabla N° 4 apreciamos que, en las cinco primeras semanas experimentales, las ganancias de peso (gramos) tanto semanal como diaria, no muestran diferencia estadística ( $P < 0.05$ ), sin embargo, en las dos últimas semanas notamos que hay diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) en las ganancias de peso tanto semanal como diaria a favor de los pollos del tratamiento T1.

En los promedios finales de las siete semanas experimentales, notamos que tanto semanal como diaria, hay una ligera mayor ganancia de peso a favor de los pollos criollos mejorados del tratamiento T1.

### 3.1.3. Consumo de Alimento de los pollos criollos mejorados por tratamiento

**Tabla 6. Consumo promedio (gramos) diario por pollo de alimento de los pollos criollos mejorados por tratamiento**

Semana	T0 (Dieta control)		T1 (Dieta control más Vitaminas y minerales)	
	Semanal	Diario y promedio total	Semanal	Diario y promedio total
7	362.60 a	51.80 a	324.80 b	46.40 b
8	998.90 a	142.70 a	912.80 b	130.40 b
9	746.20 a	106.60 a	620.90 b	88.70 b
10	718.90 a	102.70 a	716.10 a	102.30 a
11	1002.40 a	143.20 a	939.40 b	134.20 b
12	782.60 a	111.80 a	752.50 b	107.50 b
13	1066.80 a	152.40 a	1015.70 b	145.10 b
<b>Consumo total</b>	<b>5,678.40</b>	<b>115.89</b>	<b>5,282.20</b>	<b>107.80</b>

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

En la Tabla N° 5 vemos que el consumo promedio de alimento (gramos) tanto semanal como diario, muestra que no hay diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) en la cuarta semana, siendo los consumos estadísticamente iguales; sin embargo, en el resto de las semanas experimentales, apreciamos que hay una diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) en el que los consumos promedios semanal y diario son menores en los pollos criollos mejorados del tratamiento T1.

### 3.1.4. Conversión alimenticia de los pollos criollos mejorados por tratamiento

**Tabla 7. Conversión alimenticia promedio de los pollos criollos mejorados por tratamiento**

<b>Semana</b>	<b>T0 (Dieta control)</b>	<b>T1 (Dieta control más Vitaminas y minerales)</b>
1	2.39 a	2.15 b
7	2.81 a	2.47 b
8	2.66 a	2.41 b
9	2.04 a	1.90 b
10	2.44 a	2.23 b
11	2.31 a	2.18 b
12	2.33 a	1.97 b
<b>Promedio</b>	<b>2.43</b>	<b>2.19</b>

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

En la Tabla N° 6 vemos que, en todas las siete semanas experimentales, existe una diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) en que, la conversión es mejor (más eficiente) por menor valor en los pollos criollos mejorados del tratamiento T1. Al finalizar el experimento el promedio de conversión alimenticia por pollo es mejor en los pollos criollos mejorados del tratamiento T1 (2.19), mostrando que estos pollos consumieron 2.19 kilos de alimento para ganar 1 kilo vivo, comparado con la conversión alimenticia de los pollos del T0 (2.43) que indica que el consumo de alimento de 2.43 kilos, fue mayor para ganar un kilo de peso vivo.



## **3.2. Análisis, interpretación y discusión de los resultados**

### **3.2.1. De los pesos de los pollos criollos mejorados**

En el presente estudio, a las siete semanas experimentales, los pollos del tratamiento T1 alcanzaron un mayor peso vivo promedio (3,161.40 g) en comparación con el T0 (3,037.80 g), evidenciando el efecto benéfico de la suplementación con la premezcla de vitaminas y minerales PROAPAK 2A. Estos resultados superan a los reportados por Rojas (14), quien obtuvo un peso final de 2,001 g en un periodo más corto de 75 días, lo que confirma la influencia de la duración del ensayo en el desempeño productivo. De igual modo, son mayores a los obtenidos por Inga y Brañas (16), que informaron pesos de 1,259 g, 1,174 g y 1,142 g en sus tratamientos T1, T3 y T2 respectivamente, en un ensayo de 56 días, lo que reafirma la ventaja del mayor tiempo experimental. Asimismo, los pesos alcanzados en este trabajo superan a los valores reportados por ISAMISA (25): 2,2 kg para hembras y 3 kg para machos a las 12 semanas, con un promedio de 2,6 kg/ave, posiblemente debido a la mayor energía metabolizable de la dieta utilizada en nuestro ensayo (3,375 kcal/kg MS vs. 3,100 kcal/kg en el estudio de Inga).

### **3.2.2. De las ganancias de peso de los pollos criollos mejorados**

Las ganancias de peso durante el periodo experimental fueron de 2,359.8 g (T0) y 2,455.2 g (T1), siendo superiores en el tratamiento suplementado, lo que demuestra la eficacia de la adición de PROAPAK 2A. La presencia de vitaminas liposolubles (A, D y E) favorece el desarrollo muscular, mientras que el complejo B contribuye al metabolismo energético, complementando la síntesis endógena en el ave. Además, los minerales de la premezcla permitieron un mejor balance ácido-básico y electrolítico, favoreciendo la

liberación de energía Klein et al (15). Comparando con antecedentes, los valores obtenidos superan los de Rojas (14), que reportó resultados de solo 861 g en 75 días. También se ubican por encima de lo encontrado por Inga y Brañas (16), quienes registraron ganancias de 1,221 g, 1,136 g y 1,104 g en 56 días, confirmando que el mayor periodo experimental (13 semanas) y el uso de un suplemento vitamínico-mineral son determinantes en la productividad.

### **3.2.3. Del consumo de alimento de los pollos criollos mejorados**

El consumo promedio de alimento fue de 5,678.40 g en T0 y 5,282.20 g en T1, observándose que los pollos suplementados consumieron 396 g menos que los del grupo control, a pesar de haber alcanzado mejores resultados en peso vivo y ganancia de peso. Esta diferencia es favorable, pues se traduce en un mejor aprovechamiento de la dieta. Comparando con lo descrito por Inga y Brañas (16), quienes reportaron consumos entre 2,698 g y 2,765 g en 56 días, nuestros valores fueron mayores debido al mayor tiempo experimental (91 días frente a 56). La reducción del consumo en el T1 concuerda con lo señalado por El-Shall et al. (28), quienes destacan que una adecuada suplementación vitamínico-mineral mejora la eficiencia digestiva y la utilización de nutrientes en aves de corral.

### **3.2.4. De la conversión alimenticia de los pollos criollos mejorados**

La conversión alimenticia fue de 2.43 (T0) y 2.19 (T1), resultando más favorable en el tratamiento suplementado. Esto significa que los pollos del T1 necesitaron 240 g menos de alimento para ganar un kilo de peso vivo en comparación con el T0. Estos resultados se encuentran dentro de los rangos reportados por Inga y Brañas (16) (2.1 a 2.4), lo cual indica que, aunque el consumo fue mayor en nuestro ensayo debido al tiempo experimental más prolongado, la eficiencia de

conversión alimenticia se mantuvo competitiva. La mejora en T1 coincide con lo expuesto por ISAMISA (25), quienes destacan que la calidad de la dieta influye directamente en la eficiencia productiva.

### **3.3. Contrastación de hipótesis**

Se acepta la hipótesis planteada, que mencionaba que los pollos criollos mejorados alimentados con ración alimenticia que incorpora adicionalmente una premezcla de vitaminas y minerales logran mejores parámetros productivos: peso, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES**

Al finalizar la presente investigación, se muestran las siguientes conclusiones:

- ✓ Los parámetros productivos de ganancia de peso, peso final, consumo de alimento y conversión alimenticia de los pollos criollos mejorados del T1 fueron mejores que los del T0.
- ✓ Los resultados logrados en el actual ensayo son muy cercanos a los que reporta la empresa ISAMISA PERÚ que es la única empresa en nuestro medio que se dedica a la crianza y comercialización del pollo criollo mejorado, lo que constituye una alternativa para la crianza familiar de esta ave en nuestro medio.

## **CAPÍTULO V**

### **SUGERENCIAS**

- ✓ Incentivar la capacitación para aquellos productores que se dedican a la crianza del pollo criollo mejorado en el área de alimentación.
- ✓ Llevar a cabo investigaciones con pequeños y medianos productores de la región dedicados a la crianza del pollo criollo mejorado, con el propósito de optimizar su producción y productividad, promoviendo al mismo tiempo la sostenibilidad del sistema productivo.

## REFERENCIAS

1. Fanatico AC, Pillai PB, Emmert JL, Owens CM. Meat quality of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poult Sci.* 2007;86(10):2245–55. doi:10.1093/ps/86.10.2245.
2. Ariza AG, Zampiga M, Meluzzi A, Sirri F. Data mining as a tool to infer chicken carcass and meat quality: a meta-analysis of autochthonous genotypes. *Animals (Basel)*. 2022;12(18):2341. doi:10.3390/ani12182341.
3. Riber AB, de Jong IC, van de Weerd HA. Broiler welfare: impact of growth rate and housing. *Animals (Basel)*. 2024;14(22):3330. doi:10.3390/ani14223330.
4. Huerta A, Carrillo S, Méndez J, Torres N. Growth performance and meat quality responses of broilers to dietary and environmental factors: a review. *Animals (Basel)*. 2023;13(22):3179. doi:10.3390/ani13223179.
5. Díaz MA. Evaluación productiva de pollos criollos mejorados en la región Cajamarca [tesis de licenciatura]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca; 2023.
6. Leeson S, Summers JD. Commercial poultry nutrition. 4th ed. Nottingham: Nottingham University Press; 2021.
7. Kidd MT, Ferket PR, Garlich JD. Nutritional strategies to improve immune response of poultry. *J Appl Poult Res.* 2019;28(4):803–11. doi:10.3382/japr/pfz047.
8. Arlex A. Gallinas criollas: contribución de las comunidades campesinas, indígenas y afrocolombianas a la conservación de la agrobiodiversidad. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios; 2002.

9. Gous R. Adecuar los requisitos de energía y aminoácidos con el propósito de optimizar la alimentación de pollos de carne comerciales [Internet]. 2003 [citado 2025 oct 28]. Disponible en: <http://www.lisina.com>
10. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA). Necesidades nutricionales para avicultura. En: Lázaro R, Mateos G, editores. Madrid: FEDNA; 2008. p. 4–13.
11. Gutiérrez L, Sumano S. Vitaminas como agentes terapéuticos. En: Farmacología clínica en aves comerciales. México: McGraw-Hill Interamericana; 2010. p. 549–78.
12. Bertechini A. Niveles de proteína y aminoácidos en avicultura. Lavras: Universidad Federal de Lavras; 2012.
13. García E. Cría de pollos camperos, capones y pularadas [Internet]. 2012 [citado 2025 oct 28]. Disponible en: [http://www.wpsaaeca.com/aeca\\_imgs\\_docs/15\\_07\\_05\\_pollos1.pdf](http://www.wpsaaeca.com/aeca_imgs_docs/15_07_05_pollos1.pdf)
14. Rojas Tello G. Rendimientos productivos de pollo criollo en crecimiento utilizando diferentes alimentos balanceados ofertados en la ciudad de Ayacucho [tesis]. Ayacucho: Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga; 2014.
15. Klein D. Determinación de parámetros productivos en tres líneas de pollo de engorde tipo Redbro [tesis]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015.
16. Inga Sánchez H, Martín Brañas M. Crianza de pollos criollos con insumos locales en comunidades de la Amazonía peruana. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana; 2015.

17. El Sitio Avícola. El sector avícola peruano: clave en el desarrollo del país [Internet]. Boletín semanal. 2016 [citado 2025 oct 28]. Disponible en: <https://www.elsitioavicola.com>.
18. Barreto M, Fierro Y. Evaluación de algunos parámetros productivos en pollo de engorde en la granja Mi Ranchito [tesis]. Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD); 2017.
19. ISAMISA. Manual de crianza de pollos criollos mejorados. Lima: ISAMISA; 2017.
20. Lopera P. Medición de parámetros productivos en avicultura [Internet]. AviNews América Latina. 2017 set [citado 2025 oct 28]. Disponible en: <https://avicultura.info/medicion-de-parametros-productivos-en-avicultura/>
21. Boaitey A, Goddard E, Hailu G. Conserving biodiversity in farm animals: ¿do farmer and public biodiversity knowledge and awareness matter? Soc Nat Resour. 2018;31(8):960–76. doi:10.1080/08941920.2018.1450912.
22. Gallardo C. Minerales orgánicos en la alimentación de pollos de engorde [Internet]. Actualidad Avipecuaria. 2018 [citado 2025 oct 28]. Disponible en: <http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/minerales-organicos-en-la-alimentacion-de-pollos-de-engorde.html>
23. Nogueira E, Rostagno H, Salguero S, Teixeira L. Nutrición de precisión para pollos de engorde [Internet]. Engormix. 2018 [citado 2025 oct 28]. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/nutricion-precision-pollos-engorde-t41560.htm>
24. Ribeiro V, Rostagno H, Salguero S, Teixeira L. Nuevas recomendaciones nutricionales para pollos y ponedoras [Internet]. Engormix. 2018 [citado 2025



- oct 28]. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/nutricion-de-pollos-t29031.htm>
25. ISAMISA. Pollo criollo ISAMISA [Internet]. Lima: ISAMISA; 2019 [citado 2025 oct 28]. Disponible en: <https://www.isamisa.com.pe/pollo-criollo>
26. Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). Panorama y perspectivas de la producción de carne de pollo en el Perú. Nota Técnica N.º 03. Lima: Dirección General de Políticas Agrarias; 2020.
27. Ccana Maqqe A. Comportamiento productivo de dos líneas de pollo de crecimiento lento en condiciones de altura [tesis]. Cusco: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco; 2023.
28. El-Shall NA, Jiang Y, Farag MR, Azzam MA, Al-Abdullatif S, Alhotan R, et al. Potential of *Spirulina platensis* as a feed supplement for poultry to enhance growth performance and immune modulation. *Front Immunol.* 2023; 14:1072787. doi:10.3389/fimmu.2023.1072787.

## ANEXOS

### Anexo 1. Análisis de varianza de los pesos

Fuente de variación	Suma de cuadrado	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado	P-valor
Modelo	103207640	24	4300318.33	571.22	<0.0001
Tratamiento	95404.06	1	95404.06	29.15	0.0004
Error	29457.13	9	3273.01	0.43	
Semana	103043154	7	14720450.6	1955.36	<0.0001
Tratamiento* Semana	39624.29	7	5660.61	0.75	0.6285
Error	1016315.77	135	7528.26		
Total	104223956	159			

### Anexo 2. Análisis de varianza de la Ganancia Semanal

Fuente de variación	Suma de cuadrado	Grados libertad	Cuadrado medio	F calculado	P-valor
Modelo	1416244.57	22	64374.75	18.25	<0.001
Tratamiento	6500.83	1	6500.83	6.23	0.0341
Tratamiento* Repetición	9390.89	9	1043.43	0.3	0.9747
Semana	1378598.69	6	229766.45	65.15	<0.001
Tratamiento* Semana	21754.17	6	3625.7	1.03	0.4107
Error	412652.71	117	3526.95		
Total	1828897.29	139			

**Anexo 3. Análisis de varianza del Consumo de alimento**

Fuente de variación	Suma de cuadrado	Grados libertad	Cuadrado medio	F calculado	P-valor
Modelo	142807.63	22	6491.26	15.8	<0.001
Tratamiento	2288.26	1	2288.26	19.49	0.0017
Error	1056.89	9	117.43	0.29	
Semana	138481.74	6	23080.29	56.18	<0.001
Tratamiento*Semana	980.74	6	163.46	0.4	0.8791
Error	48062.91	117	410.79		
Total	190870.54	139			

**Anexo 4. Análisis de varianza de la Conversión Alimenticia**

Fuente de variación	Suma de cuadrado	Grados libertad	Cuadrado medio	F calculado	P-valor
Modelo	8.45	22	0.38	2.57	0.0006
Tratamiento	2.02	1	2.02	145.12	<0.001
Error	0.13	9	0.01	0.09	
Semana	6.06	6	1.01	6.75	<0.001
Tratamiento*Semana	0.24	6	0.04	0.27	0.9492
Error	17.51	117	0.15		
Total	25.96	139			



### Anexo 6. Ficha de registro de control de consumo de alimento (g)

[illegible]

## Anexo 7. Informe del análisis proximal: Bromatológico (año 2025)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS  
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE ALIMENTOS  
CIUDAD UNIVERSITARIA AV. ATAHUALPA N° 1050 - EDIFICIO 2A - 204 - CELULAR N° 993066941

### INFORME DEL ANÁLISIS PROXIMAL: BROMATOLÓGICO (AÑO 2025)

SOLICITANTE: JAVIER PÉREZ VÁSQUEZ, TESISISTA DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA - UNC

PRODUCTO: CONCENTRADO PARA AVES (ETAPA ACABADO) – (DENOMINACIÓN RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE)

PROCEDENCIA: DISTRITO, PROVINCIA, REGIÓN CAJAMARCA - PERÚ

PRESENTACIÓN: 01 BOLSA PLÁSTICA TRANSPARENTE CONTENIENDO LA MUESTRA A ANALIZAR

CÓDIGO DE REGISTRO SANITARIO : SIN REGISTRO

FECHA DE PRODUCCIÓN : -----

FECHA DE VENCIMIENTO : -----

RESPONSABLE DEL MUESTREO: EL SOLICITANTE, MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE.

TAMAÑO O N° DE LOTE : -----

FECHA DE RECEPCIÓN EN LABORATORIO : 13/03/2025

FECHA DE INICIO DEL ANÁLISIS : 14/03/2025

FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ANÁLISIS : 19/03/2025

EXÁMEN SOLICITADO: BROMATOLÓGICO – MÉTODO OFICIAL DE ANÁLISIS "ASSOCIATION of OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST – AOAC - 1997"

RESULTADOS: EXÁMEN FÍSICO QUÍMICO (BASE SECA)

PARÁMETROS EVALUADOS (%)	CONCENTRADO PARA AVES ETAPA ACABADO
MATERIA SECA	89.33
PROTEÍNA BRUTA	16.62
EXTRACTO ETÉREO (GRASA BRUTA)	4.03
FIBRA BRUTA	4.25
CENIZAS (MINERALES TOTALES)	6.83
EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO	68.26
ENERGÍA BRUTA (Kcal / Kg.)	4327.54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS  
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE ALIMENTOS  
Ing. Abg. Jorge L. Alcántara Mendieta  
RESPONSABLE DEL LABORATORIO