

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
ZOOTECNISTA



TESIS

**EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE PANCAMEL EN UNA DIETA A BASE DE RYE
GRASS INIA 910 KUMYMARCA MÁS TREBOL BLANCO, SOBRE EL
RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES**

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentado por el Bachiller:

PORTAL GALLARDO, JUVER AMBERLI

Asesor:

Dr. ROY ROGER FLORIAN LEZCANO

Co - Asesor:

M. Cs. CARRASCO CHILON WILLIAM

Cajamarca - Perú

2024



CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:

..... JUVER AMBERLI PORTAL GALLARDO

DNI: 71748575

Escuela Profesional/Unidad UNC:

..... INGENIERIA ZOOTECNISTA

2. Asesor:

..... ROY ROGER FLORIAN LESCANO

Facultad/Unidad UNC:

..... INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS

3. Grado académico o título profesional

Bachiller Título profesional Segunda especialidad

Maestro Doctor

4. Tipo de Investigación:

Tesis Trabajo de investigación Trabajo de suficiencia profesional

Trabajo académico

5. Título de Trabajo de Investigación:

..... EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE PANAMEL EN UNA DIETA A BASE DE
..... RYE GRASS INIA 910 KUNYMARCA MÁS TREBOL BLANCO, SOBRE
..... EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES.

6. Fecha de evaluación: 04 / 01 / 2025

7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (ORIGINAL) (*)

8. Porcentaje de Informe de Similitud: 10 %

9. Código Documento: oid:317:420755688

10. Resultado de la Evaluación de Similitud:

APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 27 / 01 / 2025

Firma y/o Sello
Emisor Constancia

Nombres y Apellidos

DNI: 26620853

Dr. Roy Roger FLORIAN LESCANO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS

Ciudad Universitaria 2J-Anexos 1110



ACTA QUE PRESENTA EL JURADO CALIFICADOR DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Graduación y Titulación de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, se reunieron en el Auditorio de la FICP, siendo las 15 horas con 45 minutos del día 20 de setiembre del 2024..., los siguientes Miembros del Jurado y el (los) Asesores.

- | | |
|--|------------|
| ➤ Dr. José Antonio Mantilla Guerra | Presidente |
| ➤ M.Cs. Ing. Javier Alejandro Perinango Gaitán | Secretario |
| ➤ Mg. Sc. Ing. Raúl Alberto Cáceres Cabanillas | Vocal |

ASESOR:

- Dr. Ing. Roy Roger Florián Lescano

Co- Asesor:

- M.Cs. Ing. William Leoncio Carrasco Chilón

Con la finalidad de recepcionar y calificar la Sustentación de la Tesis titulada:

Efecto de la inclusión de pancamel en una dieta a base de Rye Grass INIA 910 Kumamarca más trébol blanco, sobre el rendimiento productivo de los cuyes.

La misma que fue realizada por el (la) Bachiller Juven Amberli Portal Gallardo

A continuación el Jurado procedió a dar por iniciado el acto académico, invitando al (los) Bachiller (es) a sustentar dicha tesis.

Concluida la exposición, los Miembros del Jurado formularon las preguntas pertinentes, luego el Presidente del Jurado invita a la participación de los asesores y de los asistentes.

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anunció su aprobación por unanimidad con la nota de dieciseis (16).

Siendo las 16 horas con 50 minutos del mismo día el Jurado dio por concluido el acto académico, indicando las correcciones y modificaciones para continuar con los trámites pertinentes.

Dr. José Antonio Mantilla Guerra
Presidente

M. Cs. Ing. Javier Alejandro Perinango Gaitán
Secretario

Mg. Sc. Ing. Raúl Alberto Cáceres Cabanillas
Vocal

Dr. Ing. Roy Roger Florián Lescano
Asesor

M.Cs. Ing. William Leoncio Carrasco Chilón
Co-Asesor

**EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE PANCAMEL EN UNA
DIETA A BASE DE RYE GRASS INIA 910 KUMYMARCA
MÁS TREBOL BLANCO, SOBRE EL RENDIMIENTO
PRODUCTIVO DE LOS CUYES**

DEDICATORIA

A Dios

Quien ha sido mi guía y fortaleza para continuar en este proceso de obtener unos de mis anhelos más deseados, por mostrarme día a día que, con humildad, paciencia y sabiduría todo se logra.

A mi madre

YOLANDA por el amor que siempre me has brindado, por creer en mí en todo momento, siempre estar ahí para orientarme, enseñarme valores y motivar a superarme. Por eso te doy mi trabajo en ofrenda a tu paciencia y amor.

A mi padre

WILDER por el ejemplo de perseverancia, constancia que lo caracterizan y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.

A mis hermanos

PAOLA y GERARD, quienes me acompañaron siempre para lograr este paso muy importante en mi vida. Por estar conmigo en todo momento, que me empujan en cada paso en el camino de la vida, constructores de mis éxitos, consuelo en mis fracasos.

A toda mi familia

Porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona, participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis y me acompañan en todos mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTO

A Dios

Por permitirme llegar a este momento tan especial de mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorar cada día más. Por darme la vida, por bendecirme con la hermosa oportunidad de vivir y disfrutar al lado de las personas que amo más en mi vida.

A mi madre

Por ser el regalo más hermoso que me ha dado la vida, por haberme educado y soportar mis errores. Gracias a tus consejos, por el amor que siempre me has brindado y me impulsó a completar las cosas importantes que inicio. ¡Gracias por darme la vida!

A mi padre

A quien le agradezco el cariño y el apoyo que me brindaste para culminar mi carrera profesional.

A mis hermanitos

Porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre nos tenemos; por el apoyo y amistad ¡Gracias!

A mis familiares

Quienes directamente me impulsaron para llegar hasta este lugar, a todos mis tíos, tías, primos, primas, que me resulta muy difícil poder nombrarlos en tan poco espacio, sin embargo, estoy muy agradecido con cada uno de ustedes.

A mis asesores

Dr. Roy Roger Florián Lezcano y M.Cs. William Carrasco Chilon, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitió en el desarrollo de mi formación profesional y por haber guiado en el desarrollo de este trabajo y llegar a la culminación del mismo.

Finalmente agradezco a las autoridades, docentes y administrativos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias, que me abrió sus puertas para mi formación académica.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de Contenidos.....	v-vi
Índice de Tablas.....	vii
Índice de Figuras.....	viii
Índice de Anexos.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
I INTRODUCCIÓN	12
II PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.1 Planteamiento del problema.....	13-14
2.2 Formulación del problema	14
III JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	15
IV OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
4.1 General	16
4.2 Específicos	16
V HIPOTESIS, VARIABLES E INDICADORES	17
VI MARCO TEÓRICO	18
6.1 Antecedentes de la investigación	18-21
6.2 Bases teóricas	21
6.2.1 Generalidades del cuy.....	21
6.2.2 Necesidades nutritivas del cuy	22
6.2.2.1. Proteína.....	22
6.2.2.2 Energía	22-23
6.2.2.3 Fibra	23
6.2.3 Sistema de alimentación a base de forraje.....	23
6.2.4 Rye Grass INIA 910-KUMYMARCA	23-24
6.2.5 Trebol blanco (<i>Trifolium repens</i>).....	24
6.2.6 Los residuos de cosecha y su uso en la alimentación animal.....	24
6.2.7 Melaza de caña de azúcar	24-25
6.2.8 La panca de maíz.....	25-26
6.2.9 El pancamel	26-27
6.2.10 Rendimiento productivo.....	27
6.2.10.1 Ganancia de peso	27

6.2.10.2 Consumo de alimento.....	28
6.2.10.3 Conversión alimenticia.....	28
6.2.10.4 Rendimiento de carcasa.....	28
6.2.10.5 Relación beneficio costo	28
VII MATERIALES Y MÉTODOS	29
7.1 Localización y ubicación geográfica del experimento.....	29-30
7.2 Alojamiento, distribución de los cuyes en el experimento.....	30-31
7.3 Determinación de los parámetros productivos	31
7.3.1 Ganancia de peso.....	31
7.3.2 Consumo de alimento	31
7.3.3 Conversión alimenticia	31
7.3.4 Rendimiento de carcasa	31-32
7.3.5 Relación beneficio costo	32
7.4 Dietas y sistema de alimentación	32-34
7.5 Diseño experimental y tratamientos.....	34
VIII RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
8.1 En la ganancia de peso.....	35-36
8.2 En el consumo de alimento	36-37
8.3 En la conversión alimenticia.....	37-38
8.4 En el rendimiento de carcasa.....	38-39
8.5 En la relación beneficio costo.....	39-40
IX CONCLUSIONES	41
X RECOMENDACIONES	42
XI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43-46
XII ANEXOS.....	47-49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01 Composición química de la melaza de caña de azúcar.....	25
Tabla 02 Composición química porcentual de la panca de maíz	26
Tabla 03 Condiciones meteorológicas del Distrito de los Baños del Inca.....	30
Tabla 04 Estándares nutricionales de cuyes en crianza intensiva	33
Tabla 05 Valores nutricionales de dietas	33-34
Tabla 06 Ganancia de peso	35
Tabla 07 Consumo de alimento.....	36
Tabla 08 Conversión alimenticia	38
Tabla 09 Rendimiento de carcasa.....	39
Tabla 10 Relación beneficio costo	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 Diagrama de procesos del pancamel	27
Figura 02 Proceso productivo del pancamel	27
Figura 03 Ubicación geográfica del estudio.....	29
Figura 04 Ubicación del CIPP Huayrapongo.....	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01 Análisis de varianza de ganancia de peso	38
Anexo 02 Datos de ganancia de peso.....	38
Anexo 03 Análisis de varianza de consumo de alimento.....	38
Anexo 04 Datos de consumo de alimento	39
Anexo 05 Análisis de varianza de conversión alimenticia.....	39
Anexo 06 Datos de conversión alimenticia.....	39
Anexo 07 Análisis de varianza de rendimiento de carcasa	40
Anexo 08 Datos de rendimiento de carcasa.....	40

RESUMEN

Se condujo un experimento con el objetivo de evaluar el rendimiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú con el objetivo de evaluar la influencia de la inclusión del pancamel en una dieta a base de rye grass INIA 910 Kumymarca más trébol blanco, sobre el rendimiento productivo de los cuyes. La investigación fue realizada en el galpón de cuyes del Centro de Investigación y Promoción Pecuaria Huayrapongo, distrito de Baños del Inca de la provincia de Cajamarca. Para ello se emplearon 45 cuyes machos destetados de 14 días de edad alojados en 15 jabas metálicas. La clasificación fue de 5 tratamientos T₁: alimentación con 100 % de rye grass más trébol blanco, T₂: alimentación con 70 % de rye grass más trébol blanco y 30 % de pancamel, T₃: alimentación con 60 % de rye grass más trébol blanco y 40 % de pancamel, T₄: alimentación con 50 % de rye grass más trébol blanco y 50 % de pancamel y T₅: alimentación con 40 % de rye grass más trébol blanco y 60 % de pancamel. Hubo 3 repeticiones de 3 cuyes como unidades observacionales, realizándose 9 semanas de evaluación. Los resultados fueron analizados utilizando el diseño completamente al azar, revelando que la dieta base con el 80 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más el 20 % de trébol blanco tiene un efecto significativo ($p < 0.05$) en el rendimiento productivo. El valor más alto obtenido de 193.44 g en que hubo un efecto significativo fue en el indicador consumo de alimento. Sin embargo, el indicador con el valor más alto en la relación beneficio costo de 1.61 se obtuvo con la dieta en base al 40 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trébol blanco y 60 % de pancamel. Se concluye que, en el consumo de alimento, es mejor suministrar la dieta base con el 80 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más el 20 % de trébol blanco, y en la relación beneficio costo, es más económico suministrar la dieta en base al 40 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trébol blanco y 60 % de pancamel.

Palabras claves: Pancamel, ryegrass INIA 910 kumymarca, rendimiento productivo, cuy raza Perú.

ABSTRACT

An experiment was conducted with the aim of evaluating the productive performance of guinea pigs (*Cavia porcellus*) of the Peru breed with the aim of evaluating the influence of the pancamel inclusion in a diet, based on INIA 910 Kumymarca rye grass plus white clover, on the productive performance of guinea pigs. The research was carried out in the guinea pig shed of Livestock Research and Promotion Center Huayrapongo, in Baños del Inca district of Cajamarca province. For this purpose, 45 weaned, 14 days old male guinea pigs housed in 15 metal crates were used. The classification was of 5 treatments T₁: feeding with 100 % rye grass plus white clover, T₂: feeding with 70 % rye grass plus white clover and 30 % pancamel, T₃: feeding with 60 % rye grass plus white clover and 40 % pancamel, T₄: feeding with 50 % rye grass plus white clover and 50 % pancamel and T₅: feeding with 40 % rye grass plus white clover and 60 % pancamel. There were 3 repetitions of 3 guinea pigs as observational units, carrying out 9 weeks of evaluation. The results were analyzed using the completely randomized design, revealing that the basal diet with 80 % ryegrass INIA 910 Kumymarca plus 20 % white clover has a significant effect ($p < 0.05$) on productive performance. The highest value obtained of 193.44 g in which there was a significant effect was in the feed consumption indicator. However, the indicator with the highest value in the cost-benefit ratio of 1.61 was obtained with the diet based on 40 % INIA 910 Kumymarca ryegrass plus white clover and 60 % pancamel. It is concluded that, in feed consumption, is better to supply the base diet with 80 % INIA 910 Kumymarca ryegrass plus 20 % white clover, and in the cost benefit ratio, it is more economical to supply the diet based on 40 % INIA 910 Kumymarca ryegrass plus white clover and 60 % pancamel.

Key words: Pancamel, INIA 910 kumymarca ryegrass, productive performance, Peruvian guinea pig breed.

I. INTRODUCCIÓN

La crianza del cuy no solo representa una alternativa para mejorar el nivel nutricional de la familia rural, sino que también con técnicas de manejo apropiadas, puede intensificarse su producción y adaptarse a aquellas familias con poca disponibilidad de tierras para desarrollar actividades productivas Sarria, J. (2011). En toda actividad pecuaria, al mejorar el nivel nutricional se puede incrementar significativamente la producción; de tal manera que al intensificar la crianza del cuy se puede aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes especialmente mejorados requieren del suministro de una alimentación adecuada en nutrientes, que no se puede lograr con solo forraje, sino que requiere el uso de raciones balanceadas, cuya composición debe seguirse estudiando para alcanzar una máxima producción. Sin embargo, en condiciones alto andinas, la formulación y empleo de una ración balanceada debe considerar el uso de los subproductos de agroindustria y la disponibilidad de forraje, que es igualmente importante Moreno, A. (1989).

En el Perú, Cajamarca es la región principalmente con la mayor producción de cuyes, considerándose, actualmente, en primer lugar, con una población de más de dos millones de ejemplares. Es una de las regiones más importantes en la crianza de cuyes que dispone de abundante información sobre la caracterización productiva relacionada a los factores de manejo y aspectos de sanidad en los sistemas productivos de la zona Ortiz-Oblitas, and *et al.* (2021). La alimentación de los cuyes involucra comúnmente el forraje verde y el alimento balanceado; el primero como alimento de volumen que aporta mayormente agua y vitaminas, mientras que el balanceado aporta proteína y energía. La combinación ya sea como concentrado o con forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación en función a la opción del uso del que se tenga. Es importante establecer programas de alimentación bajo un sistema mixto o integral, adaptado de acuerdo con la disponibilidad de alimento Chauca, L (1997). Una alimentación mixta, forraje más concentrado, que, con solo forraje, en los cuyes se logran mejores pesos. La utilización de forraje es un aspecto trascendente en la alimentación del cuy en la sierra, debiendo orientarse la investigación en encontrar especies forrajeras adecuadas a las necesidades del cuy obteniendo los mejores resultados Quispe, A. (2019).

II. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Planteamiento del problema

El desconocimiento de los residuos agroindustriales es uno de los principales problemas que nos impide conocer cuáles son los niveles de aprovechamiento adecuado en la elaboración de dietas para animales que provocaría, al no utilizarlo, una posible causa de un déficit alimentario. Actualmente los residuos agroindustriales del maíz, como la panca, y la caña de azúcar, como la melaza, no están siendo aprovechados correctamente por parte de los productores y las principales causas serían el desconocimiento de la degradabilidad de los residuos agroindustriales y la escasa información que existe actualmente Palomino, A. (2020). Asimismo, el alto precio de los alimentos fibrosos nos motiva a buscar otros insumos alimenticios, como los residuos de cosecha, para tener una dieta que cubra las necesidades nutricionales, pero a un menor costo por lo que el pancamel es un alimento alternativo que ayuda a reemplazar el gran déficit forrajero en las épocas de sequía reduciendo los costos de alimentación Paredes, L. and *et al.* (2021). Otro aspecto a considerar si utilizamos unidos los residuos de cosecha panca de maíz complementado con melaza de caña, se generaría un balance óptimo en la dieta del animal, brindándole mejores características físicas organolépticas de color, olor, sabor y textura más adecuadas para su mejor consumo y aprovechamiento, aumentando la productividad de una granja de cuyes Chiquito, J. (2022).

La panca de maíz es un recurso fibroso con un bajo contenido de proteína y con aportes limitados de energía, aunque ésta se puede incluir en las raciones con niveles del 20 hasta el 60% Castro, D. (2019). El problema de la panca de maíz es que su uso en la alimentación del cuy es empírico, no se conoce su composición físico química, valor nutricional y no se han realizado investigaciones en el distrito de Baños del Inca y esto hace que no haya una buena utilización de este residuo de cosecha siendo inclusive muy común la práctica de quemarlo o en algunos casos se usa para hacer compost. Por otro lado, el ryegrass es una gramínea forrajera óptima muy productiva con un elevado poder nutricional apetecible por los animales y competitiva con las malas hierbas que responde muy bien a la fertilidad del terreno y al abonamiento. El valor nutricional del ryegrass en proteína cruda alcanza entre el 15 al 18 % con 70 hasta 80 % de digestibilidad, dando como resultado un pasto

de alto valor forrajero que satisface los requerimientos nutricionales del cuy en sus diferentes etapas fisiológicas y de reproducción Aguilar, M. (2014).

2.2. Formulación del problema

¿De qué manera influye la inclusión del pancamel en una dieta a base de Rye Grass INIA 910 Kumymarca más trébol blanco, sobre el rendimiento productivo y económico de los cuyes?

III. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

En la producción agrícola los residuos de cosecha son una fuente importante de alimento que, en la mayoría de los casos, la falta de conocimiento técnico, no son de la mejor manera aprovechados. En la presente investigación se considera importante realizar y conocer los beneficios en el rendimiento productivo y económico si incluimos el pancamel a una dieta a base de rye Grass más trébol blanco en la alimentación de los cuyes fomentando el uso de alimentos alternativos que contribuyen a reducir costos en la alimentación de los animales y aumentando los índices productivos en el cuy.

El Rye Grass INIA 910 Kumymarca tiene un ciclo vegetativo precoz de 30 a 45 días entre cortes, una excelente adaptación a las condiciones agroecológicas de mayor presencia en la ganadería de Cajamarca, permitiendo al cultivo tener un buen rendimiento de forraje verde de 20 toneladas por hectárea por corte, materia seca de 4.19 toneladas por hectárea por corte y de calidad proteica, logrando como mínimo 7 cortes al año. Gobierno Regional Cajamarca (2020). La importancia radica en que los resultados, de esta investigación, pueden ser usados como referencia por los pequeños productores dedicados a la crianza de cuyes al incluir el pancamel a una dieta a base de rye grass INIA 910 Kumymarca más trébol blanco. Las razones del porqué y el para qué de la investigación, que se va a realizar, parte de teorías y saberes propios que permitan promover mi orientación vocacional al elegir mi carrera profesional. Al resolver el problema del estudio traería una mejora significativa en la variable afectada aportando y proponiendo soluciones que beneficiarían, si se lleva a cabo como estrategia, a la sociedad.

IV. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. General

Evaluar la influencia de la inclusión del pancamel en una dieta a base de rye grass INIA 910 Kumymarca más trébol blanco, sobre el rendimiento productivo y económico de los cuyes.

4.2. Específicos

Determinar la influencia de la inclusión del pancamel en una dieta a base de rye grass INIA 910 Kumymarca más trébol blanco en el rendimiento productivo de los cuyes.

Determinar la influencia de la inclusión del pancamel en una dieta a base de rye grass INIA 910 Kumymarca más trébol blanco, sobre el indicador económico relación beneficio costo.

V. HIPOTESIS, VARIABLES E INDICADORES

La hipótesis de la investigación es:

La inclusión del pancamel en una dieta basada en rye grass INIA 910 kumymarca más trébol blanco tiene un efecto positivo en el rendimiento productivo y económico de los cuyes.

El planteamiento de la hipótesis estadística a probar es:

Hipótesis nula:

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

No existe diferencia significativa en las variables rendimiento productivo y económico a causa de la inclusión del pancamel en una dieta basada en rye grass INIA 910 kumymarca más trébol blanco en las dietas de los cuyes.

Hipótesis alternante:

H_1 : Al menos una media es diferente

Existe diferencia significativa en las variables rendimiento productivo y económico a causa de la inclusión del pancamel en una dieta basada en rye grass INIA 910 kumymarca más trébol blanco en las dietas de los cuyes.

La variable independiente:

- Nivel de inclusión del pancamel en la ración.

Las variables dependientes son:

- Rendimiento productivo
 - o Ganancia de peso.
 - o Consumo de alimento.
 - o Conversión alimenticia.
 - o Rendimiento de carcasa.
- Rendimiento económico
 - o Relación beneficio costo.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Antecedente de la investigación

Reyes (2021), evaluó en La Libertad, provincia de Santa Elena el comportamiento productivo de cuyes aplicando bloques nutricionales en diferentes niveles 0, 5, 10 y 15% de *Medicago sativa* como suplemento en su alimentación. La investigación duró 45 días y se utilizaron 20 cuyes destetados distribuidos en 4 tratamientos con 5 repeticiones en un diseño completamente al azar con procesamiento de datos en el paquete SPSS. Los tratamientos fueron T₀ (panca de maíz 95 % + 5 % balanceado), T₁ (bloque nutricional con el 5 % de *Medicago sativa*), T₂ (panca de maíz 85 % + 5 % balanceado + bloque nutricional con el 10 % de *Medicago sativa*) y T₃ (panca de maíz 75 % + 5 % balanceado + bloque nutricional con el 15% de *Medicago sativa*). Se evidenció que el tratamiento T₃ obtuvo los mejores resultados presentando diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), mostrando una ganancia promedio de 565.45 g, una conversión alimenticia de 2.73 g y un peso final de 872.60 g, considerando que la aplicación de panca de maíz y bloques nutricionales con niveles de *Medicago sativa* es una buena alternativa como suplemento en la alimentación en la etapa de crecimiento de los cuyes.

Iparraguirre (2019), evaluó en el CC. PP de Santa Rosa Alto Yanajanca el efecto de raciones alimenticias forrajeras en el crecimiento y el engorde de cuyes hembras y machos (*Cavia porcellus*) Línea Mi Perú. Utilizó el Diseño Completamente al Azar y se aplicó la prueba de significación de Tukey al 5% y 1%, con cuatro tratamientos: kudzu (T₁), rye grass (T₂), maicillo (T₃) y maralfalfa (T₄). Según los resultados, respecto a la ganancia de peso vivo acumulado, en cuyes machos, el menor peso lo obtuvo el tratamiento T₂ a base de rye Grass con un valor de 209 g. Sin embargo, en la conversión alimenticia acumulada se muestra que en los cuyes machos el T₂ a base de rye Grass obtuvo un mejor resultado con un valor de 11.02 comparado con los forrajes kudzu (T₁) y maicillo (T₃).

Burga (2018), evaluó el suministro de diferentes pastos en la alimentación de cuyes en 8 semanas. Para tal estudio se emplearon 48 cuyes destetados distribuidos en 3 grupos de 16 cada uno utilizando un diseño completamente randomizado. Se consideraron los tratamientos: T₀ con 16 cuyes alimentados con concentrado en cantidad restringida (25 g/animal/día) más el suministro de pastos natural *ad libitum*;

T₁ con 16 cuyes alimentados con concentrado en cantidad restringida (25 g/animal/día) más avena forrajera *ad libitum* y T₂ con 16 cuyes alimentados con concentrado en cantidad restringida (25 g/animal/día) más rye grass utilizando raciones isocalóricas e isoproteicas. En el incremento de peso el que obtuvo el mejor valor de 537.81 fue el T₂ encontrándose diferencias significativas ($P < 0.05$). En el consumo de forraje/animal/período fueron de 9.179kg.; 9.288 kg. y 9.367 kg para T₀, T₁ y T₂ respectivamente no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos ($p < 0.05$). En la conversión alimenticia se aprecia que el mejor valor lo obtuvo el T₂ con un valor de 2.60. Sin embargo, se obtuvo un mejor valor en el mérito económico de 9.390 para el T₂ comparado con el T₀.

Yuquilema (2015), evaluó el efecto de una mezcla forrajera, alfalfa más rye grass y concentrado, en la alimentación de cuyes mestizos o criollos durante las etapas de crecimiento y engorde. Se utilizaron 24 cuyes machos y 24 cuyes hembras de 15 días de edad con un peso promedio de 374.79 g, con 3 repeticiones por tratamiento y una unidad experimental de 2 animales, distribuidos bajo un diseño de bloques completamente al azar en un arreglo combinatorio. Los tratamientos fueron T₀ con 100 % de mezcla forrajera alfalfa más rye grass, T₁ con 90 % de mezcla forrajera alfalfa más rye grass con 10 % de concentrado, T₂ con 80 % de mezcla forrajera alfalfa más rye grass con 20 % de concentrado y T₃ con 70 % de mezcla forrajera alfalfa más rye Grass con 30 % de concentrado. Se determinó que los cuyes que alcanzaron la mejor ganancia de peso lo obtuvieron el T₃ con un valor de 631.88 g existiendo diferencia significativa entre los tratamientos ($p < 0.05$), en el consumo total de alimento el menor valor fue para el T₃ con un valor de 7376.93 no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos. En la conversión alimenticia el T₃ obtuvo el mejor valor de 11.57 existiendo diferencia significativa entre los tratamientos. Sin embargo, en el rendimiento de la canal no hubo diferencia significativa entre los tratamientos ($p < 0.05$). Por otro lado, la mejor relación beneficio costo de 1.44 lo obtuvo el T₃.

La alimentación base de los cuyes, está acorde con sus requerimientos digestivos y morfológicos y es el forraje el que le proporciona los nutrientes necesarios que aseguran también una ingestión adecuada de vitaminas; pero aún no se llega a cubrir sus requerimientos nutritivos; por tanto puede ser necesario introducir en su dieta residuos agroindustriales como el pancamel ya que según su anatomía

gastrointestinal como fermentador pos gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego, su pasaje es más lento permaneciendo en el hasta por 48 horas y, si su dieta es rica en celulosa, esto hace que se retarde los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo el ciego y el intestino grueso donde se realiza la mayor absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas.

Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al cuy; los más disponibles son los carbohidratos fibrosos y no fibrosos contenido en los alimentos de origen vegetal. Se puede indicar entonces que el consumo en exceso de la energía presente en los alimentos fibrosos y voluminosos no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que puede perjudicar el desempeño productivo. Al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró una mejor respuesta en la conversión alimenticia con las dietas con una mayor densidad energética. Si se enriquece la ración dándole un mayor nivel energético se mejora la eficiencia de utilización de los alimentos.

La alta correlación entre el peso vivo con el rendimiento de carcasa se debe a que una gran proporción del peso vivo lo constituye la carcasa que, en el caso de los cuyes, además de la musculatura y la estructura ósea, se consideran los apéndices (cabeza y patas) y algunas vísceras (corazón, pulmón, hígado y riñones). Entonces al utilizar en el estudio una sola raza, beneficiado al mismo tiempo y con similares niveles de inclusión en la dieta de pancamel con base de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco se indica que en el rendimiento de carcasa no se encuentre una influencia de los factores genética del animal, edad y alimentación. No obstante, la genética tendría un mayor efecto, indicando que el genotipo de los cuyes influye sobre el porcentaje de rendimiento si se trata de una raza o línea carnicera o de un cruzamiento.

El aporte de fibra en los cuyes está dado básicamente por el consumo de forrajes que son su fuente alimenticia esencial. Cuando el porcentaje de fibra es adecuado se mantiene una velocidad de paso normal, ya sea por la repleción digestiva o por su acción lastre estimulando el peristaltismo. Durante el proceso de digestión, cuando el alimento ingerido se deposita en el ciego, se produce la fermentación del material fibroso generándose ácidos grasos volátiles (AGV), siendo el butirato de

poca importancia en la fermentación cecal, sin embargo, el cuy sigue siendo eficiente en la digestión de la fibra.

Se puede indicar que la composición de la dieta al no incluir el pancamel en la alimentación a base del 100 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más el trebol blanco al saber que uno de los componentes de la dieta que no afecto en la mayor proporción del consumo de alimento es el contenido de la fibra ya que su adición en grandes cantidades presentes en los insumos groseros, toscos y voluminosos como la panca de maíz, reduce la digestibilidad de los demás componentes individuales o principios nutritivos que componen a la dieta debido fundamentalmente a la falta de tiempo para su completa fermentación. Por otro lado, el factor animal como el cuy digiere con mayor eficacia los alimentos energéticos debido a la fisiología digestiva por tener una digestión enzimática en el estómago y luego otra microbiana en el ciego y colon, pero, es menos eficiente para los alimentos fibrosos (pancamel) en comparación con los rumiantes.

6.2. Bases teóricas

6.2.1. Generalidades del cuy

Guerra (2009), señala que el forraje contiene la cantidad necesaria de fibra y vitamina C, para cubrir parte de los requerimientos nutricionales del cuy y con el alimento concentrado se completa una alimentación adecuada para así satisfacer los requerimientos de energía, proteína, vitaminas y minerales. Logrando así expresar el máximo rendimiento de los cuyes. Cuando se suministra concentrado puede constituir un 40 % del total de alimento: Consumo de alimento en MS: 40 g/cuy/día (Forraje en MS: 24 g/cuy/día; Concentrado en MS: 16 g/cuy/día). Ordoñez et al. (2001), mencionan que luego del destete, aumenta el consumo de alimento un 25.3% entre la 1ª y 2ª semana, debido a que los animales en crecimiento consumen gradualmente más alimento. En la etapa de recría 1 o cría, la ración con bajo contenido nutricional proporcionó similares pesos e incrementos de peso que la de alta densidad, con un mayor consumo de MS total. El porcentaje de mortalidad durante la etapa de cría es de 2.06%, pero ya a partir de la 4ª semana la mortalidad es en menor porcentaje. Chauca (1997), manifiesta que el crecimiento en cuyes de recría se ve afectado por el factor clima y de nutrición. De acuerdo con la cantidad de nutrientes contenidos en la ración, los cuyes llegan alcanzar incrementos diarios

promedios durante las dos semanas de 12.32 g/animal/día. Se nota que en la primera semana los incrementos fueron entre 15 y 18 g/animal/día, respondiendo al tratamiento compensatorio, a la hidratación rápida y alimentación con forraje y mejor ración.

6.2.2. Necesidades nutritivas del cuy

Según Burga (2018), la nutrición es la suma de los procesos mediante los cuales un animal ingiere y utiliza todas las sustancias requeridas para su mantenimiento, crecimiento, producción o reproducción. Tener conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción Chauca (1997). El requerimiento de los animales depende de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolla la crianza. Vivas & Carballo (2009).

6.2.2.1. Proteína

Gómez & Vergara (1994), mencionan que la proteína representa uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal. Así pues, el suministro incorrecto de proteína trae como consecuencia un bajo peso al nacimiento, retraso en el crecimiento, baja producción de leche, deficiente fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento Chauca (1997). Según el NRC (1995), el requerimiento de proteína es de 18% para cuyes manejados en bioterio siempre que esté compuesto por más de dos fuentes alimenticias. Sin embargo, por ser considerados animales de laboratorio los requerimientos determinados no consideran altas tasas de crecimiento y eficiencia alimenticia, pero sí se logra un crecimiento y reproducción normales Castro & Chirinos (1997).

6.2.2.2. Energía

Rojas (2012), indica que su importancia se basa en que un 70 a 90 % de la dieta está constituido por sustancias que se transforman en precursores de la energía o en moléculas conservadoras de la energía; con ello el 10 al 30 % del resto de la dieta, una parte suministra cofactores los cuales son auxiliares importantes en las transformaciones de la energía en el organismo. Salinas (2005), sugiere un nivel de energía digestible es de 3000 kcal/kg en la dieta. Al evaluar raciones con

diferente densidad energética, se encontró una mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética.

6.2.2.3. Fibra

Según Carbajal (2015), los cuyes realizan un uso eficiente de la fibra debido a la digestión microbiana que se lleva a cabo a nivel de ciegos y colon, produciendo ácidos grasos volátiles que satisfacen en cierta cantidad los requerimientos de energía. Este componente es importante en la composición de las dietas gracias a la habilidad que tienen los cuyes para digerirla y su inclusión es necesaria para ayudar con la digestibilidad de otros nutrientes, pues la fibra retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

La fibra utilizada para la alimentación de cuyes va de 6 a 18 % Chauca (1997). Por otro lado, Salinas (2002) indica que los porcentajes utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 a 18 %. El NRC (1995) sugiere un nivel mínimo del 10 % de fibra en la ración. El porcentaje de fibra recomendado por Vergara (2008), es del 6% en el alimento de inicio y 8% en el de crecimiento.

6.2.3. Sistema de alimentación a base de forraje

Los pastos y forrajes, así como algunas malezas de los cultivos constituyen la base alimenticia del cuy, teniendo una buena disponibilidad, de acuerdo con el lugar donde se produce. Caycedo (2000). Sin embargo, alimentar el cuy con forraje verde, no aporta la cantidad requerida de nutrientes y energía, para garantizar el crecimiento rápido, expresado en su potencial genético, así como las exigencias reproductivas. Vergara (2008) No hay disponibilidad de forraje a lo largo de todo el año, existiendo meses con mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de riego o lluvias. Para esta situación la alimentación de cuyes es crítica, teniendo informes de investigación con alternativas, como el uso de balanceados, cereales, subproductos industriales como suplemento a la alimentación con forraje. Chauca (1997).

6.2.4. Rye grass INIA 910-KUMYMARCA

La variedad de pasto rye grass INIA 910-KUMYMARCA cuenta con un alto valor genético desarrollado por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y produce 20.71 toneladas de forraje verde por hectárea, superando en un 60% a las

otras variedades que existen en el mercado. Asimismo, generará una cosecha de 4.19 toneladas de materia seca por hectárea como nutrientes como carbohidratos y minerales, generando un valor proteico para el animal de 14.7%, lo que incrementará la producción. Otro atributo es que puede ser pastoreada y/o cosechada en periodos de 30 a 45 días dependiendo de la altitud del terreno y la estación del año, pudiendo destinar un corte para la producción de semilla que alcanza rendimientos de 270 kg por hectárea en campaña. Además, se le considera resiliente al cambio climático y con ventajas de ser semi perenne con un buen manejo en praderas.

6.2.5. Trébol blanco (*Trifolium repens*)

El trébol blanco es ampliamente utilizado en producción de forraje. Su principal utilización es el pastoreo a diente en mezcla con gramíneas, a las cuales suministra además grandes cantidades de nitrógeno fijado en sus nódulos radicales. Destaca su gran calidad alimenticia para el ganado, en términos de proteína y minerales, así como su capacidad para autoabastecerse de nitrógeno y también de cederlo al medio. Coladonato (1993).

6.2.6. Los residuos de cosecha y su uso en la alimentación animal

Son las partes de las plantas que quedan en el campo después de tirar el cultivo principal (panca de maíz, paja de cereales, bagazo de caña de azúcar, heno de maní). Los residuos pueden ser pastoreados, procesados como un alimento seco, o convertidos a ensilaje, siendo algunas características generales las siguientes:

- Son alimentos baratos y voluminosos.
- Son altos en fibra indigestible debido a su contenido alto de lignina.
- Bajos en proteína cruda.
- Requieren suplementación adecuada especialmente con proteína y minerales.
- Deben ser picados antes de ser usados en la alimentación.
- Pueden ser incluidos en las raciones de rumiantes de bajo nivel de producción.

6.2.7. Melaza de caña de azúcar

Aliaga and *et al* (2009) manifiestan que es un subproducto de la cristalización del azúcar, siendo un líquido espeso, con un olor especial de color oscuro que es más agradable para los animales; equivalente a un 55 % de azúcar y 2.8 % de proteína, rico en ácido valérico y niacina, pero carece de riboflavina y tiamina, cabe indicar

que es rico en oligoelementos y el grado de abasto para los cuyes es inferior al 15%. Araujo, D. y Chávez, D. (2017) indican que la melaza de caña es una buena fuente de energía debido a su contenido de 50 a 60% de azúcares, es altamente digestible, estimula el apetito y la degradación de la celulosa es por microorganismos, reduce el polvo del alimento y sirve como un aglutinante. Tiene un alto contenido de potasio que le da propiedades laxativas. Pero, niveles mayores al 25 % en la ración, reducen la digestibilidad de la fibra y otros carbohidratos, por la predilección de las bacterias por los azúcares. Es un insumo que no contiene fibra y su nivel de energía es de 1.45 y 0.90 Mcal/kg de ENm y ENg respectivamente.

Tabla 01. Composición química de la melaza de caña de azúcar

Componentes	Constituyentes	Contenido
Componentes mayores	Materia seca	78 %
	Proteínas	3 %
	Sacarosa	60-63% p/p
	Azúcares reductores	3-5% p/p
	Sustancias disueltas	4-8 % p/p
	agua	16 %
	grasa	0.40 %
	cenizas	9 %
	Componentes de minerales	calcio
magnesio		0.35 %
fósforo		0.08 %
potasio		3.67 %
Componentes de aminoácidos	glicina	0.10 %
	leucina	0.01 %
	lisina	0.01 %
	treonina	0.06 %
	valina	0.02 %
Componentes de vitaminas	colina	600 ppm
	niacina	48.86 ppm
	Ácido pantoténico	42.90 ppm
	piridoxina	44 ppm
	riboflavina	4.40 ppm
	tiamina	0.88 ppm

Fuente: Aguayo, V. y Pazmiño, J. (2023)

6.2.8. La panca de maíz

Se denomina panca de maíz, a la planta de maíz maduro seco del que se le han sacado las mazorcas. Este forraje es de gran valor celulolítico para los vacunos,

especialmente si se usa picado y rociado con melaza diluida en agua. Contiene abundante fibra, algo de almidón y proteína y aportes limitados de energía. Al cosechar el rastrojo de maíz, éste puede incluirse en las raciones con niveles del 20 hasta el 60%. Molida puede usarse en niveles del 15 al 25%. Niveles altos dan lugar a mezclas muy toscas y voluminosas y el ganado deja residuos en el comedero. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que es un recurso fibroso, con bajo contenido de proteínas y aportes limitados de energía Macias, E. (2015).

Tabla 02: Composición química porcentual de la panca de maíz

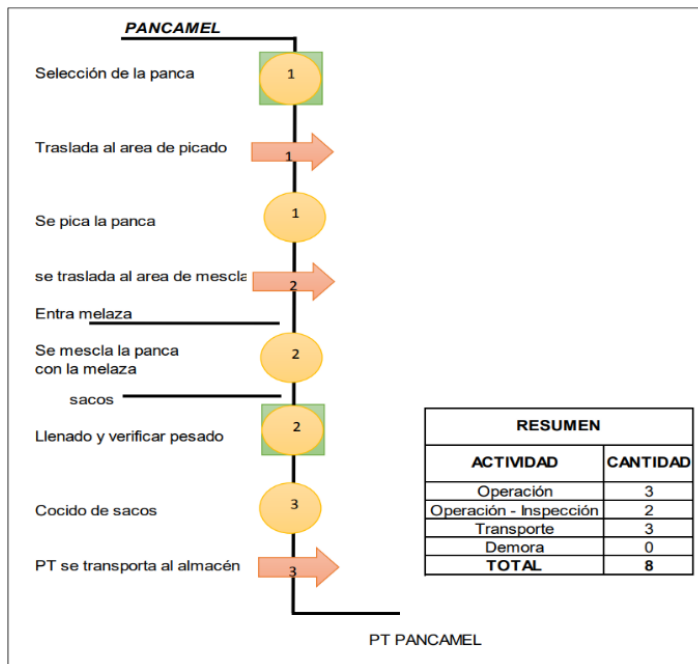
Componentes y unidades	Llamas, G. and et al (1986)	Phiri, D. and et al (1992)	Yesca, R. and et al (2004)	Feedstuffs (2005)	Diaz, A. and et al (2013)	Promedio
Materia seca	90.7	87.0	92.7	85.0	-	88.9
Cenizas	-	3.9	8.0	7.2	4.5	5.9
Proteína cruda	5.5	4.0	6.2	5.9	3.1	4.9
FDN ¹	73.4	-	69.2	-	85.6	76.0
FDA ²	43.0	30.0	48.0	-	45.6	41.7

¹Fibra Detergente Neutro. ²Fibra Detergente Ácido

6.2.9. El pancamel

Se obtiene por el proceso de picado de la panca de maíz, mediante la homogenización de la melaza de caña más la panca picada utilizado en la alimentación, que tiene un elevado porcentaje de proteínas para la mejor producción y rendimiento físico del animal, obteniendo un producto en forma de harina. El uso de la panca enmelazada, 70% de panca más 30% de melaza, es común utilizar ya que aumenta la palatabilidad Zea, I. (2023). El tipo de proceso productivo en la elaboración de este alimento balanceado es en serie continúa debido a que el producto está dirigido a un mercado Amplio; una vez que se ha recepcionado la materia prima, pasa por los procesos de picado de la panca el cual es triturada y mezclado en el cual es añadido la melaza, para luego obtener el producto principal que es el pancamel el cual es colocado en sacos de 20 Kg para luego ser pesado y almacenado Araujo, D. y Chávez, D. (2017).

Figura 01. Diagrama de procesos del pancamel



Fuente: Araujo, D. y Chávez, D. (2017)

Figura 02. Proceso productivo del pancamel



Fuente: Araujo, D. y Chávez, D. (2017)

6.2.10. Rendimiento productivo

6.2.10.1. Ganancia de peso

Es el indicador que determina el peso parcial o final de los animales en ceba cuya expresión está relacionada con la calidad y cantidad de forraje que se ofrece además de la genética del animal y que corresponde a la diferencia entre el peso final menos el peso inicial.

6.2.10.2. Consumo de alimento

El forraje que cae al suelo se pesa y se resta con lo ofrecido de esa manera se determina el consumo real del cuy Aroni, M (2022). Se controló la cantidad de alimento suministrado diariamente al que se le restó la cantidad de desperdicios, cuya diferencia constituye el consumo de alimento.

6.2.10.3. Conversión alimenticia

Es la cantidad de alimento (gramos) necesario para que el cuy logre incrementar 1 kilogramo de peso vivo.

6.2.10.4. Rendimiento de carcasa

Chauca (1997) indica que los componentes que afectan el rendimiento incluyen la clase de dieta, edades, castración y el genotipo y la carcasa del cuy incorpora la cabeza, las patas y los riñones.

6.2.10.5. Relación beneficio costo

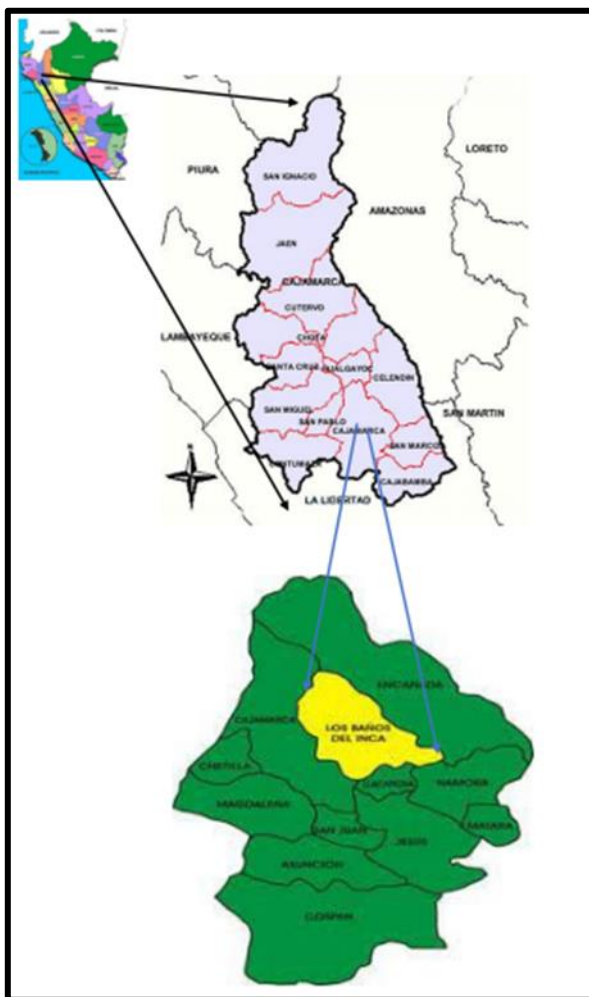
Arévalo, K and *et al* (2016) indican que si el resultado es mayor a 1 es aceptable o rentable, si es igual a 1 no tiene beneficio de lucro ni pérdida y si el resultado es menor a 1 no es rentable, para lo cual el proyecto es rechazado.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. Localización y ubicación geográfica del experimento

La localización territorial del estudio fue en el distrito de Baños del Inca, provincia y departamento de Cajamarca llevándose a cabo en el galpón de cuyes del Centro de Investigación y Promoción Pecuaria (CIPP) Huayrapongo de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca ubicado en la prolongación del Jr. s/n Pachacútec que se muestra en la figura 03: Ubicación geográfica del estudio.

Figura 03: Ubicación geográfica del estudio



Fuente: INDECI 2004.

Figura 04: Ubicación del CIPP Huayrapongo



Fuente: Google maps 2024

La duración de la investigación fue de 9 semanas y la fase experimental se inició desde el 13 de noviembre del 2023 hasta el 14 de enero del año 2024 bajo las características climatológicas de:

Tabla 03: Condiciones meteorológicas del Distrito de los Baños del Inca-Cajamarca.

Parámetro	Valor
Altitud	2667 m.s.n.m.
Latitud sur	7°10'33.6"
Longitud oeste	78°28'09.3"
Temperatura media	12.8 °C
Humedad relativa	85.32%
Precipitación pluvial	600 mm.
Clima	Frío seco
Temporada de lluvias	Diciembre a marzo

Fuente SENAMHI-Cajamarca 2024

7.2. Alojamiento, distribución de los cuyes en el experimento

El lugar de estudio (galpón), cuenta con una adecuada orientación para que los rayos solares entren tanto por la mañana como por la tarde y faltando dos semanas

antes del inicio de la investigación se realizó el acondicionamiento del lugar por lo que en cada una de las jaulas fueron equipadas con comederos de arcilla y bebederos tipo niplax. El experimento se llevó a cabo en un galpón de material noble contando en el interior con 15 jabas metálicas con las dimensiones, de cada de ellas, de largo ancho y altura de 0.50 m respectivamente en piso de cemento con paredes de ladrillo, cemento y malla. Dos días antes del ingreso de los animales se instaló un pediluvio debajo de la puerta de entrada al galpón. Los animales asignados al experimento fueron 45 cuyes machos destetados de la raza Perú de 14 días de edad en 5 jabas metálicas y dentro de cada jaba 3 cuyes que procedieron de la misma granja del CIPP Huayrapongo.

7.3. Determinación de los parámetros productivos

7.3.1. Ganancia de peso

Los animales fueron pesados semanalmente a las 8.00 A.M. antes de ofrecerles el alimento. La ganancia de peso fue calculada como la diferencia entre el peso final y el peso inicial.

Ganancia de peso= peso final (g) - peso inicial (g)

7.3.2. Consumo de alimento

Para la estimación del consumo de alimento, se pesó diariamente el alimento ofrecido y el rechazado y se obtuvo por diferencia. La base de expresión del consumo fue en tal como ofrecido (TCO).

Consumo de Alimento = alimento ofrecido (g) - alimento rechazado (g)

7.3.3. Conversión alimenticia

Es un valor que determina la cantidad de alimento que consume un animal para generar un kilogramo de carne dividiendo el consumo de alimento (g) entre la ganancia de peso (g). Los pesos se efectuaron usando una balanza electrónica con 0.5 g de sensibilidad.

$$\text{ICA} = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

7.3.4. Rendimiento de carcasa

Para el cálculo de este indicador se sacrificaron los cuyes considerando uno de cada jaula al término del experimento aplicando la siguiente fórmula:

$$RC (\%) = \frac{\text{Peso de la carcasa}}{\text{Peso vivo antes del beneficio}} \times 100\%$$

7.3.5. Relación beneficio costo

Compara de forma directa los beneficios y los costes y para calcularlo primero se halla la suma de los beneficios descontados, traídos al presente, y se divide sobre la suma de los costes también descontados, Yuquilema (2015)

$$B/C = \frac{\text{Beneficios netos}}{\text{Costos de inversión}}$$

7.4. Dietas y sistema de alimentación

En las tablas 03 y 04 se muestran los estándares nutricionales del cuy (*Cavia porcellus*) además de los valores nutricionales de las dietas en base al 100 % de materia seca en porcentajes para los tratamientos T₁, T₂, T₃, T₄ y T₅. En el insumo pancamel, los valores fueron de 30, 40, 50 y 60 % y para el raigrás más el trébol blanco, los valores fueron, 40, 50, 60, 70 y 100 %.

Investigaciones recientes de peruanos en nutrición y alimentación del cuy fueron recopilados y publicados por Vergara (2008) en la XXXI reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal APPA (2008), dando a conocer los estándares nutricionales para cuyes mejorados en una crianza intensiva. A continuación, se lo presenta en la tabla 03:

Tabla 04: Estándares nutricionales de cuyes en crianza intensiva

Nutrientes y unidades de medida	Inicio¹	Crecimiento²
Energía digestible Mcal/Kg.	3	2.8
Fibra %	6	8
Proteína %	20	18
Lisina %	0.92	0.83
Metionina %	0.4	0.36
Met. + Cist. %	0.82	0.74
Arginina %	1.3	1.17
Treonina %	0.66	0.59
Triptófano %	0.2	0.18
Calcio %	0.8	0.8
Fósforo %	0.4	0.4
Sodio %	0.2	0.2
Vitamina c mg/100g	30	20

¹Inicio (1-28 días). ²Crecimiento (29-63 días)

Fuente: Vergara, 2008.

En la tabla 04 sólo se consideró los valores nutricionales de la proteína, energía y fibra cruda ya que estos insumos que se utilizaron en la dieta lo aportan principalmente.

Tabla 05: Valores nutricionales de dietas

Tratamientos	Insumos	%	proteína (%)	energía (Kcal)	fibra cruda (%)
T1	¹ Raigras	80	12	2368	15.28
	Trébol blanco	20	3.2	318	2.9
	Total	100	15.2	2686	18.18
T2	Panca de maíz	21	1.239	606.9	6.321
	Melaza de caña	9	0.27	231.3	0.018
	¹ Raigras	56	8.4	1657.6	10.696
	Trébol blanco	14	2.24	222.6	2.03
	Total	100	12.149	2718.4	19.065
T3	Panca de maíz	28	1.652	809.2	8.428
	Melaza de caña	12	0.36	308.4	0.024
	¹ Raigras	48	7.2	1420.8	9.168
	Trébol blanco	12	1.92	190.8	1.74
	Total	100	11.132	2729.2	19.36
T4	Panca de maíz	35	2.065	1011.5	10.535
	Melaza de caña	15	0.45	385.5	0.03
	¹ Raigras	40	6	1184	7.64
	Trébol blanco	10	1.6	159	1.45
	Total	100	10.115	2740	19.655
T5	Panca de maíz	42	2.478	1213.8	12.642

Melaza de caña	18	0.54	462.6	0.036
¹ Raigras	32	4.8	947.2	6.112
Trébol blanco	8	1.28	127.2	1.16
Total	100	9.098	2750.8	19.95

¹Raigras INIA 910-KUMYMARCA

Fuente: Elaboración propia con tablas de requerimientos NRC (1975)

7.5. Diseño experimental y tratamientos

Los datos obtenidos en los registros fueron consolidados en una hoja de cálculo. La obtención de los análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Duncan permite determinar las diferencias estadísticas entre los tratamientos por lo que se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) ubicando en 15 unidades experimentales (jaulas), 3 cuyes machos destetados en 5 tratamientos con 3 repeticiones. Para el procesamiento de datos se utilizó el software estadístico Infostat. El modelo aditivo lineal es el siguiente:

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

Donde:

$i = 1, 2, 3, 4$ y 5 .

T = número de tratamientos igual a 5 .

$j = 1, 2$ y 3 .

n = número de repeticiones por tratamientos igual a 3 .

Y_{ij} : Representa la j -ésima observación del i -ésimo tratamiento.

μ : Representa la media.

T_i : Representa el efecto del i -ésimo tratamiento.

E_{ij} : Efecto de las variables aleatorias no incluidos en el modelo.

Los tratamientos a evaluar fueron:

T₁: Alimentación con 100 % de rye grass y trébol blanco.

T₂: Alimentación con 70% de rye grass + trébol blanco y 30% de pancamel.

T₃: Alimentación con 60% de rye grass + trébol blanco y 40% de pancamel.

T₄: Alimentación con 50% de rye grass + trébol blanco y 50% de pancamel.

T₅: Alimentación con 40% de rye grass + trébol blanco y 60% de pancamel.

VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1. En la ganancia de peso

Los datos estadísticos obtenidos del indicador ganancia de peso se aprecian en la tabla 03. En el anexo 01 se presentan los valores de los tratamientos durante las nueve semanas de evaluación. Al efectuarse el análisis de varianza, efectuado en el anexo 01, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo, el T₃, es el que obtuvo el más alto valor en ganancia de peso. La comparación de medias con la prueba de Duncan corroboró estos resultados. Por lo tanto, las diferentes inclusiones en la alimentación de los cuyes con pancamel a la dieta base de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco, no influyeron en el indicador ganancia de peso.

Tabla 06: ganancia de peso

Tratamientos	Ganancia de peso (g)
T ₁	662.45 ^a
T ₂	689.33 ^a
T ₃	692.89 ^a
T ₄	680.44 ^a
T ₅	649.22 ^a
p valor	0.7795

Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Duncan ($p < 0.05$)

T₁: alimentación en base al 100 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco; T₂: alimentación en base al 70 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 30 % de pancamel; T₃: alimentación en base al 60 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 40 % de pancamel; T₄: alimentación en base al 50 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 50 % de pancamel; T₅: alimentación en base al 40 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 60 % de pancamel.

En los valores obtenidos en la ganancia de peso a través de la alimentación base con el 100 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco y las diferentes inclusiones de 30, 40, 50 y 60 % de pancamel, no existieron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$) con un p-valor obtenido de 0.7795; similares resultados fueron obtenidos en el cambio de peso corporal por Brito, A. and *et al.* (2017) quienes suplementando con melaza a una mezcla de gramíneas y leguminosas más un suplemento de carbohidratos no estructurales (NSC) no encontrando diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.001$) con un 0.19 de p-valor obtenido. Sin embargo, los resultados no concuerdan con Bonilla, S. y Usca, J. (2015) cuando utilizaron 21 % de maíz de desecho con tusa molida más 77 % de alfalfa donde obtuvieron el más alto valor en ganancia de peso total con un valor de

633.17 g, existiendo diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$) con un p-valor de 0.00218 obtenido.

8.2. En el consumo de alimento

Los datos estadísticos obtenidos del indicador consumo de alimento se aprecian en la tabla 04. En el anexo 03 se presentan los valores de los tratamientos durante las nueve semanas de evaluación. Al efectuarse el análisis de varianza, mostrado en el anexo 03, se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos a favor del T₅, el cual obtuvo el más alto valor en el consumo de alimento. La comparación de medias con la prueba de Duncan corroboró estos resultados. Por lo tanto, incluir el pancamel en un 60% en la alimentación a base del 40 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más el trebol blanco, influyó en el indicador consumo de alimento al tener un más alto valor.

Tabla 07: consumo de alimento

Tratamientos	Consumo de alimento (g)
T ₁	193.44 ^a
T ₂	146.62 ^b
T ₃	157.56 ^b
T ₄	144.65 ^b
T ₅	136.06 ^b
p valor	0.0069

Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Duncan ($p < 0.05$)

T₁: alimentación en base al 100 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco; T₂: alimentación en base al 70 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 30 % de pancamel; T₃: alimentación en base al 60 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 40 % de pancamel; T₄: alimentación en base al 50 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 50 % de pancamel; T₅: alimentación en base al 40 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 60 % de pancamel.

En los valores obtenidos del consumo de alimento a través de la alimentación base con el 100 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco y las diferentes inclusiones de 30, 40, 50 y 60 % de pancamel, existieron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$) con un p-valor obtenido de 0.0069 siendo el de mayor consumo a favor del T₁ con solo alimentar a los cuyes con ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco; Los resultados obtenidos concuerdan con Paredes, M. y Goicochea, E. (2021) en la ingesta diaria de alimento (g/MS/cuy) en las dietas experimentales ya que encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$) con un 0.038 de p-valor obtenido, sin embargo, cabe indicar que en este estudio en la FDN, sus valores disminuía y en el almidón, aumentaba. Asimismo, concuerdan con Rojas, E. (2009) cuando utilizó una dieta conteniendo en el concentrado afrecho de trigo más una gramínea pasto nudillo (*Paspalum scabrum*)

y melaza de caña de azúcar en el cual el más alto valor del consumo de alimento tal como ofrecido fue con el 21 % de inclusión encontrando diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.01$) con un 0.0001 de p-valor obtenido.

Se puede indicar que la composición de la dieta al no incluir el pancamel en la alimentación a base del 100 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más el trebol blanco al saber que uno de los componentes de la dieta que no afecto en la mayor proporción del consumo de alimento es el contenido de la fibra ya que su adición en grandes cantidades presentes en los insumos groseros, toscos y voluminosos como la panca de maíz, reduce la digestibilidad de los demás componentes individuales o principios nutritivos que componen a la dieta debido fundamentalmente a la falta de tiempo para su completa fermentación. Por otro lado, el factor animal como el cuy digiere con mayor eficacia los alimentos energéticos debido a la fisiología digestiva por tener una digestión enzimática en el estómago y luego otra microbiana en el ciego y colon, pero, es menos eficiente para los alimentos fibrosos (pancamel) en comparación con los rumiantes.

8.3. En la conversión alimenticia

Los datos estadísticos obtenidos del indicador conversión alimenticia se aprecian en la tabla 05. En el anexo 05 se presentan los valores de los tratamientos durante las nueve semanas de evaluación. Al efectuarse el análisis de varianza (anexo 05), se observa que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo, el T₃, numéricamente, es el que obtuvo el más alto valor en conversión alimenticia. La comparación de medias con la prueba de Duncan corroboró estos resultados. Por lo tanto, las diferentes inclusiones en la alimentación de los cuyes con pancamel a la dieta base de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco, no influyeron en el indicador conversión alimenticia.

Tabla 08: conversión alimenticia

Tratamientos	Conversión alimenticia (g)
T ₁	5.34 ^a
T ₂	4.54 ^a
T ₃	4.18 ^a
T ₄	5.07 ^a
T ₅	5.17 ^a
p valor	0.3370

Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Duncan ($p < 0.05$)

T₁: alimentación en base al 100 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco; T₂: alimentación en base al 70 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 30 % de pancamel; T₃: alimentación en base al 60 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 40 % de pancamel; T₄: alimentación en base al 50 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 50 % de pancamel; T₅: alimentación en base al 40 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 60 % de pancamel.

En los valores obtenidos en la conversión alimenticia a través de la alimentación base con el 100 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco y las diferentes inclusiones de 30, 40, 50 y 60 % de pancamel, no existieron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$) con un p-valor obtenido de 0.3370. Similar resultado fue obtenido por Paucar, S. (2010) al suplementar con melaza de caña al 10; 20 y 30 % y afrecho de trigo al 40; 50 y 60 % no encontró diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$) con un 3.49 de p-valor obtenido. Sin embargo, los resultados no concuerdan con Avalos, C. (2010) debido posiblemente quien utilizando alfalfa más diferentes niveles de caña de azúcar de 20, 40, 60 y 80 % existieron diferencias significativas entre tratamientos en el cual el mayor valor en este indicador fue la dieta que se proporcionó a los cuyes con solo alfalfa ($p < 0.01$) con 0.0001 de p-valor obtenido.

8.4. En el rendimiento de carcasa

Los datos estadísticos obtenidos del indicador rendimiento de carcasa se aprecian en la tabla 06. En el anexo 07 se presentan los valores de los tratamientos durante las nueve semanas de evaluación. Al efectuarse el análisis de varianza (anexo 07), se observa que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo, el T₅, es el que obtuvo el más alto valor en rendimiento de carcasa. La comparación de medias con la prueba de Duncan corroboró estos resultados. Por tanto, las diferentes inclusiones en la alimentación de los cuyes con pancamel a la dieta base de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco, no influyeron en el indicador rendimiento de carcasa.

Tabla 09: Rendimiento de carcasa

Tratamientos	Rendimiento de carcasa (g)
T ₁	65.35 ^a
T ₂	62.16 ^a
T ₃	64.83 ^a
T ₄	63.15 ^a
T ₅	66.34 ^a
p valor	0.5910

Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Duncan ($p < 0.05$)

T₁: alimentación en base al 100 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco; T₂: alimentación en base al 70 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 30 % de pancamel; T₃: alimentación en base al 60 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 40 % de pancamel; T₄: alimentación en base al 50 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 50 % de pancamel; T₅: alimentación en base al 40 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca + trebol blanco y 60 % de pancamel.

En los valores obtenidos del rendimiento de carcasa a través de la alimentación base con el 100 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco y las diferentes inclusiones de 30, 40, 50 y 60 % de pancamel, no existieron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$) con un p-valor obtenido de 0.5910, Los resultados no concuerdan con Paredes, M. y Goicochea, E. (2021) que encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$) con un 0.047 de p-valor obtenido. Se indica que, en este estudio, aunque no hubo diferencias estadísticas existe una similitud ya que la FDN, indicador de mayor cantidad de fibra, disminuye y el almidón aumenta. Así también, nuestros resultados son menores a los obtenidos por Bonilla, S. y Usca, J. (2015) cuando utilizaron 21 % de maíz de desecho con tusa molida más 77 % de alfalfa donde obtuvieron el más alto valor en rendimiento de carcasa con un valor de 71.93 %, existiendo diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$) con un p-valor de 0.04765 obtenido, debido posiblemente a que el grano de maíz tiene mayor valor nutritivo y digestibilidad que la panca de maíz.

8.5. En la relación beneficio costo

La estimación de la relación beneficio costo consideró como beneficio al precio del peso vivo del cuy equivalente a S/. 35.00 y como costo unitario al precio del cuy destetado S/. 10.00 y al gasto por alimentación, sanidad, mano de obra y depreciación. De acuerdo a la Tabla 09 se deduce que el tratamiento T₅ es el que presentó el mayor valor. Se infiere que el productor obtendrá mayores ganancias por cuy vivo cuando utilice la dieta en base al 40 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco y 60 % de pancamel. La mejor relación B/C de 1.61

obtenido por el T₅ nos indica que los beneficios superan a los costos, por lo tanto, la producción de cuyes es rentable; las diferencias con los demás tratamientos se deben a la cantidad y precio del alimento además consumo de los animales en cada uno de los tratamientos.

Tabla 10: Relación beneficio costo

Concepto	Tratamientos				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Ingresos	319.5	319.5	319.5	319.5	319.5
¹ Venta de animales	315	315	315	315	315
² Venta de saco de abono	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Egresos	211.339	204.758	202.564	200.371	198.178
³ Cuyes	90	90	90	90	90
⁴ Ryegras INIA 910 Kumymarca + trebol	54.839	38.387	32.903	27.419	21.936
⁵ Pancamel.	0	9.871	13.161	16.452	19.742
⁶ Sanidad	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
⁷ Mano de obra	35	35	35	35	35
⁸ Depreciación de galpón	27	27	27	27	27
⁹ Utilidad	108.161	114.742	116.936	119.129	121.322
¹⁰ Relación beneficio costo	1.51	1.56	1.58	1.59	1.61

¹S/. 35/animal.

²S/. 10/saco.

³S/. 10/animal de 14 días de edad.

⁴S/. 0.5/Kg. de ryegras INIA 910 Kumymarca + trébol blanco.

⁵S/. 0.3/Kg. de pancamel.

⁶S/. 0.5/animal de sanidad.

⁷S/. 5/animal por mano de obra en 9 semanas.

⁸S/. 5%/cuy comprado.

⁹Utilidad = ingresos - egresos.

¹⁰Relación beneficio costo = ingresos/egresos.

IX. CONCLUSIONES

En la variable rendimiento productivo, en las etapas de inicio y crecimiento, hubo un efecto significativo en el indicador conversión alimenticia, el cual fue obtenido por los cuyes de la raza Perú del tratamiento T₃ que fueron alimentados a base del 60 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco y el 40 % de pancamel. El que no se hayan encontrado diferencias estadísticas del rendimiento productivo en los indicadores ganancia de peso, consumo de alimento y rendimiento de carcasa, es un buen hallazgo porque eso significa que la utilización del pancamel es una buena alternativa alimenticia para la producción de cuyes en nuestra región de Cajamarca.

En el indicador económico relación beneficio costo, el mejor valor fue obtenido por los cuyes de la raza Perú del tratamiento T₅ que fueron alimentados a base del 40 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco con la inclusión del 60 % de pancamel.

X. RECOMENDACIONES

Para obtener una mayor conversión alimenticia en los cuyes de la raza Perú, utilizar la dieta alimenticia a base del 60 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco y el 40 % de pancamel, ya que mostraron el mejor comportamiento productivo.

Para obtener un mejor resultado en la relación beneficio costo en los cuyes de la raza Perú, utilizar sólo la dieta a base del 40 % de ryegrass INIA 910 Kumymarca más trebol blanco con la inclusión del 60 % de pancamel, ya que mostró el mejor resultado en este indicador.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguayo, V. y Pazmiño, J. (2023). Melaza de Caña De Azúcar. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Manuel Félix López. Ecuador.
2. Aceijas , L., 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, Cajamarca-Perú*: Repositorio Universidad Nacional de Cajamarca.
3. Aguilar, M., 2014. Evaluación de dos presentaciones de balanceado comercial y Rye Grass, en la etapa de recría, sobre la ganancia de peso de cuyes criollos "Cavia porcellus". *Universidad Nacional de Trujillo*, pp. 1-52.
4. Alcedo, G., 2020. *Alimentación de cuyes (Cavia porcellus) con hojas de bijao (Calathea lutea A.) reutilizadas en el rendimiento de carne en condiciones del centro de investigación frutícola olerícola (CIFO)-UNHEVAL* , Huanuco-Perú: Repositorio Universidad Nacional Hermilio Valdizan.
5. Andrade, V., Mazo, L., Vargas, J. & Lima, R., 2015. Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento-ceba alimentados con forraje de Ipomoea batatas L en la región amazónica Ecuatoriana. *Repositorio Universidad Estatal Amazónica, Pastaza, Ecuador*, 2(1), pp. 24-28.
6. Burga, W., 2018. Evaluación del rye grass y avena forrajera en la alimentación mixta de cuyes fase de crecimiento y acabado Masintranca-Chota. *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*, pp. 1-53.
7. Carbajal, C., 2015. *Evaluación preliminar de tres alimentos balanceados para cuyes (Cavia porcellus) en acabado en el valle del mantaro*, Lima-Perú: Repositorio Universidad Nacional Agraria la Molina.
8. Castro, D., 2019. Evaluación de la calidad nutritiva de los residuos del cultivo de maíz (zea mays L.) en el centro agronómico K'AYRA-CUSCO. *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco*, pp. 1-76.
9. Castro, J. & Chirinos, D., 1997. *Nutrición y alimentación de cuyes*, Huancayo – Perú. : Primera edición. UNCP.
10. Caycedo, A., 2000. *Experiencias investigativas en la producción de cuyes : contribución al desarrollo técnico de la explotación*, Colombia: Pasto, Colombia : Universidad de Nariño, Vicerrectoría de Investigaciones Posgrados y Relaciones Internacionales, Facultad de Ciencias Pecuarias..
11. Ccente, J. & Juño, R., 2016. *Efecto del forraje verde hidropónico de avena, cebada y trigo en el crecimiento y engorde de cuyes (Cavia porcellus)*, Huancavelica-Perú: Repositorio Universidad Nacional de Huancavelica.
12. Chauca , L., 1997. *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*, La Molina-Perú: FAO. Estudio, Producción y Sanidad animal.

13. Chauca, L., 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). *Estudio FAO producción y sanidad animal 138. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*, p. 77.
14. Coladonato, M., 1993. *Trifolium repens*, EE.UU.: Departamento de Agricultura de EE. UU., Servicio Forestal, Estación de Investigación de las Montañas Rocosas,.
15. Costales, T. & Padilla, R., 2012. "*Manual de crianza y Producción de cuyes*", Quito, Ecuador: Edit,Imprefep.
16. Di Marco, O., 2007. *Conceptos de crecimiento aplicados a la producción de carne*, Argentina: Unidad Integrada Balcarce (INTA-FCA Balcarce).
17. Gobierno Regional Cajamarca, 2020. Nueva semilla de pasto ryegrass Kumymarca para los. *Diseñado y Programado por Dirección Regional de Transformación Digital*, pp. 1-2.
18. Gómez Calvopiña, B. R., 2020. Utilización de bloques nutricionales con adición de subproductos de cosecha (alfalfa, harina de hoja de nopal y desechos de mercado) Empleados en la alimentación de cuyes criollos (*Cavia porcellus*) en la fase de crecimiento y engorde.. *Universidad Técnica de Cotopaxi*, pp. 1-73.
19. Gómez, C., Caballero, N. & Saravia, J., 1993. *Valor Nutricional de la panca de maíz: consumo voluntario y Digestibilidad en cuy*, Lima-Perú: Repositorio Universidad Nacional Agraria La Molina.
20. Gómez, C. & Vergara, V., 1994. *Fundamentos de la nutrición y alimentación. Serie guía didáctica sobre crianza de cuyes*, Lima-Perú: INIA – CIID.
21. Guerra, C., 2009. *Manual técnico de crianza de cuyes.*, Cajamarca-Perú: CEDEPAS-Norte.
22. Huamán, M., 2007. "*Manual Técnico para la crianza de cuyes en el Valle de Mantaro*", Huancayo, Perú: Repositorio Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza.
23. Iparraguirre, D., 2019. *Efecto de raciones alimenticias forrajeras en el crecimiento-engorde de cuyes hembras y machos (Cavia porcellus L.) Línea mi Perú en condiciones de Santa Rosa Alto Yanajanca-Marañon*, Huánuco: Repositorio Universidad Nacional Hermilio Valdizán .
24. MINAGRI, E. M. d. A. y. R., 2020. *MINAGRI desarrolla primer super pasto ryegrass con alta calidad genética para alimentación de ganado*, Cajamarca-Perú: Instituto Nacional de Innovación Agraria.
25. Montes, T., 2012. "*Asistencia técnica dirigida en crianza tecnificada de cuyes*", Cajabamba-Cajamarca-Perú: Repositorio Agrobanco.
26. Moreno, A., 1989. El cuy 2º ed. Lima. *Univ. Nacional Agraria La Molina*, p. 128.

27. NRC, 1995. Nutrient Requirements of Laboratory Animals, Fourth. *NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) – NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (NAS)*.
28. Ordoñez, J., Bojórquez, C., Arana, C. & Ciria, N., 2001. Producciones de materia seca (kg/ha) de variedades de alfalfa sin latencia invernal en el Valle del Mantaro. *Rev Inv Vet Perú(Supl 1)*, pp. 241-243.
29. Ortiz-Oblitas, P. y otros, 2021. Caracterización de la crianza de cuyes en tres provincias de la Región Cajamarca, Perú. *Rev Inv Vet Perú*, pp. 1-10.
30. Paredes, L., Arellano, J., Torres, D. & Vásconez, G., 2021. Alimentación alternativa de rumiantes con residuos de cosecha. *Journal of Science and Research*, 6(4), pp. 2528-8083.
31. Patricio, H., 2002. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. *Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo, Utah, USA*, pp. 1-29.
32. Quispe, R., 2019. *Evaluación productiva de dos razas de cuyes (Cavia porcellus) Perú y Andina en la etapa de engorde - Cajamarca, 2019.*, Cajamarca-Perú: Repositorio Universidad Nacional de Cajamarca.
33. Reyes, L., 2021. *Comportamiento productivo de cuyes con la aplicación de bloques nutricionales con diferentes niveles de (Medicago sativa) como suplemento en su alimentación*, La Libertad, Ecuador : Repositorio Universidad Estatal Península de Santa.
34. Rojas, S., 2012. *Nutrición general*, Lima. 286 p: Universidad Nacional Agraria La Molina Departamento de Nutrición.
35. Salinas, M., 2005. *Crianza y comercialización de cuyes. Granja y negocio*, Lima-Perú: Editorial Karina, 125 p.
36. Sánchez, A. y otros, 2015. Valoración nutritiva del rastrojo de Zea mays y Oryza sativa para la alimentación de ovinos en el trópico ecuatoriano. *Universidad Técnica Estatal de Quevedo - Facultad de Ciencias Pecuarias (UTEQ-FCP)*, 4(3), pp. 235-249.
37. Sánchez, A. y otros, 2015. Valoración nutritiva del rastrojo de Zea mays y Oriza sativa para la alimentación de ovinos en el trópico ecuatoriano. *Universidad Técnica Estatal de Quevedo - Facultad de Ciencias Pecuarias (UTEQ-FCP)*, 4(3), pp. 235-249.
38. Sarria, J., 2011. El Cuy. Crianza tecnificada. Manual técnico en cuyicultura Nº 1. Oficina Académica de Extensión y proyección social.. *Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú*, p. 64.
39. UNC, 2019. Plan Estratégico Institucional "PEI" 2020 - 2022. *Universidad Nacional de Cajamarca*.
40. Vergara, V., 2008. *“Avances en nutrición y alimentación de cuyes”*, Lima-Perú: Programa de investigación y proyección social de alimentos. UNALM..

41. Villafranca, A., 2003. *"Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado"*, Lima-Perú: Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM.
42. Vinuesa, B., 2020. Composición química de residuos agroindustriales del maíz (*zea mays*)(cáscara, peluza, tusa y panca) utilizados en la alimentación de rumiantes. *UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO*, pp. 1-59.
43. Vivas, J. & Carballo, D., 2009. *Especies alternativas: manual de crianza de cobayos (Cavia porcellus)*, Managua–Nicaragua. 47 p: Universidad Nacional Agraria.
44. Vivas, R., 2010. *"Necesidades nutricionales de los cuyes"*. 2da Edición, Mexico: Editoriales Trillas.
45. Yuquilema, A. L., 2015. *Evaluación de una ración integrada por una mezcla forrajera de Medicago sativa (Alfalfa morada) más Lolium perenne (Rye Grass-cinta) y concentrado en Cavia porcellus (cuyes mestizos) en las etapas de crecimiento y engorde.* , Riobamba – Ecuador: Repositorio Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
46. Zaldivar, A., 1997. *Producción de cuyes (Cavia porcellus) en los países andinos*, Lima-Perú: Universidad Nacional Agraria la Molina. Revista mundial de zootecnia. N° 83.2/1995.

XII. ANEXOS

Anexo 01: Análisis de varianza de ganancia de peso

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	4131.70	4	1032.92	0.44	0.7795
Tratamientos	4131.70	4	1032.92	0.44	0.7795
Error	23649.09	10	2364.91		
Total	27780.78	14			

Anexo 02: Datos de ganancia de peso

Tratamiento	Pesos por semana "g"									
	Inicial	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Final
T ₁	429	481	592	682	742	834	907	945	1025	1132
T ₂	432	456	555	617	649	727	803	839	947	1093
T ₃	438	467	568	655	698	767	831	876	989	1121
T ₄	422	449	542	608	656	737	774	814	912	1062
T ₅	444	466	566	634	692	768	818	877	983	1125
T ₁	386	435	534	605	675	729	775	824	934	1037
T ₂	360	417	541	600	663	770	831	856	990	1148
T ₃	348	388	490	539	600	709	764	806	925	1060
T ₄	365	408	507	584	643	754	805	833	959	1083
T ₅	443	472	565	635	697	796	847	877	970	1089
T ₁	507	519	631	677	735	830	878	941	999	1140
T ₂	470	490	598	647	708	793	837	857	994	1089
T ₃	474	497	603	650	705	837	895	959	1044	1158
T ₄	483	503	610	686	740	856	911	928	1060	1166
T ₅	490	507	623	677	726	827	874	911	988	1110

Anexo 03: Análisis de varianza de consumo de alimento

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	6053.58	4	1513.40	6.70	0.0069
Tratamientos	6053.58	4	1513.40	6.70	0.0069
Error	2258.84	10	225.88		
Total	8312.42	14			

Anexo 04: Datos de consumo de alimento

Consumo de alimento por semana "g"									
Tratamiento	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9
T ₁	1867	2255	3154	3848	4300	5044	5601	5870	6466
T ₂	1502	1636	2289	2655	2838	3336	3848	4055	4742
T ₃	1818	2020	2638	3160	3418	3817	4174	4409	5081
T ₄	1521	1744	2265	2621	2857	3334	3519	3711	4239
T ₅	1476	1686	2179	2474	2768	3153	3393	3657	4177
T ₁	1499	1878	2659	3202	3741	4168	4491	4848	5679
T ₂	1001	1343	2156	2531	2926	3625	4029	4183	5048
T ₃	1260	1497	2124	2407	2779	3441	3731	3958	4660
T ₄	1219	1494	2042	2400	2772	3436	3686	3811	4482
T ₅	1476	1674	2170	2474	2787	3299	3551	3633	4099
T ₁	2528	2584	3486	3817	4249	5014	5355	5826	6250
T ₂	1759	1853	2569	2853	3236	3778	4080	4177	5084
T ₃	2050	2256	2850	3132	3456	4269	4581	4913	5434
T ₄	1882	2060	2655	3068	3336	4022	4331	4393	5116
T ₅	1734	1896	2480	2729	2941	3485	3708	3840	4209

Anexo 05: Análisis de varianza de conversión alimenticia

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	2.82	4	0.70	1.29	0.3370
Tratamientos	2.82	4	0.70	1.29	0.3370
Error	5.45	10	0.55		
Total	8.27	14			

Anexo 06: Datos de conversión alimenticia

Conversión alimenticia (CA)				
Tratamiento	N° de jaula	Pesos	Consumo de alimento	CA
T ₁	B1	234.22	4267.11	6.07
	B2	217.22	2989.10	4.59
	B3	211.00	3392.93	5.36
T ₂	B1	220.22	2867.88	4.34
	B2	262.78	2773.56	3.52
	B3	206.33	3573.91	5.77
T ₃	B1	227.56	2982.49	4.37
	B2	237.33	2873.14	4.04
	B3	228.00	2815.72	4.12
T ₄	B1	213.33	2795.64	4.37
	B2	239.33	4345.40	6.05
	B3	227.78	3265.51	4.78
T ₅	B1	227.11	3660.11	5.37
	B2	215.33	3429.11	5.31
	B3	206.78	3002.54	4.84

Anexo 07: Análisis de varianza de rendimiento de carcasa

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	34.26	4	8.56	0.73	0.5910
Tratamientos	34.26	4	8.56	0.73	0.5910
Error	117.14	10	11.71		
Total	151.40	14			

Anexo 08: Datos de rendimiento de carcasa

Tratamiento	N° de jaula	Peso vivo prom "g"	Peso carcasa prom "g"	Rendimiento %
T ₁	B1	1132	714	63.09
	B2	1037	712	68.64
	B3	1140	733	64.32
T ₂	B1	1093	669	61.23
	B2	1148	657	57.21
	B3	1089	741	68.04
T ₃	B1	1121	774	69.05
	B2	1060	668	63.00
	B3	1158	723	62.44
T ₄	B1	1062	679	63.92
	B2	1083	664	61.33
	B3	1166	749	64.22
T ₅	B1	1125	764	67.89
	B2	1089	731	67.11
	B3	1110	711	64.03