

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS

**EFFECTO DE SUPLEMENTACIÓN CON NÚCLEO NUTRICIONAL
SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS
DURANTE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

PRESENTADO POR:

Br. NELSON ROGER SAIRE CHOQUENAIRA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE MÉDICO VETERINARIO**

ASESOR:

PhD. RUBÉN PINARES HUAMANÍ

CUSCO - PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor RUBÉN PINARES HUAMANI
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: EFEECTO DE SUPLEMENTACIÓN CON
NÚCLEO NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES
MUCHOS DURANTE CRECIMIENTO Y ENGORDE

Presentado por: NEISON ROGER SAIRE CHOQUENDIRA DNI N° 77052324 ;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de
MEDICO VETERINARIO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 01 %.

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

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	<input checked="" type="checkbox"/>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	<input type="checkbox"/>
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	<input type="checkbox"/>

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 01 de ABRIL de 2026.....

RH

Firma

Post firma RUBÉN PINARES HUAMANI

Nro. de DNI 46437925

ORCID del Asesor 0000 - 0002 - 9033 - 7736

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:573808787

NELSON ROGER SAIRE CHOQUENAIRA

TESIS NELSON SAIRE.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:573808787

Fecha de entrega

1 abr 2026, 10:10 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

1 abr 2026, 10:48 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS NELSON SAIRE.pdf

Tamaño del archivo

21.5 MB

131 páginas

28.099 palabras

151.740 caracteres




1% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 24 palabras)

Fuentes principales

- 1%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 1%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

*A mis padres, Valerio y Aurelia, pilares de mi existencia, cuya
sabiduría silenciosa y amor incondicional han sido
faro en cada jornada de aprendizaje.*

*A mis hermanas, Violeta y Roxana, por su fe constante en mis
capacidades, que ha nutrido mi voluntad en los momentos de duda.*

*Dedico este trabajo de investigación, a quienes desde diversas
áreas de la vida, han sembrado en mí la convicción de que el
conocimiento no solo se construye con datos, sino también
con gratitud, perseverancia y propósito.*

Nelson Roger Saire Choquenaira

AGRADECIMIENTOS

*A Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, por iluminar cada paso
de este camino con propósito y esperanza.*

*A la Facultad de Agronomía y Zootecnia, en especial a la Escuela
Profesional de Medicina Veterinaria - Sicuani, mi alma máter, donde
no solo adquirí conocimientos, sino también valores que forjaron mi
vocación y compromiso con la ciencia y el servicio.*

*A mi asesor PhD. Rubén Pinares Huamani, por su guía experta,
por la confianza depositada en mi trabajo, y por sus valiosas
recomendaciones que enriquecieron profundamente esta investigación.
Su acompañamiento ha sido faro y fundamento en este proceso
académico.*

*A todos mis docentes, por compartir generosamente sus saberes, por
cultivar en mí el pensamiento crítico y por contribuir a mi formación
como profesional íntegro y comprometido.*

*A cada persona que, desde el silencio o la palabra, desde la exigencia
o el aliento, ha dejado una huella en este trayecto: mi gratitud es
también parte de esta investigación.*

Nelson Roger Saire Choquenaira

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	9
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2.1.	Planteamiento del problema.....	11
2.2.	Formulación del problema	12
2.2.1.	Problema general.....	12
2.2.2.	Problemas específicos	12
III.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
3.1.	Objetivo general	13
3.2.	Objetivos específicos	13
IV.	MARCO TEÓRICO	14
4.1.	Antecedentes	14
4.1.1.	Antecedentes internacionales	14
4.1.2.	Antecedentes nacionales	14
4.2.	Bases teóricas	21
4.2.1.	Clasificación taxonómica del cuy.....	21
4.2.2.	Importancia de la crianza del cuy en Perú	22
4.2.3.	Fisiología digestiva	23
4.2.4.	Sistemas de crianza	23
4.2.5.	Requerimientos nutricionales	24
4.2.6.	Como afecta la altitud en la digestión de alimentos.....	25
4.2.7.	Parámetros productivos del cuy	26
4.2.8.	Núcleo nutricional.....	27
4.2.9.	Beneficios del núcleo nutricional.....	29
4.2.10.	Beneficios del alimento peletizado	29
4.2.11.	Rentabilidad económica	30
V.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	32
5.1.	Hipótesis general	32
VI.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	33
6.1.	Ubicación	33
6.2.	Población y muestra	33

6.3.	Diseño de la investigación	34
6.4.	Actividades en la etapa pre-experimental	34
6.4.1.	Formulación, preparación y análisis proximal de las dietas experimentales	36
6.4.2.	Periodo de acostumbramiento y duración del estudio	40
6.5.	Actividades en la etapa experimental.....	40
6.5.1.	Alimentación.....	40
6.5.2.	Manejo.....	41
6.5.3.	Medición de parámetros productivos y de rentabilidad	41
6.6.	Análisis estadístico.....	43
VII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
7.1.	Efecto de núcleo nutricional sobre los parámetros productivos en cuyes.....	44
7.1.1.	Consumo de alimento semanal.....	46
7.1.2.	Peso vivo semanal	49
7.1.3.	Ganancia de peso vivo semanal	52
7.1.4.	Conversión alimenticia	55
7.1.5.	Velocidad de crecimiento.....	59
7.1.6.	Rendimiento de carcasa.....	61
7.2.	Rentabilidad económica	64
7.2.1.	Costo de alimentación	64
VIII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69
8.1.	Conclusiones	69
8.2.	Recomendaciones.....	70
IX.	REFERENCIAS	71
X.	APÉNDICE Y ANEXOS	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación taxonómica del cuy	22
Tabla 2 Requerimientos nutricionales en la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes	25
Tabla 3 Distribución de los tratamientos	34
Tabla 4 Composición de ingredientes del núcleo nutricional	37
Tabla 5 Análisis proximal completo del núcleo nutricional	38
Tabla 6 Análisis proximal completo de la alfalfa verde fresca.....	38
Tabla 7 Proporción de insumos y valor nutricional de las dietas formuladas para crecimiento. 38	
Tabla 8 Proporción de insumos y valor nutricional de las dietas formuladas para engorde.....	39
Tabla 9 Periodo de acostumbramiento.....	40
Tabla 10 Efecto del núcleo nutricional sobre parámetros productivos en cuyes	45
Tabla 11 Rendimiento de carcasa, peso de carcasa, peso vivo final.....	61
Tabla 12 Costo de alimentación por tratamiento (10 cuyes)	65
Tabla 13 Merito económico, retorno total y relación B-C por tratamiento por cuy	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Imagen satelital de la ubicación del galpón en la C.C. Crucero, Ichuña.....	33
Figura 2 Distribución de pozas por tratamiento en el galpón de cuyes	35
Figura 3 Consumo de alimento semanal (g) en las etapas de crecimiento y engorde de cuyes .	47
Figura 4 Peso vivo semanal (g) de acuerdo con las semanas de crecimiento y engorde.....	50
Figura 5 Ganancia de peso semanal (g) de cuyes en etapas de crecimiento y engorde.....	53
Figura 6 Conversión alimenticia en cuyes en etapas de crecimiento y engorde.....	56
Figura 7 Velocidad de crecimiento (g/d) en etapas de crecimiento y engorde.....	59
Figura 8 Rendimiento de carcasa (%) en cuyes por tratamientos.....	62
Figura 9 Recepción y control de ingredientes para elaboración del alimento balanceado	120
Figura 10 Homogenización en la mezcladora del alimento balanceado por 10 minutos	120
Figura 11 Incorporación del alimento balanceado homogenizado a la peletizadora a presión	120
Figura 12 Descarga del alimento balanceado peletizado a presión	120
Figura 13 Acondicionamiento y diseño de las pozas del galpón de cuyes	121
Figura 14 Pozas individuales por tratamiento acondicionadas y enumeradas.....	121
Figura 15 Adquisición de cuyes machos destetados, de galpón de la zona.....	121
Figura 16 Aplicación de desinfectante mediante pulverización, previo a la entrada al galpón	121
Figura 17 Aplicación de desinfectante mediante pulverización, previo al ingreso de los cuyes a las pozas	121
Figura 18 Registro de peso inicial de los cuyes en galpón	121
Figura 19 Semana 3, etapa de acostumbramiento, cuyes con alimento balanceado peletizado y alfalfa verde fresca.....	121
Figura 20 Registro individual de ración de alimento balanceado peletizado por cada tratamiento	121
Figura 21 Semana 5, etapa de crecimiento, cuyes consumiendo alimento balanceado peletizado	121
Figura 22 Semana 6, etapa de crecimiento, cuyes consumiendo alimento balanceado peletizado	121
Figura 23 Semana 8, etapa de engorde, cuyes consumiendo alimento balanceado peletizado	121
Figura 24 Semana 8, etapa de engorde, cuyes consumiendo alfalfa verde fresca	121
Figura 25 Semana 9, etapa de engorde, cuyes consumiendo alimento balanceado peletizado	121

Figura 26	Registro alimento balanceado peletizado rechazado.....	121
Figura 27	Recolección de alfalfa verde fresca rechazada por poza.....	121
Figura 28	Registro de peso vivo final individual, en balanza electrónica calibrada	121
Figura 29	Aturdimiento, por el método de desnucamiento	121
Figura 30	Desangrado, mediante incisión de la vena yugular	121
Figura 31	Cuyes eviscerados oreando, suspendidos de la quijada	121
Figura 32	Registro de peso de carcasa después del oreo	121
Figura 33	Área de refrigeración de carcasa de cuyes	121
Figura 34	Vista panorámica, sala de faenamiento (desangrado, escaldado, pelado, lavado) ...	121
Figura 35	Vista panorámica, sala de faenamiento (mesa de depilado, área de oreo, pesado y refrigeración).....	121

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Registro de temperatura (°C) y humedad (%) promedio dentro del galpón	83
Anexo 2	Test de normalidad (Shapiro-Wilk) de parámetros productivos según tratamientos	83
Anexo 3	Análisis de varianza crecimiento, semana 3 (semana de acostumbramiento)	83
Anexo 4	Análisis de varianza crecimiento, semana 4	84
Anexo 5	Análisis de varianza crecimiento, semana 5	84
Anexo 6	Análisis de varianza crecimiento, semana 6	85
Anexo 7	Análisis de varianza crecimiento, semana 7	85
Anexo 8	Análisis de varianza engorde, semana 8	86
Anexo 9	Análisis de varianza engorde, semana 9	86
Anexo 10	Análisis de varianza peso de carcasa y rendimiento de carcasa	87
Anexo 11	Diagrama de proceso de elaboración de alimento peletizado	88
Anexo 12	Resultados de análisis proximal completo de alfalfa verde	89
Anexo 13	Resultados de análisis proximal completo de núcleo nutricional	91
Anexo 14	Resultados de análisis proximal completo de T1 crecimiento	93
Anexo 15	Resultados de análisis proximal completo de T2 crecimiento	95
Anexo 16	Resultados de análisis proximal completo de T3 crecimiento	97
Anexo 17	Resultados de análisis proximal completo de T4 crecimiento	99
Anexo 18	Resultados de análisis proximal completo de T1 engorde	101
Anexo 19	Resultados de análisis proximal completo de T2 engorde	102
Anexo 20	Resultados de análisis proximal completo de T3 engorde	104
Anexo 21	Resultados de análisis proximal completo de T4 engorde	106
Anexo 22	Resultados del análisis coproparasitológico	108
Anexo 23	Aplicación de anticoccidiostático, toltrazuril	109
Anexo 24	Cantidad de dieta ofrecida en MS para la semana 3 de acostumbramiento por cada cuy	110
Anexo 25	Dietas ofrecidas semanalmente (g) en MS y MF de acuerdo al peso vivo por cada cuy.	111
Anexo 26	Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de crecimiento, semana 3	112
Anexo 27	Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de crecimiento, semana 4	113

Anexo 28	Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de crecimiento, semana 5	114
Anexo 29	Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de crecimiento, semana 6	115
Anexo 30	Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de crecimiento, semana 7	116
Anexo 31	Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de engorde, semana 8	117
Anexo 32	Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de engorde, semana 9	118
Anexo 33	Flujograma de proceso tecnificado de faenado	119
Anexo 34	Registro de figuras de la investigación	120

ABREVIATURAS

AB:	Alimento balanceado
ANOVA:	Análisis de varianza
°C:	Grados Celsius
CA:	Conversión alimenticia
DCA:	Diseño completamente al azar
GP:	Ganancia de peso
Kcal:	Kilocalorías
Kg:	Kilogramos
Mcal:	Megacalorías
ME:	Mérito económico
MIDAGRI:	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MF:	Materia fresca
MS:	Materia seca
pH:	Potencial hidrogeno
ppm:	Partes por millón
PVM:	Premezcla vitamínico-mineral
S/:	Soles
VC:	Velocidad de crecimiento

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con núcleo nutricional sobre los parámetros productivos en cuyes machos durante el crecimiento y engorde. El estudio se realizó con 50 cuyes machos (pesos iniciales de 274 ± 26 g), los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en cinco tratamientos: T0 (control: alfalfa verde), T1 (dieta mixta sin núcleo) y dietas mixtas suplementadas con núcleo a diferentes proporciones (T2: 1.5%, T3: 2% y T4: 2.5%). Las dietas fueron formuladas según los requerimientos nutricionales. Los parámetros productivos (consumo de alimento, peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia, velocidad de crecimiento y rendimiento de carcasa) fueron evaluadas mediante ANOVA y prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$). Se determinó el retorno total y el mérito económico. Durante el crecimiento y engorde nuestros resultados indican similar consumo de alimento según el tipo de dieta y la suplementación. Las dietas mixtas comparado con alfalfa tuvieron mejor peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia y velocidad de crecimiento. Durante el crecimiento (semana 5), T4 fue superior comparado con los otros tratamientos tanto en ganancia de peso con 127.4 g y conversión alimenticia con 3.01. El peso de carcasa fue superior con dietas mixtas frente a alfalfa, pero sin influencia del núcleo. El rendimiento de carcasa fue similar en los tratamientos. En conclusión, las dietas mixtas tuvieron mejores parámetros productivos. En la semana 5, el núcleo al 2.5% tuvo efecto en la conversión alimenticia y ganancia de peso. El núcleo al 1.5% demostró mayor mérito y retorno económico.

Palabras clave: Cuy, Suplementación, Producción, Rentabilidad.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the effect of nutritional concentrate supplementation on production parameters in male guinea pigs during growth and fattening. The study was conducted with 50 male guinea pigs (initial weight: 274 ± 26 g), which were randomly assigned to five treatments: T0 (control: green alfalfa), T1 (mixed diet without concentrate), and mixed diets supplemented with concentrate at different levels (T2: 1.5%, T3: 2%, and T4: 2.5%). The diets were formulated according to nutritional requirements. Production parameters (feed intake, live weight, weight gain, feed conversion ratio, growth rate, and carcass yield) were evaluated using ANOVA and Tukey's test ($\alpha = 0.05$). Total return and economic merit were determined. During growth and fattening, our results indicate similar feed intake regardless of diet type and supplementation. Compared to alfalfa, mixed diets resulted in higher live weight, weight gain, feed conversion ratio, and growth rate. During the growth phase (week 5), T4 outperformed the other treatments in both weight gain (127.4 g) and feed conversion ratio (3.01). Carcass weight was higher with mixed diets compared to alfalfa, but the concentrate had no effect. Carcass yield was similar across treatments. In conclusion, mixed diets yielded better production parameters. In week 5, the 2.5% concentrate had an effect on feed conversion and weight gain. The 1.5% concentrate demonstrated greater merit and economic return.

Keywords: Guinea Pig, Supplementation, Production, Profitability

I. INTRODUCCIÓN

El cuy es una especie autóctona de Latinoamérica, cuya crianza es de gran importancia en la seguridad alimentaria de las familias rurales del Perú (Chauca, 2020). Según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, la población nacional de cuyes en 2016 era de 19,7 millones, en 2021 se incrementó a 25,8 millones, lo que representa un crecimiento acumulado del 116% (MIDAGRI, 2023). Este incremento se ha visto favorecido, entre otros factores, por la migración interna, que ha contribuido a la expansión de su aceptación y crianza en nuevas regiones del país (Chauca, 2020).

En el ámbito internacional la carne de cuy ha comenzado a posicionarse como un producto de exportación. Entre enero y septiembre de 2022, se enviaron 8.5 toneladas de carne de cuy a Estados Unidos (MIDAGRI, 2023), manteniendo una creciente y constante demanda. El interés por los consumidores se debe a su palatabilidad y atributos nutricionales, que resalta el alto contenido de proteína (20.3-24.4%), menor contenido de grasa (10%) y mínimo nivel de colesterol (60.18-69.55 mg/100 g). Además, la carne de cuy es apto para todo tipo de público como niños, adolescentes, mujeres, deportistas y personas de tercera edad (Gil, 2007; Higaonna et al., 2008; Sánchez-Macías et al., 2018; de Figueiredo et al., 2020).

En el distrito Ichuña, provincia General Sánchez Cerro, región Moquegua, la producción de cuyes se desarrolla predominantemente bajo un sistema familiar con alimentación basada exclusivamente en forrajes, lo que limita la productividad durante el crecimiento y engorde. Esta situación se intensifica durante otoño e invierno, cuando la disponibilidad de forraje fresco y su calidad nutricional disminuye por factores climáticos, obligando al uso de residuos agrícolas como chala seca, generando retrasos de 30 a 45 días para alcanzar el peso comercial (Chauca, 2018), por ende disminuye la rentabilidad de la producción. En los últimos años, aumentó la

demanda de consumo de carne de cuy, por lo que el sector privado y estatal están promoviendo el sistema de crianza familiar-comercial, lo que implica una alimentación mixta (Chauca, 2020). En ese sentido para satisfacer la demanda de carne de cuy es necesario realizar más investigaciones referidos a nutrición y alimentación.

El núcleo nutricional se constituye a partir de la combinación de aditivos alimentarios: vitaminas, aminoácidos, minerales, probióticos, secuestrantes de micotoxinas. Cada uno de estos buscan efectos sobre la digestibilidad, la flora del microbiota intestinal, la salud, rendimientos de productivos y eficacia de los nutrientes (McDonald et al., 2013; Ravindran, 2010). Constituyen un paso previo a la fabricación del pienso en sí, asegurando una óptima distribución en la mezcla final de aquellos ingredientes que entran en pequeñas cantidades (Mateos y García, 1998).

La alimentación de los animales en la producción animal representa entre el 60 y el 70 % del costo total de producción, lo que demuestra la necesidad de optimizarla (Núñez-Torres, 2017). Ravindran (2010) señala que los aditivos en la alimentación animal, al optimizar la calidad nutricional contribuyen directamente a la rentabilidad económica. De manera complementaria las investigaciones de Huamanchumo (2023); Portocarrero y Hidalgo (2015) con suplementación de aditivos indican que mejora la rentabilidad económica en la producción de cuyes.

Siendo así, la suplementación una estrategia que puede llegar a aportar hasta el 40% del valor nutricional de la dieta, que se usa con macro-insumos como el maíz, soya, afrechillo, entre otros mejorando la calidad de las dietas balanceadas (Meza-Rojas et al., 2025; Paredes y Díaz, 2023; Portocarrero y Hidalgo, 2015). Ante ello, la hipótesis general de esta investigación es que la suplementación con núcleo nutricional mejora los parámetros productivos (peso vivo, ganancia de peso, velocidad de crecimiento y la conversión alimenticia) en la etapa de crecimiento y engorde, así mejorando la rentabilidad económica.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Planteamiento del problema

Durante las temporadas de sequía en la sierra peruana, se presenta una escasez de forrajes para la dieta de los cuyes (Chauca, 2007). Esta limitación impulsa el uso de residuos agrícolas (paja de trigo, maíz, cebada, etc.) de baja calidad nutritiva y de escasa palatabilidad porque son generalmente muy lignificadas, lo que provoca pérdida de peso cuando forman la base exclusiva de la alimentación (Manterola et al., 1999). Además, la dieta solo con forrajes carecen de los nutrientes esenciales necesarios para un desarrollo óptimo y pueden inducir incluso en deficiencias nutricionales (Chauca, 2020).

Las deficiencias en aminoácidos azufrados como metionina y cistina en la dieta inducen en cuyes mortalidad, poco apetito y retraso en el crecimiento (Reid, 1966). De manera similar, la carencia simultánea de vitaminas E y C provoca altas tasas de mortalidad, miopatías y escorbuto (Hill et al., 2003). En este contexto, Evans y Hughes (1963) subrayan que la vitamina C ejerce su efecto principal sobre el crecimiento al mantener el apetito y la ingesta alimentaria; su deficiencia reduce drásticamente el consumo de alimento y limita el desarrollo general. No obstante, la suplementación con aminoácidos libres contrarresta estos efectos al optimizar la eficiencia alimentaria, lo que permite reducir la cantidad total de dieta y los ingredientes proteicos requeridos (Sturm et al., 2022).

En Ichuña (Moquegua), el cuy representa un pilar de la economía local y la seguridad alimentaria, criado tanto para autoconsumo como para comercialización (Municipalidad Distrital de Ichuña y Canteras del Hallazgo, 2012). Sin embargo, la producción enfrenta limitaciones clave, como el prolongado período de 120 días para alcanzar el peso óptimo de faena con alimentación exclusiva a base de forrajes (Chalan, 2010). Estas dietas no satisfacen los

requerimientos nutricionales del cuy, resultando en baja productividad y ganancia de peso subóptima. Así, la dependencia de forrajes exclusivos en la dieta agrava la incapacidad para cubrir la demanda creciente, destacando la urgencia de estrategias que optimicen el crecimiento y engorde (Chauca, 2007; Solorzano y Sarria, 2014). En este contexto, Tarrillo-Edquén et al. (2018) demostraron que una dieta mixta reduce la edad de faena de 5 a 3 meses en comparación con el forraje exclusivo, mejorando la uniformidad y calidad de la canal.

Pese a la importancia nutricional, aún son limitadas las investigaciones especializadas que evalúen el efecto del núcleo nutricional en cuyes machos durante las fases de crecimiento y engorde. Entre los pocos estudios disponibles, destacan el trabajo de Portocarrero y Hidalgo (2015) y de Paredes y Díaz (2023), esta falta de evidencia científica trae la necesidad de ampliar la investigación.

2.2. Formulación del problema

2.2.1. Problema general

- ¿Cuál es el efecto de la suplementación con núcleo nutricional sobre los parámetros productivos y la rentabilidad económica durante el crecimiento y engorde en cuyes machos?

2.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de la suplementación con núcleo nutricional sobre los parámetros productivos durante el crecimiento y engorde de cuyes machos?
- ¿Cuál es la rentabilidad económica de la suplementación con y sin el núcleo nutricional en cuyes machos?

III. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivo general

- Evaluar el efecto de la suplementación con núcleo nutricional sobre los parámetros productivos y la rentabilidad económica durante el crecimiento y engorde en cuyes machos.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la suplementación con núcleo nutricional sobre los parámetros productivos durante el crecimiento y engorde de cuyes machos.
- Calcular la rentabilidad económica de la suplementación con y sin el núcleo nutricional en la alimentación de cuyes machos.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes

4.1.1. Antecedentes internacionales

Shevtsov et al. (2022) estudiaron la elaboración de pellets para conejos en crecimiento (28 a 135 días de edad), con 2000 conejos, tres mezclas de alimentos con aditivos nutricionales (probiótico). Donde se observó que la inclusión de suplementos en las dietas peletizadas resultó en un aumento del rendimiento de carcasa de 4.45%, además de una mejora en la conversión alimenticia; en lo económico, se obtuvieron ganancias de hasta 219.18 dólares y se experimentó un aumento en la rentabilidad económica de hasta un 45.93%. Concluyeron, que la suplementación con probiótico resulta eficaz para mejorar la conversión alimenticia y la rentabilidad en la crianza.

En Coyoacán México, Trejo-Sánchez et al. (2019) en su estudio evaluaron el crecimiento y consumo de alimento, una dieta formulado para conejos con adición de vitamina C y dos dietas formulados para cuyes. Se emplearon para el estudio 18 cuyes de 248 ± 38 g de peso vivo inicial, bajo un diseño completamente al azar. No existió diferencia entre los tratamientos en el consumo de alimento. Así mismo, no existió diferencia en ganancia de peso diario entre los tratamientos y en cuanto a costo de alimentación el alimento para conejos tuvo menor gasto. En conclusión la dieta para conejos adicionada con vitamina C son una opción de alimentación para los cuyes.

4.1.2. Antecedentes nacionales

En Kotosh, Huánuco Goicochea-Vargas et al. (2025), evaluaron los efectos de la administración de probiótico sobre los parámetros productivos de cuyes de engorde; en 72 cuyes destetados con un peso inicial promedio de $248,6 \pm 42,2$ g, distribuidos en seis tratamientos (n = 12 cada uno). Obtuvieron una administración oral de 3 mL de probiótico: T1: *Enterococcus gallinarum*, T2: *Exiguobacterium sp.*, T3: *Lactococcus lactis*, T4: combinación de las tres bacterias, T5: incorporación de bacitracina de zinc y T6: control. Se detectaron diferencias en el

peso vivo final, particularmente entre los tratamientos T1 y T3. No se detectaron diferencias en el consumo de materia seca, ni en la conversión alimenticia. El rendimiento de carcasa fue similar entre todos los tratamientos (47 a 50%), así como el mérito económico. En conclusión el uso oral de bacterias probióticas no afectó la productividad.

En Anta, Cusco Huillca (2024) realizó la investigación sobre el impacto de tres enzimas exógenas (proteolítica, xilanas y fibrolítica), en crecimiento y engorde, empleando 125 cuyes machos de 21 ± 6 días; durante 65 días, dividido en cinco tratamientos: T1 sin enzima, T2 0.020% enzima proteolítica, T3 0.020% enzima xilanas, T4. 0,020% enzima fibrolítica y T5 0,060% mezcla de las tres enzimas; no se detectaron variaciones en el peso vivo, incremento de peso, conversión alimenticia y el rendimiento de carcasa (65.49 a 66.50%); sin embargo, el consumo de materia seca fue notablemente superior en T4 (1.555 g) frente a T5 (1.368 g); en T2 el mérito económico fue superior, llegando a un 46.57%. Por lo que concluye indicando que es aconsejable incluir enzimas proteolíticas, para optimizar la rentabilidad económica.

En Chota, Cajamarca Paredes y Díaz (2023) evaluaron la influencia de cinco niveles de inclusión (0, 0.1, 0.2, 0.3 y 0.4%) de una premezcla comercial de vitaminas y minerales en 60 cuyes machos en dos etapas: crecimiento (3 a 6 semanas) y engorde (7 a 10 semanas), donde se les proporcionó alimento ad libitum y forraje verde limitado. El tratamiento con 0.1% de premezcla evidenció un incremento en el peso vivo final (1008.7 g) y al 0.40% (938.8 g), con unas mejoras en la ganancia de peso al 0.10% (94.64 g) y al 0.40% (86.31 g), en la conversión alimenticia al 0.10% (3.32) y al 0.40% (3.85) en las semanas 3 a 6. Un rendimiento de carcasa similar (69.6 a 69.9%). Por lo que recomiendan la suplementación al 0.1% en la etapa crecimiento.

En Chiclayo, Huamanchumo (2023) evaluó cuatro dosis de premezcla vitamínico-mineral (PVM) para cuyes en cuatro tratamientos, que fueron distribuidos T0 (0.15% PVM para cerdos), T1, T2 y T3 (0.05%, 0.10% y 0.15% PVM para cuyes), se utilizaron 40 cuyes machos destetados; bajo un diseño completamente al azar. No hubo diferencias en consumo de materia

seca, conversión alimenticia y el mérito económico. Concluyendo que la premezcla no afecta a los parámetros productivos evaluados y el mérito económico.

En distrito de Jesús, Cajamarca Linares (2023) evaluó el impacto de la Vitamina C en los parámetros productivos de cuyes, durante la fase de engorde; con tres tratamientos: T0 (alfalfa + concentrado), T1 (concentrado + 120 mg de vitamina C/cuy/día) y T2 (concentrado + 130 mg de vitamina C/cuy/día). Los hallazgos revelaron mayor peso vivo final con T2 (1176.59 g), en contraste al T0 (1118.03 g) ($p < 0.05$). Para el consumo de alimento el T2 (29.86 g), fue mejor con respecto al T0 (19.13 g). Sin embargo, la conversión alimenticia mostró una mejora en T0 (4.0) en comparación con T1 (4.7) y T2 (5.0). concluyendo que el T2 mejora el peso vivo final, el consumo de alimento; pero el T0 mejora la conversión alimenticia.

En Tacna, Aime et al. (2023) refieren que evaluaron el efecto de la alimentación en la productividad del cuy en la fase de crecimiento y engorde, durante 7 semanas; 56 cuyes machos destetados, distribuidos en 4 tratamientos: T1 (balanceado comercial), T2 (alfalfa + balanceado comercial), T3 (maíz forrajero + balanceado comercial), y T4 (alfalfa + maíz forrajero + balanceado comercial), bajo un diseño completamente al azar. El rendimiento de carcasa, peso vivo final y peso de carcasa fue significativamente mayor en el tratamiento T1 (70.55%), T2 (1,122 g) y T2 (756.29 g) respectivamente; no hubo diferencias entre los tratamientos para ganancia de peso vivo y conversión alimenticia. Concluyen que el rendimiento de carcasa tuvo un impacto positivo con el uso de alimento balanceado comercial.

En Puno, Merma (2023) evaluó tres niveles de la vitamina complejo B sobre los parámetros productivos en fase crecimiento y engorde. Utilizó cuyes destetados de 21 días, con un peso inicial de 434 g, distribuidos en tres tratamientos T1 (0%), T2 (2.5%) y T3 (3.5%). Bajo un diseño completamente al azar. El consumo de alimento fue menor para T3 (56.95 g/d), la conversión alimenticia fue mejor para el T2 (3.52); ganancia de peso vivo y el rendimiento de carcasa fueron similares entre los tratamientos. Concluyendo que el complejo B mejora la conversión alimenticia.

En Ilabaya-Tacna, Fernández-Fuentes et al. (2023) evaluaron el efecto de Mycosorb A+® como secuestrante de micotoxinas en la dieta de cuyes. Se distribuyeron aleatoriamente 80 cuyes, en dos grupos: uno con dieta con secuestrante de micotoxinas y otro sin este suplemento (control); durante 57 días. Todas las variables evaluadas fueron significativas del experimental frente al control; la ganancia de peso vivo fue de 9.7 g/día frente a 7.8 g/día; por otro lado la conversión alimenticia fue mejor 6.3 frente a 7.5; así mismo el peso vivo final fue mejor 1008 frente a 899 g; el consumo de materia seca fue similar. No obstante, la relación beneficio-costo fue de 1.52 frente a 1.35 del experimental y el mérito económico fue mejor para el grupo control 51,7 vs. 35,1% de experimental, demostrando que la incorporación de suplemento, como secuestrante de micotoxinas, resultó en un beneficio económico menor.

En Lima, Guevara et al. (2022) evaluaron el efecto de la suplementación de probióticos en el rendimiento productivo de cuyes en crecimiento; con 48 cuyes machos destetados, bajo un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos; un grupo control (T1), probiótico natural (T2), probiótico comercial (T3) y un cuarto grupo que combinó (T4). Sin diferencia para consumo de alimento, peso vivo final, ganancia de peso vivo y la conversión alimenticia. Sin embargo se lograron mejor rendimiento de carcasa (T2, 61%), peso de carcasa (T2, 635.4 g) y peso vivo final (T3, 1059.8 g). En conclusión estos hallazgos indican que la suplementación mejora el rendimiento productivo de los cuyes en crecimiento.

En Tacna, Telles et al. (2022) analizaron los impactos de dietas enriquecidas con vitamina E y selenio orgánico en el rendimiento productivo de cuyes, durante ocho semanas; con 189 cuyes machos destetados, distribuidos con un grupo de control y seis grupos experimentales. T1, T2 y T3 con 30 mg/kg Vitamina E + 0.30, 0.40 y 0.50 mg/Kg Selenio respectivamente; T4, T5 y T6 con 60 mg/Kg Vitamina E + 0.30, 0.40 y 0.50 mg/Kg Selenio respectivamente. La suplementación tuvo mejora en todos los parámetros de producción evaluadas en comparación con el grupo control. El grupo control (804.1 g) es bajo frente a T6 (955.3 g) y T1 (951.9 g) en ganancia de peso, en conversión alimenticia T1 (2.59), T6 (2.58) y

T5 (2.65) fueron los mejores, en velocidad de crecimiento también el T5 (16.4 g/d), T1 (16.9 g/d), T6 (17.06 g/d) fueron mejores. En conclusión la suplementación tuvo efectos significativos en los parámetros evaluados.

En Cajamarca, Pisco (2022) refiere que se evaluó el efecto de la suplementación con ácido propiónico sobre los parámetros productivos del cuy, la dieta estuvo compuesta por AB más agua, 60 cuyes machos fueron distribuidos aleatoriamente en 20 unidades experimentales, distribuidas en cinco tratamientos de diferentes niveles de ácido propiónico (T1:0%, T2:0.05%, T3:0.10%, T4:0.15% y T5:0.20%), durante 9 semanas. No fue significativa la respuesta a los niveles de ácido propiónico en ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia; sin embargo el mejor rendimiento de carcasa estuvo asociado con un nivel de 0.10%. En conclusión la suplementación con 0.10% de ácido propiónico mejoro el rendimiento de carcasa en los cuyes, pero no su rendimiento productivo durante el crecimiento y engorde.

En Jauja, Junín Carcelén et al. (2021) evaluaron el impacto de la administración de un probiótico en 50 cuyes macho destetados; se administraron cinco tratamientos con 0, 1, 2 y 3 mL de probiótico, y el T5 con 300 ppm de zinc-bacitracina, durante 70 días. Se registró un impacto lineal relevante al incrementar la dosis de probióticos ($p = 0,010$), lo que señala que a mayor dosis de suplementación probiótica, la conversión alimenticia es menor, siendo mejor el de T3 ($p < 0.05$), sin embargo, no incidieron significativamente ($p > 0,05$) en la ganancia de peso vivo final, ni en el consumo de alimento. En conclusión los probióticos mejoran la conversión alimenticia.

En Ayacucho, Andía y Ángeles (2021) evaluaron el efecto de una mezcla probiótica en la mejora de los parámetros productivos del cuy; bajo un DCA con cuatro tratamientos, utilizando 36 gazapos machos destetados a los 14 ± 2 días de edad. Los tratamientos fueron: T0 como control, T1 50 mL, T2 100 mL y T3 150 mL de la mezcla probiótica. La mezcla probiótica estuvo formada por 107 células vivas/mL de *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* y *Saccharomyces cerevisiae*. La suplementación de la mezcla probiótica en la alimentación del

cuy tuvo efecto significativo en el consumo de alimento resultando el T3 el mejor y en rendimiento de carcasa resulto mejor el T2 con 73.80 %. No hubo diferencias para ganancia de peso y conversión alimenticia.

En Lima, Vela y Morales-Cauti (2020) evaluaron el efecto de ácidos orgánicos en los parámetros productivos. Distribuidas en cuatro tratamientos aleatoriamente con 10 cuyes cada una; un grupo de control (T4) sin dosificación y tres grupos con diferentes dosis (T1: 1 mL/L, T2: 2 mL/L, T3: 4 mL/L), fueron evaluados durante tres meses. No se encontró diferencias en la ganancia de peso, entre los tratamientos.

En Cusco, Valdez (2019) evaluó el efecto de dos niveles de complejo enzimático sobre los parámetros productivos en etapas de crecimiento y engorde, durante 56 días en cuyes machos de 300 a 400 g de peso vivo, en una edad entre 3 a 4 semanas; en tres tratamientos: T1 (control), T2 (alimento balanceado + complejo enzimático 0.030%) y T3 (alimento balanceado + complejo enzimático 0.035%). En peso vivo final el T3 fue mejor (1053 g) y las mejores ganancias de peso vivo fueron las suplementadas (722 a 604 g) frente al control de solo (559 g). Mientras para el consumo de alimento (2541 a 2779 g), conversión alimenticia (3.85 a 4.55) y rendimiento de carcasa (67.85 a 68.06 %) fueron similares. En merito económico T3 con suplementación fue el mejor 53.9 %. Concluye que el peso vivo final y la ganancia de peso fue mejor con las dietas suplementadas.

En Lima, Egocheaga (2019) evaluó el efecto de la suplementación de ácidos orgánicos en 60 cuyes de recría, distribuidas en 4 tratamientos; un control sin dosificación y las mezclas T1 (1 mL), T2 (2 mL) y T3 (4 mL) en 1L de agua. Significativamente el tratamiento T3 a 5 y 10 días mostró una mayor ganancia de peso (512.3, 602.5 g) y consumo de alimento (738, 640 g), pero no hubo diferencia en cuanto a conversión alimenticia. En conclusión la suplementación con ácidos orgánicos, el T3 mejora la ganancia de peso, reduce el consumo de alimento en cuyes de recría a los 5 y 10 días.

En la estación IVITA Mantaro, Valdizán et al. (2019), evaluaron el efecto de la adición de prebiótico, probiótico y la combinación de ambos en su dieta sobre los parámetros productivos del cuy. Se emplearon 50 cuyes machos de 3 días de edad, bajo una distribución aleatoria en 5 tratamientos: dieta control T0 de forrajes (rye-grass y trébol rojo) adicionada con afrecho de trigo, T1 (más probiótico), T2 (más prebiótico), T3 (simbiótico) y T4 (antibiótico promotor de crecimiento), durante 56 días. Como resultado demostraron que no se observó diferencia entre los tratamientos sobre los parámetros evaluados como ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento.

En Lima, Nakandakari y Vílchez (2016), evaluaron el efecto de niveles del cobre suplementado, sobre los parámetros productivos, durante 56 días. Se utilizaron 60 cuyes machos destetados en 4 tratamientos: T1 (dieta basal + 0 ppm cobre), T2 (dieta basal + 100 ppm cobre), T3 (dieta basal + 200 ppm cobre) y T4 (dieta basal + 300 ppm cobre). No se encontraron diferencias en peso vivo final, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Se concluye el cobre en la dieta a niveles de 100, 200 y 300 ppm no mejora los parámetros productivos evaluados.

En Lima, Portocarrero y Hidalgo (2015) evaluaron el impacto de una premezcla orgánica que contenía vitaminas, minerales, aminoácidos, enzimas, probióticos y acidificantes, en la dieta de cuyes de crecimiento-engorde; se emplearon 96 cuyes machos, distribuidos en tres tratamientos: T1 (control), T2 (0.25% suplemento) y T3 (0.50% suplemento), en 49 días. No hallaron diferencias en la ganancia de peso (106.6 a 117 g), la conversión alimenticia (2.96 a 3.1), el consumo de alimento semanal (344 a 346.4 g) y rendimiento de carcasa (74.2 a 75.6%); no obstante, tanto T2 como T3 evidenciaron un incremento del 5.56% y 11.59% en el mérito económico en comparación con la dieta control T1. Por lo que, se concluye que a pesar de que la premezcla no incidió en los parámetros productivos, incrementó la rentabilidad económica de la dieta.

En Tingo María, Hurtado (2014) evaluó la inclusión de fosforo con fitasa en la ración balanceada comercial sobre los parámetros productivos y su rentabilidad. Se utilizó 25 cuyes machos de 30 días de edad en promedio, distribuido bajo un diseño completamente al azar en 3 tratamientos: T1 (0.42% de fosforo), T2 (0.30% de fosforo) y T3 (0.30% de fosforo + fitasa). El T2 con (8.42 g/día) tuvo una mejor ganancia de peso diario y también una mejor conversión alimenticia (5.49), pero el consumo de alimento fue similar entre los tratamientos. En rentabilidad económica el T2 tuvo el mejor mérito económico (12.68) y beneficio-costo (2.32). Concluyendo que la inclusión de la enzima fitasa no mostró diferencia significativa sobre los parámetros productivos, el T2 con la inclusión de solo fosforo tuvo mejores resultados.

En Lima, Remigio et al. (2006) evaluaron los parámetros productivos usando tres niveles de lisina (0.78, 0.84 y 0.90) y metionina-cisteina (0.63, 0.71 y 0.79), con 72 cuyes de 14 ± 3 días de edad, con 9 tratamientos. Los resultados fueron significativamente mejores para el T2 con 0.78 de lisina y 0.71 de metionina-cisteina, T6 con 0.84 de lisina y 0.79 de metionina-cisteina tuvo mejor peso vivo final (1120 g y 1121 g), ganancia de peso semanal (103.38 g y 103.13 g), ganancia de peso diario (14.8 g y 14.7 g) y conversión alimenticia (3.64 y 3.63). Sin embargo, el peso vivo con ayuno, peso de carcasa y rendimiento de carcasa fueron similares entre todos los tratamientos. Por otro lado en rentabilidad económica el T2 (S/ 3.23) y T6 (S/ 3.20) fueron los mejores. En conclusión, el T2 y T6 generaron una mejor ganancia de peso vivo final, ganancia de peso semanal, ganancia de peso diario y conversión alimenticia, así mismo, una mejor rentabilidad económica.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Clasificación taxonómica del cuy

Según Wagner (1976) la clasificación taxonómica del cuy se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1*Clasificación taxonómica del cuy*

Reino	Animalia
Phylum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Rodentia
Suborden	Hystricomorpha
Familia	Caviidae
Subfamilia	Caviinae
Género	Cavia
Especie	<i>Cavia porcellus</i>

4.2.2. Importancia de la crianza del cuy en Perú

a) **Seguridad alimentaria:** En 2022, la crianza de cuyes en Perú representó el 56,7% de la producción de animales menores, siendo superada solo por las gallinas (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2024). La crianza comercial ha mejorado los cuyes, aumentando la producción de proteína de alta calidad y fortaleciendo así la seguridad alimentaria (Avilés et al., 2014; Guerrero et al., 2020). Por lo tanto, los cuyes son esenciales en la dieta y contribuyen a la economía local, ayudando a combatir la anemia infantil en regiones altoandinas (Sánchez-Macías et al., 2018).

b) **Rusticidad:** Guerrero et al. (2020) mencionan que la crianza de cuyes es favorecida por su capacidad de adaptarse a diferentes dietas y climas, así como por su alta prolificidad de las razas andina, Perú e inti. Desde la costa hasta altitudes de 4.500 metros sobre el nivel del mar (Chauca, 1997).

c) **Alto valor nutricional:** La carne de cuy es rica en proteínas, baja en colesterol y contiene la enzima asparaginasa, que puede detener células cancerígenas, proporciona ácidos grasos esenciales importantes para el sistema nervioso y el inmunológico (Solorzano y Sarria, 2014).

d) **Ventajas competitivas con otras especies:** La corta duración del ciclo

reproductivo de los cuyes, con celo cada 15 a 16 días, hace que su crianza sea atractiva para la población, además presenta el celo postparto (Chávez, 2009).

4.2.3. Fisiología digestiva

El tracto digestivo del cuy incluye la boca, esófago, estómago (con regiones cardias, fondo y píloro), intestino delgado (duodeno, yeyuno, íleon) y grueso (ciego, colon, recto) cada uno desempeñando funciones específicas en la digestión, absorción e inmunidad (Imán et al., 2021; Tang et al., 2022). El estómago posee glándulas en todas sus regiones, con células especializadas (mucosas, parietales, principales y endocrinas) que facilitan la digestión química, el intestino delgado es el principal sitio de digestión enzimática y absorción de nutrientes como grasas, sales biliares, vitaminas, aminoácidos y agua, el intestino grueso es clave en la fermentación bacteriana de la fibra, producción y absorción de ácidos grasos de cadena corta y absorción de agua, sales y algunas vitaminas, es importante mencionar al ciego que es el principal sitio de fermentación microbiana, permitiendo la digestión de celulosa y la producción de ácidos grasos volátiles (Neamah, 2024; Tang et al., 2022; Younis et al., 2025). Al cuy se le considera como una especie monogástrica de la familia herbívora, como un fermentador post gástrico debido a los microorganismos presentes en el ciego (Chende et al., 2021).

4.2.4. Sistemas de crianza

Según Chauca (2007) en Perú, se han clasificado tres sistemas de producción. A continuación, se detalla cada uno de estos sistemas.

a) Crianza familiar: Es una práctica tradicional en áreas rurales desde tiempos preincaicos (Avilés et al., 2014). Se realiza en pequeños espacios dentro de las cocinas de las familias rurales, generalmente cerca del fogón (Obando, 2018). Los cuyes son una fuente importante de alimento, proporcionando proteínas de alta calidad y bajos niveles de grasa en este sistema (Avilés et al., 2014). Además, esta práctica se encuentra firmemente enraizada en las tradiciones culturales de las comunidades andinas.

b) Crianza familiar-comercial: representa una evolución de la crianza familiar, en

la que las familias no solo producen cuyes para su consumo interno, sino también para su comercialización el exceso de producción (Obando, 2018). En este sistema, los cuyes son criados en instalaciones más estructuradas y se otorga una mayor atención a la salud y al manejo técnico. Sin embargo, persisten restricciones considerables en lo que respecta a la nutrición balanceada, asistencia técnica y mejoras genéticas (Cántaro et al., 2021; García et al., 2013).

c) Crianza comercial: La producción comercial de cuyes se caracteriza por su tecnificación y su orientación hacia la producción a gran escala (Obando, 2018). Este sistema ha sido desarrollado para atender la necesidad de ingresos de los hogares rurales, introduciendo razas mejoradas que han desplazado en gran medida al cuy nativo (Avilés et al., 2014). En el ámbito de la crianza comercial, los cuyes son criados en instalaciones apropiadas y se adhieren a un manejo técnico más riguroso, esto incluye una dieta fundamentada en forrajes y una dieta balanceada, además, se implementan medidas sanitarias para el control de enfermedades (Cántaro et al., 2021).

4.2.5. Requerimientos nutricionales

El conocimiento de los requerimientos nutricionales de los animales es fundamental para la producción eficaz, esto conlleva que se deben suministrar nutrientes de manera adecuada y exacta para elaborar raciones equilibradas que satisfagan las necesidades nutricionales de los animales; los nutrientes requeridos por el cuy son agua, proteína, fibra, grasa, minerales y vitaminas, los cuales varían según diferentes factores como la edad, estado fisiológico, nivel de producción, actividad, genotipo y temperatura ambiental .

Los cuyes, al igual que otros animales de producción, necesitan en su alimentación diaria diferentes nutrientes en cantidades y calidades adecuadas (Tabla 2) para desarrollarse al máximo y reproducirse eficientemente, sin embargo la mayoría de las investigaciones existentes sobre las necesidades nutricionales del cuy han considerado al cuy como un animal de laboratorio, en lugar de considerarlo como un animal de producción (Keeble, 2023; Morales et al., 2011). Por

otro lado, Aceijas (2014) refiere que las necesidades nutricionales de los cuyes condicionan la formulación de raciones balanceadas que cumplan con las exigencias de mantenimiento, crecimiento y producción.

El consejo nacional de investigación - National Research Council (1995), reportó solo para la etapa de crecimiento las necesidades nutricionales, más no especifica para mantenimiento, gestación, lactancia y engorde. Adicionalmente, en la XXXI reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), investigadores peruanos recopilieron información sobre requerimientos nutricionales para cuyes mejorados en crianza intensiva, publicados por Vergara (2008), los requerimientos por etapas se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Requerimientos nutricionales en la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes

Nutrientes	Etapa	
	Crecimiento	Engorde
Energía ED (Mcal/kg)	2.8	2.7
Proteína (%)	20.0 ¹	19.5 ²
Fibra (%)	8.0	10.0
Lisina (%)	0.8	0.8
Metionina (%)	0.4	0.3
Metionina + cisteína (%)	0.7	0.7
Arginina (%)	1.2	1.1
Treonina (%)	0.6	0.6
Triptófano (%)	0.2	0.2
Calcio (%)	0.8	0.8
Fosforo (%)	0.4	0.4
Sodio (%)	0.2	0.2
Vitamina C (mg/100g)	20.0	20.0

Nota. Adaptado de Vergara (2008).

¹Tomado de Pinchao-Pinchao et al. (2024).

²Tomado de Obando (2018).

4.2.6. Como afecta la altitud en la digestión de alimentos

La asimilación de nutrientes y la eficacia energética en cuyes se ven influenciadas por la altitud. Los cuyes mantenidos a una altitud superior a 2986 msnm, exhibieron una digestibilidad

reducida de los nutrientes y una mayor masa de órganos viscerales en comparación con aquellos mantenidos a una altitud inferior a 2480 msnm, los hallazgos revelaron un incremento del 7% en los requerimientos energéticos en EM para animales mantenidos a una altitud superior, estudio desarrollado en Quito, Ecuador (Izurieta et al., 2018).

4.2.7. Parámetros productivos del cuy

4.2.7.1. Consumo de alimento

El consumo de alimento se refiere a la cantidad total de alimento ingerido por un animal en un periodo determinado, generalmente expresado en materia seca (kg MS) por día o por ciclo productivo (Battheu-Noirfalise et al., 2023). Su medición nos permite ajustar las dietas, mejorar la rentabilidad y sostenibilidad del sistema productivo.

4.2.7.2. Peso vivo

El peso vivo se refiere al peso total de un animal en vida, sin descontar el contenido gastrointestinal ni otros factores. Es un indicador directo del crecimiento y desarrollo, y está estrechamente relacionado con la productividad por ejemplo de carne (Gritsenko et al., 2023). El peso vivo al nacimiento, al destete y en diferentes etapas fisiológicas de crecimiento es fundamental para seleccionar animales con mayor potencial productivo y eficiencia alimentaria (Gritsenko et al., 2023).

4.2.7.3. Ganancia de peso

La ganancia de peso se define como el aumento de la masa corporal de un animal durante un periodo determinado, generalmente expresada como ganancia peso diaria (Guerrero et al., 2020). Está influida por factores genéticos, nutricionales, ambientales, manejo, salud y suplementación (Chacko et al., 2024).

4.2.7.4. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia (CA) se define como la cantidad de alimento consumido para obtener una unidad de ganancia de peso o producto (kg alimento/kg peso ganado o producto)

(Yi et al., 2018). Valores bajos de CA indican mayor eficiencia. Una mejor conversión alimenticia implica menor consumo de alimento por unidad de producto, lo que reduce costos.

4.2.7.5. Velocidad de crecimiento

La velocidad de crecimiento es un parámetro productivo fundamental en la producción animal, ya que mide la rapidez con la que los animales aumentan su peso expresado en el aumento de tamaño en un periodo determinado. La velocidad de crecimiento se mide por el número de gramos que se aumenta en el peso a lo largo de un período determinado (Saucedo et al., 2020). La fisiología animal señala que el crecimiento varía según la edad de los animales, lo cual hace que este sea menos o más efectivo en ciertas etapas (Apráez et al., 2011).

4.2.7.6. Rendimiento de carcasa

El rendimiento de la carcasa se define como el porcentaje que representa el peso de la canal (carcasa) respecto al peso vivo del cuy al momento del sacrificio (Remache et al., 2016). Esta se obtiene tras el sacrificio, evisceración y desuello del animal, excluyendo vísceras como el estómago, intestinos, vejiga, aparato reproductor (Aphrodita et al., 2024). El rendimiento de la carcasa en cuyes suele oscilar entre 49% y 71%, dependiendo de la edad, dieta y manejo (Tenelema et al., 2016). El mejor rendimiento de carcasa logrado fue de 14 horas de ayuno recomendado por Caman (2016). El rendimiento de carcasa permite comparar la eficiencia entre sistemas de producción, genotipos y prácticas de manejo, y es fundamental para la toma de decisiones en la producción comercial de cuyes (Sánchez-Macías et al., 2018).

4.2.8. Núcleo nutricional

Es una combinación de suplementos que son sustancias empleadas en cantidades reducidas con el fin de potenciar la excelencia del alimento balanceado (Hernández y Pineda, 2023). Que mejora la nutrición en general de los animales de producción (Alagawany et al., 2020).

a) Vitaminas: Las vitaminas desempeñan un papel crucial en el desarrollo productivo y la salud de los animales. Los cuyes no tienen la capacidad de sintetizar vitamina C

debido a la falta de la enzima L-gulonolactona oxidasa, lo que los convierte en dependientes de fuentes externas de esta vitamina (Mannering, 1949; Odumosu y Wilson, 1973). Con respecto a la vitamina A, los cuyes exhiben una capacidad restringida para transformar caroteno en vitamina A y para almacenar dicha vitamina en comparación con otras especies, como las ratas, que poseen una capacidad más amplia para ello. Con respecto a la vitamina E los cuyes presentan una mayor susceptibilidad a la deficiencia de vitamina E, evidenciando rápidamente síntomas de distrofia muscular (Wang et al., 2022). La carencia de vitaminas puede resultar en complicaciones severas de salud, mientras que una suplementación apropiada puede potenciar de manera significativa su bienestar y producción (Mannering, 1949).

b) Aminoácidos: Las necesidades de aminoácidos para el desarrollo óptimo de los cuyes son fundamentales. La administración de suplementos con aminoácidos, como el glutamato, tiene el potencial de atenuar las repercusiones perjudiciales de las micotoxinas en la estructura intestinal y el perfil de aminoácidos presentes en el suero, optimizando de esta manera el rendimiento de crecimiento (Duan et al., 2014). Por otro lado Ayers et al. (1987); Typpo et al. (1985) indicaron que las concentraciones particulares de isoleucina y lisina deben constituir al menos el 0.5% y 0.7% de la dieta, respectivamente.

c) Minerales: En el proceso de producción de cuyes se subraya la relevancia de la suplementación mineral en la dieta de estos animales con el objetivo de potenciar su crecimiento y digestibilidad de los nutrientes. Por ejemplo, la administración de suplementos con minerales compuestos (calcio, magnesio, zinc, hierro, manganeso y cobre) ha evidenciado un incremento en la ganancia de peso diaria y una mejora en la conversión alimentaria (Xuan et al., 2022).

d) Secuestrantes de micotoxinas: Se trata de aditivos empleados en la nutrición animal con el objetivo de vincularse a las micotoxinas presentes en los alimentos, lo que obstaculiza su absorción en el tracto gastrointestinal y disminuye de esta manera su toxicidad (Kihal et al., 2022). Dentro la alimentación de los cuyes, estos secuestrantes contribuyen a la optimización de la salud y el desempeño productivo, particularmente en situaciones donde los

alimentos pueden presentar contaminación (Fernández-Fuentes et al., 2023).

e) **Mejoradores de salud intestinal:** Los probióticos, tales como *Bacillus coagulans* y los hidrolizados de levadura *Saccharomyces cerevisiae*, tienen la capacidad de potenciar la microflora intestinal, la actividad antioxidante y el rendimiento de crecimiento (Fu et al., 2019; Tartrakoon et al., 2023).

f) **Acidificantes:** Los componentes acidificantes, tales como el ácido clorogénico, tienen la capacidad de potenciar la capacidad antioxidante y la función de digestión y absorción intestinal, lo que consecuentemente optimiza el rendimiento de crecimiento y disminuye la prevalencia de diarrea (Chen et al., 2018).

4.2.9. Beneficios del núcleo nutricional

El núcleo nutricional proporciona una diversidad de ventajas, que tienen el potencial de optimizar de manera significativa los parámetros productivos en cuyes machos durante las etapas de crecimiento y engorde (Meza-Rojas et al., 2025; Paredes y Díaz, 2023; Portocarrero y Hidalgo, 2015). Estas ventajas comprenden: los probióticos y los secuestrantes de micotoxinas contribuyen a mejorar la microflora y la integridad intestinal, lo que favorece la absorción de nutrientes y reduce la incidencia de enfermedades (Deng et al., 2023; Fu et al., 2019; Mohammed et al., 2024). Asimismo, la suplementación con vitaminas, minerales antioxidantes potencia la capacidad antioxidante del organismo, disminuye el estrés oxidativo por los radicales libres y promueve un estado de salud general más equilibrado (Chen et al., 2018; Zhu et al., 2022). Por otro lado, el uso de complejos enzimáticos mejora la digestibilidad de nutrientes clave como aminoácidos, calcio y fósforo, lo que se traduce en una mayor eficiencia en su aprovechamiento y en un crecimiento más sostenido y eficaz (Chen et al., 2023).

4.2.10. Beneficios del alimento peletizado

El alimento peletizado ofrece múltiples beneficios en la nutrición animal, destacando su capacidad para mejorar la conversión alimenticia, entre otros. Tales que, Estudios realizados en Chota evidenciaron que los cuyes alimentados con dietas peletizadas presentaron una conversión

alimenticia (3.66) en comparación con aquellos que consumieron alfalfa sola (5.28) (Tarrillo-Edquén et al., 2018). Además, el proceso de peletizado garantiza una mezcla homogénea de ingredientes en cada pellet, lo que asegura una dieta equilibrada por ración, reduciendo el riesgo de deficiencias nutricionales. Otro aspecto relevante es la reducción de pérdidas y desperdicios, ya que los pellets dificultan la selección y el rechazo de componentes por parte de los animales, lo que optimiza el aprovechamiento del alimento. En este sentido, Massuquetto et al. (2019) señalan que las dietas peletizadas promueven un mayor consumo, una mejor ganancia de peso y una conversión alimenticia más eficiente, lo que subraya la importancia de considerar estas características al diseñar estrategias nutricionales adaptadas a las necesidades específicas de esta especie.

4.2.11. Rentabilidad económica

La rentabilidad económica en la producción de cuyes se refiere a la capacidad del sistema productivo para generar beneficios netos. Considerando los ingresos por la venta de carne y los costos asociados a los insumos utilizados en la alimentación (Chemerys et al., 2024). Se mide a través de indicadores como mérito económico, relación beneficio-coste y retorno total.

a) Mérito económico: En la producción de cuyes se calcula a base del valor inicial del cuy, costo de alimentación y valor final a la venta de la carcasa del cuy, todo ello multiplicado por 100, expresada en porcentajes (Huillca, 2024). Conocer y optimizar estos factores es esencial para asegurar la viabilidad y sostenibilidad del sistema productivo (Hermitaño-Osorio et al., 2024).

b) Beneficio-coste: La relación beneficio-coste (B/C) es un indicador económico fundamental en la producción animal que mide la eficiencia y viabilidad de una inversión. Se calcula dividiendo los beneficios totales obtenidos (ingresos por venta de animales o productos) entre los costos totales incurridos aplicables a la alimentación. Un valor mayor a 1 indica que la actividad es rentable; igual a 1, que no hay ganancia ni pérdida; y menor a 1, que la actividad es inviable económicamente (Ismail y Mohamed, 2025).

c) **Retorno total:** Se refiere al valor monetario total generado por la venta de productos animales (carne, leche, huevos, etc.) en relación con el costo de los insumos, especialmente el alimento, que representa entre el 50% y 90% del costo total de producción (Haryo et al., 2017).

V. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

5.1. Hipótesis general

La suplementación con núcleo nutricional mejora los parámetros productivos, principalmente el peso vivo, ganancia de peso, velocidad de crecimiento y la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento y engorde, incrementando la rentabilidad económica.

VI. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1. Ubicación

El presente estudio se realizó en un galpón de cuyes, ubicado en la comunidad de Crucero, distrito de Ichuña, provincia General Sánchez Cerro, región Moquegua. El sitio se encuentra entre las coordenadas: de 16°08'33"S 70°29'21"W a una altitud promedio de 3,863 msnm (Google Earth, 2024). Esta zona corresponde a un valle caracterizado por la presencia de riachuelos. Durante el periodo de estudio, se registró una temperatura promedio dentro del galpón de 16.1 °C, con una humedad relativa de 20.6% (Anexo 1). La orientación del galpón fue longitudinal de norte a sur y transversal de este a oeste, de acuerdo al clima de la sierra peruana.

Figura 1

Imagen satelital de la ubicación del galpón en la C.C. Crucero, Ichuña



6.2. Población y muestra

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2024), el distrito de Ichuña registró una población de 3,520 cuyes en el año 2022. Para el presente estudio, se seleccionaron 50 cuyes machos destetados mejorados, con una edad promedio de 14±2 días de edad y un peso

vivo promedio de 274 ± 26 g. La selección se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, siguiendo la metodología propuesta por Otzen y Manterola (2017). Con los criterios de inclusión y exclusión, establecidos según Portocarrero y Hidalgo (2015). Los criterios de inclusión fueron, ausencia de enfermedades preexistentes, peso dentro de los intervalos (200-300 g), edad y tamaño inicial homogéneos para minimizar las variaciones y los criterios de exclusión fueron, cuyes hembras, presentan enfermedades preexistentes, peso fuera del rango establecido y diferencias marcadas en tamaño corporal.

6.3. Diseño de la investigación

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), los 50 cuyes fueron distribuidos aleatoriamente en 5 tratamientos cada uno con 10 repeticiones, que recibieron diferentes dietas (Tabla 3).

Tabla 3

Distribución de los tratamientos

Tratamiento	Proporciones de tipo de dieta (%)	Suplementación con núcleo nutricional (%)
T0 (control)	Solo alfalfa verde fresca	-
T1	Alimento balanceado + alfalfa verde fresca (50:50)	0
T2	Alimento balanceado + alfalfa verde fresca (48.5:50)	1.5
T3	Alimento balanceado + alfalfa verde fresca (48:50)	2
T4	Alimento balanceado + alfalfa verde fresca (47.5:50)	2.5

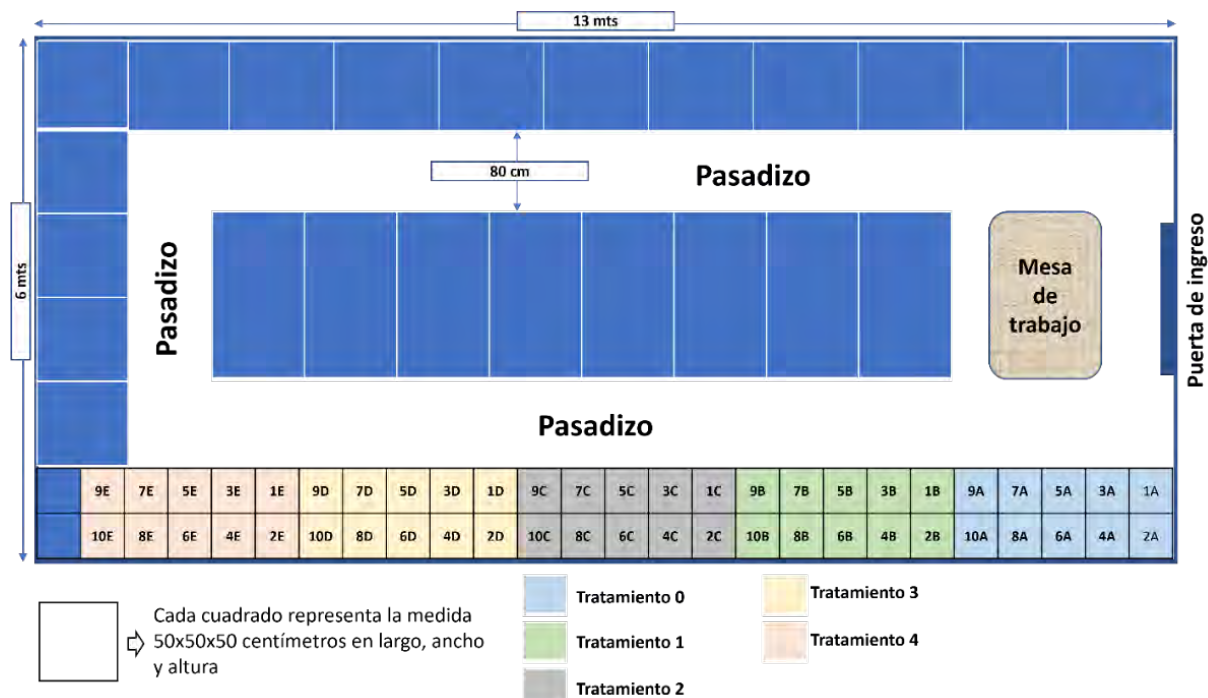
6.4. Actividades en la etapa pre-experimental

a) **Instalaciones e identificación de las pozas:** El estudio tuvo lugar en el galpón de cuyes de la empresa Selpu Company, en un espacio de 78 m^2 aproximadamente que albergó las áreas de experimentación. En tanto, las pozas fueron montadas mediante una malla de 1/2 pulgada forrada con policloruro de vinilo pesada con encuadre de cintas de madera, cuyas dimensiones comprendieron 0.50 m de anchura, 0.50 m de largo y 0.50 m de altura. Las pozas fueron enumeradas, con comederos y bebederos tipo pocillo de arcilla,

las mismas se colocaron en cada poza. La distribución de pozas por tratamiento, fue de la siguiente manera (Figura 2):

Figura 2

Distribución de pozas por tratamiento en el galpón de cuyes



Las pozas fueron identificadas en número correlativo del 1 al 10 por repetición, diferenciadas con letras A:T1, B:T2, C:T3, D:T4 y E:T5 por tratamiento, como se muestra en la Figura 2.

b) Desinfección: Antes del ingreso de los cuyes al galpón, se desinfectó todo el galpón mediante pulverización con un desinfectante de amplio espectro: viricida, bactericida y levuricida, de uso comercial que contiene cloruro de didecil dimetil amonio, cloruro de alquil dimetil bencil amonio y glutaraldehído (Virocid®, cid lines an ecolab company, España), la dosis fue según la información técnica del producto (0.5 mL/L de agua). En la etapa experimental, los comederos y bebederos fueron lavados y desinfectados diariamente, mientras que las pozas se limpiaron y desinfectaron cada 7 días.

c) Control parasitológico: Se seleccionaron cinco cuyes representativos de un total de 50 incluidos en el presente estudio. Las muestras fecales fueron analizadas en el Laboratorio

de Parasitología del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), sede Marangani, perteneciente a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El análisis coprológico reveló la presencia de *Eimeria* spp. (Anexo 22). Ante este hallazgo, se procedió a la desparasitación por vía oral utilizando toltrazuril al 5% (Tolcocx®, Biomont, Perú), siguiendo las recomendaciones del fabricante, a una dosis (0.5 mL/kg de peso vivo a dosis única). En cuanto al diagnóstico de ectoparásitos, se realizó una inspección física mediante la técnica del peine, detectándose infestación por *Dermanyssus gallinae*, el tratamiento se efectuó por pulverización a base de carbaryl al 5% (Carvadin® 5% DP, Farmex S.A., Perú).

6.4.1. Formulación, preparación y análisis proximal de las dietas experimentales

La formulación de la dieta se realizó usando el Software formulador de raciones al costo mínimo de ZMix DM iT, versión 4.0.2493 (Zootech Software Pecuario EIRL, 2024), según los requerimientos nutricionales recomendados por Vergara (2008). La formulación de las dietas balanceadas se realizó en 100 g (Tablas 7 y 8), asimismo, del núcleo nutricional (Tabla 4).

La preparación de las dietas experimentales se realizó en la planta de alimento balanceado, ubicado en el distrito de Ichuña, e incluyó la recepción y control de calidad de insumos, dosificación y pesado de ingredientes (incluido el núcleo nutricional), mezclado, control de humedad, peletización, enfriamiento, etiquetado, empaque y almacenamiento, conforme a estándares técnicos para preparación de alimento balanceado; el detalle del proceso se presenta en el Anexo 11.

El análisis proximal completo de las dietas correspondientes a cada tratamiento se determinó en el Laboratorio BHIOS S.R.L., acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), ubicado en la ciudad de Arequipa. El contenido nutricional emitidos por el laboratorio corresponden al análisis proximal completo del núcleo nutricional (Tabla 5), alfalfa verde (Tabla 6) y para las 4 dietas balanceadas en la etapa de crecimiento y 4 dietas en la etapa de engorde (Tabla 7 y 8).

Tabla 4*Composición de ingredientes del núcleo nutricional*

Componente	Cantidad	Unidad
DL-metionina	18.14	g
L-lisina	9.50	g
Retinol (vitamina A)	97200.00	UI
Colecalciferol (vitamina D3)	16200.00	UI
DL alfa tocoferol acetato (vitamina E)	270.00	UI
Menadiona (vitamina k3)	32.40	mg
Tiamina (vitamina B1)	21.60	mg
Riboflavina (vitamina B2)	86.40	mg
Piridoxina (vitamina B6)	43.20	mg
Cianocobalamina (vitamina B12)	0.22	mg
Ácido pantoténico (vitamina B5)	216.00	mg
Ácido fólico (vitamina B9)	5.40	mg
Niacina (vitamina B3)	216.00	mg
Cloruro de colina (vitamina B4) 60%	4.32	g
Biotina (vitamina B7)	2.16	mg
Fosforo + calcio	38.88	g
Manganeso	864.00	mg
Zinc	864.00	mg
Hierro	864.00	mg
Cobre	108.00	mg
Yodo	5.40	mg
Selenio	4.32	mg
Procreatin 7 (probiótico)	4.32	g
Zeomoss (secuestrante de micotoxinas)	4.32	g
Mold-zap (inhibidor de hongos)	4.32	g
Acid V (acido orgánico)	2.16	g
S-Carb (sesquicarbonato de sodio)	2.16	g
Quantum Blue fitasa (enzima)	1.08	g
Total (g)	100	

Tabla 5*Análisis proximal completo del núcleo nutricional*

Núcleo nutricional	
Contenido	Base seca
Carbohidratos (%)	23.64
Cenizas (%)	54.05
Energía (Kcal/100g)	160.85
Proteína (F=6.25) (%)	15.74
Grasa (%)	0.37
Fibra cruda (%)	2.80

Tabla 6*Análisis proximal completo de la alfalfa verde fresca*

Alfalfa verde fresca (T0)		
Contenido	Base fresca	Base seca
Carbohidratos (%)	9.45	50.55
Cenizas (%)	2.39	12.80
Energía (Kcal/100g)	59.65	319.32
Proteína (F=6.25) (%)	4.90	26.22
Grasa (%)	0.25	1.36
Humedad (%)	83.01	9.07
Fibra cruda (%)	3.72	19.90

Tabla 7

Proporción de insumos y valor nutricional de las dietas formuladas para crecimiento

Ingredientes	Etapa de crecimiento			
	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Harina de maíz	49.2	49.2	49.2	49.2
Torta de soya estándar	21.5	21.5	21.5	21.5
Afrecho de trigo	12	10.5	10	9.5
Harina integral de soya	8	8	8	8
Heno de avena picada*	4	4	4	4
Harina de heno de alfalfa	4	4	4	4
Melaza de caña	0.9	0.9	0.9	0.9
Sal común	0.4	0.4	0.4	0.4
Núcleo nutricional¹	0	1.5	2	2.5
Total (g)	100	100	100	100

Composición química ² (MS)				
Carbohidratos (%)	55.18	55.87	55.62	54.99
Cenizas (%)	4.2	4.7	5.1	5.2
Energía (Kcal/100g)	343.64	344.11	340.52	339.67
Proteína (F=6.25) (%)	20.29	20.37	20.60	20.95
Grasa (%)	4.64	4.35	3.96	3.99
Fibra cruda (%)	4.62	4.60	3.96	4.25
Características físicas				
Diámetro pellet (mm)	2	2	2	2
Longitud pellet (mm)	10	10	10	10

Nota.

*Heno de avena picado en 2 cm.

¹Núcleo nutricional (Tabla 4 y 5).

²Laboratorio de análisis proximal completo BHIOS Laboratorios S.R.L.

Tabla 8

Proporción de insumos y valor nutricional de las dietas formuladas para engorde

Ingredientes	Etapa de engorde			
	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Harina de maíz	48.43	48.43	48.43	48.43
Torta de soya estándar	14.57	14.57	14.57	14.57
Afrecho de trigo	19.11	17.61	17.11	16.61
Harina integral de soya	7.29	7.29	7.29	7.29
Heno de avena picada*	4.57	4.57	4.57	4.57
Harina de heno de alfalfa	4.57	4.57	4.57	4.57
Melaza de caña	1	1	1	1
Sal común	0.46	0.46	0.46	0.46
Núcleo nutricional ¹	0	1.5	2	2.5
Total (g)	100	100	100	100
Composición química ² (MS)				
Carbohidratos (%)	55.42	55.15	55.15	54.66
Cenizas (%)	4.4	4.9	5.3	5.3
Energía (Kcal/100g)	346.83	342.18	340.94	336.81
Proteína (F=6.25) (%)	20.06	19.55	19.15	19.08
Grasa (%)	4.99	4.82	4.86	4.65
Fibra cruda (%)	4.85	4.80	5.30	5.41
Características físicas				
Diámetro pellet (mm)	4	4	4	4
Longitud pellet (mm)	10	10	10	10

Nota.

*Heno de avena picada en 2 cm.

¹Núcleo nutricional (Tabla 4 y 5).

²Laboratorio de análisis proximal completo BHIOS Laboratorios S.R.L.

6.4.2. Periodo de acostumbramiento y duración del estudio

Previo a su incorporación al período experimental, los cuyes fueron sometidos a un período de acostumbramiento gradual de 07 días a la nueva dieta (Camino y Hidalgo, 2014; Coaquira, 2022; Huillca, 2024). Este procedimiento tuvo como objetivo minimizar el estrés digestivo posible en el animal, mediante el incremento progresivo de la proporción de la nueva dieta propuesta (Bichara, 2019), tal como se ilustra en la Tabla 9. Las cantidades suministradas de alimento durante este proceso se encuentran especificadas en el Anexo 24. El periodo de investigación se desarrolló entre marzo y abril del 2025.

Tabla 9

Periodo de acostumbramiento

Días	Alfalfa verde fresca (%)	Dieta propuesta (%)
1-2	85	15
3-4	75	25
5-6	65	35
7	50	50

Nota: periodo de acostumbramiento corresponde solo para T1-T4.

A continuación, se desarrolló la fase experimental, durante 42 días (28 días en crecimiento y 14 días en engorde), con un enfoque en la evaluación de los parámetros productivos de los cuyes (Carcelén et al., 2021; Chauca, 2018).

6.5. Actividades en la etapa experimental

6.5.1. Alimentación

La alimentación de los cuyes se basó en el suministro *ad libitum* de alimento balanceado entre las 8:00 y 8:30 a.m., cuyo residuo fue pesado diariamente a las 7:00 a.m. del día siguiente para evaluar el consumo en un periodo de 24 horas. Asimismo, se ofreció alfalfa verde fresca en fase de inicio de floración, proveniente de la zona, a las 6:00 p.m. en todos los tratamientos; en el caso del tratamiento T0, se proporcionó la mitad de la ración a las 8:00 a.m. por tratarse de una dieta exclusivamente basada en alfalfa verde fresca. El residuo de forraje también fue pesado

a las 7:00 a.m. del día siguiente para evitar su deshidratación. Las cantidades suministradas de alimento se encuentran en el Anexo 25. El agua se suministró *ad libitum*, con dos recambios diarios coincidiendo con los turnos de alimentación (8:00 a.m. y 6:00 p.m.), asegurando así una hidratación constante.

6.5.2. Manejo

El manejo del galpón se orientó a garantizar condiciones óptimas para el bienestar de los cuyes. La ventilación se reguló mediante la apertura de cortinas a las 9:00 a.m. y su cierre a partir de las 4:00 p.m., con el fin de eliminar el exceso de amoníaco y mantener una temperatura adecuada bloqueando los corrientes de aire. La iluminación natural se aseguró mediante calamina transparente instalada cada 4 metros en el techo, lo cual permitió cumplir con el fotoperiodo requerido por los cuyes para su desarrollo (Chauca, 2018). La evaluación sanitaria de los animales se realizó durante cada pesaje para monitorear su estado de salud. Como medida de bioseguridad, se instaló una fumigadora en la entrada del galpón con desinfectante comercial (Virocid®) compuesto por cloruro de didecil dimetil amonio, cloruro de alquil dimetil bencil amonio y glutaraldehído (Virocid®, cid lines an ecolab company, España) y se efectuó una desinfección general semanal para prevenir la propagación de agentes patógenos.

6.5.3. Medición de parámetros productivos y de rentabilidad

Los parámetros se calcularon utilizando las fórmulas sugeridas por Portocarrero y Hidalgo (2015), Aceijas (2014) y Huillca (2024).

a) Consumo de alimento: El alimento balanceado y la alfalfa verde, previamente pesado fue proporcionado diariamente. La cantidad suministrada por tratamiento y semanas se especifica en el Anexo 24. Para ambas mediciones, se utilizó una balanza digital de marca Henkel BCE30 (de 30 kg de capacidad de 1 g de precisión), con certificado de calibración.

$$\text{Consumo de alimento (MS)} = \text{Alimento suministrado (g)} - \text{Alimento residual (g)}$$

b) Peso vivo: Se registró semanalmente mediante el pesaje de los cuyes en ayunas, realizado a las 07:00 a. m. utilizando una balanza digital de marca Henkel BCE30 (de 30 kg

de capacidad de 1 g de precisión), con certificado de calibración.

c) **Ganancia de peso:** La ganancia semanal de peso vivo se determinó mediante la diferencia entre el peso vivo final y el peso vivo inicial semanal.

$$\text{Ganancia de peso (GP)} = \text{Peso vivo final semanal (g)} - \text{Peso vivo inicial semanal (g)}$$

d) **Conversión alimenticia:** Para la conversión alimenticia se evaluó obteniendo los resultados y aplicando los datos del consumo total en materia seca entre la ganancia total de peso vivo semanal.

$$\text{Conversion alimenticia (CA)} = \frac{\text{Consumo total de materia seca semanal (g)}}{\text{Ganancia total de peso vivo semanal (g)}}$$

e) **Velocidad de crecimiento:** Tiempo en días en que demora alcanzar un peso.

$$\text{Velocidad de crecimiento (VC)} = \frac{\text{Peso vivo final semanal (g)}}{\text{Tiempo en dias}}$$

f) **Rendimiento de carcasa:** Todos los animales fueron beneficiados tras las siete semanas de evaluación, tras un ayuno de 12 horas en el galpón y 2 horas en el centro de faenamiento de la empresa Selpu Company de acuerdo a la NTP 201.058.2006 de carne y productos cárnicos. Se documentaron los valores correspondientes al peso vivo final previo al beneficio, al peso de carcasa incluido los siguientes órganos, corazón, pulmones, hígado, riñones, apéndices y la cabeza; la cual se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso de la carcasa (g)}}{\text{Peso vivo final al beneficio (g)}} \times 100$$

g) **Rentabilidad económica:** Para este propósito, se elaboró una tabla considerando exclusivamente los costos vinculados con la alimentación. La estimación del mérito económico se realizó mediante la siguiente ecuación.

$$\text{Mérito económico (ME)} = \frac{VF - (VI + CT)}{(VI + CT)} \times 100$$

Nota.

VF: Valor final promedio del cuy S/ (de acuerdo al mercado local de la zona).

VI: Valor inicial promedio del cuy S/.

CT: Costo total promedio de alimentación del cuy S/.

6.6. Análisis estadístico

Para evaluar en cada semana (semana 3 a la 9) el efecto de la inclusión con núcleo nutricional sobre los parámetros productivos en cuyes machos, se aplicó el análisis de varianza (ANOVA de un factor), considerando el siguiente modelo lineal:

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

Nota.

Y_{ij} = Parámetros productivos (consumo de alimento, peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia, velocidad de crecimiento, rendimiento de carcasa)

μ = Efecto de la media general

T_i = Efecto del i ésimo núcleo nutricional (T0, alfalfa verde; T1, dieta mixta sin núcleo nutricional; T2, dieta mixta con núcleo nutricional 1.5%; T3, dieta mixta con núcleo nutricional 2%; T4, dieta mixta con núcleo nutricional 2.5%)

e_{ij} = Error aleatorio.

Se utilizó una prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$) para las comparaciones múltiples de medias de los parámetros productivos. El análisis estadístico se realizó en el software R, versión 4.1.1 (R Core Team, 2021).

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Efecto de núcleo nutricional sobre los parámetros productivos en cuyes

En la Tabla 10, se presentan los parámetros productivos en ambas etapas: crecimiento (semanas 4 a 7) y engorde (semanas 8 a 9). El consumo de alimento fue similar entre todos los tratamientos en cada semana. El peso vivo y la velocidad de crecimiento fueron más altos con dieta mixta (T1-T4) frente a la dieta con alfalfa verde (T0).

Por otro lado, independientemente de los tratamientos, se observa mediante la gráfica la tendencia de incremento en las etapas de crecimiento y engorde (semana 3 a 9) para consumo de alimento (Figura 3). El peso vivo aumentó de forma lineal y progresiva a lo largo de cada semana, siendo más bajo para el grupo alimentado con alfalfa verde (T0) (Figura 4).

Tabla 10*Efecto del núcleo nutricional sobre parámetros productivos en cuyes*

Etapa	Semana	Tratamiento	Consumo alimento (g/sem)	Peso vivo (g/sem)	Ganancia de peso (g/sem)	Conversión alimenticia	Velocidad de crecimiento (g/día)
CRECIMIENTO	3*	T0	337.65 (15.78) ^a	322.50 (40.69) ^a	71.14 (22.93) ^a	5.22 (2.01) ^a	15.36 (1.94) ^a
		T1	252.95 (24.94) ^b	356.60 (39.23) ^{ab}	90.60 (24.39) ^{ab}	3.20 (1.76) ^b	16.98 (1.87) ^{ab}
		T2	271.22 (19.58) ^b	384.00 (27.00) ^b	109.00 (21.43) ^b	2.58 (0.54) ^b	18.29 (1.29) ^b
		T3	264.53 (15.68) ^b	384.50 (33.93) ^b	102.50 (15.81) ^{ab}	2.63 (0.35) ^b	18.31 (1.62) ^b
		T4	260.99 (28.21) ^b	371.50 (39.88) ^b	88.50 (30.98) ^{ab}	3.25 (1.04) ^b	17.69 (1.90) ^b
	4	T0	363.69 (38.85) ^a	373.10 (54.46) ^a	62.71 (14.58) ^a	6.24 (1.19) ^a	13.33 (1.95) ^a
		T1	326.45 (42.96) ^a	455.10 (43.80) ^b	98.50 (22.66) ^b	3.44 (0.73) ^b	16.25 (1.57) ^b
		T2	356.01 (24.54) ^a	481.80 (30.14) ^b	97.80 (21.18) ^b	3.86 (1.22) ^b	17.21 (1.08) ^b
		T3	322.69 (29.52) ^a	477.60 (43.12) ^b	93.10 (14.88) ^b	3.52 (0.40) ^b	17.06 (1.54) ^b
		T4	324.35 (33.98) ^a	462.60 (55.57) ^b	104.13 (13.24) ^b	3.21 (0.25) ^b	16.52 (1.98) ^b
	5	T0	392.26 (52.65) ^a	449.00 (53.51) ^a	80.00 (12.51) ^a	4.95 (0.66) ^a	12.83 (1.53) ^a
		T1	362.18 (41.74) ^a	557.10 (61.14) ^b	102.00 (20.14) ^b	3.62 (0.44) ^b	15.92 (1.75) ^b
		T2	389.71 (39.40) ^a	596.90 (38.15) ^b	115.10 (15.77) ^{bc}	3.41 (0.27) ^{bc}	17.06 (1.09) ^b
		T3	368.90 (23.37) ^a	591.20 (42.01) ^b	113.60 (17.90) ^{bc}	3.31 (0.49) ^{bc}	16.89 (1.20) ^b
		T4	380.99 (38.48) ^a	586.60 (66.87) ^b	127.40 (13.34) ^c	3.01 (0.29) ^c	16.76 (1.91) ^b
	6	T0	434.62 (69.68) ^a	513.40 (61.24) ^a	67.11 (8.98) ^a	6.52 (0.69) ^a	12.23 (1.46) ^a
		T1	401.86 (56.40) ^a	661.80 (71.02) ^b	104.70 (16.65) ^b	3.89 (0.61) ^{bc}	15.76 (1.69) ^b
		T2	447.79 (37.52) ^a	707.60 (52.04) ^b	110.70 (24.46) ^b	4.17 (0.68) ^b	16.85 (1.24) ^b
		T3	394.13 (43.78) ^a	696.90 (39.24) ^b	105.70 (21.66) ^b	3.84 (0.75) ^{bc}	16.59 (0.94) ^b
		T4	413.49 (56.94) ^a	711.60 (78.82) ^b	125.00 (21.77) ^b	3.36 (0.50) ^c	16.94 (1.88) ^b
7	T0	552.08 (72.17) ^a	583.80 (87.65) ^a	85.71 (20.53) ^a	6.93 (1.69) ^a	11.91 (1.79) ^a	
	T1	500.39 (61.43) ^a	772.30 (74.10) ^b	110.50 (13.96) ^{ab}	4.57 (0.64) ^b	15.76 (1.51) ^b	
	T2	536.34 (40.15) ^a	818.30 (58.75) ^b	110.70 (15.68) ^{ab}	4.89 (0.43) ^b	16.70 (1.20) ^b	
	T3	499.43 (49.95) ^a	816.10 (58.44) ^b	119.20 (26.22) ^b	4.32 (0.72) ^b	16.66 (1.19) ^b	
	T4	507.74 (50.41) ^a	819.20 (81.62) ^b	107.60 (10.35) ^{ab}	4.74 (0.52) ^b	16.72 (1.66) ^b	

ENGORDE	8	T0	561.63 (79.55) ^a	656.60 (103.35) ^a	84.14 (19.59) ^a	7.04 (1.35) ^a	11.72 (1.85) ^a
		T1	559.28 (81.90) ^a	894.10 (88.85) ^b	121.80 (26.00) ^b	4.72 (0.79) ^b	15.97 (1.59) ^b
		T2	585.66 (41.15) ^a	937.40 (61.04) ^b	119.10 (11.99) ^b	4.95 (0.52) ^b	16.74 (1.09) ^b
		T3	545.66 (53.89) ^a	926.40 (69.56) ^b	110.30 (19.47) ^{ab}	5.12 (1.21) ^b	16.54 (1.24) ^b
		T4	548.78 (36.49) ^a	925.30 (94.87) ^b	106.10 (25.89) ^{ab}	5.40 (1.11) ^b	16.53 (1.70) ^b
	9	T0	496.27 (57.53) ^a	746.30 (118.25) ^a	89.70 (20.17) ^a	5.75 (1.21) ^a	11.85 (1.88) ^a
		T1	510.92 (83.79) ^a	1031.00 (101.92) ^b	136.90 (23.50) ^b	3.75 (0.42) ^b	16.37 (1.62) ^b
		T2	519.44 (29.98) ^a	1066.50 (65.00) ^b	129.10 (19.64) ^b	4.12 (0.75) ^b	16.93 (1.03) ^b
		T3	477.74 (63.03) ^a	1044.10 (87.49) ^b	117.70 (23.48) ^{ab}	4.22 (1.13) ^b	16.57 (1.39) ^b
		T4	466.64 (51.37) ^a	1048.10 (111.00) ^b	122.80 (24.51) ^b	3.89 (0.56) ^b	16.64 (1.76) ^b

Nota.

*Semana de acostumbramiento a la nueva dieta.

En cada columna se indican los promedios (desviación estándar).

^{a, b, c} Indican diferencias estadísticas ($p < 0.05$).

Donde :

T0: dieta base alfalfa verde fresca.

T1: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:50) sin núcleo nutricional.

T2: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48.5) con 1.5% núcleo nutricional.

T3: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48) con 2% núcleo nutricional.

T4: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:47.5) con 2.5% núcleo nutricional.

7.1.1. Consumo de alimento semanal

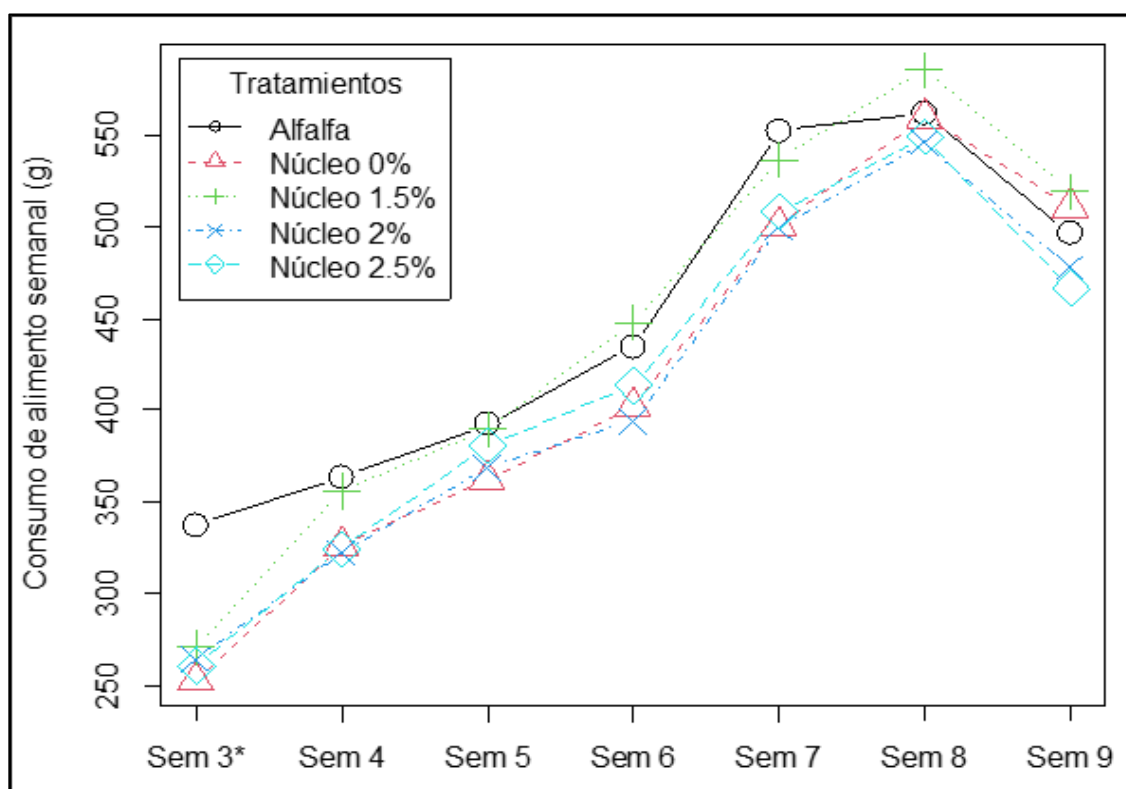
Según la Tabla 10 y Figura 3, al inicio del crecimiento, el grupo de cuyes alimentados con dieta de alfalfa (T0) presentó un mayor consumo ($p < 0.05$) en la semana 3 de acostumbramiento (338 g), en contraste con los demás tratamientos que presentaron menor consumo de alimento (252-265 g). Esta diferencia se debe a que los cuyes se encontraban en periodo de acostumbramiento al alimento balanceado. En la semana 4 - 7, el consumo de alimento fue similar entre todos los tratamientos ($p > 0.05$).

En la etapa de engorde (Tabla 10), no hubo diferencias del consumo de alimento entre los tratamientos ($p > 0.05$). Estos valores sugieren que la alimentación mixta con y sin núcleo nutricional mantiene una aceptabilidad adecuada en cuyes, sin rechazos. Según la tendencia

gráfica, en cada semana de crecimiento el consumo de alimento, incrementó progresivamente independientemente de los tratamientos. En el engorde (semana 8) dicha tendencia de consumo mostró una estabilización en todos los tratamientos, seguida de una ligera disminución en la semana 9. Este comportamiento podría atribuirse al desarrollo fisiológico propio de los cuyes, ya que al alcanzar la madurez, sus requerimientos de alimento por unidad de peso tienden a disminuir. En ese sentido, Obando (2018) señala que en sistemas de alimentación mixta, el consumo por peso vivo es más elevado en las etapas iniciales y presenta una reducción progresiva a partir de la semana 8, en concordancia con el ritmo de crecimiento y la eficiencia metabólica del animal (Figura 3).

Figura 3

Consumo de alimento semanal (g) en las etapas de crecimiento y engorde de cuyes



Nota. * Semana 3 corresponde al periodo de acostumbramiento a la dieta.

El consumo de alimento no fue influenciado por los tratamientos durante el crecimiento y engorde, lo que evidencia una aceptabilidad uniforme de las dietas formuladas, con y sin suplementación del núcleo nutricional. Este comportamiento sugiere que los cuyes poseen una

alta capacidad de adaptación a dietas peletizadas, tal como lo reportan Massuquetto et al. (2019) y Tarrillo-Edquén et al. (2018), quienes destacan que el peletizado mejora la homogeneidad de la dieta y reduce el rechazo de ingredientes.

Los valores acumulados de consumo de alimento semanal obtenidos en el presente estudio concuerdan con los reportados por otros investigadores. En el T1, durante la semana 5, se registró un consumo de 362.18 g, comparable al valor de 344 g señalado por Portocarrero y Hidalgo (2015). De manera similar, en la dieta T2, durante la semana 4, se alcanzó un consumo de 356.01 g, próximo al 346 g reportado por los mismos autores. Asimismo, Huamanchumo (2023) informó consumos similares al evaluar, durante ocho semanas, cuatro niveles de inclusión de una premezcla vitamínico-mineral (0.0, 0.05, 0.1 y 0.15%). En la misma línea, Cayetano (2019) con alimentación mixta, reportó un consumo de 564.75 g, comparable al valor obtenido en este estudio en la semana 8 (559.01 g). En todos los casos, al igual que en la presente investigación, no se observaron diferencias significativas en el consumo de alimento entre tratamientos. Esta similitud en el consumo podría explicarse por la sinergia entre los diversos componentes del núcleo nutricional y la presentación peletizada del alimento balanceado, lo cual mejora su palatabilidad y facilita la digestión, promoviendo una ingesta uniforme (Tarrillo-Edquén et al., 2018).

Fernández-Fuentes et al. (2023) al evaluar el efecto de secuestrantes de micotoxinas; Merma (2023) que suplementó con 2.5% de complejo B; Goicochea-Vargas et al. (2025), Carcelén et al. (2021) y Guevara et al. (2022) suplementaron con diferentes niveles de probióticos; Trejo-Sánchez et al. (2019) suplementaron con vitamina C; Pisco (2022) suplementó con ácido propiónico (0, 0.05, 0.1, 0.15 y 0.20 %); Nakandakari y Vílchez (2016) suplementó con cobre (0, 100, 200 y 300 ppm), y Hurtado (2014) con inclusión de fitasa, reportaron resultados coincidentes donde tampoco se observaron diferencias en el consumo de alimento. Estos hallazgos, aunque derivados de la evaluación de suplementos específicos y de manera independiente, respaldan los resultados del presente estudio en que la suplementación

no modifica el consumo de alimento siempre que la dieta base cubra adecuadamente los requerimientos nutricionales en las etapas de crecimiento y engorde.

No obstante, otros estudios han reportado variaciones significativas en el consumo de alimento, como respuesta a la suplementación. Linares (2023) observó que los cuyes suplementados con vitamina C alcanzaron, en la semana 8, un consumo promedio de 268 g, frente a los 172 g registrados en el grupo control. De manera similar, Andía y Ángeles (2021) informaron un consumo total promedio de 338.2 g con inclusión de probióticos, en comparación con 301.9 g en el grupo sin suplementación. Egocheaga (2019) por su parte, con suplementación de ácidos orgánicos, registró al día 10 un consumo acumulado de 640 g frente a 597 g del control. Este incremento en el consumo se atribuye a la mejora del microbiota intestinal y a la acción antioxidante de minerales y vitaminas que optimizan la salud digestiva. Asimismo, los ácidos orgánicos pueden actuar como saborizantes naturales, favoreciendo la palatabilidad y aceptación del alimento (Chen et al., 2018). En la misma línea, Huillca (2024) sostiene que dietas con menor digestibilidad inducen un mayor consumo promedio en la semana 10 (310.5 g frente a 280.2 g), debido a que el cuy requiere ingerir mayor volumen para satisfacer sus necesidades nutricionales ante la limitada digestibilidad de ciertos componentes de la dieta.

7.1.2. Peso vivo semanal

Durante el crecimiento, los cuyes alimentados con dietas mixtas, sin (T1) y con núcleo nutricional (T2, T3, T4), alcanzaron pesos superiores respecto al grupo control (T0), que recibió solo alfalfa verde fresca (Tabla 10; Figura 4). A partir de la semana 4, los tratamientos con dieta mixta registraron pesos mayores a 455 g frente a 373 g del T0, evidenciando una mayor eficiencia en la ganancia de peso vivo atribuida a la composición nutricional más completa de las dietas mixtas con o sin suplementación del núcleo nutricional. En la semana 7, los tratamientos T1, T2, T3 y T4 superaron los 772 g, mientras que T0 apenas alcanzó 584 g, lo que confirma el efecto positivo de la dieta mixta con o sin suplementación del núcleo nutricional en el desempeño productivo de los cuyes.

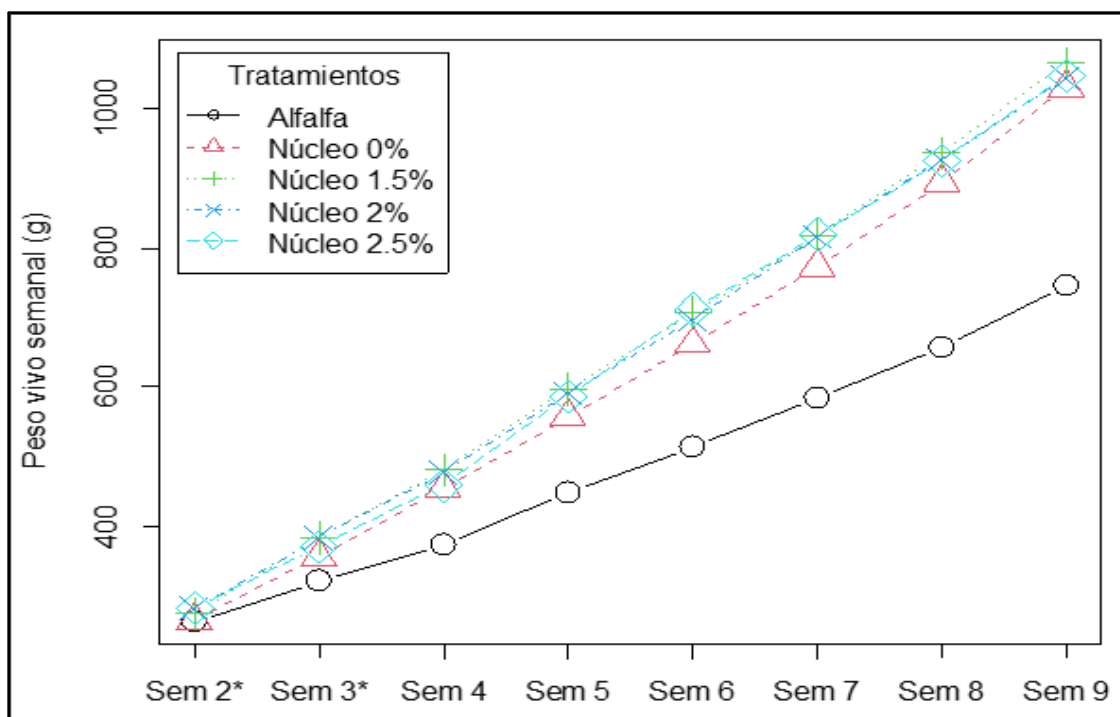
Durante el engorde, esta tendencia fue más notable. En la semana 9, los tratamientos T1, T2, T3 y T4 en pesos finales superaron los 1031 g, mientras el T0 alcanzo solo a los 746 g. Este resultado reafirma el efecto positivo de las dietas mixtas, con o sin inclusión del núcleo nutricional, en la eficiencia productiva de los cuyes.

No obstante en ambas etapas, entre los tratamientos con dieta mixta (T1) sin núcleo nutricional y (T2, T3 y T4) con núcleo nutricional, no se observaron diferencias, lo que sugiere que la inclusión del núcleo nutricional en niveles de 1.5% a 2.5% no generó un efecto adicional sobre el peso vivo semanal, posiblemente debido a que la dieta mixta ya cubría los requerimientos nutricionales esenciales.

Según la Figura 4, el peso vivo del grupo control fue menor respecto a los grupos experimentales a lo largo de todo el estudio, confirmando que la dieta únicamente de alfalfa verde limita el crecimiento y engorde.

Figura 4

Peso vivo semanal (g) de acuerdo con las semanas de crecimiento y engorde



Nota.

Sem 2* Peso de llegada de los cuyes 274 ± 26 g en promedio.

Sem 3* Semana de acostumbramiento a la dieta.

Los cuyes alimentados con dietas mixtas, tanto sin núcleo nutricional (T1) como con inclusión progresiva del núcleo nutricional (T2–T4), alcanzaron pesos vivos significativamente superiores ($p < 0.05$) respecto al grupo control alimentado exclusivamente con alfalfa (T0) en ambas etapas de crecimiento y engorde. Sin embargo, no se evidenciaron diferencias entre T1 (dieta mixta sin núcleo nutricional) y los tratamientos con inclusión progresiva del núcleo nutricional (1.5, 2.0 y 2.5%), lo que sugiere que la dieta mixta por sí sola cubre adecuadamente los requerimientos nutricionales básicos para el desarrollo de los animales.

Este resultado concuerda con lo reportado por Portocarrero y Hidalgo (2015), quienes al suplementar con 0.5% de una premezcla orgánica comercial no hallaron diferencias significativas en el peso vivo, registrando a la semana 10 un promedio de 1003 g, comparable con lo obtenido en el presente estudio a la semana 9 de 1066.50 g. De manera similar, diversos estudios que evaluaron suplementos individuales presentes en el núcleo nutricional como probióticos (Goicochea-Vargas et al., 2025; Guevara et al., 2022; Carcelén et al., 2021), enzimas exógenas (Huillca, 2024), vitamina C (Linares, 2023) y minerales como cobre (Nakandakari y Vílchez, 2016) tampoco reportaron diferencias significativas en el peso vivo de los cuyes.

La ausencia de efecto adicional puede atribuirse a múltiples factores, como la posible presencia de estrés microbiológico intestinal, la dosis utilizada de los aditivos, y principalmente al hecho de que, cuando la dieta mixta satisface los requerimientos de energía, proteína, vitaminas y minerales, la suplementación adicional no genera mejoras en el desempeño productivo (Carcelén et al., 2021; Lippy et al., 2022; Sunde et al., 2016). Bajo estas condiciones, los animales habrían alcanzado su potencial genético de crecimiento y engorde, tal como lo plantea Elnajjar (2021).

Por otro lado, diversos autores reportaron diferencias en el peso vivo al evaluar distintos niveles de suplementación. Paredes y Díaz (2023) obtuvieron que la suplementación de una premezcla vitamínico-mineral al 0.40% permitió alcanzar a la semana 10 de edad, un peso vivo promedio de 938.8 g frente a 852 del control, bajo una alimentación mixta. De manera similar,

Valdez (2019) alcanzó 1053 g con la suplementación de 0.035 % del complejo enzimático frente a 895 g en el control a las 12 semanas de edad; Telles et al. (2022) reportaron un incremento hasta 1372 g con la combinación de 0.40 mg/kg de vitamina E con 0.50 mg/kg de selenio, frente a 1232 g en el control a las 8 semanas de evaluación. Asimismo, Fernández-Fuentes et al. (2023) obtuvieron 1008 g a las 10 semanas con la suplementación de un secuestrante de micotoxinas, frente a 899 en el grupo control, también bajo una alimentación mixta.

Estos resultados evidencian que ciertos suplementos, en niveles específicos de inclusión, pueden mejorar el desempeño productivo en términos de peso vivo. En particular, se ha demostrado que la combinación de vitamina C, vitamina E y selenio incrementa la actividad de enzimas antioxidantes, reduce la formación de productos de peroxidación lipídica y protege los tejidos frente al daño oxidativo, favoreciendo una mayor eficiencia metabólica y, en consecuencia, un mejor peso vivo (Yu et al., 2025).

7.1.3. Ganancia de peso vivo semanal

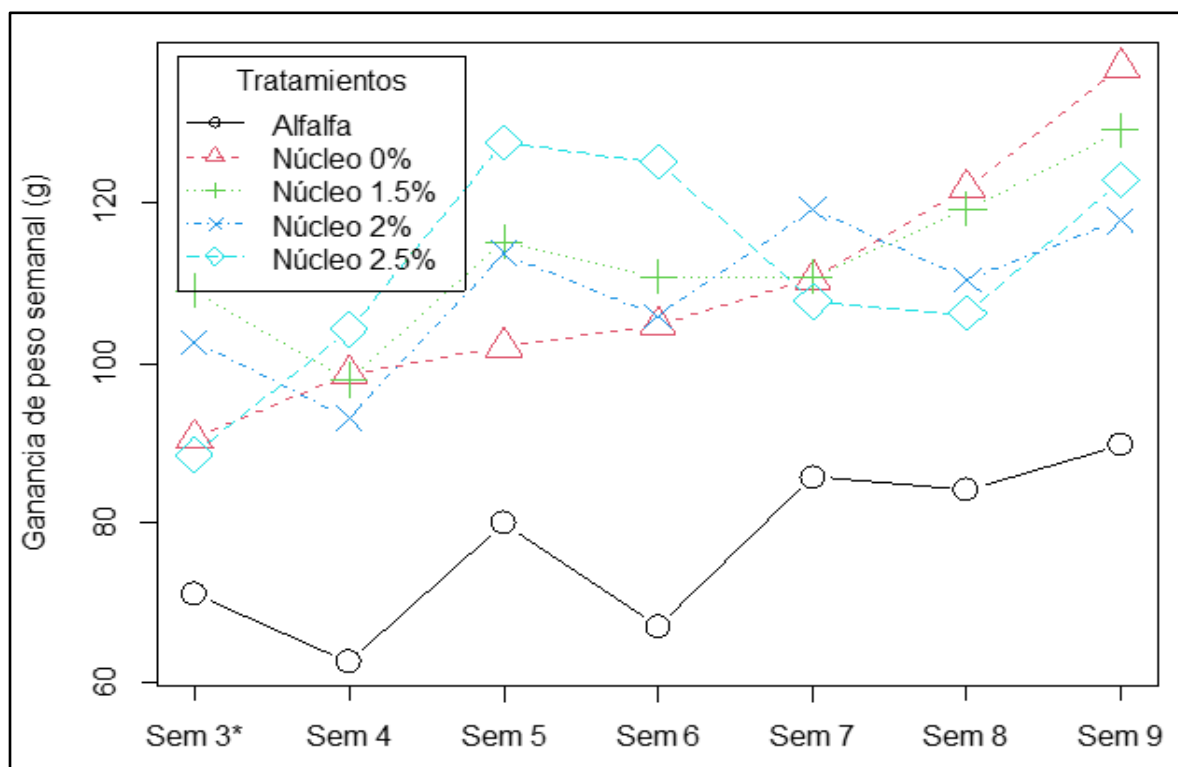
Durante la etapa de crecimiento, los cuyes alimentados con dietas mixtas, tanto sin núcleo nutricional (T1) como con inclusión progresiva del núcleo nutricional (T2, T3, T4), presentaron ganancias de peso semanal significativamente superiores ($p < 0.05$) al grupo control (T0), alimentado únicamente con alfalfa verde fresca. Esta diferencia fue evidente desde la semana 4, donde T1, T2, T3 y T4 superaron los 93 g/semana, mientras que T0 apenas alcanzó 63 g. En la semana 5, T4 registró la mayor ganancia con 127 g, frente al T1 con 102 g y a T0 con 80 g. En la semana 7, los tratamientos con dieta mixta mantuvieron ganancias superiores a 108 g, frente a los 86 g del T0. Aunque sin diferencias entre dietas mixtas con o sin núcleo nutricional. En general, durante las semanas correspondientes al crecimiento, la ganancia de peso semanal mostró un patrón ascendente (Figura 5).

Durante la etapa de engorde, esta tendencia fue más notable debido al efecto positivo de las dietas mixtas. Particularmente en la semana 9 el T1, T2 y T4 alcanzaron ganancias de peso 137 g, 129 g, y 123 g respectivamente, valores superiores al 90 g (T0) (Figura 5). Sin embargo,

al igual que en la fase de crecimiento, no se evidenciaron diferencias entre las dietas mixtas con o sin núcleo nutricional.

Figura 5

Ganancia de peso semanal (g) de cuyes en etapas de crecimiento y engorde



Nota. * Semana de acostumbramiento.

Los resultados obtenidos en el presente estudio evidencian que los tratamientos con dieta mixta (T1–T4), tanto con y sin suplementación de núcleo nutricional, generaron ganancias de peso vivo semanal significativamente superiores ($p < 0.05$) respecto al grupo control alimentado exclusivamente con alfalfa verde (T0), también se evidencia que no hubo diferencias entre dietas mixtas con o sin núcleo nutricional a excepción de la semana 5. Esta mejora sostenida desde la cuarta semana refleja una mayor eficiencia en la utilización de nutrientes, atribuible a la formulación balanceada del alimento peletizado y al efecto sinérgico del núcleo nutricional.

Diversos estudios respaldan los resultados obtenidos en presente estudio. Portocarrero y Hidalgo (2015) al suplementar una premezcla orgánica comercial al 0.5 %, no encontraron diferencias en la ganancia de peso promedio, registrando 117 g, comparable con lo observado

en este estudio del T2 en la semana 5 (115.10 g) bajo una dieta mixta. Los autores atribuyeron este comportamiento al tipo de cepa de probiótico utilizado. De manera similar Aime et al. (2023) con una dieta mixta (alfalfa + balanceado), reportaron en la semana 1 de 88 g, comparable con el valor obtenido en el presente estudio para T0 (71.14 g), y en la semana 7 alcanzaron 126.36 g frente a los 89.70 g registrados en este estudio.

Otros investigadores que evaluaron suplementos de forma independiente tampoco reportaron mejoras significativas en la ganancia de peso: Merma (2023) con complejo B, Pisco (2022) con ácido propiónico, Andía y Ángeles (2021) con mezclas probióticas, Vela y Morales-Cauti (2020) con ácidos orgánicos y Nakandakari y Vílchez (2016) con cobre. En todos los casos, bajo condiciones de alimentación mixta, no se observaron incrementos relevantes en este parámetro. Estos hallazgos sugieren que el efecto positivo de la suplementación depende no solo de la presencia de suplementos, sino de su adecuada formulación balanceada y peletizada, combinada con alfalfa fresca y núcleo nutricional, condiciones consideradas en el presente estudio. Como advierten Seyedoshohadaei et al. (2024), las enzimas utilizadas de manera aislada pueden mejorar parcialmente la digestibilidad, pero no compensan deficiencias estructurales de la dieta, lo que refuerza la necesidad de estrategias integrales de suplementación para optimizar el desempeño productivo.

Por otro lado, algunos estudios de otros autores han reportado un incremento significativo en la ganancia de peso como respuesta a la suplementación. Paredes y Díaz (2023) reportaron que la inclusión de una premezcla vitamínico-mineral al 0.40% incrementó la ganancia de peso promedio en la semana 9 hasta 86.31 g, en comparación con el grupo control, valor inferior al registrado en el presente estudio para el tratamiento T2 (129.10 g). Los autores atribuyeron este efecto a la acción sinérgica de la premezcla, capaz de potenciar el metabolismo y mejorar el desempeño productivo.

De manera similar, Telles et al. (2022) demostraron que la suplementación con vitamina E (60 mg/kg) y selenio (0.50 mg/kg) elevó la ganancia total de peso de 804 g a 955 g,

atribuyendo este resultado a la mejora del estado inmunológico inducido por las propiedades antioxidantes de dichos nutrientes. En la misma línea, Fernández-Fuentes et al. (2023) evidenciaron que el uso de secuestrantes de micotoxinas al 0.09% incrementó la ganancia diaria de peso de 7.8 g a 9.7 g, al reducir el impacto negativo de contaminantes intestinales y favorecer la salud digestiva. Asimismo, Hurtado (2014) reportó que la inclusión de fósforo al 0.30% mejoró la ganancia diaria de peso de 6.55 g a 8.42 g, destacando el rol de este mineral en la eficiencia metabólica y el crecimiento.

Cabe resaltar que estos hallazgos se alinean con los resultados del presente estudio, donde los cuyes alimentados con dieta mixta suplementada con núcleo nutricional al 2.5% alcanzaron una ganancia de peso semanal de 127 g, frente a los 102 g registrados en T1 sin núcleo nutricional en la semana 5 de crecimiento. Este efecto positivo se explica por la acción sinérgica de los componentes del núcleo nutricional vitaminas antioxidantes, minerales traza, aminoácidos esenciales, probióticos, enzimas digestivas, secuestrantes de micotoxinas y acidificantes que en conjunto mejoran la eficiencia metabólica, modulan el microbiota intestinal, fortalecen la respuesta inmunológica y favorecen la absorción de nutrientes. En concordancia, Etman et al. (2020) y Hakami et al. (2025) destacan que la suplementación optimiza la salud general y la eficiencia productiva, mientras que Mousa et al. (2022) señalan que los complejos enzimáticos reducen la viscosidad intestinal y facilitan el tránsito digestivo, reforzando la explicación fisiológica de los resultados obtenidos.

7.1.4. Conversión alimenticia

En la etapa de crecimiento, los cuyes alimentados con dieta solo de alfalfa (T0) presentaron una conversión alimenticia significativamente mayor ($p < 0.05$) en comparación con los tratamientos con dieta mixta, tanto sin núcleo nutricional (T1) como con inclusión progresiva del núcleo nutricional (T2, T3, T4), lo que evidencia una menor eficiencia en el aprovechamiento del alimento en el grupo control. Entre las dietas mixtas, no se observaron diferencias estadísticas en la conversión alimenticia, excepto en las semanas 5 y 6, donde el

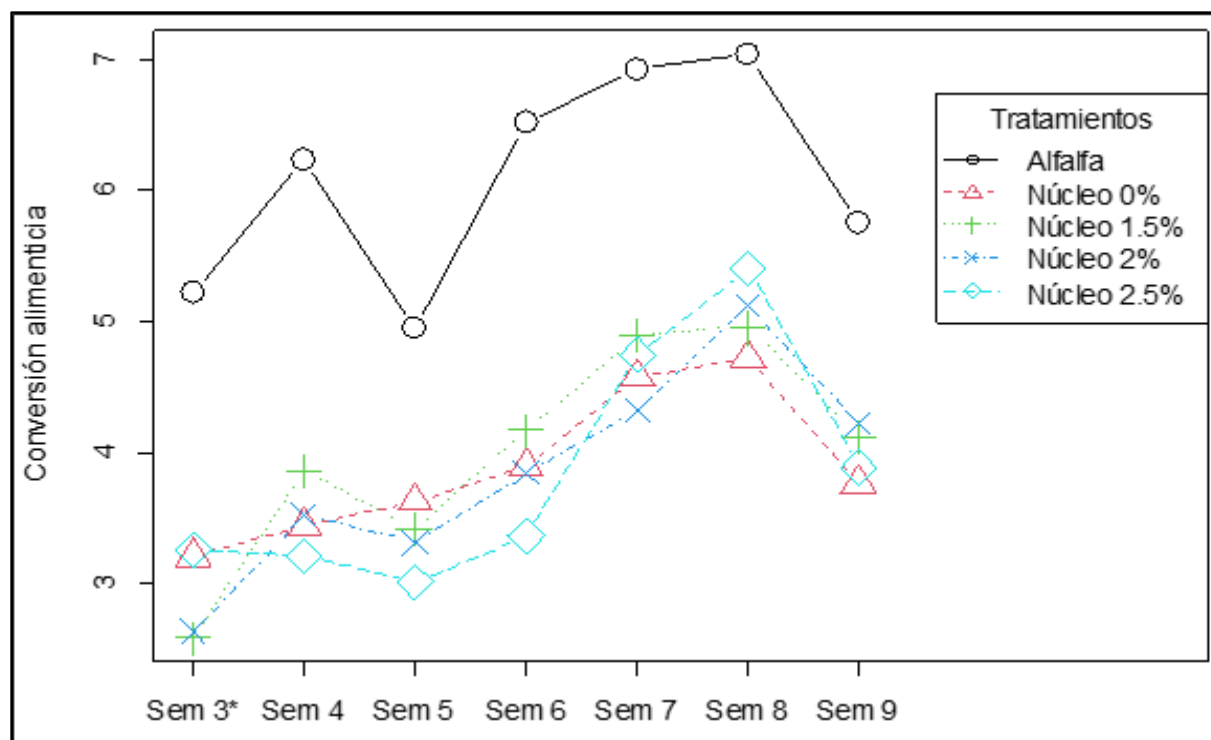
tratamiento T4 destacó con valores de 3.01 y 3.36, respectivamente (Tabla 10).

Durante la etapa de engorde, se mantuvieron las diferencias de la dieta mixta (T1-T4) frente al control (T0), confirmando una mayor eficiencia alimentaria. Sin embargo, al igual que en la fase de crecimiento, no se encontraron diferencias significativas entre las dietas mixtas con o sin núcleo nutricional. En la semana 9, todos los tratamientos mostraron una mejora en la conversión alimenticia, aunque persistió la diferencia frente al T0 (Figura 6).

En conjunto, los resultados demuestran que la inclusión de alimento balanceado, independientemente de la presencia del núcleo nutricional, mejora notablemente la conversión alimenticia respecto a la dieta con solo de alfalfa. La única excepción corresponde al tratamiento T4 durante las semanas 5 y 6 de crecimiento, donde se alcanzaron los mejores valores de conversión, lo que sugiere un posible efecto puntual de la mayor inclusión del núcleo nutricional en esta etapa (Figura 6).

Figura 6

Conversión alimenticia en cuyes en etapas de crecimiento y engorde



Nota. * Semana de acostumbramiento.

Los resultados del presente estudio demuestran que la suplementación con núcleo

nutricional al 2.5% (T4) mejora significativamente la conversión alimenticia en cuyes respecto a la dieta exclusiva de alfalfa verde (T0), y también frente al tratamiento sin núcleo (T1) en la semana 5 y al tratamiento con 1.5% de núcleo (T2) en la semana 6 de crecimiento. Este hallazgo coincide con investigaciones previas que evidencian los beneficios de la suplementación en la eficiencia alimentaria. Paredes y Díaz (2023) reportaron que la inclusión de una premezcla vitamínico-mineral al 0.40% durante las semanas 3 a 6 de crecimiento alcanzó una conversión de 3.85 frente a 5.72 en el control, atribuyendo este efecto a una mejor respuesta metabólica. En este contexto, el presente estudio confirma que la formulación con núcleo nutricional al 2.5% (T4), al integrar múltiples componentes vitaminas, minerales, aminoácidos, probióticos, enzimas digestivas y secuestrantes de micotoxinas potencia de manera sinérgica la eficiencia metabólica y la conversión alimenticia en cuyes.

Diversos estudios han demostrado mejoras en la conversión alimenticia con suplementos específicos de manera independiente. Merma (2023) con complejo B al 3.5% obtuvo 3.52 frente a 4.57 en el control; Carcelén et al. (2021) con probióticos obtuvieron 4.30 frente a 4.53; Hurtado (2014) con fósforo al 0.30% reportó 5.49; y Remigio et al. (2006) con lisina (0.84%) y metionina + cistina (0.44%) lograron 3.36. Estos efectos se explican por la capacidad de los suplementos para corregir deficiencias, mejorar la salud intestinal y optimizar el metabolismo, favoreciendo una mayor eficiencia en la utilización de nutrientes (Paiva et al., 2020; Markowiak y Śliżewska, 2018).

A pesar de estos resultados, es importante contrastar los resultados de este estudio con investigaciones que no reportaron diferencias en la conversión alimenticia. Huamanchumo (2023), al suplementar con una premezcla vitamínico-mineral en niveles de 0, 0.05, 0.1 y 0.15% no observaron ninguna diferencia, manteniéndose en un rango de 3.82 a 3.42, comparables con la semana 4 del presente estudio 3.21 a 3.44; así mismo, Portocarrero y Hidalgo (2015) con suplementación de una premezcla orgánica comercial, tampoco hallaron diferencias obtuvieron la conversión alimenticia en un rango de 2.96 a 3.1, comparables con estudio en la semana 3 de

2.58 a 3.25; Aime et al. (2023) señalan que los regímenes de alimentación mixta, mantienen valores de conversión alimenticia similares en un rango de 3.53 a 3.67 entre los tratamientos, reportados en este estudio en la semana 4 de 3.21 a 3.86. esto se debería a que la dieta base cubre adecuadamente los requerimientos nutricionales, la dieta mixta favorece una microbiota intestinal diversa y saludable lo que mejora la digestión y absorción de nutrientes (Suwignyo et al., 2021).

De manera similar, diversos estudios que evaluaron la suplementación de forma independiente tampoco reportaron mejoras significativas en la conversión alimenticia. Goicochea-Vargas et al. (2025), al suplementar bacterias lácticas nativas con potencial probiótico, obtuvieron resultados de entre 6.26 a 8.02, limitados debido al estado de salud y al estrés por manipulación de los cuyes; Huillca (2024), con enzimas, obtuvo 4.3 a 4.5, señaló que las dosis no fueron adecuadas al tomarse de referencia otra especie; Guevara et al. (2022) con probióticos naturales y comerciales reportaron valores entre 3.5 y 3.8 ; Pisco (2022) con ácido propiónico, entre 5.4 y 6.2; Andía y Ángeles (2021) con mezclas probióticas, entre 4.20 y 4.40; Egocheaga (2019) con ácidos orgánicos, entre 4.6 y 5.8; Valdizán et al. (2019) con prebióticos, probióticos y simbióticos, entre 4.12 y 4.52; y Nakandakari y Vílchez (2016) con cobre, entre 4.42 y 5.07. En todos los casos, no se observaron diferencias en este parámetro. Estas discrepancias pueden atribuirse a factores biológicos, como la estabilidad y competitividad del microbiota intestinal que limita la colonización de probióticos (Anadón et al., 2019; Yadav y Jha, 2019), o a la inhibición de enzimas por condiciones de pH y temperatura en el tracto digestivo.

En la etapa de engorde, no hubo diferencias entre las dietas mixtas suplementadas (T2-T4) y el no suplementado (T1), probablemente esto se deba por la temperatura en la peletización que pudo afectar a la integridad de los suplementos contenidos en el núcleo nutricional como afirma en su estudio (Portocarrero y Hidalgo, 2015). Además, de la probable especificidad de los suplementos en la flora microbiana del sistema digestivo, ciertamente algunos de los

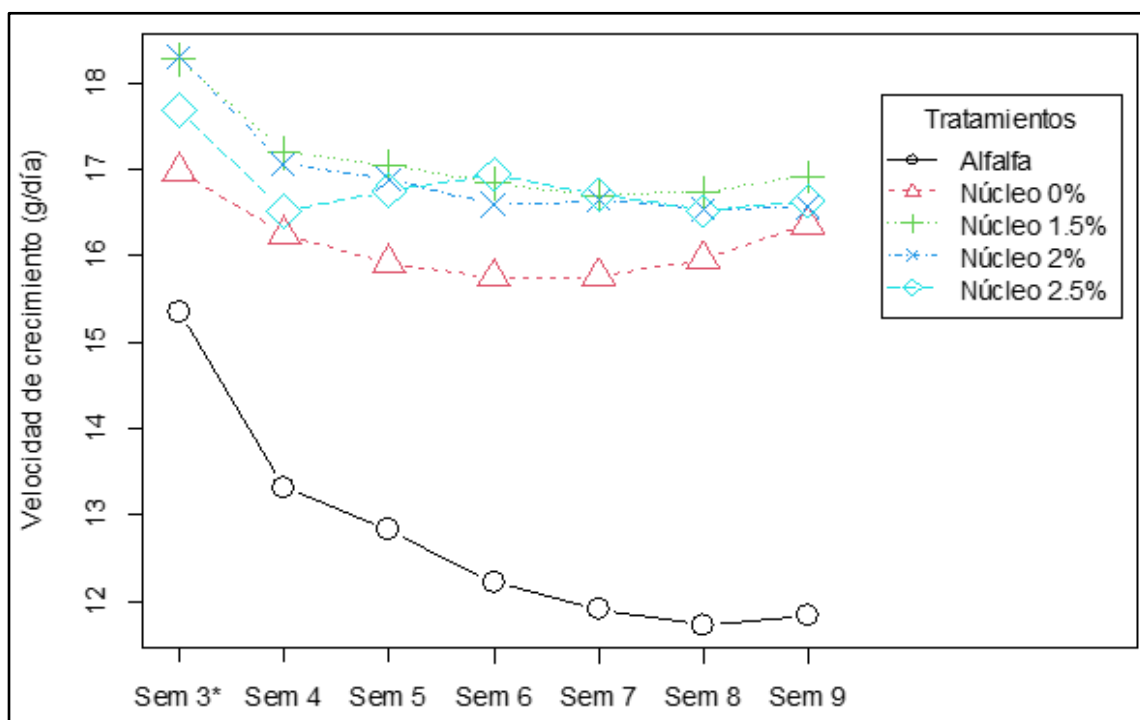
componentes del núcleo nutricional aplicado aún no han sido bien probadas en esta especie.

7.1.5. Velocidad de crecimiento

Durante el crecimiento, los cuyes alimentados con dieta mixta tanto sin (T1) y con núcleo nutricional (T2, T3, T4) presentaron velocidades de crecimiento significativamente superiores ($p < 0.05$) al grupo control (T0), que recibió solo alfalfa verde fresca. Según el estado fisiológico la velocidad de crecimiento en el T0 ha ido disminuyendo progresivamente hasta la semana 7, mientras que en los grupos experimentales no hubo esta tendencia (Tabla 10; Figura 7).

Figura 7

Velocidad de crecimiento (g/d) en etapas de crecimiento y engorde



Nota. * Semana de acostumbramiento.

Durante el engorde, la tendencia de crecimiento se estabilizó en la semana 8 y 9. En la semana 9, los tratamientos T1 (16 g/día), T2, T3 y T4 (17 g/día), presentaron velocidades de crecimiento superiores al T0 (12 g/día). Estos resultados indican que la dieta mixta, con o sin núcleo nutricional, permite un crecimiento más acelerado y sostenido, permitiendo alcanzar el peso de mercado en menor tiempo, frente al grupo con dieta alfalfa verde.

Cabe resaltar que en ambas etapas (crecimiento y engorde) el T1 dieta mixta sin núcleo

nutricional no tuvo diferencia significativa con las dietas mixtas con inclusión de núcleo nutricional (T2-T4). Ello podría deberse a la suficiencia nutricional que ofrece la dieta base mixta, cubriendo sus requerimientos nutricionales (Tarrillo-Edquén et al., 2018). El efecto techo donde una vez cubiertos los requerimientos mínimos, el exceso de nutrientes no se traduce en mayor crecimiento o eficiencia, sino que puede ser excretado o no aprovechado (Sarria et al., 2020). La respuesta a la suplementación también puede variar según el genotipo, el manejo, la edad y el estado fisiológico de los animales (Guerrero et al., 2020).

La velocidad de crecimiento mostró una influencia significativa en la dieta mixta, con y sin suplementación del núcleo nutricional, frente a la dieta control (T0). Este hallazgo resalta la importancia de una alimentación bien formulada para cubrir los requerimientos nutricionales específicos de los cuyes, en lugar de una dieta deficiente en nutrientes esenciales, la cual es crucial para optimizar el crecimiento de los cuyes.

La vitamina E y el selenio, reconocidos por sus propiedades antioxidantes, favorecen una mayor asignación de energía hacia los procesos productivos al reducir el estrés oxidativo y preservar la integridad celular. Este efecto se refleja con los hallazgos de Telles et al. (2022), quienes al suplementar con vitamina E y selenio reportaron mayores velocidades de crecimiento en cuyes durante las etapas de crecimiento y engorde, alcanzando 14.4 g/día con una dieta basal (alfalfa + balanceado). En el presente estudio, se observaron valores superiores en la semana 9 para el tratamiento T1 (16.37 g/día), mientras que las dietas experimentales suplementadas con núcleo nutricional (T2-T4) registraron rangos de 16.64 a 16.93 g/día, comparables con los 15.8 a 17.06 g/día reportado por Telles et al. (2022). Estos resultados confirman que la suplementación con antioxidantes y minerales, en combinación con dietas mixtas, contribuye a optimizar la eficiencia metabólica y sostener mayores velocidades de crecimiento en cuyes.

7.1.6. Rendimiento de carcasa

Los cuyes alimentados con dieta mixta, tanto sin núcleo nutricional (T1) como con núcleo nutricional (T2, T3, T4), alcanzaron pesos vivos finales significativamente mayores ($p < 0.05$) en comparación con el grupo control (T0), evidenciando que una dieta basada únicamente en alfalfa limita su desarrollo (Tabla 11). De manera similar, los pesos de carcasa fueron significativamente superiores ($p < 0.05$) en los tratamientos con dieta mixta frente al control (T0), lo que indica una mayor capacidad de deposición muscular en dichos tratamientos. Sin embargo, no se encontraron diferencias en el rendimiento de carcasa entre los grupos ($p > 0.05$), tendencia reflejada en la Figura 8, donde todos los tratamientos mostraron resultados similares, sugiriendo que, pese a las diferencias en peso de carcasa, todas las dietas permiten obtener canales similares.

Cabe resaltar, que los tratamientos con dieta mixta (alfalfa + balanceado) sin (T1) y con núcleo nutricional (T2-T4), fueron similares en peso vivo final, peso de carcasa y rendimiento de carcasa.

Tabla 11

Rendimiento de carcasa, peso de carcasa, peso vivo final

Tratamiento	Peso vivo final	Peso de carcasa (g)	Rendimiento de carcasa (%)
T0	746.30 (118.25) ^a	521.8 (100.89) ^a	69.56 (3.20) ^a
T1	1031.00 (101.92) ^b	751.2 (83.35) ^b	72.83 (3.29) ^a
T2	1066.50 (65.00) ^b	766 (39.42) ^b	71.87 (1.68) ^a
T3	1044.10 (87.49) ^b	746.2 (65.05) ^b	71.47 (2.19) ^a
T4	1048.10 (111.00) ^b	758 (103.73) ^b	72.18 (2.33) ^a

Nota. En cada columna se indican los promedios (desviación estándar).

^{a, b} Indican diferencias estadísticas al ($p < 0.05$).

T0: dieta base alfalfa verde fresca.

T1: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:50) sin núcleo nutricional.

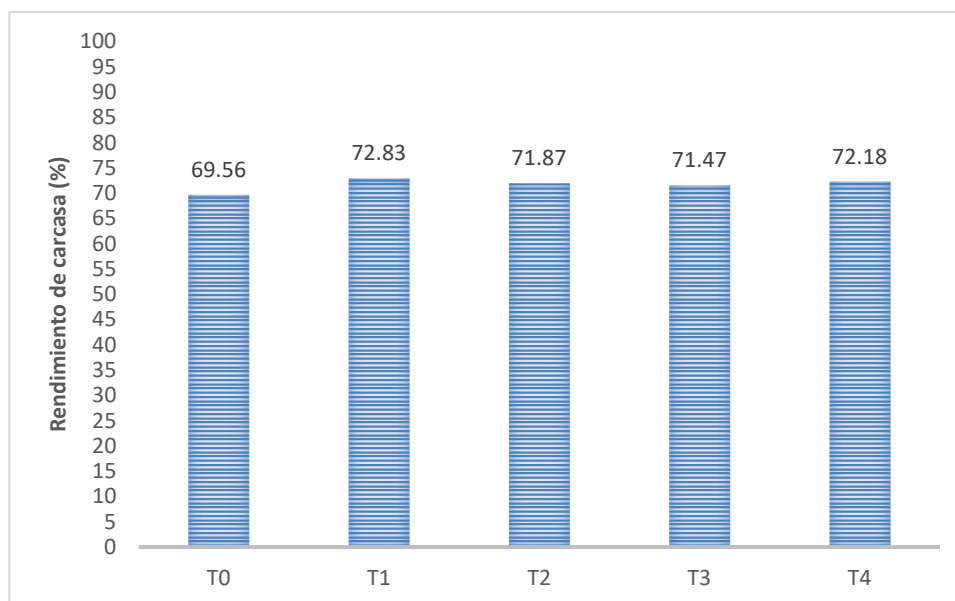
T2: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48.5) con 1.5% núcleo nutricional.

T3: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48) con 2% núcleo nutricional.

T4: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:47.5) con 2.5% núcleo nutricional.

Figura 8

Rendimiento de carcasa (%) en cuyes por tratamientos



Nota.

T0: dieta base alfalfa verde fresca.

T1: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:50) sin núcleo nutricional.

T2: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48.5) con 1.5% núcleo nutricional.

T3: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48) con 2% núcleo nutricional.

T4: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:47.5) con 2.5% núcleo nutricional.

En cuanto a peso vivo final: Los resultados del presente estudio confirman que la dieta mixta, con o sin suplementación de núcleo nutricional, constituye el principal factor que mejora el peso vivo final en cuyes frente a la dieta exclusiva con alfalfa (T0). Sin embargo, no se observaron diferencias entre el tratamiento T1 (dieta mixta sin núcleo) y los tratamientos T2, T3 y T4 (dieta mixta con inclusión progresiva de núcleo nutricional).

Este comportamiento en peso vivo final es consistente con lo reportado por Portocarrero y Hidalgo (2015), quienes tampoco hallaron diferencias al suplementar con una premezcla orgánica comercial, registrando 1066 g en la dieta mixta base, valor similar al obtenido en T1 (1031 g), y 1103 g con suplementación al 0.5%, resultado similar al de T2 (1066.5 g). De manera semejante, Aime et al. (2023) no encontraron diferencias entre dietas mixtas e integrales, aunque reportaron 1122 g en dieta mixta, valor superior al de T1 (1031 g). En la misma línea, Guevara et al. (2022) tampoco observaron diferencias con probióticos naturales y comerciales,

registrando 992 g en dieta base mixta, resultado inferior al de T1 (1031 g) del presente estudio.

Por otro lado, algunos trabajos evidencian efectos positivos de la suplementación sobre el peso vivo final. Paredes y Díaz (2023) reportaron un incremento con premezcla vitamínico-mineral al 0.40%, alcanzando 938.8 g frente al control 852 g, valor inferior al obtenido en T2 (1066.5 g). En contraste, Linares (2023) encontró un aumento significativo con vitamina C (130 mg), logrando 1176.6 g, resultado superior a todos los tratamientos evaluados en este estudio.

En cuanto a peso de carcasa: de acuerdo a resultados reportados atribuyen mejores pesos de carcasa obtenidas con la dieta mixta con o sin suplementación del núcleo nutricional frente a la dieta control de puro alfalfa (T0), pero no existió diferencias entre dieta mixta T1 (sin núcleo nutricional) frente a T2, T3 y T4 dieta mixta (con inclusión progresiva de núcleo nutricional). Es así que en esa línea de resultado Guevara et al. (2022), tampoco encontraron diferencias significativas al suplementar con probióticos naturales y comerciales frente a la dieta base mixta (alimento balanceado + alfalfa), obteniendo resultado con la dieta mixta de 589.5 g, inferior a lo encontrado en el presente estudio del T1 de 751.2 g. Por otro lado, Aime et al. (2023) reportaron que la dieta mixta (alfalfa + alimento balanceado) mejora significativamente en 756 g frente al control con dieta integral 707 g.

En relación con el rendimiento de carcasa, los resultados del presente estudio concuerdan con los reportados por Paredes y Díaz (2023), donde la inclusión progresiva de una premezcla vitamínico-mineral no influyó en el rendimiento de carcasa registrando 69.7% en la dieta mixta base y 69.9% con suplementación al 0.4%, valores inferiores a los obtenidos en el presente estudio para T1 (72.83%) y T2 (71.87%). De manera similar Portocarrero y Hidalgo (2015 al suplementar con una premezcla orgánica comercial encontraron 74.2% en la dieta mixta base, resultado similar al T1 (72.3%), y 75.6% con suplementación al 0.5%, valor superior al observado en T2 (71.87%). Estos hallazgos refuerzan que la dieta mixta constituye la base nutricional para un mejor rendimiento de carcasa, independientemente de la suplementación nutricional.

Por otro lado, estudios con suplementación independiente muestran resultados donde tampoco hallaron diferencias en el rendimiento de carcasa. Goicochea-Vargas et al. (2025) con probióticos reportaron 47–50%, valores inferiores a todos los tratamientos del presente estudio; Huilca (2024) con enzimas obtuvo 65.49–66.50%, también inferiores; Valdez (2019) con complejos enzimáticos registró 67.85–68.06%, igualmente inferiores; y Remigio et al. (2006) con lisina y metionina+cistina hallaron 65.07–69.94%, nuevamente inferiores. En contraste, Merma (2023) con complejo B reportó 75.34–76%, valores superiores a los obtenidos en este estudio. Estas discrepancias sugieren que, aunque los suplementos pueden optimizar la salud intestinal y la eficiencia digestiva, no logran superar las limitaciones genéticas y metabólicas que condicionan el rendimiento de la canal (Brixner et al., 2024; Zou et al., 2022).

Por el contrario, algunos estudios han reportado mejoras en el rendimiento de carcasa con suplementación específica. Guevara et al. (2022) encontraron que la inclusión de probiótico natural a 2 mL elevó el rendimiento a 61% frente al control con dieta mixta de 57.6%, aunque ambos valores fueron inferiores a los obtenidos en el presente estudio. De manera similar, Pisco (2022) al suplementar con 0.10% de ácido propiónico mejoró a 66.26% frente a 64.20% en el control, resultados también inferiores a los aquí reportados. En contraste, Andía y Ángeles, (2021) evidenciaron que la suplementación con una mezcla probiótica alcanzó 73.80% frente a 64.80% en el control, valor superior al encontrado en el presente estudio. Estas diferencias pueden explicarse por el efecto de los probióticos en la mejora de la salud intestinal y la absorción de nutrientes, mientras que el ácido propiónico actúa como fuente energética directa reduciendo la síntesis de grasa, favoreciendo así una mayor deposición de músculo (Makled et al., 2023).

7.2. Rentabilidad económica

7.2.1. Costo de alimentación

Según la Tabla 12, muestra el costo promedio de alimentación por cuy de acuerdo al tratamiento. El tratamiento T0 registró el costo más elevado, vinculado únicamente al uso de

forraje verde (alfalfa), con un monto de S/ 11.16 por cuy. Por otro lado, el tratamiento T1 presentó el costo más bajo S/ 9.76 por cuy, correspondiente a una dieta mixta donde el alimento balanceado no contenía núcleo nutricional.

Los siguientes tratamientos muestran un aumento gradual del costo a medida que aumenta el porcentaje de núcleo nutricional en el alimento balanceado (T2; S/ 10.35/cuy), (T3; S/ 10.53/cuy) y (T4; S/ 10.77/cuy), lo cual es atribuible al costo adicional del núcleo nutricional.

Tabla 12

Costo de alimentación por tratamiento (10 cuyes)

Indicadores de costos de alimentación	T0	T1	T2	T3	T4
Total ofrecida alfalfa (kg)	18.6	9.61	9.61	9.61	9.61
Costo de alfalfa/kg (S/.)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Costo total de alfalfa (S/.)	11.16	5.77	5.77	5.77	5.77
Total ofrecida de AB (kg)	0	2.56	2.56	2.55	2.58
Costo de AB/kg (S/.)	0	1.56	1.79	1.87	1.94
Costo total de AB (S/.)	0	3.99	4.58	4.77	5.01
Costo de alimentación/cuy (S/.)	11.16	9.76	10.35	10.53	10.77
Costo de alimentación total (S/.)	111.6	97.6	103.5	105.3	107.7

Nota.

T0: dieta base alfalfa verde fresca.

T1: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:50) sin núcleo nutricional.

T2: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48.5) con 1.5% núcleo nutricional.

T3: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48) con 2% núcleo nutricional.

T4: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:47.5) con 2.5% núcleo nutricional.

Donde:

Total ofrecida alfalfa (kg): Se registra el total de kilogramos de alfalfa ofrecidos por tratamiento (T0 a T4), durante las dos etapas de evaluación (crecimiento y engorde - 49 días).

Costo de alfalfa por kg (S/.): Valor unitario fijo asignado al kilogramo de alfalfa, determinado por el precio de mercado en este estudio se consideró S/ 0.60/kg de alfalfa.

Costo total de alfalfa (S/.): Se obtiene multiplicando la cantidad de alfalfa ofrecida por su costo unitario.

Total ofrecida de AB (kg): Se registra el total de kilogramos del alimento balanceado (AB) ofrecidos por tratamiento (T0 a T4), durante las dos etapas de evaluación (crecimiento y engorde - 49 días).

Costo de AB por kg (S/.): Valor unitario del alimento balanceado, variable según el tratamiento (T1 a T4).

Costo total de AB (S/.): Se calcula multiplicando la cantidad de AB ofrecida por su costo unitario.

Costo de alimentación por cuy (S/.): Se suma el costo total de alfalfa y el costo total de AB por tratamiento.

Costo de alimentación total (S/.): Representa el gasto total por tratamiento, considerando los 10 cuyes, para lo cual se multiplica x 10 al costo de alimentación/cuy.

7.2.1.1. Mérito económico

En la Tabla 13, los indicadores financieros estudiados comprendieron valor inicial del animal, promedio de peso vivo final, promedio de valor comercial final, promedio de costo total de alimentación, relación beneficio-costos, retorno económico neto y el mérito económico porcentual.

De acuerdo a la Tabla 13, el tratamiento T1 (alimentación mixta sin núcleo nutricional) registró la relación más alta entre beneficio-costos (1.87) y un mérito económico del 49.19%, demostrando un rendimiento más eficaz por unidad monetaria invertida. No obstante, el tratamiento T2 que incluyó un 1.5% de núcleo nutricional evidenció el retorno total más elevado (S/. 8.90) y el mayor mérito económico del 49.87%, lo que señala que la incorporación estratégica del núcleo nutricional ayuda a incrementar las ganancias económicas. Los tratamientos T3 y T4, con un 2% y 2.5% de núcleo nutricional respectivamente, mostraron valores un poco inferiores en términos de beneficio-costos (1.76 y 1.74 respectivamente), lo que indica que incrementos en la inclusión del núcleo nutricional podrían no resultar en incrementos correspondientes en la rentabilidad. Además cabe resaltar, que el T0 registró el costo de alimentación más alto (S/. 11.16), a pesar de ser un sistema de alimentación que no proporciona alimento balanceado ni núcleo nutricional, lo que demuestra que una dieta únicamente basada en forraje resulta ineficiente desde el punto de vista económico. Asimismo, este tratamiento demostró el menor rendimiento económico, con una relación de beneficio a costo de 1.01 y un mérito económico de solo 0.48%, lo que evidencia una rentabilidad económica mínima.

Tabla 13*Merito económico, retorno total y relación B-C por tratamiento por cuy*

Indicadores de eficiencia económica	T0	T1	T2	T3	T4
Valor inicial (S/.)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Peso vivo final (kg)	0.75	1.03	1.07	1.04	1.05
Precio/kg de carne de cuy (S/.)	25	25	25	25	25
Valor final (S/.)	18.75	25.75	26.75	26	26.25
<i>Costo de alimentación (S/.)</i>	<i>11.16</i>	<i>9.76</i>	<i>10.35</i>	<i>10.53</i>	<i>10.77</i>
Relación beneficio-costo	1.01	1.87	1.86	1.76	1.74
Retorno total (S/.)	0.09	8.49	8.90	7.97	7.98
Mérito económico (%)	0.48	49.19	49.87	44.17	43.67

Nota.

T0: dieta base alfalfa verde fresca.

T1: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:50) sin núcleo nutricional.

T2: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48.5) con 1.5% núcleo nutricional.

T3: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48) con 2% núcleo nutricional.

T4: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:47.5) con 2.5% núcleo nutricional.

Donde:

Valor inicial (S/.): Representa el costo base por cuy al inicio del experimento (su compra), es constante en todos los tratamientos.

Peso vivo final (kg): Corresponde al peso promedio alcanzado por los cuyes al final del tratamiento, según registros.

Precio por kg de carne de cuy (S/.): Valor comercial asignado por kilogramo de peso vivo, basado en precios de mercado local en este caso S/ 25/kg.

Valor final (S/.): Se calcula multiplicando el peso vivo final por el precio por kilogramo.

Costo de alimentación (S/.): Proviene de la tabla 12, donde se suman los costos de alfalfa y alimento balanceado por cuy.

Relación beneficio-costo (B/C): Se obtiene dividiendo el valor final entre el costo de alimentación, Indica cuántas veces se recupera lo invertido en alimentación.

Retorno total (S/.): Se calcula restando el valor inicial y el costo de alimentación al valor final, representa la ganancia neta por cuy.

Mérito económico (%): Se determina dividiendo el retorno total entre el valor final y multiplicando por 100, expresa el porcentaje de rentabilidad económica obtenida por tratamiento.

Los hallazgos de esta investigación confirman que una dieta basada solo en alfalfa verde resulta en una baja rentabilidad económica, como lo demuestra el bajo mérito económico del

0.48% y una relación beneficio-costo de 1.01 para el grupo control (T0). Estos datos subrayan la necesidad de implementar dietas mixtas y balanceadas para optimizar la rentabilidad en la producción de cuyes.

Pese al ligero incremento en los costos de alimentación en los tratamientos T2–T4 por la inclusión del núcleo nutricional, los resultados del presente estudio evidencian que dicha inversión se compensa con mejoras productivas y económicas. El tratamiento T2, con 1.5% de núcleo nutricional, alcanzó el mayor peso vivo final (1.07 kg), el retorno total más alto (S/ 8.90), un beneficio-costo de 1.86 y el mérito económico más elevado (49.87%), superando al tratamiento T1 sin núcleo (49.19%) y al control T0 (0.48%), lo que confirma su eficiencia.

Estos resultados son superiores a los reportados por Shevtsov et al. (2022), quienes observaron un mérito económico de 45.93% con suplementación nutricional; por Portocarrero y Hidalgo (2015), con un incremento de 11.59%; y por Huamanchumo (2023), con una mejora de 10.33% al suplementar con premezclas vitamínico-minerales. También son superiores a los valores obtenidos por Huillca (2024) con enzimas (46.57%) y por Hurtado (2014) con fósforo (12.68%). En contraste, Valdez (2019) reportó un mérito económico de 53.90% con complejo enzimático, resultado ligeramente superior al del presente estudio. En conjunto, estos hallazgos respaldan que la suplementación con núcleo nutricional representa una estrategia eficiente y sostenible para mejorar la rentabilidad en sistemas de producción comercial de cuyes, al potenciar el desempeño productivo con incrementos mínimos en los costos.

No obstante, los resultados de Fernández-Fuentes et al. (2023) difieren de los obtenidos en el presente estudio, ya que reportan que el grupo control sin suplementación alcanzó un mayor mérito económico del 51.7%, ligeramente superior al del presente estudio. Esta discrepancia podría deberse por la acción aislada del suplemento en su estudio, en comparación con el efecto sinérgico logrado mediante la combinación de suplementos con el núcleo nutricional aplicada en el presente estudio.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

- Las dietas mixtas, tanto con y sin núcleo nutricional, presentaron mejores parámetros productivos en comparación con la dieta basada únicamente en alfalfa verde ($p < 0.05$). La suplementación con el núcleo nutricional no influye sobre los parámetros productivos ($p > 0.05$); sin embargo, en la semana 5, el tratamiento T4 (dieta mixta + 2.5% de núcleo nutricional) alcanzó la mayor ganancia de peso (127.40 g), asociada a una conversión alimenticia eficiente (3.01) ($p < 0.05$). Asimismo, en la semana 6, el T4 registró una conversión alimenticia óptima (3.36)
- En términos de rentabilidad económica, el tratamiento T2 (dieta mixta + 1.5% de núcleo nutricional) generó el mayor mérito económico (49.87%) y el retorno total más alto (S/. 8.90), mientras que el tratamiento control T0 (dieta solo con alfalfa verde) tuvo el menor mérito económico (0.48%).

8.2. Recomendaciones

- En sistemas de crianza familiar-comercial y comercial, para mejorar la conversión alimenticia y la ganancia de peso en cuyes machos durante la etapa de crecimiento, se sugiere una alimentación mixta suplementada con núcleo nutricional al 2.5%.

- Realizar estudios adicionales de suplementación con núcleos nutricionales en cuyes de las razas Perú y Kuri para evaluar la calidad nutricional y sensorial de la carne.

IX. REFERENCIAS

- Aceijas, L. H. (2014). *Efecto del tipo de alimento y sexo sobre el comportamiento productivo, características de la carcasa y calidad de la carne del cuy (Cavia porcellus) en la provincia de Cajamarca* [Tesis de Doctor, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1953>
- Aime, E., Ramos, L. A., Telles, R. del P., Padilla, M. Á., & Flores, H. (2023). Efecto de la alimentación en la productividad del cuy (*Cavia porcellus*) en la fase de desarrollo. *Revista Alfa*, 7(21), 567-572. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i21.237>
- Alagawany, M., Elnesr, S. S., Farag, M. R., Tiwari, R., Yattoo, M. I., Karthik, K., Michalak, I., & Dhama, K. (2020). Nutritional significance of amino acids, vitamins and minerals as nutraceuticals in poultry production and health – a comprehensive review. *The Veterinary Quarterly*, 41(1), 1-29. <https://doi.org/10.1080/01652176.2020.1857887>
- Andía, V., & Ángeles, A. M. (2021). Efecto de alimento suplementado con una mezcla probiótica sobre los parámetros productivos de *Cavia porcellus*, cuy. *Tayacaja*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.46908/tayacaja.v4i2.167>
- Aphrodita, A., Sentono, D. N., & Fitria, L. (2024). Analysis of carcass weight and proximate composition as guinea pig [*Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758)] meat quality indicator. *BIO Web of Conferences*, 94(06004), 9. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20249406004>
- Apráez, J. E., Fernández, L., & Hernández, A. (2011). Efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal de cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line)*, 5(1), 20-25. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/vetzootec/article/view/4476>
- Avilés, D. F., Martínez, A. M., Landi, V., & Delgado, J. V. (2014). The guinea pig (*Cavia porcellus*): An Andean resource of interest as an agricultural food source. *Animal Genetic Resources*, 55, 87-91. <https://doi.org/10.1017/S2078633614000368>
- Battheu-Noirfalise, C., Mertens, A., Froidmont, E., Mathot, M., Rouillé, B., & Stilmant, D. (2023). Net productivity, a new metric to evaluate the contribution to food security of livestock systems: The case of specialised dairy farms. *Agronomy for Sustainable Development*, 43(4), 54. <https://doi.org/10.1007/s13593-023-00901-z>
- Bichara, J. P. (2019). *Evaluación de dietas de mantenimiento a corral de ovejas merino australiano en situación de emergencia climática, en el noreste de la Patagonia* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Comahue. Centro Universitario Regional Zona Atlántica. Departamento de Gestión de Empresas agropecuarias]. <https://rdi.uncoma.edu.ar/handle/uncomaid/16594>

- Brixner, B. M., Carvalho, B. G., Meschiatti, M. A., De Oliveira, D. D. S., Lopes, F., Polizel, D. M., & Portela, F. A. (2024). Effects of feeding doses of enzyme complex and corn ethanol coproduct on performance and carcass traits of finishing beef cattle. *Journal of Animal Science*, 102(Supplement_3), 771-772. <https://doi.org/10.1093/jas/skae234.869>
- Caman, L. A. (2016). *Efecto de tres tiempos de ayuno antes del beneficio, en cuyes (Cavia porcellus) de la granja 'Querco Cuy', Pampas de San Juan-Laredo* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/items/8658fcd7-99d1-4fec-88fa-5be3787829b5/full>
- Camino, J., & Hidalgo, V. (2014). Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 25(2), Article 2. <https://doi.org/10.15381/rivep.v25i2.8490>
- Cántaro, J. L., Palma, D. D., & Cayetano, J. L. (2021). Caracterización de la crianza de cuyes en una zona de la sierra de Huarochirí -Perú. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.53287/hffs7980xc24q>
- Carcelén, F., Lopez, M., San Martin, F., Ara, M., Bezada, S., Ruiz, L. F., Sandoval, R., Lopez, S., & Guevara, J. (2021). Effect of probiotics administration at different levels on the productive parameters of guinea pigs for fattening (*Cavia porcellus*). *Open Veterinary Journal*, 11(2), 222-222. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2021.v11.i2.6>
- Chacko, S. R., Mooney, M. H., Aubry, A., Rezwan, F., & Shirali, M. (2024). Insights into the influence of diet and genetics on feed efficiency and meat production in sheep. *Animal Genetics*, 55(1), 20-46. <https://doi.org/10.1111/age.13383>
- Chalan, M. (2010). Crianza de cuyes: Conocimientos básicos para la crianza adecuada del cuy.
- Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO. <https://www.fao.org/4/W6562S/w6562s04.htm>
- Chauca, L. (2007, octubre 31). Realidad y perspectiva de la crianza de cuyes en los países andinos. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/2305>
- Chauca, L. (2018). Manual técnico crianza de cuyes (Primera edición). Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- Chauca, L. (2020). Manual de crianza de cuyes. En Instituto Nacional de Innovación Agraria (Primera edición). Instituto Nacional de Innovación Agraria. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1077>

- Chávez, J. (2009, marzo). Manejo técnico de cuyes en la costa. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Folleto;n. 1 - 2009. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/178>
- Chemerys, V., Maksym, V., Dushka, V., & Kryvishyn, A. (2024). Index of profitability of livestock production in Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series Economical Sciences*, 26(103), 49-55. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-e10307>
- Chen, F., Yang, L., Zhe, L., Jlali, M., Zhuo, Y., Jiang, X., Huang, L., Wu, F., Zhang, R., Xu, S., Lin, Y., Che, L., Feng, B., Wu, D., Preynat, A., & Fang, Z. (2023). Supplementation of a multi-carbohydrase and phytase complex in diets regardless of nutritional levels, improved nutrients digestibility, growth performance, and bone mineralization of growing–finishing pigs. *Animals*, 13(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/ani13091557>
- Chen, J., Li, Y., Yu, B., Chen, D., Mao, X., Zheng, P., Luo, J., & He, J. (2018). Dietary chlorogenic acid improves growth performance of weaned pigs through maintaining antioxidant capacity and intestinal digestion and absorption function. *Journal of Animal Science*, 96(3), 1108-1118. <https://doi.org/10.1093/jas/skx078>
- Chende, A., Martonos, C., Florin, A., Rus, V., Miclaus, V., Pivariu, D., Vlasiuc, I., Andrei, S., & Damian, A. (2021). Anatomical, Histological and Histochemical Features of the Guinea Pig (*Cavia porcellus*) *Caecum*. 78(57), 1-6. <https://journals.usamvcluj.ro/index.php/veterinary/article/view/14132>
- Coaquira, P. (2022). *Efecto de la inclusión alimentaria de harina de pisonay (Erythrina sp) sobre la concentración sérica de glucosa, colesterol y triacilgliceroles en cuyes (Cavia porcellus)* [Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac]. <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1114>
- de Figueiredo, L. B. F., Rodrigues, R. T. S., Leite, M. F. S., Gois, G. C., Araujo, D. H. da S., Gracileide, M., Ramos, T. P., Figueirêdo, A., Cordeiro, R. G., & Ávila, M. A. (2020). Effect of sex on carcass yield and meat quality of guinea pig. *Journal of Food Science and Technology*, 57(8), 3024-3030. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04335-3>
- Deng, Z., Jang, K. B., & Kim, S. W. (2023). Efficacy of mycotoxin mitigation product containing yeast extract on intestinal health and growth of newly weaned pigs under chronic dietary challenges of fumonisin and aflatoxin. *Journal of Animal Science*, 101(Supplement_2), 138-139. <https://doi.org/10.1093/jas/skad341.155>
- Egocheaga, F. J. (2019). *Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre parámetros productivos en cuyes de recría en un sistema de crianza intensiva en Cerro Azul, Lima* [Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Científica del Sur].

- <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1588>
- Elnajjar, K. (2021). Effects of omega-3 and probiotic-supplemented on growth performance and carcass characteristics of broiler chicks. *Egyptian Poultry Science Journal*, 41(3), 461-471. <https://doi.org/10.21608/epsj.2021.195744>
- Etman, K. E. I., El-Nahrawy, M. M., El-Sayed, F. A., Ghoniem, A. H., Sayed, S. K., & Farag, M. (2020). Effect of using biological additives on performance of animal (1) effect of probiotic bacteria or enzymes supplementation on productive performance of fattening steers. *Journal of Animal and Poultry Production*, 11(9), 353-358. <https://doi.org/10.21608/jappmu.2020.118214>
- Evans, J. R., & Hughes, R. E. (1963). The growth-maintaining activity of ascorbic acid. *British Journal of Nutrition*, 17(1), 251-255. <https://doi.org/10.1079/BJN19630027>
- Fernández-Fuentes, E. J., Roque-Huanca, B., Sumari-Machaca, R., Roque-Huanca, E. O., Chui-Betancur, H. N., & Pérez-Argollo, K. (2023). Mycosorb A+® como adsorbente de micotoxinas en la dieta sobre la salud y la producción en cuyes. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia*, 33(1), Article 1. <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e33218>
- Fu, R., Chen, D., Tian, G., Zheng, P., Mao, X., Yu, J., He, J., Huang, Z., Luo, Y., & Yu, B. (2019). Effect of dietary supplementation of *Bacillus coagulans* or yeast hydrolysates on growth performance, antioxidant activity, cytokines and intestinal microflora of growing-finishing pigs. *Animal Nutrition*, 5(4), 366-372. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2019.06.003>
- García, J. C., Chávez, V. A., Pinedo, V. R., & Suárez, A. F. (2013). Helminthiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de granjas de crianza familiar-comercial en Ancash, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(4), Article 4. <https://doi.org/10.15381/rivep.v24i4.2750>
- Gil, V. (2007). Importance of guinea pig and its competitiveness in the market. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 15(5), Article 5. https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/2741
- Goicochea-Vargas, J., Salvatierra-Alor, M., Acosta-Pachorro, F., Rondón-Jorge, W., Cajacuri-Aquino, J., Herrera-Briceño, A., Morales-Parra, E., Mialhe, E., Silva, M., & Ratto, M. (2025). Effects of oral administration of native lactic acid bacteria with probiotic potential on productive parameters and meat quality of fattening guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Open Veterinary Journal*, (0), 1. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2025.v15.i4.8>
- Google Earth. (2024). Vista satelital de Ichuña, Moquegua, Perú [Imagen cartográfica].

- <https://earth.google.com/web/search/ichu%C3%B1a>
- Gritsenko, S., Ruchay, A., Kolpakov, V., Lebedev, S., Guo, H., & Pezzuolo, A. (2023). On-barn forecasting beef cattle production based on automated non-contact body measurement system. *Animals*, 13(4), 611. <https://doi.org/10.3390/ani13040611>
- Guerrero, A. E., González, R. L., Castro, W. E., Ortiz, N. R., Grefa, D. A., & Guamàn, S. A. (2020). Influence of litter size at birth on productive parameters in guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Animals*, 10(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/ani10112059>
- Guevara, J., Carcelén, F., García, T., Bravo, N., Núñez, O., Reyna, L., Erazo, R., & Vílchez-Perales, C. (2022). Efecto de la suplementación de probióticos naturales y comerciales sobre el rendimiento productivo de cuyes en crecimiento. *Agroindustrial Science*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2022.02.12>
- Hakami, Z. M., Alhotan, R. A., Al Sulaiman, A. R., Aljumaah, R. S., Palombo, V., D'Andrea, M., Alharthi, A. S., & Abudabos, A. E. (2025). Enhancing laying hen productivity and health: Influence of dietary probiotic bacillus strains and prebiotic saccharomyces cerevisiae yeast cell wall on production performance, egg quality, and inflammatory responses. *Animals*, 15(10), 1398. <https://doi.org/10.3390/ani15101398>
- Haryo, M., Rifin, A., & Sanim, B. (2017). Factors affecting profitability on animal feed companies in Indonesia. *Agro Ekonomi*, 28(2), 289-308. <https://doi.org/10.22146/jae.26034>
- Hermitaño-Osorio, F., Meza-Rojas, E., Rodríguez-Vargas, A., Aquino-Tacza, A., & Garcia-Olarte, E. (2024). Evaluación comparativa de un suplemento alimenticio artesanal y cuatro balanceados comerciales sobre la eficiencia productiva de cuyes parrilleros. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 35(4), e28780-e28780. <https://doi.org/10.15381/rivep.v35i4.28780>
- Hernandez, O. A., & Pineda, H. (2023). *Efecto de núcleos nutricionales en el desempeño productivo de pollos de engorde*. [Tesis de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/0499d4da-f853-42ac-aff7-7898fa428b57/content>
- Higaonna, R., Muscari, J., Chauca, L., & Astete, F. (2008). Composición química de la carne de cuy (*Cavia porcellus*). *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/409>
- Hill, K. E., Montine, T. J., Motley, A. K., Li, X., May, J. M., & Burk, R. F. (2003). Combined deficiency of vitamins E and C causes paralysis and death in guinea pigs. *The American*

- Journal of Clinical Nutrition*, 77(6), 1484-1488. <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.6.1484>
- Huamanchumo, J. A. (2023). *Nivel de pre mezcla vitamínico mineral comercial en balanceado de cuyes (Cavia porcellus) en crecimiento* [Tesis de Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/12444>
- Huillca, J. R. (2024). *Uso de enzimas en la alimentación de cuyes en crecimiento y acabado* [Tesis de Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/9501>
- Hurtado, B. I. (2014). *Inclusión de fitasa en la ración comercial de cuyes (Cavia porcellus L.) en fase de crecimiento*. [Tesis de Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/837>
- Iman, J., Hambolu, J. O., Onyeannun, B. L., Ayo, J. O., & Sulaiman. (2021). Morphological and morphometric studies of the gastro-intestinal tract of the guinea pig (*Cavia porcellus*). *Journal of Veterinary Anatomy*, 14(1), 1-12. <https://doi.org/10.21608/jva.2021.163576>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2024). INEI Compendio estadístico Perú 2024: Tomo 2. Encuesta Nacional Agropecuaria 2022. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7366941/6284790-tomo-2-peru-compendio-estadistico-2024.pdf?v=1734101907>
- Ismail, A. M., & Mohamed, I. (2025). Financial Evaluation of Zaraibi Goat Breed Rearing under Two Production Systems. *Alexandria Journal of Agricultural Sciences*, 70(1), 76-84. <https://doi.org/10.21608/alexja.2024.342760.1117>
- Izurieta, D., Heredia, B., Sandoval, D., & Ponce, C. (2018). Effects of altitudinal floor on nutrient digestibility, energy efficiency, visceral organ mass, and performance by guinea pigs. *Journal of Animal Science*, 96(suppl_3), 259. <https://doi.org/10.1093/jas/sky404.567>
- Keeble, E. (2023). Guinea pig nutrition: What do we know? *In Practice*, 45(4), 200-210. <https://doi.org/10.1002/inpr.309>
- Kihal, A. bdelhacib, Rodríguez-Prado, M., & Calsamiglia, S. (2022). The efficacy of mycotoxin binders to control mycotoxins in feeds and the potential risk of interactions with nutrient: A review. *Journal of Animal Science*, 100(11), 328. <https://doi.org/10.1093/jas/skac328>
- Linares, L. (2023). *Efecto de la vitamina C sobre los parámetros productivos en la etapa de engorde en cuyes (Cavia porcellus) de raza Perú, Cajamarca, 2022* [Tesis de Médico Veterinario, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5617>
- Makled, M. N., Eldeeb, M. A., Abouelezz, K., Amen, O. K., & Habib, M. A. (2023). Impacts of probiotics with or without organic acids as dietary supplements on growth performance,

- carcass quality, digestibility, intestinal development, and gut microbiota of broiler chicks. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 26(3). <https://doi.org/10.56369/tsaes.4693>
- Mannerling, G. J. (1949). Requerimientos vitamínicos del conejillo de indias. En R. bert S. Harris & K. V. Thimann (Eds.), *Vitamins & Hormones* (Vol. 7, pp. 201-221). *Academic Press*. [https://doi.org/10.1016/S0083-6729\(08\)60829-8](https://doi.org/10.1016/S0083-6729(08)60829-8)
- Manterola, H., Cerda, D., & Mira, J. (1999). Los residuos agrícolas y su uso en la alimentación de los rumiantes. *Universidad de Chile*.
- Massuquetto, A., Panisson, J. C., Marx, F. O., Surek, D., Krabbe, E. L., & Maiorka, A. (2019). Effect of pelleting and different feeding programs on growth performance, carcass yield, and nutrient digestibility in broiler chickens. *Poultry Science*, 98(11), 5497-5503. <https://doi.org/10.3382/ps/pez176>
- Mateos, G. G., & García, M. (1998). Uso de premezclas en fabricación de piensos. Características y composición de las materias primas utilizadas en macro correctores. XIV Curso de especialización - avances en nutrición y alimentación animal. https://www.fundacionfedna.org/buscador_publicaciones?tid=35
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., & Wilkinson, R. G. (2013). *Nutrición animal* (Séptima edición). *Editorial Acribia*. https://www.editorialacribia.com/p/3236_biblioteca-digital/
- Merma, R. L. (2023). *Efecto de tres niveles de complejo b sobre la productividad en cuyes (Cavia porcellus) criados en altura* [Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Nacional del Altiplano. Repositorio Institucional - UNAP]. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/20803>
- Meza-Rojas, E., Rodríguez-Vargas, A., Caballa-León, R., Nuñez-Lino, J., & Mendoza-Ordoñez, G. (2025). Efecto del fructooligosacárido (FOS) inulina sobre los parámetros productivos de cuyes en fase de crecimiento y engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 36(3), Article 3. <https://doi.org/10.15381/rivep.v36i3.30920>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, M.-D.-D. (2023). Cadenas productivas del cuy. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4061856/Cadena%20productiva%20de%20cuy.pdf>
- Mohammed, A. A., Algherair, I., Al-Suwaiegh, S., Al-Khamis, S., Alessa, F., Al-Madni, A., & Al-Ghamdi, A. (2024). Effects of nutritive and non-nutritive feed supplements on feed utilization, growth and reproductive performances in mammals. *Indian Journal of Animal Research*, 1-7. <https://doi.org/10.18805/IJAR.BF-1744>

- Morales, A., Carcelén, F., Ara, M., Arbaiza, T., & Chauca, L. (2011). Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 22(3), Article 3. <https://doi.org/10.15381/rivep.v22i3.254>
- Mousa, G. A., Allak, M. A., Shehata, M. G., Hashem, N. M., & Hassan, O. G. A. (2022). Dietary supplementation with a combination of fibrolytic enzymes and probiotics improves digestibility, growth performance, blood metabolites, and economics of fattening lambs. *Animals*, 12(4), 476. <https://doi.org/10.3390/ani12040476>
- Municipalidad Distrital de Ichuña, & Canteras de Hallazgo. (2012). Plan de desarrollo concertado de Ichuña 2012-2017: Tomo 1. https://issuu.com/wilfredobautistaapaza/docs/ichu__a_tomo_1_-_plan_de_desarrollo
- Nakandakari, L., & Vílchez, C. (2016). Efecto de la suplementación con cobre a nivel farmacológico sobre el comportamiento productivo, morfometría intestinal, cobre hepático y fecal en cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(3), 440-447. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i3.12009>
- National Research Council. (1995). Nutrient Requirements of Laboratory Animals (Fourth Revised Edition). *National Academies Press*. <https://doi.org/10.17226/4758>
- Neamah, M. (2024). Histomorphological and histochemical study of esophagus and stomach in adult guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Wasit Journal for Pure Sciences*, 3(2), 306-314. <https://doi.org/10.31185/wjps.412>
- Núñez-Torres, O. (2017). Los costos de la alimentación en la producción pecuaria. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 4, 93-94. <https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2017.040200093>
- Obando, A. D. (2018). Producción ecológica de cuyes (Segunda edición). *Universidad Católica de Santa María*.
- Odumosu, A., & Wilson, C. W. M. (1973). Metabolic availability of vitamin C in the guinea-pig. *Nature*, 242(5399), 519-521. <https://doi.org/10.1038/242519a0>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Paredes, M., & Díaz, J. (2023). Efecto de los niveles de premezcla vitamínica y de minerales en la dieta sobre el rendimiento productivo de cuyes de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 34(1), Article 1. <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i1.24599>
- Pinchao-Pinchao, Y., Serna, L., Osorio, O., & Tirado, D. (2024). Guinea pig breeding and its relation to sustainable food security and sovereignty in South America: Nutrition, health,

- and production challenges. *CyTA - Journal of Food*, 22.
<https://doi.org/10.1080/19476337.2024.2392886>
- Pisco, G. Z. (2022). *Rendimiento productivo de cuyes (Cavia porcellus) en las fases de crecimiento y engorde suplementados con ácido propiónico en la dieta* [Tesis de Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de Cajamarca].
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4903>
- Portocarrero, J., & Hidalgo, V. (2015). Evaluación de una premezcla orgánica comercial en dietas de crecimiento engorde para cuyes (*Cavia porcellus*) sobre parámetros productivos. *Anales Científicos*, 76(2), Article 2. <https://doi.org/10.21704/ac.v76i2.784>
- R Core Team. (2021). R: a language and environment for statistical computing (Versión 4.1.1) [Software]. R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>
- Ravindran, V. (2010). Aditivos en alimentación animal: Presente y futuro. XXVI Curso de especialización FEDNA.
https://www.fundacionfedna.org/buscador_publicaciones?tid=35
- Reid, M. E. (1966). Methionine and cystine requirements of the young Guinea Pig. *The Journal of Nutrition*, 88(4), 397-402. <https://doi.org/10.1093/jn/88.4.397>
- Remache, R., Palmay, J., Hernández, C., Barba, I., Guerrero, V. I., Ureña, E., Yumisaca, D., Morales-delaNuez, A. J., & Macías, D. S. (2016). Carcass quality of guinea pigs: Age effects on weights, yields, and linear carcass measurements. *Journal of Animal Science*, 94(suppl_5), 398. <https://doi.org/10.2527/jam2016-0827>
- Remigio, R. M., Vergara, V., & Chauca, L. J. (2006). Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus L.*) mejorados. Trabajo presentado en la XXIX Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal, APPA, Junín, Perú.
<https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/444>
- Sánchez-Macías, D., Barba-Maggi, L., Morales-delaNuez, A., & Palmay-Paredes, J. (2018). Guinea pig for meat production: A systematic review of factors affecting the production, carcass and meat quality. *Meat Science*, 143, 165-176.
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.05.004>
- Sarria, J. A., Cantaro, J. L., & Cayetano, J. L. (2020). Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo dos sistemas de alimentación. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 21(3), 437. https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num3_art:1437
- Saucedo, U. J., Gutiérrez, H. Y., Quispe, C. H., & Mantilla, J. (2020). Evaluación del desempeño productivo de cuyes de ecotipo Cajamarca. *Revista Científica Pakamuros*, 8(1), 11-21.

<https://doi.org/10.37787/hxqw6s98>

- Seyedoshohadaei, S., Torki, M., Yaghoobfar, A., & Abdolmohammadi, A. (2024). Interaction of wheat cultivar and enzyme on broiler growth, nutrient utilization, and gut microflora. *Plos One*, 19(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312796>
- Shevtsov, A. A., Drannikov, A. V., Vostroilov, A. V., Kurchaeva, E. E., Derkanosova, A. A., & Torshina, A. A. (2022). New pellet feeds for rabbits with a high content of nutrients and with the addition of dietary supplements. *Kne Life Sciences*, 7(1), 4-12. <https://doi.org/10.18502/cls.v7i1.10098>
- Solorzano, J. D., & Sarria, J. A. (2014). Crianza, producción y comercialización de Cuyes (Primera edición). *Macro EIRL*. <https://editorialmacro.com/catalogo/crianza-produccion-y-comercializacion-de-cuyes/>
- Sturm, V., Banse, M., & Salamon, P. (2022). The role of feed-grade amino acids in the bioeconomy: Contribution from production activities and use in animal feed. *Cleaner Environmental Systems*, 4, 100073. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2022.100073>
- Suwignyo, B., Suryanto, E., Samur, S. I. N., & Hanim, C. (2021). The effect of hay alfalfa (*Medicago sativa* L.) supplementation in different basal feed on the feed intake (FI), body weight, and feed conversion ratio of hybrid ducks. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 686(1), 012039. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/686/1/012039>
- Tang, C., Ma, J., Kong, F., Li, B., Du, Q., Zhang, Y., Wang, H., Tang, Q., Hu, S., Liu, L., Li, X., & Li, M. (2022). The analysis of transcriptomes and microorganisms reveals differences between the intestinal segments of guinea pigs. *Animals*, 12(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/ani12212925>
- Tarrillo-Edquén, B. P., Mírez-Peralta, K. F., & Bernal-Mejía, W. (2018). Use of food peletized in growth –cuyes engonde improved (*Cavia Porcellus*) in Chota. *Revista Ciencia Nor@ndina*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.37518/2663-6360X2020v1n2p94>
- Tartrakoon, W., Charoensook, R., Incharoen, T., Numthuam, S., Pechrkong, T., Onoda, S., Shoji, G., & Brenig, B. (2023). Effects of heat-killed lactobacillus plantarum L-137 supplementation on growth performance, blood profiles, intestinal morphology, and immune gene expression in pigs. *Veterinary Sciences*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/vetsci10020087>
- Telles, R. del P., Ramos-Mamani, L. A., Flores, H., Rodríguez, H., & Padilla, M. A. (2022). Efecto de la suplementación de selenio orgánico y vitamina E sobre parámetros productivos del cuy (*Cavia porcellus*). *Revista Alfa*, 6(18), Article 18.

- <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i18.180>
- Tenelema, M. C., Sánchez-Macías, D., Yumisaca-Guevara, D. D., Remache, R., Guerrero, V. I., Barba, I., Hernández, C., Palmay, J., & Morales-delaNuez, A. J. (2016). Guinea pig carcass quality: Traditional diet vs. High quality diet. *Journal of Animal Science*, 94(suppl_5), 400-401. <https://doi.org/10.2527/jam2016-0833>
- Trejo-Sánchez, F., Mendoza-Martínez, G., Plata, F., Martínez-García, J. A., & Villarreal-Espino-Barros, O. A. (2019). Crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) con alimento para conejos y suplementación de vitamina C. *Revista MVZ Córdoba*, 24(3), 7286-7290. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1384>
- Valdez, E. (2019). *Efecto de dos niveles de complejos enzimáticos en la alimentación de cuyes machos mejorados en etapas de crecimiento y acabado* [Tesis de Ingeniería Zootecnista, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/4639>
- Valdizan, C., Fernando, C., Ara, M., Bezada, S., Jimenez, R., Asencio, A., & Guevara, J. E. (2019). Efecto de la inclusión de probiótico, prebiótico y simbiótico en la dieta sobre los parámetros productivos del cuy (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30, 590-597. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i2.16071>
- Vela, C., & Morales-Cauti, S. (2020). Effect of supplementation with organic acids on productive and reproductive parameters in guinea pigs. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 37(1), Article 1. <https://doi.org/10.22267/rcia.203701.131>
- Vergara, V. (2008). Avances en nutrición y alimentación en cuyes [Simposio]. Avances sobre la producción de cuyes en el Perú. <https://es.slideshare.net/slideshow/nutricion-y-alimentacion-cuyes-ing-vergara/68250967>
- Wagner, J. E. (1976). Chapter 1—Introduction and Taxonomy. En P. J. Manning (Ed.), *The Biology of the Guinea Pig* (pp. 1-4). *Academic Press*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-730050-4.50006-5>
- Wang, D., Dal, Y., Rentfrow, G. K., Azain, M. J., & Lindemann, M. D. (2022). Effects of dietary vitamin E and fat supplementation in growing-finishing swine fed to a heavy slaughter weight of 150 kg: I. Growth performance, lean growth, organ size, carcass characteristics, primal cuts, and pork quality. *Journal of Animal Science*, 100(4), skac081. <https://doi.org/10.1093/jas/skac081>
- Xuan, H., Hiep, H., Nga, B. T. T., Hanh, H. Q., & Do, L. (2022). Effects of compound trace minerals on the growth performance, carcass characteristics and meat quality of fattening pigs. *Animal Biotechnology*, 34(5), 1822-1827.

- <https://doi.org/10.1080/10495398.2022.2053144>
- Yi, Z., Li, X., Luo, W., Xu, Z., Ji, C., Zhang, Y., Nie, Q., Zhang, D., & Zhang, X. (2018). Feed conversion ratio, residual feed intake and cholecystokinin type A receptor gene polymorphisms are associated with feed intake and average daily gain in a Chinese local chicken population. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 9(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s40104-018-0261-1>
- Younis, O., Ahmed, A., Amer, S., & Maan, A. (2025). Histomorphometric and Microscopic Assessment of Gastric Mucosa in Guinea pig and White Rat Models. *Cluj Veterinary Journal*, 30(1), 16-18. <https://doi.org/10.52331/cvj.v30i1.52>
- Yu, H., Mushtaq, M., Razzaq, S., Ali, U., Khan, M., Rahman, A., Quan, G., Fatima, M., Naveed, S., Zafar, M. H., & Aziz, M. (2025). Effects of dietary organic selenium, vitamin C, and vitamin E supplementation on growth performance, serum biochemistry, and antioxidant status in juvenile *Hypophthalmichthys molitrix*. *Frontiers in Marine Science*, 12. <https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1555994>
- Zhu, C., Yang, J., Nie, X., Wu, Q., Wang, L., & Jiang, Z. (2022). Influences of dietary vitamin E, selenium-enriched yeast, and soy isoflavone supplementation on growth performance, antioxidant capacity, carcass traits, meat quality and gut microbiota in finishing pigs. *Antioxidants*, 11(8), Article 8. <https://doi.org/10.3390/antiox11081510>
- Zootech Software Pecuario EIRL. (2024). ZMix DM iT (Versión 4.0.2493) [Formulador de raciones para poligástricos y monogástricos]. <https://zootech.com.pe/producto/zmix-dm/>
- Zou, Q., Meng, W., Wang, T., Liu, X., & Li, D. (2022). Effect of multi-strain probiotics on the performance of AA+ male broilers. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1098807>

X. APÉNDICE Y ANEXOS

Anexo 1

Registro de temperatura (°C) y humedad (%) promedio dentro del galpón

Etapa	Mañana 7:30 am		Tarde 6:00 pm	
	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Temperatura (°C)	Humedad (%)
Crecimiento	13.3	30.5	19.0	13.5
Engorde	13.2	23.7	19.1	14.7

Anexo 2

Test de normalidad (Shapiro-Wilk) de parámetros productivos según tratamientos

Parámetro productivo	T0	T1	T2	T3	T4
Consumo de alimento	0.007	0.164	0.136	0.105	0.164
Ganancia de peso diario	0.157	0.157	0.100	0.157	0.157
Ganancia de peso	1.000	1.000	1.000	0.775	1.000
Conversión alimenticia	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Velocidad de crecimiento	0.575	0.016	0.147	0.786	0.000
Peso de carcasa	1.000	1.000	1.000	0.932	0.059
Rendimiento de carcasa	0.794	0.872	0.872	0.232	0.201

Nota. Valores p ajustados por el método de Holm

Anexo 3

Análisis de varianza crecimiento, semana 3 (semana de acostumbramiento)

Parámetros productivos	Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr(>F)	Sig.																																												
Consumo de alimento	Tratamientos	4	47005	11.751	26	4.26E-11	***																																												
	Residuales	45	20663	459				Peso vivo	Tratamientos	4	26533	6633	4.976	0.00208	**	Residuales	45	59984	1333	Ganancia de peso	Tratamientos	4	7044	1760.9	3.143	0.0239	*	Residuales	42	23530	560.2	Conversión alimenticia	Tratamientos	4	35.49	8.873	5.692	0.00094	***	Residuales	42	65.47	1.559	Velocidad de crecimiento	Tratamientos	4	60.13	15.033	4.973	0.00209	**
Peso vivo	Tratamientos	4	26533	6633	4.976	0.00208	**																																												
	Residuales	45	59984	1333				Ganancia de peso	Tratamientos	4	7044	1760.9	3.143	0.0239	*	Residuales	42	23530	560.2	Conversión alimenticia	Tratamientos	4	35.49	8.873	5.692	0.00094	***	Residuales	42	65.47	1.559	Velocidad de crecimiento	Tratamientos	4	60.13	15.033	4.973	0.00209	**	Residuales	45	136.02	3.023								
Ganancia de peso	Tratamientos	4	7044	1760.9	3.143	0.0239	*																																												
	Residuales	42	23530	560.2				Conversión alimenticia	Tratamientos	4	35.49	8.873	5.692	0.00094	***	Residuales	42	65.47	1.559	Velocidad de crecimiento	Tratamientos	4	60.13	15.033	4.973	0.00209	**	Residuales	45	136.02	3.023																				
Conversión alimenticia	Tratamientos	4	35.49	8.873	5.692	0.00094	***																																												
	Residuales	42	65.47	1.559				Velocidad de crecimiento	Tratamientos	4	60.13	15.033	4.973	0.00209	**	Residuales	45	136.02	3.023																																
Velocidad de crecimiento	Tratamientos	4	60.13	15.033	4.973	0.00209	**																																												
	Residuales	45	136.02	3.023																																															

Anexo 4*Análisis de varianza crecimiento, semana 4*

Parámetros productivos	Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr(>F)	Sig.
Consumo de alimento	Tratamientos	4	15359	3840	3.209	0.212	ns
	Residuales	45	53848	1197			
Peso vivo	Tratamientos	4	78714	19678	9.162	0.0000167	***
	Residuales	45	96654	2148			
Ganancia de peso	Tratamientos	4	7936	1983.9	6.034	0.000676	***
	Residuales	40	13151	328.8			
Conversión alimenticia	Tratamientos	4	45.64	11.41	15.96	6.88E-08	***
	Residuales	40	28.6	0.715			
Velocidad de crecimiento	Tratamientos	4	100.3	25.085	9.149	0.000017	***
	Residuales	45	123.4	2.742			

Anexo 5*Análisis de varianza crecimiento, semana 5*

Parámetros productivos	Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr(>F)	Sig.
Consumo de alimento	Tratamientos	4	6793	1698	1.049	0.393	ns
	Residuales	45	72841	1619			
Peso vivo	Tratamientos	4	152983	38246	13.38	2.91E-07	***
	Residuales	45	128636	2859			
Ganancia de peso	Tratamientos	4	11996	2998.9	11.35	0.00000205	***
	Residuales	44	11628	264.3			
Conversión alimenticia	Tratamientos	4	21.061	5.265	26.3	3.56E-11	***
	Residuales	44	8.809	0.2			
Velocidad de crecimiento	Tratamientos	4	124.9	33.223	13.39	0.000000289	***
	Residuales	45	104.9	2.332			

Anexo 6*Análisis de varianza crecimiento, semana 6*

Parámetros productivos	Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr(>F)	Sig.
Consumo de alimento	Tratamientos	4	20135	5034	1.723	0.161	ns
	Residuales	45	131434	2921			
Peso vivo semanal	Tratamientos	4	277696	69424	18.03	6.7E-09	***
	Residuales	45	173300	3851			
Ganancia de peso semanal	Tratamientos	4	17120	4280	11.07	0.00000268	***
	Residuales	44	17015	387			
Conversión alimenticia	Tratamientos	4	57.25	14.313	33.88	6.48E-13	***
	Residuales	44	18.59	0.422			
Velocidad de crecimiento	Tratamientos	4	157.27	39.32	18	6.82E-09	***
	Residuales	45	98.28	2.18			

Anexo 7*Análisis de varianza crecimiento, semana 7*

Parámetros productivos	Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr(>F)	Sig.
Consumo de alimento	Tratamientos	4	22508	5627	1.8	0.145	ns
	Residuales	45	140672	3126			
Peso vivo	Tratamientos	4	412297	103074	19.3	2.63E-09	***
	Residuales	45	240312	5340			
Ganancia de peso	Tratamientos	4	4868	1216.9	3.745	0.0108	*
	Residuales	42	13646	324.9			
Conversión alimenticia	Tratamientos	4	33.19	8.297	11.76	0.0000017	***
	Residuales	42	29.64	0.706			
Velocidad de crecimiento	Tratamientos	4	171.8	42.96	19.31	2.61E-09	***
	Residuales	45	100.1	2.22			

Anexo 8*Análisis de varianza engorde, semana 8*

Parámetros productivos	Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr(>F)	Sig.
Consumo de alimento	Tratamientos	4	9926	2482	0.654	0.627	ns
	Residuales	45	170695	3793			
Peso vivo semanal	Tratamientos	4	568814	142203	19.67	2.02E-09	***
	Residuales	45	325264	7228			
Ganancia de peso semanal	Tratamientos	4	7052	1763.1	3.872	0.00913	**
	Residuales	42	19126	455.4			
Conversión alimenticia	Tratamientos	4	26.16	6.541	6.334	0.000441	***
	Residuales	42	43.37	1.033			
Velocidad de crecimiento	Tratamientos	4	181.5	45.37	19.68	2.01E-09	***
	Residuales	45	103.8	2.31			

Anexo 9*Análisis de varianza engorde, semana 9*

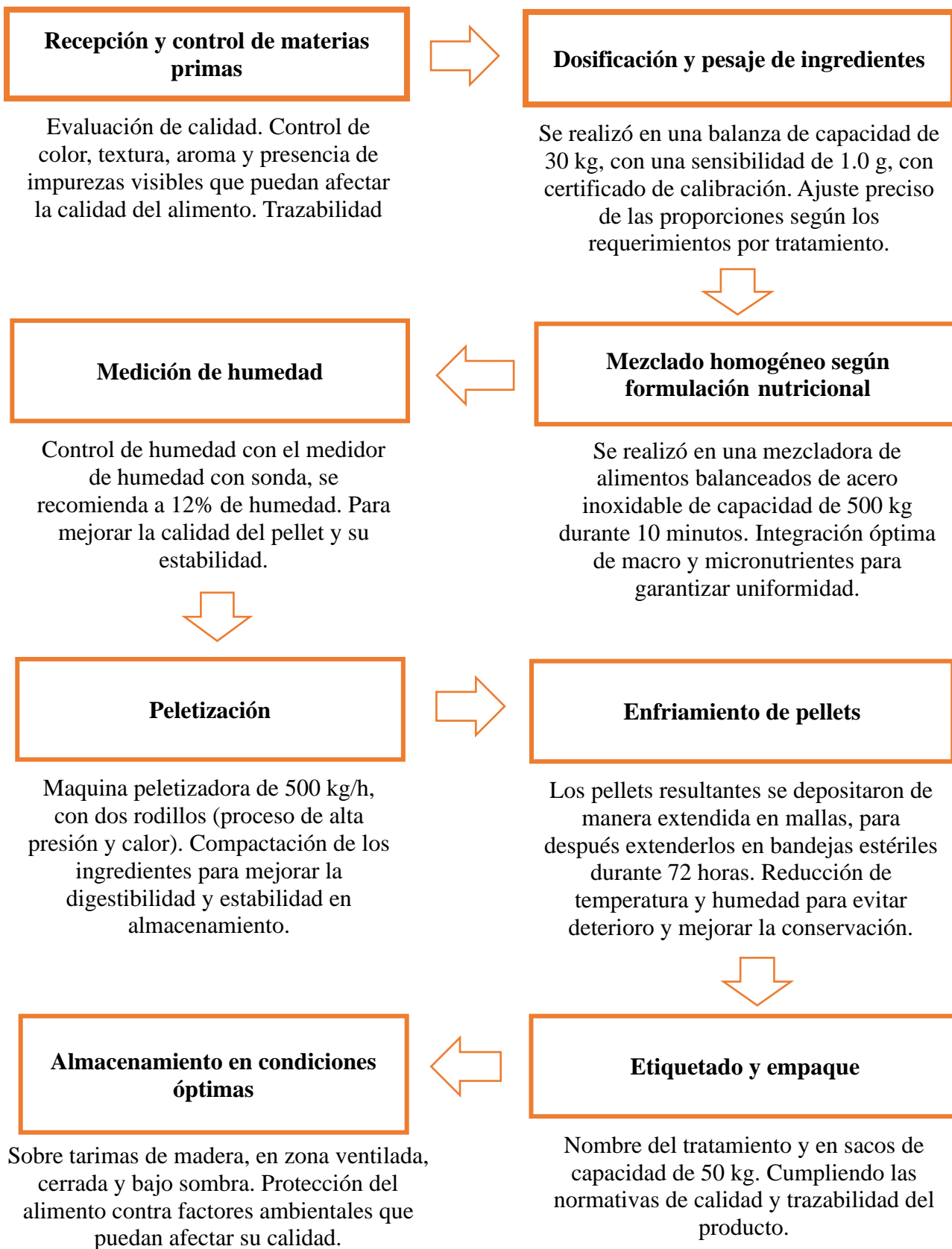
Parámetro productivo	Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr(>F)	Sig.
Consumo de alimento	Tratamientos	4	19513	4878	1.367	0.26	ns
	Residuales	45	160565	3568			
Peso vivo	Tratamientos	4	731862	182965	18.83	3.69E-09	***
	Residuales	45	437156	9715			
Ganancia de peso	Tratamientos	4	12968	3242	6.493	0.000326	***
	Residuales	45	22468	499			
Conversión alimenticia	Tratamientos	4	26.05	6.512	8.592	0.0000307	***
	Residuales	45	34.11	0.758			
Velocidad de crecimiento	Tratamientos	4	184.4	46.09	18.82	3.72E-09	***
	Residuales	45	110.2	2.45			

Anexo 10*Análisis de varianza peso de carcasa y rendimiento de carcasa*

Parámetro productivo	Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Pr(>F)	Sig.
Peso de carcasa	Tratamientos	4	438975	109744	16.3	2.54E-08	***
	Residuales	45	303025	6734			
Rendimiento de carcasa	Tratamientos	4	61.11	15.28	2.237	0.08	ns
	Residuales	45	307.35	6.83			

Anexo 11

Diagrama de proceso de elaboración de alimento peletizado



Anexo 12

Resultados de análisis proximal completo de alfalfa verde



INFORME DE ENSAYOS N° 1255- 2025
PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE	: NELSON ROGER SAIRE CHOQUENAIRA
DIRECCIÓN	: BARRIO NEGRO CANCHA S/N SICUANI - CANCHIS - CUSCO
PRODUCTO DECLARADO	: ALFALFA VERDE FRESCA
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	: ALFALFA VERDE FRESCA
CODIFICACIÓN / MARCA	: Alfalfa verde fresca.
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE	: De: Moquegua - Ichuña. TESIS: "EFECTO DE SUPLEMENTACIÓN CON NÚCLEO NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS DURANTE CRECIMIENTO Y ENGORDE".
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA	: 01 muestra de 1007 g aprox. para análisis FQ.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN	: Dentro de bolsa de papel kraft cerrado y etiquetado. A una temperatura de 22.2°C.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	: Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA	: Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN	: No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO	: No especificada
CONTRATO N°	: 0426-2025
FECHA DE RECEPCIÓN	: 01/03/2025

CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

INFORME DE ENSAYOS N° 1255- 2025
PÁGINA 2 DE 2

Análisis de Composición Proximal
(Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

LAB	DETERMINACIÓN	ALFALFA VERDE FRESCA	
		Alfalfa verde fresca.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos	9.45	%
FQ	Cenizas	2.39	%
FQ	Energía	59.65	Kcal/100g
FQ	Fibra Cruda	3.72	%
FQ	Grasa	0.25	%
FQ	Humedad	83.01	%
FQ	Proteína (F=6.25)	4.90	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Análisis de Composición Proximal : Manual de Métodos para el Análisis de Alimentos
(Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 01/03/2025 al 15/03/2025
FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 15/03/2025



Contraseña: FFnQaF

Fin del Informe



Firmado digitalmente por: Blgo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico - BHIOS LABORATORIOS S.R.L.
mvaldivia@bhioslabs.com
Av. Quiñones Mza. B Lote. 6
18/03/2025 18:19

Anexo 13

Resultados de análisis proximal completo de núcleo nutricional



INFORME DE ENSAYOS N° 1264- 2025
PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE : NELSON ROGER SAIRE CHOQUENAIRA
DIRECCIÓN : BARRIO NEGRO CANCHA S/N SICUANI - CANCHIS - CUSCO
PRODUCTO DECLARADO : NÚCLEO NUTRICIONAL
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO : Polvo fino color beige.
CODIFICACIÓN / MARCA : Núcleo Nutricional cuyes.
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE : TESIS: "EFECTO DE SUPLEMENTACIÓN CON NÚCLEO NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS DURANTE CRECIMIENTO Y ENGORDE".
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA : 01 muestra de 1010 g aprox. para análisis FQ.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN : En bolsa de polietileno transparente tipo ziploc cerrado y etiquetado. A una temperatura de 22.2°C.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA : Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN : No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO : No especificada
CONTRATO N° : 0426-2025
FECHA DE RECEPCIÓN : 01/03/2025

CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso. No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

INFORME DE ENSAYOS N° 1264- 2025
PÁGINA 2 DE 2

Análisis de Composición Proximal
(Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

LAB	DETERMINACIÓN	NÚCLEO NUTRICIONAL Núcleo Nutricional cuyes.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos	23.64	%
FQ	Cenizas	54.05	%
FQ	Energía	160.85	Kcal/100g
FQ	Fibra Cruda	2.80	%
FQ	Grasa	0.37	%
FQ	Humedad	6.20	%
FQ	Proteína (F=6.25)	15.74	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Análisis de Composición Proximal : Manual de Métodos para el Análisis de Alimentos
(Humedad, Proteína, Grasa, Fibra, Ceniza, Carbohidratos, Energía)

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 01/03/2025 al 17/03/2025
FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 17/03/2025



Contraseña: pbGELm

Fin del Informe



Firmado digitalmente por: Blgo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico - BHIOS LABORATORIOS S.R.L.
mvaldivia@bhioslabs.com
Av. Quiñones Mza. B Lote. 6
25/03/2025 12:45

Anexo 14

Resultados de análisis proximal completo de T1 crecimiento



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-055



INFORME DE ENSAYOS N° 1260- 2025

PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE	: NELSON ROGER SAIRE CHOQUENAIRA
DIRECCIÓN	: BARRIO NEGRO CANCHA S/N SICUANI - CANCHIS - CUSCO
PRODUCTO DECLARADO	: ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	: Pellets color beige.
CODIFICACIÓN / MARCA	: Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "1" Etapa de crecimiento.
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE	: De: Moquegua - Ichuña. TESIS: "EFECTO DE SUPLEMENTACIÓN CON NÚCLEO NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS DURANTE CRECIMIENTO Y ENGORDE".
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA	: 01 muestra de 1015 g aprox. para análisis FQ.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN	: Dentro de bolsa de papel kraft cerrado y etiquetado. A una temperatura de 22.2°C.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	: Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA	: Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN	: No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO	: No especificada
CONTRATO N°	: 0426-2025
FECHA DE RECEPCIÓN	: 01/03/2025

CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

INFORME DE ENSAYOS N° 1260- 2025
PÁGINA 2 DE 2

RESULTADOS

LAB	DETERMINACIÓN	ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES	
		Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "1" Etapa de crecimiento.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos*	55.18	%
FQ	Cenizas	4.2	%
FQ	Energía*	343.64	Kcal/100g
FQ	Proteína (F=6.25)	20.29	%
FQ	Grasa*	4.64	%
FQ	Humedad*	15.69	%
FQ	Fibra Cruda*	4.62	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Carbohidratos : Por diferencia (Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 8.a edición, 2009)
Cenizas : AOAC 942.05 Subchapter 1, 22nd Ed. (Rev. Online 2008) 2023. Ash of Animal Feed.
Energía : Cálculo
Proteína (F=6.25) : AOAC Official Method 2001.11 - 21 st Ed. Rev. Online 2019 (VALIDADO - Modificado) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance). 2020. AOAC Official Method 2001.11 Protein (Crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseeds Block Digestion Method Using Copper Catalyst and Steam Distillation into Boric Acid
Grasa : AOAC Official Method 920.39 Chapter 4 Subchapter 5:4.5.01 Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed. 22nd Ed. 2023.
Humedad : AOAC Official Method 930.15 Chapter 4 Subchapter 1:4.1.06 Loss on Drying (Moisture) for Feeds (at 135°C for 2 Hours) Dry Matter on Oven Drying for Feeds (at 135 °C for 2 Hours). 22nd Ed. 2023.
Fibra Cruda : AOAC Official Method 962.09 Chapter 4 Subchapter 6:4.6.01 Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food Ceramic Fiber Filter Method. 22nd Ed. 2023.

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 01/03/2025 al 15/03/2025

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 15/03/2025



Contraseña: 8NWxAU

Fin del Informe



Firmado digitalmente por: Blgo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico - BHIOS LABORATORIOS S.R.L.
mvaldivia@bhioslabs.com
Av. Quiñones Mza. B Lote. 6
18/03/2025 18:20

Anexo 15

Resultados de análisis proximal completo de T2 crecimiento



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-055



INFORME DE ENSAYOS N° 1261 - 2025

PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE	: NELSON ROGER SAIRE CHOQUENAIRA
DIRECCIÓN	: BARRIO NEGRO CANCHA S/N SICUANI - CANCHIS - CUSCO
PRODUCTO DECLARADO	: ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	: Pellets color beige.
CODIFICACIÓN / MARCA	: Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "2" Etapa de crecimiento.
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE	: De: Moquegua - Ichuña. TESIS: "EFECTO DE SUPLEMENTACIÓN CON NÚCLEO NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS DURANTE CRECIMIENTO Y ENGORDE".
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA	: 01 muestra de 1013 g aprox. para análisis FQ.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN	: Dentro de bolsa de papel kraft cerrado y etiquetado. A una temperatura de 22.2°C.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	: Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA	: Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN	: No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO	: No especificada
CONTRATO N°	: 0426-2025
FECHA DE RECEPCIÓN	: 01/03/2025

CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

INFORME DE ENSAYOS N° 1261 - 2025
PÁGINA 2 DE 2

RESULTADOS

LAB	DETERMINACIÓN	ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES	
		Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "2" Etapa de crecimiento.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos*	55.87	%
FQ	Cenizas	4.7	%
FQ	Energía*	344.11	Kcal/100g
FQ	Proteína (F=6.25)	20.37	%
FQ	Grasa*	4.35	%
FQ	Humedad*	14.71	%
FQ	Fibra Cruda*	4.60	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Carbohidratos : Por diferencia (Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 8.a edición, 2009)
Cenizas : AOAC 942.05 Subchapter 1, 22nd Ed. (Rev. Online 2008) 2023. Ash of Animal Feed.
Energía : Cálculo
Proteína (F=6.25) : AOAC Official Method 2001.11 - 21 st Ed. Rev. Online 2019 (VALIDADO - Modificado) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance). 2020. AOAC Official Method 2001.11 Protein (Crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseeds Block Digestion Method Using Copper Catalyst and Steam Distillation into Boric Acid
Grasa : AOAC Official Method 920.39 Chapter 4 Subchapter 5:4.5.01 Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed. 22nd Ed. 2023.
Humedad : AOAC Official Method 930.15 Chapter 4 Subchapter 1:4.1.06 Loss on Drying (Moisture) for Feeds (at 135°C for 2 Hours) Dry Matter on Oven Drying for Feeds (at 135 °C for 2 Hours). 22nd Ed. 2023.
Fibra Cruda : AOAC Official Method 962.09 Chapter 4 Subchapter 6:4.6.01 Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food Ceramic Fiber Filter Method. 22nd Ed. 2023.

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 01/03/2025 al 15/03/2025

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 15/03/2025



Contraseña: mxFH09

Fin del Informe



Firmado digitalmente por: Blgo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico - BHIOS LABORATORIOS S.R.L.
mvaldivia@bhioslabs.com
Av. Quiñones Mza. B Lote. 6
18/03/2025 18:21

Anexo 16

Resultados de análisis proximal completo de T3 crecimiento



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-055



INFORME DE ENSAYOS N° 1262- 2025

PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE	: NELSON ROGER SAIRE CHOQUENAIRA
DIRECCIÓN	: BARRIO NEGRO CANCHA S/N SICUANI - CANCHIS - CUSCO
PRODUCTO DECLARADO	: ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	: Pellets color beige.
CODIFICACIÓN / MARCA	: Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "3" Etapa de crecimiento.
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE	: De: Moquegua - Ichuña. TESIS: "EFECTO DE SUPLEMENTACIÓN CON NÚCLEO NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS DURANTE CRECIMIENTO Y ENGORDE".
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA	: 01 muestra de 1012 g aprox. para análisis FQ.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN	: Dentro de bolsa de papel kraft cerrado y etiquetado. A una temperatura de 22.2°C.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	: Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA	: Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN	: No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO	: No especificada
CONTRATO N°	: 0426-2025
FECHA DE RECEPCIÓN	: 01/03/2025

CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

INFORME DE ENSAYOS N° 1262 - 2025
PÁGINA 2 DE 2

RESULTADOS

LAB	DETERMINACIÓN	ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES	
		Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "3" Etapa de crecimiento.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos*	55.62	%
FQ	Cenizas	5.1	%
FQ	Energía*	340.52	Kcal/100g
FQ	Proteína (F=6.25)	20.60	%
FQ	Grasa*	3.96	%
FQ	Humedad*	14.72	%
FQ	Fibra Cruda*	3.96	%

ABREVIATURAS:

Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos
% : Expresado en porcentaje

MÉTODOS UTILIZADOS :

Carbohidratos : Por diferencia (Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 8.a edición, 2009)
Cenizas : AOAC 942.05 Subchapter 1, 22nd Ed. (Rev. Online 2008) 2023. Ash of Animal Feed.
Energía : Cálculo
Proteína (F=6.25) : AOAC Official Method 2001.11 - 21 st Ed. Rev. Online 2019 (VALIDADO - Modificado) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance). 2020. AOAC Official Method 2001.11 Protein (Crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseeds Block Digestion Method Using Copper Catalyst and Steam Distillation into Boric Acid
Grasa : AOAC Official Method 920.39 Chapter 4 Subchapter 5:4.5.01 Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed. 22nd Ed. 2023.
Humedad : AOAC Official Method 930.15 Chapter 4 Subchapter 1:4.1.06 Loss on Drying (Moisture) for Feeds (at 135°C for 2 Hours) Dry Matter on Oven Drying for Feeds (at 135 °C for 2 Hours). 22nd Ed. 2023.
Fibra Cruda : AOAC Official Method 962.09 Chapter 4 Subchapter 6:4.6.01 Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food Ceramic Fiber Filter Method. 22nd Ed. 2023.

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 01/03/2025 al 15/03/2025

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 15/03/2025



Contraseña: zU8eP8

Fin del Informe



Firmado digitalmente por: Blgo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico - BHIOS LABORATORIOS S.R.L.
mvaldivia@bhioslabs.com
Av. Quiñones Mza. B Lote. 6
18/03/2025 18:21

Anexo 17

Resultados de análisis proximal completo de T4 crecimiento



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-055



INFORME DE ENSAYOS N° 1263-2025

PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE	: NELSON ROGER SAIRE CHOQUENAIRA
DIRECCIÓN	: BARRIO NEGRO CANCHA S/N SICUANI - CANCHIS - CUSCO
PRODUCTO DECLARADO	: ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	: Pellets color beige.
CODIFICACIÓN / MARCA	: Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "4" Etapa de crecimiento.
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE	: De: Moquegua - Ichuña. TESIS: "EFECTO DE SUPLEMENTACIÓN CON NÚCLEO NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS DURANTE CRECIMIENTO Y ENGORDE".
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA	: 01 muestra de 1013 g aprox. para análisis FQ.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN	: Dentro de bolsa de papel kraft cerrado y etiquetado. A una temperatura de 22.2°C.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	: Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA	: Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN	: No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO	: No especificada
CONTRATO N°	: 0426-2025
FECHA DE RECEPCIÓN	: 01/03/2025

CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

INFORME DE ENSAYOS N° 1263 - 2025
PÁGINA 2 DE 2

RESULTADOS

LAB	DETERMINACIÓN	ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES	
		Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "4" Etapa de crecimiento.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos*	54.99	%
FQ	Cenizas	5.2	%
FQ	Energía*	339.67	Kcal/100g
FQ	Proteína (F=6.25)	20.95	%
FQ	Grasa*	3.99	%
FQ	Humedad*	14.87	%
FQ	Fibra Cruda*	4.25	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Carbohidratos : Por diferencia (Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 8.a edición, 2009)
Cenizas : AOAC 942.05 Subchapter 1, 22nd Ed. (Rev. Online 2008) 2023. Ash of Animal Feed.
Energía : Cálculo
Proteína (F=6.25) : AOAC Official Method 2001.11 - 21 st Ed. Rev. Online 2019 (VALIDADO - Modificado) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance). 2020. AOAC Official Method 2001.11 Protein (Crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseeds Block Digestion Method Using Copper Catalyst and Steam Distillation into Boric Acid
Grasa : AOAC Official Method 920.39 Chapter 4 Subchapter 5:4.5.01 Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed. 22nd Ed. 2023.
Humedad : AOAC Official Method 930.15 Chapter 4 Subchapter 1:4.1.06 Loss on Drying (Moisture) for Feeds (at 135°C for 2 Hours) Dry Matter on Oven Drying for Feeds (at 135 °C for 2 Hours). 22nd Ed. 2023.
Fibra Cruda : AOAC Official Method 962.09 Chapter 4 Subchapter 6:4.6.01 Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food Ceramic Fiber Filter Method. 22nd Ed. 2023.

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 01/03/2025 al 17/03/2025

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 17/03/2025



Contraseña: P7nXqa

Fin del Informe



Firmado digitalmente por: Blgo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico - BHIOS LABORATORIOS S.R.L.
mvaldivia@bhioslabs.com
Av. Quiñones Mza. B Lote. 6
25/03/2025 12:45

Anexo 18

Resultados de análisis proximal completo de T1 engorde



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-055



INFORME DE ENSAYOS N° 1256-2025
PÁGINA 2 DE 2

RESULTADOS

LAB	DETERMINACIÓN	ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "1" Etapa de engorde.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos*	55.42	%
FQ	Cenizas	4.4	%
FQ	Energía*	346.83	Kcal/100g
FQ	Proteína (F=6.25)	20.06	%
FQ	Grasa*	4.99	%
FQ	Humedad*	15.13	%
FQ	Fibra Cruda*	4.85	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Carbohidratos : Por diferencia (Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 8.a edición, 2009)
Cenizas : AOAC 942.05 Subchapter 1, 22nd Ed. (Rev. Online 2008) 2023. Ash of Animal Feed.
Energía : Cálculo
Proteína (F=6.25) : AOAC Official Method 2001.11 - 21 st Ed. Rev. Online 2019 (VALIDADO - Modificado) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance). 2020. AOAC Official Method 2001.11 Protein (Crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseeds Block Digestion Method Using Copper Catalyst and Steam Distillation into Boric Acid
Grasa : AOAC Official Method 920.39 Chapter 4 Subchapter 5:4.5.01 Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed. 22nd Ed. 2023.
Humedad : AOAC Official Method 930.15 Chapter 4 Subchapter 1:4.1.06 Loss on Drying (Moisture) for Feeds (at 135°C for 2 Hours) Dry Matter on Oven Drying for Feeds (at 135 °C for 2 Hours). 22nd Ed. 2023.
Fibra Cruda : AOAC Official Method 962.09 Chapter 4 Subchapter 6:4.6.01 Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food Ceramic Fiber Filter Method. 22nd Ed. 2023.

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 01/03/2025 al 15/03/2025

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 15/03/2025



Contraseña: 7yJrTa

Fin del Informe



Firmado digitalmente por: Blgo Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico - BHIOS LABORATORIOS S.R.L.
mvaldivia@bhioslabs.com
Av. Quiñones Mza. B Lote. 6
18/03/2025 18:20

Anexo 19

Resultados de análisis proximal completo de T2 engorde



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-055



INFORME DE ENSAYOS N° 1257- 2025

PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE	: NELSON ROGER SAIRE CHOQUENAIRA
DIRECCIÓN	: BARRIO NEGRO CANCHA S/N SICUANI - CANCHIS - CUSCO
PRODUCTO DECLARADO	: ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	: Pellets color beige.
CODIFICACIÓN / MARCA	: Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "2" Etapa de engorde.
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE	: De: Moquegua - Ichuña. TESIS: "EFECTO DE SUPLEMENTACIÓN CON NÚCLEO NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS DURANTE CRECIMIENTO Y ENGORDE".
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA	: 01 muestra de 1012 g aprox. para análisis FQ.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN	: Dentro de bolsa de papel kraft cerrado y etiquetado. A una temperatura de 22.2°C.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	: Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA	: Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN	: No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO	: No especificada
CONTRATO N°	: 0426-2025
FECHA DE RECEPCIÓN	: 01/03/2025

CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

INFORME DE ENSAYOS N° 1257- 2025
PÁGINA 2 DE 2

RESULTADOS

LAB	DETERMINACIÓN	ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES	
		Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "2" Etapa de engorde.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos*	55.15	%
FQ	Cenizas	4.9	%
FQ	Energía*	342.18	Kcal/100g
FQ	Proteína (F=6.25)	19.55	%
FQ	Grasa*	4.82	%
FQ	Humedad*	15.58	%
FQ	Fibra Cruda*	4.80	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Carbohidratos : Por diferencia (Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 8.a edición, 2009)
Cenizas : AOAC 942.05 Subchapter 1, 22nd Ed. (Rev. Online 2008) 2023. Ash of Animal Feed.
Energía : Cálculo
Proteína (F=6.25) : AOAC Official Method 2001.11 - 21 st Ed. Rev. Online 2019 (VALIDADO - Modificado) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance). 2020. AOAC Official Method 2001.11 Protein (Crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseeds Block Digestion Method Using Copper Catalyst and Steam Distillation into Boric Acid
Grasa : AOAC Official Method 920.39 Chapter 4 Subchapter 5:4.5.01 Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed. 22nd Ed. 2023.
Humedad : AOAC Official Method 930.15 Chapter 4 Subchapter 1:4.1.06 Loss on Drying (Moisture) for Feeds (at 135°C for 2 Hours) Dry Matter on Oven Drying for Feeds (at 135 °C for 2 Hours). 22nd Ed. 2023.
Fibra Cruda : AOAC Official Method 962.09 Chapter 4 Subchapter 6:4.6.01 Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food Ceramic Fiber Filter Method. 22nd Ed. 2023.

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 01/03/2025 al 15/03/2025

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 15/03/2025



Contraseña: gl3PmS

Fin del Informe



Firmado digitalmente por: Blgo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico - BHIOS LABORATORIOS S.R.L.
mvaldivia@bhioslabs.com
Av. Quiñones Mza. B Lote. 6
18/03/2025 18:20

Anexo 20

Resultados de análisis proximal completo de T3 engorde



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-055



INFORME DE ENSAYOS N° 1258- 2025

PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE	: NELSON ROGER SAIRE CHOQUENAIRA
DIRECCIÓN	: BARRIO NEGRO CANCHA S/N SICUANI - CANCHIS - CUSCO
PRODUCTO DECLARADO	: ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	: Pellets color beige.
CODIFICACIÓN / MARCA	: Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "3" Etapa de engorde.
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE	: De: Moquegua - Ichuña. TESIS: "EFECTO DE SUPLEMENTACIÓN CON NÚCLEO NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS DURANTE CRECIMIENTO Y ENGORDE".
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA	: 01 muestra de 1009 g aprox. para análisis FQ.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN	: Dentro de bolsa de papel kraft cerrado y etiquetado. A una temperatura de 22.2°C.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	: Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA	: Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN	: No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO	: No especificada
CONTRATO N°	: 0426-2025
FECHA DE RECEPCIÓN	: 01/03/2025

CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

INFORME DE ENSAYOS N° 1258-2025
PÁGINA 2 DE 2

RESULTADOS

LAB	DETERMINACIÓN	ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES	
		Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "3" Etapa de engorde.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos*	55.15	%
FQ	Cenizas	5.3	%
FQ	Energía*	340.94	Kcal/100g
FQ	Proteína (F=6.25)	19.15	%
FQ	Grasa*	4.86	%
FQ	Humedad*	15.54	%
FQ	Fibra Cruda*	5.30	%

ABREVIATURAS:

Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos
% : Expresado en porcentaje

MÉTODOS UTILIZADOS :

Carbohidratos : Por diferencia (Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 8.a edición, 2009)
Cenizas : AOAC 942.05 Subchapter 1, 22nd Ed. (Rev. Online 2008) 2023. Ash of Animal Feed.
Energía : Cálculo
Proteína (F=6.25) : AOAC Official Method 2001.11 - 21 st Ed. Rev. Online 2019 (VALIDADO - Modificado) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance). 2020. AOAC Official Method 2001.11 Protein (Crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseeds Block Digestion Method Using Copper Catalyst and Steam Distillation into Boric Acid
Grasa : AOAC Official Method 920.39 Chapter 4 Subchapter 5:4.5.01 Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed. 22nd Ed. 2023.
Humedad : AOAC Official Method 930.15 Chapter 4 Subchapter 1:4.1.06 Loss on Drying (Moisture) for Feeds (at 135°C for 2 Hours) Dry Matter on Oven Drying for Feeds (at 135 °C for 2 Hours). 22nd Ed. 2023.
Fibra Cruda : AOAC Official Method 962.09 Chapter 4 Subchapter 6:4.6.01 Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food Ceramic Fiber Filter Method. 22nd Ed. 2023.

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 01/03/2025 al 15/03/2025

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 15/03/2025



Contraseña: zomoSn

Fin del Informe



Firmado digitalmente por: Blgo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico - BHIOS LABORATORIOS S.R.L.
mvaldivia@bhioslabs.com
Av. Quiñones Mza. B Lote. 6
18/03/2025 18:20

Anexo 21

Resultados de análisis proximal completo de T4 engorde



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-055



INFORME DE ENSAYOS N° 1259-2025

PÁGINA 1 DE 2

SOLICITANTE	: NELSON ROGER SAIRE CHOQUENAIRA
DIRECCIÓN	: BARRIO NEGRO CANCHA S/N SICUANI - CANCHIS - CUSCO
PRODUCTO DECLARADO	: ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	: Pellets color beige.
CODIFICACIÓN / MARCA	: Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "4" Etapa de engorde.
DATOS DECLARADOS POR EL CLIENTE	: De: Moquegua - Ichuña. TESIS: "EFECTO DE SUPLEMENTACIÓN CON NÚCLEO NUTRICIONAL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES MACHOS DURANTE CRECIMIENTO Y ENGORDE".
TAMAÑO DE MUESTRA RECIBIDA	: 01 muestra de 1009 g aprox. para análisis FQ.
PRESENTACIÓN, ESTADO Y CONDICIÓN	: Dentro de bolsa de papel kraft cerrado y etiquetado. A una temperatura de 22.2°C.
CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	: Recibida en el Laboratorio
CONTRAMUESTRA Y PERIODO DE CUSTODIA	: Ninguna (por ser muestra única)
FECHA PRODUCCIÓN	: No especificada
FECHA DE VENCIMIENTO	: No especificada
CONTRATO N°	: 0426-2025
FECHA DE RECEPCIÓN	: 01/03/2025

CONDICIONES DE USO DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS:

- El presente Informe de Ensayos tan sólo es válido únicamente para la Muestra analizada / el Lote muestreado , según sea el caso.
- No deben inferirse a la Muestra analizada o al Lote muestreado otros parámetros que no estén consignados en el presente Informe de Ensayos.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por el cliente (Muestra recibida en laboratorio), BHIOS LABORATORIOS no se responsabiliza si las condiciones de muestreo no fueron las adecuadas, los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió.
- En caso de que el producto haya sido muestreado por BHIOS LABORATORIOS , la presentación, estado y condición del lote corresponden a las encontradas al momento del muestreo.
- Los datos declarados por el cliente son consignados a solicitud expresa del mismo cliente y no son necesariamente verificados por el Laboratorio, por lo que BHIOS LABORATORIOS no asume responsabilidad por el uso de los mismos.
- El Período de Custodia es dependiente del tipo de ensayo y de la disponibilidad de la Muestra.
- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características pudieran variar durante el almacenamiento.
- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

INFORME DE ENSAYOS N° 1259-2025
PÁGINA 2 DE 2

RESULTADOS

LAB	DETERMINACIÓN	ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES	
		Alimento Balanceado para cuyes tratamiento "4" Etapa de engorde.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos*	54.66	%
FQ	Cenizas	5.3	%
FQ	Energía*	336.81	Kcal/100g
FQ	Proteína (F=6.25)	19.08	%
FQ	Grasa*	4.65	%
FQ	Humedad*	16.31	%
FQ	Fibra Cruda*	5.41	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Carbohidratos : Por diferencia (Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 8.a edición, 2009)
Cenizas : AOAC 942.05 Subchapter 1, 22nd Ed. (Rev. Online 2008) 2023. Ash of Animal Feed.
Energía : Cálculo
Proteína (F=6.25) : AOAC Official Method 2001.11 - 21 st Ed. Rev. Online 2019 (VALIDADO - Modificado) (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance). 2020. AOAC Official Method 2001.11 Protein (Crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseeds Block Digestion Method Using Copper Catalyst and Steam Distillation into Boric Acid
Grasa : AOAC Official Method 920.39 Chapter 4 Subchapter 5:4.5.01 Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed. 22nd Ed. 2023.
Humedad : AOAC Official Method 930.15 Chapter 4 Subchapter 1:4.1.06 Loss on Drying (Moisture) for Feeds (at 135°C for 2 Hours) Dry Matter on Oven Drying for Feeds (at 135 °C for 2 Hours). 22nd Ed. 2023.
Fibra Cruda : AOAC Official Method 962.09 Chapter 4 Subchapter 6:4.6.01 Fiber (Crude) in Animal Feed and Pet Food Ceramic Fiber Filter Method. 22nd Ed. 2023.

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 01/03/2025 al 15/03/2025

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 15/03/2025



Contraseña: H1yEgy

Fin del Informe



Firmado digitalmente por: Blgo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico - BHIOS LABORATORIOS S.R.L.
mvaldivia@bhioslabs.com
Av. Quiliones Mza. B Lote. 6
18/03/2025 18:20

Anexo 22

Resultados del análisis coproparasitológico


UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

INSTITUTO VETERINARIO DE INVESTIGACIONES TROPICALES Y DE ALTURA

IVITA – Marangani

Canchis – Cusco – Perú

RESULTADOS DE ANÁLISIS COPROPARASITOLÓGICO

Solicitante: Nelson Roger Saire Choquenaira
 Tesis del proyecto: Efecto de suplementación con núcleo nutricional sobre los parámetros productivos en cuyes machos durante crecimiento y engorde.

Procedencia: Ichuña - Región Moquegua

Muestra: Heces

Especie: Cuyes

Método: Flotación

Fechas de análisis: 03-03 del 2025

Entrega resultados: 06-03 del 2025

Nro	Muestra	Eimeria sp.
1	Flores Flores Juan de Dios	396
2	Flores Flores Alejandro	163
3	Jose Ventura Aurora Flora	186
4	Flores Leoncio Bautista	342
5	Mendoza Flores Policarpio	160

Se observa que tienen una carga parasitaria grave para Eimeria sp.

Recomendaciones: Se recomienda dosificaciones con productos contra Eimerias sp, como sulfas y/o Toltrazuril de acuerdo a las dosis estipuladas en los productos en base a un calendario de dosificaciones.

Se expide para su constancia los resultados de laboratorio.




 M.V.Z. Mg. Sergio Danilo Pezo Carreón
 Responsable de Laboratorio de Diagnóstico

Dirección: Calle Lima 106 – Marangani – Canchis – Cusco – Teléfono 01 – 619 7000 – anexo 5041

E-mail: ivitamarangani.veterinaria@unmsm.edu.pe / estacionivitamarangani@gmail.com

Anexo 23

Aplicación de anticoccidiostático, toltrazuril



Anexo 24

Cantidad de dieta ofrecida en MS para la semana 3 de acostumbramiento por cada cuy

Cantidad de dieta ofrecida en el periodo de acostumbramiento (semana 3)						
Tratamiento	Día	% Dieta alfalfa verde	% Alimento balanceado	Alfalfa verde (g) MS	Alimento balanceado (g) MS	Dieta total (g/día) MS
T1	1-2	85%	15%	51	9	60
	3-4	75%	25%	45	15	60
	5-6	65%	35%	39	21	60
	7	50%	50%	30	30	60
T2	1-2	85%	15%	51	9	60
	3-4	75%	25%	45	15	60
	5-6	65%	35%	39	21	60
	7	50%	50%	30	30	60
T3	1-2	85%	15%	51	9	60
	3-4	75%	25%	45	15	60
	5-6	65%	35%	39	21	60
	7	50%	50%	30	30	60
T4	1-2	85%	15%	51	9	60
	3-4	75%	25%	45	15	60
	5-6	65%	35%	39	21	60
	7	50%	50%	30	30	60

Donde:

T0: dieta base alfalfa verde fresca.

T1: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:50) sin núcleo nutricional.

T2: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48.5) con 1.5% núcleo nutricional.

T3: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48) con 2% núcleo nutricional.

T4: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:47.5) con 2.5% núcleo nutricional.

Anexo 25

Dietas ofrecidas semanalmente (g) en MS y MF de acuerdo al peso vivo por cada cuy.

Semana	% de consumo en MS ¹	Peso vivo aprox.	Tratamiento	Dieta ofrecida en MS (g/día)	Dieta total MF (g/día)	Alfalfa MF (g/día)	Alimento balanceado MF (g/día)	Contenido de MS alfalfa ²	Contenido de MS alimento balanceado ³
4	15%	500	T0	75	256	256	0	29.32%	-
			T1	75	170	128	42	29.32%	89.59%
			T2	75	169	128	41	29.32%	90.84%
			T3	75	169	128	41	29.32%	91.07%
			T4	75	170	128	42	29.32%	90.07%
5	14%	600	T0	84	350	350	0	23.99%	-
			T1	84	222	175	47	23.99%	89.62%
			T2	84	221	175	46	23.99%	90.71%
			T3	84	221	175	46	23.99%	90.66%
			T4	84	222	175	47	23.99%	89.64%
6	14%	700	T0	98	383	383	0	25.62%	-
			T1	98	246	191	55	25.62%	89.00%
			T2	98	246	191	55	25.62%	89.76%
			T3	98	246	191	54	25.62%	89.94%
			T4	98	246	191	55	25.62%	89.05%
7	14%	800	T0	112	400	400	0	28.01%	-
			T1	112	263	200	63	28.01%	88.88%
			T2	112	262	200	63	28.01%	89.51%
			T3	112	262	200	62	28.01%	89.72%
			T4	112	263	200	63	28.01%	89.02%
8	14%	900	T0	126	454	454	0	27.78%	-
			T1	126	294	227	67	27.78%	93.71%
			T2	126	296	227	69	27.78%	91.57%
			T3	126	296	227	69	27.78%	91.57%
			T4	126	296	227	69	27.78%	91.59%
9	13%	1000	T0	130	608	608	0	21.39%	-
			T1	130	376	304	72	21.39%	89.75%
			T2	130	377	304	73	21.39%	89.47%
			T3	130	377	304	73	21.39%	89.17%
			T4	130	378	304	74	21.39%	87.70%

Donde:

¹ Consumo *ad libitum* de MS de acuerdo al peso vivo, según la recomendación de Obando (2018).

^{2,3} Contenido de MS semanalmente evaluado en el Laboratorio de Nutrición y Energética Animal de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura - Marangani.

T0: dieta base alfalfa verde fresca

T1: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:50) sin núcleo nutricional

T2: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48.5) con 1.5% núcleo nutricional

T3: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:48) con 2% núcleo nutricional

T4: alimentación mixta (alfalfa, AB; 50:47.5) con 2.5% núcleo nutricional

Anexo 26

Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de crecimiento, semana 3

																				
CONTRATO N°027-2019-FONDECYT-BM-INC.INV UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS – IVITA MARANGANÍ																				
PROPIETARIO:	Sr(es.) Nelson Roger Saire																			
Moquegua																				
Cusco																				
	1. Análisis N°00125 – Análisis físico Número de muestras contratadas: 5 Costo unitario: s/cm Costo total del servicio: s/cm Se adjuntan los reportes de laboratorio en PDF Número total de muestras contratadas: 4 Marangani, 28 de febrero del 2025																			
ID OPERADOR:	YSU																			
	*sin costo monetario. Convenio UNMSM – UNSAAC, trabajo de investigación (TESIS) Materia seca total obtenida en estufa a 65°C x 48 h MS, CNZ, EE, PC según AOAC, (1990) FDN, FDA, LDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificada por ANKOM, (2005) DIVMS según método Daisy ANKOM, (2005)																			
	Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante, para "Materia seca"																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>MUESTRAS NOMBRE COMÚN</th> <th>MS (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Alfalfa fresca</td> <td>29.10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>T1 CRECIMIENTO</td> <td>89.65</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>T2 CRECIMIENTO</td> <td>90.50</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>T3 CRECIMIENTO</td> <td>91.01</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>T4 CRECIMIENTO</td> <td>90.56</td> </tr> </tbody> </table>	N°	MUESTRAS NOMBRE COMÚN	MS (%)	1	Alfalfa fresca	29.10	2	T1 CRECIMIENTO	89.65	3	T2 CRECIMIENTO	90.50	4	T3 CRECIMIENTO	91.01	5	T4 CRECIMIENTO	90.56	
N°	MUESTRAS NOMBRE COMÚN	MS (%)																		
1	Alfalfa fresca	29.10																		
2	T1 CRECIMIENTO	89.65																		
3	T2 CRECIMIENTO	90.50																		
4	T3 CRECIMIENTO	91.01																		
5	T4 CRECIMIENTO	90.56																		
	Marangani, 28 de febrero del 2025																			
	 Vicer Manuel Vela Marroquina Docente Investigador TC LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL ENERGETICA ANIMAL Responsable Técnico Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura IVITA - Marangani Facultad de Medicina Veterinaria Universidad Nacional Mayor de San Marcos Celular: 959614927 Lima - Perú, Lima - Perú.																			
E-mail: vvelezm@unmsm.edu.pe Cel Phone: 0051959614927 Estación Experimental - IVITA Marangani - FMV -		Página 111																		

Anexo 27

Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de crecimiento, semana 4

																				
CONTRATO N°027-2019-FONDECYT-BM-INC.INV UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS – IVITA MARANGANÍ																				
PROPIETARIO:	Sr(es.) Nelson Roger Saire																			
Moquegua																				
Cusco																				
	1. Análisis N°00125 – Análisis físico Número de muestras contratadas: 5 Costo unitario: s/cm Costo total del servicio: s/cm Se adjuntan los reportes de laboratorio en PDF Número total de muestras contratadas: 4 Marangani, 06 de marzo del 2025																			
ID OPERADOR:	YSU																			
	*sin costo monetario. Convenio UNMSM – UNSAAC, trabajo de investigación (TESIS) Materia seca total obtenida en estufa a 65°C x 48 h MS, CNZ, EE, PC según AOAC, (1990) FDN, FDA, LDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificada por ANKOM, (2005) DIVMS según método Daisy ANKOM, (2005)																			
	Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante, para "Materia seca"																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>MUESTRAS NOMBRE COMÚN</th> <th>MS (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Alfalfa fresca</td> <td>29.32</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>T1 CRECIMIENTO</td> <td>89.59</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>T2 CRECIMIENTO</td> <td>90.84</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>T3 CRECIMIENTO</td> <td>91.07</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>T4 CRECIMIENTO</td> <td>90.07</td> </tr> </tbody> </table>	N°	MUESTRAS NOMBRE COMÚN	MS (%)	1	Alfalfa fresca	29.32	2	T1 CRECIMIENTO	89.59	3	T2 CRECIMIENTO	90.84	4	T3 CRECIMIENTO	91.07	5	T4 CRECIMIENTO	90.07	
N°	MUESTRAS NOMBRE COMÚN	MS (%)																		
1	Alfalfa fresca	29.32																		
2	T1 CRECIMIENTO	89.59																		
3	T2 CRECIMIENTO	90.84																		
4	T3 CRECIMIENTO	91.07																		
5	T4 CRECIMIENTO	90.07																		
	Marangani, 06 de marzo del 2025																			
	 Víctor Manuel Vela Marroquín Decente Investigador TC LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL ENERGETICA ANIMAL Responsable Técnico Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura IVITA - Marangani Facultad de Medicina Veterinaria Universidad Nacional Mayor de San Marcos Calles 15961-4927 Lima - Perú. Lima - Peru.																			
E-mail: vvelezm@unmsm.edu.pe Cel Phone: 0051959614927 Estación Experimental - IVITA Marangani - FMV -		Página 1 1																		

Anexo 28

Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de crecimiento, semana 5



Ministry for Primary Industries
Ministerio Agropecuario



FONDECYT



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL

CONTRATO N°027-2019-FONDECYT-BM-INC INV

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS – IVITA MARANGANÍ

PROPIETARIO: Sr(es.) Nelson Roger Saire

Moquegua

Cusco

1. Análisis N°00225 – Análisis físico

Número de muestras contratadas: 5

Costo unitario: s/cm*

Costo total del servicio: s/cm*

Se adjuntan los reportes de laboratorio en PDF

Número total de muestras contratadas: 5

Marangani, 13 de marzo del 2025

ID operador: YSU

*sin costo monetario. Convenio UNMSM – UNSAAC, trabajo de investigación (TESIS)

Materia seca total obtenida en estufa a 65°C x 48 h

MS, CNZ, EE, PC según AOAC, (1990)

FDN, FDA, LDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificada por ANKOM, (2005)

DIVMS según método Daisy ANKOM, (2005)

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante, para "Materia seca"

N°	MUESTRAS NOMBRE COMÚN	MS (%)
1	ALFALFA FRESCA	23.99
2	PELLET TRATAMIENTO 1	89.62
3	PELLET TRATAMIENTO 2	90.71
4	PELLET TRATAMIENTO 3	90.66
5	PELLET TRATAMIENTO 4	89.64

Marangani, 13 de marzo del 2025

Victor Manuel Vélez Marroquín
Docente Investigador TC
LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL
ENERGÉTICA ANIMAL
Responsable Técnico
Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura
IVITA - Marangani
Facultad de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Celular 959614927
Lima - Perú.Lima - Perú.

-mail: velezm@unmsm.edu.pe

el Phone: 0051959614927

stación Experimental - IVITA Marangani - FMV - UNMSM

Anexo 29

Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de crecimiento, semana 6



Ministry for Primary Industries
Manafu Aho Matua



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL

CONTRATO N°027-2019-FONDECYT-BM-INC.INV

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS – IVITA MARANGANÍ

PROPIETARIO: Sr(es.) Nelson Roger Saire

Moquegua

Cusco

1. Análisis N°00325 – Análisis físico

Número de muestras contratadas: 5

Costo unitario: s/cm*

Costo total del servicio: s/cm*

Se adjuntan los reportes de laboratorio en PDF

Número total de muestras contratadas: 5

Marangani, 20 de marzo del 2025

ID operador: YSU

*sin costo monetario. Convenio UNMSM – UNSAAC, trabajo de investigación (TESIS)

Materia seca total obtenida en estufa a 65°C x 48 h

MS, CNZ, EE, PC según AOAC, (1990)

FDN, FDA, LDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificada por ANKOM, (2005)

DIVMS según método Daisy ANKOM, (2005)

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante, para "Materia seca"

N°	MUESTRAS NOMBRE COMÚN	MS (%)
1	ALFALFA VERDE FRESCA	25.62
2	PELLET TRATAMIENTO 1 CRECIMIENTO	89.00
3	PELLET TRATAMIENTO 2 CRECIMIENTO	89.76
4	PELLET TRATAMIENTO 3 CRECIMIENTO	89.94
5	PELLET TRATAMIENTO 4 CRECIMIENTO	89.05

Marangani, 20 de marzo del 2025


Victor Manuel Véliz Marroquín
Docente Investigador TC
LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL
ENERGÉTICA ANIMAL
Responsable Técnico
Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura
IVITA - Marangani
Facultad de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Cédula 939614927
Lima - Perú.Lima - Perú.

-mail: vvelezm@unmsm.edu.pe

el Phone: 0051959614927

Estación Experimental - IVITA Marangani - FMV - UNMSM

Anexo 30

Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de crecimiento, semana 7



Ministry for Primary Industries
Manatú Abu Matua



FONDECYT



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL

CONTRATO N°027-2019-FONDECYT-BM-INC.INV

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS – IVITA MARANGANÍ

PROPIETARIO: Sr(es.) Nelson Roger Saire

Moquegua

Cusco

1. Análisis N°00425 – Análisis físico

Número de muestras contratadas: 5

Costo unitario: s/cm*

Costo total del servicio: s/cm*

Se adjuntan los reportes de laboratorio en PDF

Número total de muestras contratadas: 5

Marangani, 27 de marzo del 2025

ID operador: YSU

*sin costo monetario. Convenio UNMSM – UNSAAC, trabajo de investigación (TESIS)

Materia seca total obtenida en estufa a 65°C x 48 h

MS, CNZ, EE, PC según AOAC, (1990)


FDN, FDA, LDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificada por ANKOM, (2005)

DIVMS según método Daisy ANKOM, (2005)

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante, para "Materia seca"

N°	MUESTRAS NOMBRE COMÚN	MS (%)
1	ALFALFA FRESCA	28.01
2	PELLET TRATAMIENTO 1 CRECIMIENTO	88.88
3	PELLET TRATAMIENTO 2 CRECIMIENTO	89.51
4	PELLET TRATAMIENTO 3 CRECIMIENTO	89.72
5	PELLET TRATAMIENTO 4 CRECIMIENTO	89.02

Marangani, 27 de marzo del 2025


Victor Manuel Vélez Marmiquín
Docente Investigador IC
LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL
ENERGÉTICA ANIMAL
Responsable Técnico
Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura
IVITA - Marangani
Facultad de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Culatar 95614927
Lima - Perú, Lima - Perú.

mail: vvelezm@unmsm.edu.pe

el Phone: 0051959614927

Estación Experimental - IVITA Marangani - FMV - UNMSM

Anexo 31

Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de engorde, semana 8



Ministry for Primary Industries
Manafid Ahu Matsua



FONDECYT



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL

CONTRATO N°027-2019-FONDECYT-BM-INC-INV

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS – IVITA MARANGANÍ

PROPIETARIO: Sr(es.) Nelson Roger Saire

Moquegua

Cusco

1. Análisis N°00525 – Análisis físico

Número de muestras contratadas: 5

Costo unitario: s/cm*

Costo total del servicio: s/cm*

Se adjuntan los reportes de laboratorio en PDF

Número total de muestras contratadas: 5

Marangani, 03 de abril del 2025

ID operador: YSU

*sin costo monetario. Convenio UNMSM – UNSAAC, trabajo de investigación (TESIS)
Materia seca total obtenida en estufa a 65°C x 48 h

MS, CNZ, EE, PC según AOAC, (1990)

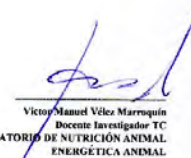
FDN, FDA, LDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificada por ANKOM, (2005)

DIVMS según método Daisy ANKOM, (2005)

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante, para "Materia seca"

N°	MUESTRAS NOMBRE COMÚN	MS (%)
1	ALFALFA VERDE FRESCA	27.78
2	PELLET TRATAMIENTO 1 ENGORDE	93.71
3	PELLET TRATAMIENTO 2 ENGORDE	91.57
4	PELLET TRATAMIENTO 3 ENGORDE	91.57
5	PELLET TRATAMIENTO 4 ENGORDE	91.59

Marangani, 03 de abril del 2025


 Víctor Manuel Vélez Marroquín
 Docente Investigador TC
 LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL
 ENERGÉTICA ANIMAL
 Responsable Técnico
 Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura
 IVITA - Marangani
 Facultad de Medicina Veterinaria
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Celular: 959614927
 Lima - Perú, Lima - Perú.

-mail: vvelezm@unmsm.edu.pe

el Phone: 0051959614927

Estación Experimental - IVITA Marangani - FMV - UNMSM

Anexo 32

Análisis de materia seca: alfalfa verde fresca y dietas de engorde, semana 9



Ministry for Primary Industries
Mano a Mano



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL

CONTRATO N°027-2019-FONDECYT-BM-INC INV

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS – IVITA MARANGANÍ

PROPIETARIO: Sr(es.) Nelson Roger Saire

Moquegua

Cusco

1. Análisis N°00625 – Análisis físico

Número de muestras contratadas: 5

Costo unitario: s/cm*

Costo total del servicio: s/cm*

Se adjuntan los reportes de laboratorio en PDF

Número total de muestras contratadas: 5

Marangani, 10 de abril del 2025

ID operador: YSU

*sin costo monetario. Convenio UNMSM – UNSAAC, trabajo de investigación (TESIS)

Materia seca total obtenida en estufa a 135°C x 2 h

MS, CNZ, EE, PC según AOAC, (1990)


FDN, FDA, LDA, según Van Soest y Roberston, (1991), modificada por ANKOM, (2005)

DIVMS según método Daisy ANKOM, (2005)

Resultados obtenidos de muestras remitidas por el solicitante, para "Materia seca"

N°	MUESTRAS NOMBRE COMÚN	MS (%)
1	ALFALFA VERDE FRESCA	21.39
2	PELLET TRATAMIENTO 1 ENGORDE	89.75
3	PELLET TRATAMIENTO 2 ENGORDE	89.47
4	PELLET TRATAMIENTO 3 ENGORDE	89.17
5	PELLET TRATAMIENTO 4 ENGORDE	87.70

Marangani, 10 de abril del 2025


Victor Manuel Véliz Marroquín
Docente Investigador IIC
LABORATORIO DE NUTRICIÓN ANIMAL
ENERGÉTICA ANIMAL
Responsable Técnico
Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura
IVITA - Marangani
Facultad de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Celular 959614927
Lima - Perú.Lima - Perú.

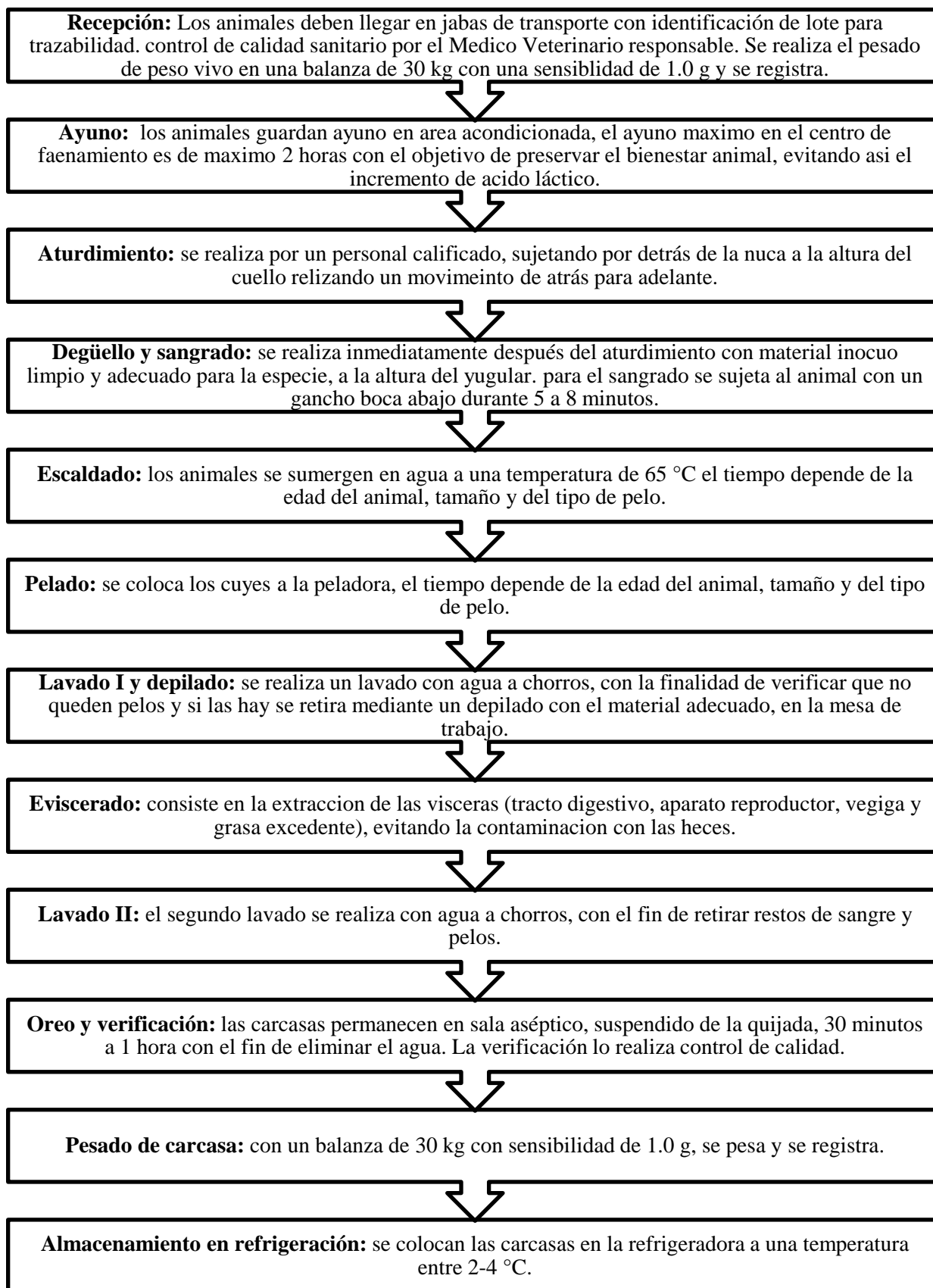
-mail: vvelezm@unmsm.edu.pe

el Phone: 0051959614927

estación Experimental - IVITA Marangani - FMV - UNMSM

Anexo 33

Flujograma de proceso tecnificado de faenado



Fuente: Adaptado de NTP 201.058.2006

Anexo 34*Registro de figuras de la investigación***Figura 9**

Recepción y control de ingredientes para elaboración del alimento balanceado

**Figura 10**

Homogenización en la mezcladora del alimento balanceado por 10 minutos

**Figura 11**

Incorporación del alimento balanceado homogenizado a la peletizadora a presión

**Figura 12**

Descarga del alimento balanceado peletizado a presión



Figura 13

Acondicionamiento y diseño de las pozas del galpón de cuyes



Figura 14

Pozas individuales por tratamiento acondicionadas y enumeradas



Figura 15

Adquisición de cuyes machos destetados, de galpón de la zona



Figura 16

Aplicación de desinfectante mediante pulverización, previo a la entrada al galpón



Figura 17

Aplicación de desinfectante mediante pulverización, previo al ingreso de los cuyes a las pozas



Figura 18

Registro de peso inicial de los cuyes en galpón



Figura 19

Semana 3, etapa de acostumbramiento, cuyes con alimento balanceado peletizado y alfalfa verde fresca



Figura 20

Registro individual de ración de alimento balanceado peletizado por cada tratamiento



Figura 21

Semana 5, etapa de crecimiento, cuyes consumiendo alimento balanceado peletizado



Figura 22

Semana 6, etapa de crecimiento, cuyes consumiendo alimento balanceado peletizado



Figura 23

Semana 8, etapa de engorde, cuyes consumiendo alimento balanceado peletizado



Figura 24

Semana 8, etapa de engorde, cuyes consumiendo alfalfa verde fresca

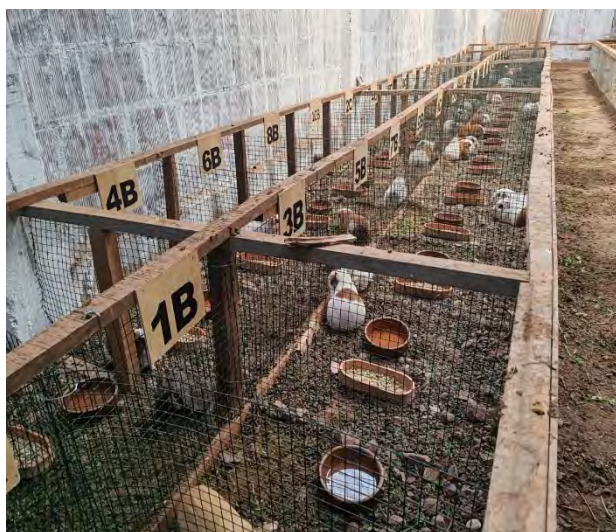


Figura 25

Semana 9, etapa de engorde, cuyes consumiendo alimento balanceado peletizado



Figura 26

Registro alimento balanceado peletizado rechazado



Figura 27

Recolección de alfalfa verde fresca rechazada por poza



Figura 28

Registro de peso vivo final individual, en balanza electrónica calibrada



Figura 29

Aturdimiento, por el método de desnucamiento



Figura 30

Desangrado, mediante incisión de la vena yugular



Figura 31

Cuyes eviscerados oreando, suspendidos de la quijada



Figura 32

Registro de peso de carcasa después del oreo



Figura 33
Área de refrigeración de carcasa de cuyes

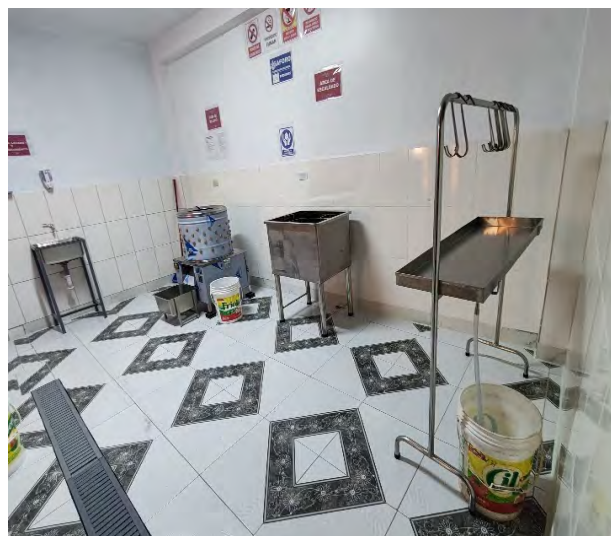


Figura 34
*Vista panorámica, sala de faenamiento
(desangrado, escaldado, pelado, lavado)*

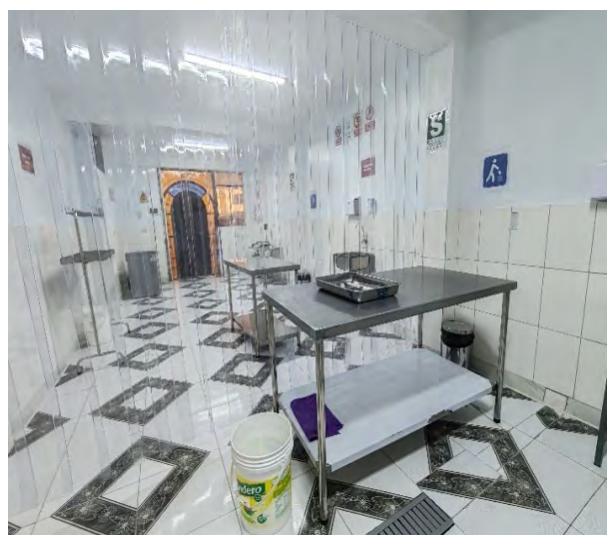


Figura 35
*Vista panorámica, sala de faenamiento (mesa
de depilado, área de oreo, pesado y
refrigeración)*