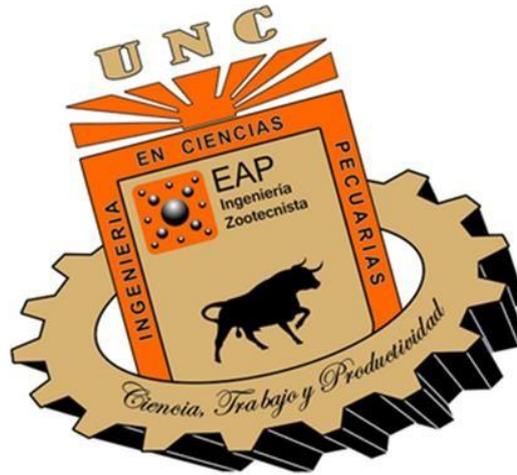


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA



TESIS

“EFECTO DE LA HARINA DE ORTIGA (*Urtica dioica*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE”

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentado por la Bachiller:

ANNE JUDITH TINGAL VILLANUEVA

Asesores:

Dr. Florián Lescano Roy Roger

M.Cs. Álvarez García Wuesley Yusmein

Cajamarca- Perú

2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"
Fundada por Ley 14015 del 17 de febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS

Ciudad Universitaria 2J-Anexos 1110

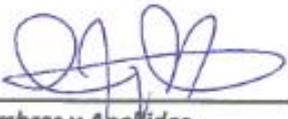


CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Anne Judith Tingal Vallanueva
 DNI: 72970973
 Escuela Profesional/Unidad UNC: Ingeniería zootecnista
2. Asesor: Roy Roger Florian Escano
 Facultad/Unidad UNC:
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 harina de arveja (Vicia hirsuta) en la alimentación de unyas (Cavia porcellus) en la etapa de crecimiento y engorde"
6. Fecha de evaluación: 08 / 08 / 2024
7. Software antiplagio: TURNITIN URKUND (ORIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 4%
9. Código Documento: oid:317:397555338
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
 APROBADO PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 23 / 10 / 2024

Firma y/o Sello
Emisor Constancia



Nombres y Apellidos
DNI: 26620855

Roy Roger Florian Escano



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"
Fundada por Ley 14013 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 11 horas con 30 minutos del día 08 de agosto del 2024, los siguientes Miembros del Jurado y el (los) Asesores.

- Dr. Ing. José Antonio Mantilla Guerra Presidente
- Mg. Sc. Ing. Javier Alejandro Perinango Gaitán Secretario
- Dr. Luis Asunción Vallejos Fernández Vocal

ASESOR:

- Dr. Ing. Roy Roger Florian Lescano

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

Efecto de la harina de ortiga (Urtica dioica) en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus) en la etapa de crecimiento y engorde.

La misma que fue realizada por el (la) Bachiller Anne Judith Tingal Villanueva

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 del asesor y de los asistentes.

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anunció su aprobación por unanimidad con la nota de quince (15).

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

Dr. Ing. José Antonio Mantilla Guerra
Presidente

Mg. Sc. Ing. Javier Alejandro Perinango Gaitán
Secretario

Dr. Luis Asunción Vallejos Fernández
Vocal

Dr. Ing. Roy Roger Florian Lescano
Asesor

“EFECTO DE LA HARINA DE ORTIGA (*Urtica dioica*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE”

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado fortaleza, sabiduría y permitirme llegar a este momento y alcanzar mis metas. Por los logros y también las caídas que me enseñaron a no rendirme y seguir luchando por los objetivos propuestos.

A mis padres Alindor Tingal Huatay y Elizabeth Villanueva Duran por todos los consejos y apoyo incondicional en mi día a día. De manera especial a mi madre por confiar en mí y brindarme soporte emocional, por enseñarme a ser perseverante y no rendirme ante ninguna situación.

A mi esposo Clisman Jauregui Valqui por motivarme, por su ayuda constante y ser mi soporte en los momentos de flaqueza y a mi hija Itzia Jauregui Tingal por ser mi motivación y mis ganas de salir adelante. Son la bendición que Dios y la vida me ha regalado, son mi fortaleza.

A mis padrinos, por alentarme a seguir adelante, por su apoyo incondicional y compartir mi felicidad con cada logro obtenido.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por haberme guiado en cada momento de mi vida, por nunca dejarme y darme fortaleza frente a las adversidades.

A mi esposo e hija, por su amor, paciencia, confianza y apoyo incondicional en la realización de esta tesis.

A mis padres que desde pequeña me enseñaron a ser perseverante. Gracias por permitirme seguir mis sueños, por apoyarme y demostrarles que hicieron de mí una persona de bien.

A mis hermanos: Gimena, Davies, Maryorie porque con su ayuda y aliento me motivaron a llegar a la meta y demostrarles que cuando se quiere lograr un objetivo no hay nada que pueda detenerte.

A mis padrinos, Ana Huamán y Samuel Villanueva por el apoyo económico que me brindaron para la ejecución de este trabajo de investigación, gracias por ser mis segundos padres, por aconsejarme, alentarme y apoyarme incondicionalmente.

A mis queridos tíos, de manera especial a María Villanueva, Roberto Tingal y Hortensia Tasilla y mi prima Amira Tingal, por estar presente en los momentos más inesperados y de necesidad, gracias. A mi familia en general porque de una u otra manera contribuyeron y me motivaron a llegar a la meta.

A mis asesores Dr. Roy Roger Florián Lescano y M.Cs. Álvarez García Wuesley Yusmein gracias por su apoyo, paciencia y orientarme en la ejecución del presente trabajo de investigación. En especial por la confianza brindada en esta etapa.

INDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	13
CAPITULO II.....	14
OBJETIVOS.....	14
2.1. Objetivo general.....	14
2.2. Objetivos específicos	14
CAPITULO III.....	15
HIPOTESIS Y VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	15
3.1. Hipótesis.....	15
3.2. Variables	15
3.2.1. Variable independiente.....	15
3.2.2. Variable dependiente e indicadores.....	15
CAPITULO IV	16
MARCO TEÓRICO	16
4.1. Antecedentes	16
4.2. Bases teóricas.....	25
4.2.1. El cuy	25
4.2.2. La ortiga.....	29
CAPITULO V	31
MATERIALES Y MÉTODOS	31
5.1. Localización	31
5.2. Datos geográficos y climatológicos.....	31
5.3. Duración de la investigación	32
5.4. Población y muestra.....	32
5.5. Material experimental y manejo de campo	32
5.5.1. Material de campo y escritorio	32
5.5. Material biológico	32

5.6. Diseño metodológico.....	32
5.7. Tratamientos	33
5.8. Tipo de estudio: Experimental, aplicativo.	34
5.8.1. Diseño estadístico	34
5.8. Indicadores a evaluar	34
5.8.1. Parámetros productivos.....	34
5.8.2. Resultado económico.....	35
CAPITULO VI	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
6.1. Parámetros productivos.....	36
6.1.1. Pesos semanales.....	36
6.1.2. Incremento de peso	37
6.1.3. Ganancia media diaria.....	38
6.1.4. Conversión alimenticia.....	39
6.1.5. Consumo de alimento	40
6.1.6. Rendimiento de carcasa.....	41
6.1.7. Piezas nobles	42
6.2. Resultado económico.....	43
6.2.1. Evaluación económica	43
CAPITULO VII	44
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	45
ANEXOS	48
ANEXO 1. FOTOGRAFIAS	48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos nutricionales del cuy	28
Tabla 2. Composición bromatológica de la ortiga.....	30
Tabla 4. Distribución de tratamientos	33
Tabla 5. Comparación de rangos múltiples de los promedios de peso vivo. ...	36
Tabla 6. Comparación de rangos múltiples de los promedios de incremento de peso.	37
Tabla 7. Comparación de rangos múltiples de los promedios de ganancia media diaria.....	38
Tabla 8. Comparación de rangos múltiples de los promedios de conversión alimenticia.	39
Tabla 9. Comparación de rangos múltiples de los promedios de consumo de alimento.....	40
Tabla 10. Comparación de rangos múltiples de los promedios de rendimiento de carcasa.	41
Tabla 11. Comparación de los rangos múltiples de los promedios de piezas nobles.	42
Tabla 12. Costos de producción, ingresos y relación B/C promedio de cuyes beneficiados a las 8 semanas de edad según tratamientos.	43

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Figura 1: Localización del trabajo de investigación.....	31
Figura 2. Limpieza del galpón	48
Figura 3. Encalado de las pozas	48
Figura 4. Obtención de la harina de ortiga.....	49
Figura 5. Pesado de los cuyes	49
Figura 6. Racionamiento de alimento por tratamiento.....	50
Figura 7. Pozas en investigación	50
Figura 8. Carcasa de cuy	51
Figura 9. Piezas nobles de cuy	51

RESUMEN

Se realizó un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de la harina de ortiga (*Urtica dioica*) en la alimentación de cuyes (*cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde. La investigación se ejecutó en el caserío Huambocancha Baja, distrito de Cajamarca. Se emplearon 48 cuyes machos destetados, distribuidos de manera aleatoria, 3 cuyes por tratamiento con 4 repeticiones cada uno. Los tratamientos fueron T1 (80 % alfalfa + 20 % concentrado), T2 (80 % alfalfa + 18 % concentrado + 2 % harina de ortiga), T3 (80 % alfalfa + 16 % concentrado + 4 % harina de ortiga) y T4 (80 % alfalfa + 14 % concentrado + 6 % harina de ortiga). Fueron evaluados a las 8 semanas. Se observaron diferencias significativas en el consumo de alimento, con un consumo mayor en el T4 (3006) así mismo los resultados en piezas nobles fueron significativos para el T4: mitad de carcasa (240.25), 1/4 pierna (100.5), 1/4 brazo (140.25). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas para los pesos semanales, incremento de peso, ganancia media diaria y conversión alimenticia. La relación B/C fue negativa para los tratamientos con inclusión de harina de ortiga. Se recomienda continuar realizando estudios sobre el uso de la harina de ortiga (*Urtica dioica*) en la alimentación del cuy con el fin de mostrar sus posibles beneficios o limitaciones que se pudiesen presentar en su uso.

Palabras clave: harina de ortiga, cuy (*cavia porcellus*), rendimiento productivo, piezas nobles, relación B/C.

ABSTRACT

A study was carried out with the objective of evaluating the effect of nettle (*Urtica dioica*) meal in the feeding of guinea pigs (*cavia porcellus*) in the growth and fattening stage. The research was carried out in the Huambocancha Baja farm, district of Cajamarca. Forty-eight weaned male guinea pigs were used, randomly distributed, 3 guinea pigs per treatment with 4 replicates each. The treatments were T1 (80% alfalfa + 20% concentrate), T2 (80% alfalfa + 18% concentrate + 2% nettle meal), T3 (80% alfalfa + 16% concentrate + 4% nettle meal) and T4 (80% alfalfa + 14% concentrate + 6% nettle meal). They were evaluated at 8 weeks. Significant differences were observed in feed consumption, with a higher consumption in T4 (3006). Likewise, the results in noble pieces were significant for T4: half carcass (240.25), 1/4 leg (100.5), 1/4 arm (140.25). However, no significant statistical differences were found for weekly weights, weight gain, average daily gain and feed conversion. The B/C ratio was negative for treatments with nettle meal inclusion. It is recommended to continue studies on the use of nettle meal (*Urtica dioica*) in guinea pig feeding in order to show its possible benefits or limitations that may occur in its use.

Key words: nettle meal, guinea pig (*cavia porcellus*), productive yield, noble parts, B/C ratio.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes desde una perspectiva nutricional, económica y social es una opción viable para mejorar la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, no solo por su alto contenido de proteína animal (18 a 20 %), sino también por su sabor agradable y su crianza ampliamente conocida en las zonas rurales. Mundialmente Perú el principal productor de cuyes y Cajamarca la región que ha experimentado mayor expansión en la crianza y producción de cuyes a nivel familiar, tecnificado y/o comercial. La alimentación es el elemento más crucial en la producción de esta especie y representa entre el 60 y 70 % de los costos de producción. Por lo tanto, es fundamental conocer los valores nutricionales y la digestibilidad de los insumos convencionales y no convencionales empleados en la alimentación de cuyes (Chauca de Zaldivar, 1997).

Las proteínas son uno de los nutrientes más importantes y necesarios para su producción, especialmente sus componentes, los aminoácidos, incluyendo los esenciales o limitantes como la lisina, que al incorporarse a dietas puede aumentar el volumen de masa muscular, entre otras características productivas y económicas beneficiosas.

La ortiga (*Urtica dioica*) tiene una rica fuente de nutrientes. Un análisis aproximado exhaustivo mostró que las plantas cosechadas contenían aproximadamente un 90% de humedad, hasta un 3,7% de proteínas, un 0,6% de grasa, un 2,1% de cenizas, un 6,4% de fibra dietética y un 7,1% de carbohidratos. Por otro lado, la harina de ortiga contiene en promedio un 30% de proteínas, un 4% de grasas, un 40% de compuestos no nitrogenados, un 10% de fibra y un 15% de cenizas, es un alimento muy nutritivo que afecta el metabolismo de las proteínas y los lípidos y mejora su rendimiento (Kregiel et al., 2018). Por lo que en este estudio se ha determinado el efecto de la harina de ortiga (*Urtica dioica*) en la alimentación de cuyes (*cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la crianza de cuyes se ha incrementado significativamente, por tal motivo se tiene la necesidad de mejorar, tecnificar e intensificar la eficiencia de una producción sostenible; factores como, el aumento de la demanda de producción de

alimentos, aumento del minifundio, la erosión del suelo, la contaminación del agua, el crecimiento estacional de los pastos (Huatay, 2021), bajos rendimientos en la producción de pastos están conduciendo la investigación hacia la inclusión alternativa de suplementos en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) además de los escasos estudios realizados respecto al aprovechamiento de la ortiga.

Los diversos estudios que se han realizado a la ortiga en otras especies teniendo resultados positivos respecto a los beneficios de salud nos llevan a plantearse cuál sería el efecto de la ortiga en ámbito alimenticio para los cuyes.

Arros, Garrido y Valenzuela (2020) concluyo que, aunque las plantas de ortiga son un recurso subutilizado, el contenido elevado de proteína que se encuentra en el preparado en polvo a partir de sus hojas, puede convertirse en una razón convincente para incluirlas como un suplemento proteico en las dietas de los animales.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el efecto de diferentes niveles de inclusión de harina de ortiga (*Urtica dioica*), en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde?

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La investigación propuesta busca conocer mejor el efecto nutricional de la harina de ortiga en la producción de cuyes ya que en estudios realizados en otra especie tuvo efectos positivos, como en el estudio de Villanueva (2020) donde sus resultados mostraron mayores incrementos de peso, eficiencia en la utilización del alimento, mérito económico y retención de exudados de la carcasa en pollos.

CAPITULO II

OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la harina de ortiga en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros productivos: pesos iniciales, incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y piezas nobles de los cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa crecimiento y engorde alimentados con diferentes niveles de harina de ortiga.
- Determinar la relación B/C de los cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento engorde alimentados con diferentes niveles de harina de ortiga.

CAPITULO III

HIPOTESIS Y VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis

La alimentación con diferentes niveles de harina de ortiga influirá sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento engorde.

3.2. Variables

3.2.1. Variable independiente

Diferentes niveles de uso de ortiga.

3.2.2. Variable dependiente e indicadores.

Parámetros productivos:

- Incremento de peso.
- Ganancia media diaria.
- Conversión alimenticia.
- Consumo de alimento.
- Rendimiento de carcasa.
- Piezas nobles.

Resultado económico:

- Relación beneficio/costo.

CAPITULO IV

MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes

En un trabajo de investigación Mirsaiidi Farahani & Hosseinian (2022), realizaron un experimento para evaluar los efectos de la ortiga (SN) dietética en dos niveles diferentes (2 y 4%) sobre los niveles séricos de cortisol y algunos parámetros seleccionados de pollos de engorde expuestos a estrés por calor crónico. Métodos Un total de 240 pollos de engorde fueron asignados al azar a seis grupos dietéticos de la siguiente manera: (1) control: alimentados con la dieta basal; (2) HS: pollo de engorde estresado por calor alimentado con la dieta basal; (3) HS-SN2: pollo de engorde estresado por calor alimentado con 2% de SN en la dieta; (4) HS-SN4: pollos de engorde estresados por calor alimentados con 4% de SN; (5) SN2: pollos de engorde sin estrés por calor alimentados con la dieta basal suplementada con 2% de SN; (6) SN4: pollos de engorde sin estrés por calor alimentados con la dieta basal suplementada con 4% de SN. La suplementación de la dieta con SN se realizó del día 14 al 35 y el estrés por calor crónico se indujo del día 22 al 29. Los parámetros séricos se evaluaron los días 14, 21, 29 y 35. Como resultados se obtuvo que el HS presentó niveles séricos de cortisol, colesterol total más altos (TC), aspartato aminotransferasa, alanina aminotransferasa y creatina quinasa (CK) en comparación con los otros tratamientos. HS-SN4 tuvo cortisol, TC, alanina aminotransferasa y CK significativamente más bajos en comparación con HS y HS-SN2. Se concluyó que la inclusión de polvo de SN al 4% en la dieta de los pollos de engorde alivió los efectos negativos del estrés por calor al disminuir los índices de cortisol, TC y daño tisular. Parece que la SN dietético podría usarse como un aditivo alimentario en la dieta de las aves para mejorar el estado de salud y los mecanismos de defensa de las aves en condiciones de estrés.

Por otro lado, Mehboob (2022) llevo a cabo una investigación para evaluar el efecto de la hierba *Urtica dioica* como aditivo alimentario sobre los rasgos de la canal y la estabilidad oxidativa de la carne en pollos de engorde. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 120 pollos de engorde divididos en cuatro tratamientos con tres réplicas cada uno (10 aves en cada réplica). Los grupos de tratamiento consistieron en el grupo T1 - dieta basal sin aditivos alimentarios que

sirvió de control, grupo T2 - dieta basal + 1% de ortiga en base D.M, grupo T3- dieta basal + 1,5% de ortiga y grupo T4- dieta basal + 2% de ortiga. Los resultados revelaron que había una diferencia significativa en el porcentaje de faenado de la canal en las aves de los distintos grupos de tratamiento en comparación con el grupo de control; sin embargo, otros parámetros de la canal no alcanzaron una diferencia estadística. La estabilidad oxidativa de la carne, expresada en términos de concentración de Malondialdehído difirió significativamente ($P \leq 0,05$) entre los distintos grupos de tratamiento. La concentración de Malondialdehído en el grupo de tratamiento T4, al que se administró un 2% de *Urtica dioica*, fue la más baja en comparación con el control. Los resultados globales mostraron que el uso de ortiga como aditivo alimentario en la dieta de los pollos de engorde tuvo efectos positivos sobre la estabilidad oxidativa de la carne de pollo de engorde.

Bekele et al. (2015) en la tesis titulada “Efecto de la alimentación con harina de hojas de ortiga (*Urtica Simensis S .*) sobre la ingesta de alimento , el crecimiento y las características de la canal de pollos Hubbard de engorde”; evaluaron el efecto de la inclusión en la dieta de harina de hojas de ortiga sobre el crecimiento y los parámetros de la canal de pollos Hubbard en pollos Hubbard en crecimiento. Las hojas fueron recolectadas en KofoleWoreda y secadas a la sombra para producir la harina de hojas. Se utilizaron cinco dietas de engorde isonitrógenas e isocalóricas. T1 (el control), T2, T3, T4 y T5 que contenían 0, 3, 6, 9 y 12% de SNLM, respectivamente, en sustitución de la harina de soja tostada de T1. Tras 2 semanas de cría, se pesaron 200 pollos Hubbard no sexados y se pesaron y se asignaron aleatoriamente a los tratamientos dietéticos con cuatro réplicas de 10 pollos cada una. Al principio del experimento se seleccionaron y sacrificaron 10 pollos, que se metieron en bolsas de plástico y se guardaron en un congelador a -20 C hasta que fueron procesados para el análisis químico de todo el cuerpo. La alimentación y el suministro de agua fueron ad-libitum. El experimento duró 6 semanas, durante las cuales se midieron la ingesta y el peso corporal diaria y semanalmente, respectivamente. La ganancia y el índice de conversión alimenticia (ICA) se calcularon al final del experimento, dos pollos (gallo y pollita) por réplica de cada tratamiento se seleccionaron al azar, se sujetaron durante la noche, se pesaron y se para medir los parámetros de la canal. La ingesta de materia seca, proteína bruta y calcio fue mayor en T4, pero la ingesta de fibra bruta fue relativamente mayor en el T5 ($p < 0,01$), pero inferior al T1 ($p < 0,01$) para el mismo

parámetro. No se detectaron diferencias significativas en el extracto etéreo, fósforo y energía metabolizable entre los grupos de tratamiento. Se observaron valores más elevados ($p < 0,01$) de DBWG y peso corporal final en los pollos alimentados con la dieta T4 que en el resto. Los pollos criados con las dietas T1, T2 y T5 fueron similares en estos parámetros. Además, no se observaron diferencias de peso entre T1 y T5 ni entre T2 y T3. Se obtuvo un porcentaje de faenado significativamente ($p < 0,001$) en los pollos alimentados con las dietas T2, T3 y T4. Los valores de hígado y molleja no se vieron afectados por las tasas de inclusión de SNLM. Los pollos alimentados con SNLM tuvieron mayor ($p < 0,01$) retención de proteína bruta que los alimentados con la dieta control. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$) en la retención de extracto etéreo en todos los tratamientos. Los resultados del presente estudio revelaron que la inclusión de harina de hojas de ortiga hasta un 9% en la dieta de los pollos de engorde podría ser una estrategia de alimentación alternativa sustituyendo la harina de soja.

Así mismo en el trabajo de investigación realizado en Irán evaluaron los efectos de diferentes niveles de ortiga (*Urtica dioica*) una planta medicinal en piensos de iniciación y crecimiento sobre el rendimiento, los rasgos de la canal, y los parámetros bioquímicos sanguíneos y de inmunidad de los pollos de engorde. Se utilizó un diseño completamente al azar con 324 pollos de engorde (Ross-308) divididos en nueve tratamientos y tres repeticiones (con 12 aves en cada repetición) de 1 a 42 días. Los grupos de tratamiento consistieron en: (1) grupo de control sin suplemento de ortiga, en otros tratamientos el nivel de ortiga en los alimentos de inicio y crecimiento fue, (2) 0,75 % tanto en inicio como en crecimiento, (3) 0 inicio y 0,75 % en crecimiento, (4) 0,75% en iniciador y 0 en crecimiento, (5) 1,5% en iniciador y 0,75% en crecimiento, (6) 0,75% en iniciador y 1,5% en crecimiento, (7) 0 en iniciador y 1,5% en crecimiento, (8) 1,5% en iniciador y 0 crecimiento interno, y (9) 1,5% tanto en inicio como en crecimiento. Los resultados mostraron que el uso de diferentes niveles de ortiga en los alimentos de iniciación y crecimiento tuvo efectos significativos en las características de la canal de los pollos de engorde ($P < 0.05$). El mayor porcentaje de pechuga y muslo (35.04), (26.29) se observó en los grupos 9 y 3, el mayor porcentaje de molleja (3.76) se observó en el grupo 6 y finalmente el mayor porcentaje de hígado (3.63) se observó en el grupo 7. Los resultados generales mostraron que el uso de 1,5% de la planta medicinal de ortiga en los alimentos de iniciación y crecimiento sin

tener efectos significativos sobre el rendimiento y los parámetros bioquímicos sanguíneos y de inmunidad, mostró efectos positivos sobre las características de la canal de los pollos de engorde (Nasiri, 2011).

Por otro lado, (Golshan et al., 2015) realizaron un estudio para investigar el efecto de la suplementación dietética con ortiga (*Urtica dioica*) y jengibre (*Zingiber officinale*) como antibiótico promotor del crecimiento sobre la capacidad antioxidante del suero y la inmunidad de los pollos de engorde. Un total de 450 pollos de engorde de un día (Ross 308) se asignaron aleatoriamente a seis tratamientos dietéticos con cinco repeticiones. Los tratamientos dietéticos consistieron en la dieta basal como control; antibiótico promotor del crecimiento, 100 mg/kg de vitamina E, 2 g/kg de polvo de ortiga; 4 g/kg de jengibre en polvo y 2 g/kg de jengibre + 2 g/kg de ortiga en polvo. En el día 8 se inyectaron virus de Newcastle y de influenza y en el día 25 se seleccionaron dos aves por corral y se inyectaron glóbulos rojos de oveja (SRBC) en vena, y luego en el día 30 se midió el título de anticuerpos contra Newcastle, influenza y SRBC. En el día 42, Se seleccionaron dos pollos de engorde y se recolectaron muestras de sangre para determinar la capacidad antioxidante del suero. Los títulos de anticuerpos contra los virus de Newcastle e Influenza y SRBC no se vieron significativamente influenciados por los tratamientos dietéticos ($P > 0.05$). Capacidad antioxidante sérica significativamente elevada por ortiga o jengibre ($P < 0.05$). En conclusión, la ortiga o el jengibre no se pueden utilizar como inmunomoduladores, pero pueden mejorar la capacidad antioxidante del suero de los pollos de engorde.

Se realizó un estudio para evaluar diferentes variables como respuesta al efecto de la ortiga en la alimentación de lechones en la fase de lactancia. Se experimentó con lechones procedentes de cerdas cruzadas (Landrace-Yorkshire-Hampshire). Los tratamientos correspondieron a un tratamiento testigo y tres dietas experimentales. Cada tratamiento tuvo 5 réplicas, cada réplica fue una camada, cada grupo correspondió a una unidad experimental, para un total de 194 animales. En el testigo las camadas recibieron una dieta a base de balanceado preiniciador, en el T1 dieta a base de balanceado preiniciador más 6 % de harina de ortiga, en el T2 dieta a base de balanceado preiniciador más 12 % de harina de ortiga, y en el T3 dieta a base de balanceado preiniciador más 15 % de harina de ortiga, durante 30 días de los cuales 24 correspondieron al periodo de prueba o adaptación y 6 días al periodo experimental. Los resultados se analizaron mediante el diseño completamente al azar

con ajuste por la Covariable tamaño de camada; para observar las diferencias entre los tratamientos, se empleó la prueba de comparación múltiple Tukey. Para esto se usó el paquete estadístico SAS (Statistic Analysis System). Durante el período experimental se observó que el mayor consumo de alimento se obtuvo en el T3 con 1.95 kg, le siguieron en su orden el T0 con 1.58 kg, el T1 con 1.38 kg y el T2 con 1.20 kg. En cuanto a incremento de peso por camada por período, los lechones del T3 fueron los que mayor incremento adquirieron, con 12.63 kg seguido por el T0 con 10.03 kg, el T2 con 8.97 kg y por último el T1 con 7.53 kg presentándose diferencias altamente significativas. La mejor conversión alimenticia se obtuvo en el T2 con 1.1 seguida de T0 con 1.3, el T3 con 1.4 y el T1 con 1.5. En conclusión la inclusión de harina de ortiga tiene buena aceptación, no afecta los parámetros productivos, cualidades que la convierten en una buena fuente local alimenticia (Salazar & Delgado, 2008).

Mientras que en otro trabajo se llevó a cabo una investigación en seis lechones de la raza Pakhribas para estudiar el efecto de la alimentación con ortiga (*Urtica dioica*) sobre el estado de salud y la calidad de la canal. Seis lechones de un grupo de edad similar (3-4 meses de edad) se dividieron en dos grupos: tratamiento y control, y cada uno estaba compuesto por dos machos y una hembra. Los lechones del grupo de tratamiento recibieron 70 partes de alimento comercial y 30 partes de hojas de Sisno (ortiga) (sobre la base de materia húmeda), mientras que el grupo de control recibió solo alimento comercial durante un período de siete meses. Se pesaron los seis animales y se recogieron muestras de sangre y heces a intervalos mensuales. Al final de la prueba, se sacrificaron cuatro machos (dos de cada grupo) de los grupos de tratamiento y control para obtener resultados cualitativos y cuantitativos, valoración de la canal. La tendencia de aumento de peso fue mayor en el grupo alimentado con ortiga en comparación con el control. Además, los contenidos de proteína y grasa fueron mayores en la carne de cerdo del grupo de tratamiento en comparación con el control. En la prueba de evaluación sensorial, a la mayoría de los miembros del panel les gustó el cerdo del grupo de tratamiento. Además, las dos hembras restantes del ensayo se mantuvieron en la granja como ganado de reemplazo; las cerdas de los grupos de tratamiento y control habían parido 10 y 7 lechones, respectivamente. En conclusión, este estudio demostró los efectos beneficiosos de alimentación con ortigas en la cría de cerdos (Khanal, 2007).

Así mismo (Saeidi et al., 2017) investigó los efectos de la suplementación dietética de ortiga (*Urtica dioica*) sobre el rendimiento del crecimiento, la mucosa cutánea, la respuesta inmunitaria y la resistencia de la trucha arco iris alimentadas con dietas suplementadas con *Urtica* al 0, 1,2,3 %. Tras 8 semanas de alimentación, la adición de *Urtica dioica* al 3% mejoraron el aumento de peso, el índice de crecimiento específico y el índice de conversión alimenticia significativamente en comparación con los otros grupos ($P < 0.05$). Las respuestas hematológicas incluyendo: hematocrito (Htc), hemoglobina (Hb), poblaciones de linfocitos y neutrófilos aumentó significativamente en los peces alimentados con un 3% de ortiga cuando se midió al cabo de 4 semanas; mientras que la población de glóbulos rojos totales, glóbulos blancos, Htc, Hb linfocitos y neutrófilos aumentó significativamente después de 8 semanas; sin embargo, los triglicéridos disminuyeron significativamente en el mismo grupo en la semana 4 y 8 ($P < 0.05$). Además, varios parámetros inmunitarios aumentaron significativamente en el grupo alimentado con 3% en la 4ta semana; mientras que tras 8 semanas, las respuestas inmunitarias mejoraron en los peces alimentados con dietas al 2 y 3% ($P < 0.05$). Al final del ensayo de alimentación, las muestras de moco obtenidas de los peces alimentados con suplementación de ortiga mostraron una mejor actividad antagonista contra varios patógenos bacterianos (*Streptococcus iniae*, *Yersinia ruckeri*, *Vibrio anguillarum* y *Lactococcus garviae*), actividades enzimáticas de la mucosa cutánea (fosfatasa alcalina, lisozima, proteasa y esterasa) y los niveles de proteínas en los grupos 2 y 3%, siendo los más elevados en el caso del grupo del 3% en comparación con los otros grupos ($P < 0,05$). El acumulado la mortalidad de las truchas arco iris sometidas a *Y. ruckeri* infeccioso fue relativamente baja de mortalidad en todos los grupos suplementados, siendo el más bajo el de los peces alimentados con un 3% de ortiga. Los presentes hallazgos demostraron que la administración de *U. dioica* estimula el crecimiento y la inmunidad de los peces, lo que les permitía ser más resistentes a las enfermedades e infecciones bacterianas.

Se evaluaron los efectos de la sustitución de heno de pasto mixto con heno de *Urtica cannabina* y/o heno de *Leymus chinensis* sobre los metabolitos sanguíneos, las características de la canal y la composición de ácidos grasos intramusculares de los corderos en finalización. Treinta y dos corderos machos Ujumuqin x Han de cola pequeña se asignaron aleatoriamente a cuatro grupos de tratamiento dietético ($n =$

8): (1) 500 g/kg de heno de hierba mixta + 500 g/kg de concentrado (control, G50); (2) 500 g/kg de heno de *Leymus chinensis* + 500 g/kg de concentrado (L50); (3) 500 g/kg floración U. heno de cannabina + 500 g/kg concentrado (U50); y (4) 250 g/ kg L. *chinensis* heno + 250 g/kg floración U. cannabisheno + 500 g/kg concentrado (L25-U25). Las dietas se proporcionaron en forma de gránulos y los animales se alimentaron individualmente durante el período experimental de 57 días. Todos los corderos fueron sacrificados después de la prueba de alimentación. En comparación con la dieta de control, las dietas U50 y L25-U25 aumentaron ($P = 0,001$) la concentración de glucosa y disminuyeron las concentraciones de colesterol total y triglicéridos en la sangre de cordero ($P = 0,022$ y $0,015$, respectivamente). Los grupos U50 y L25-U25 presentaron mayor ($P = 0,001$) capacidad antioxidante total y menor ($P = 0,019$) valor de malondialdehído; y el grupo U50 tuvo mayor ($P = 0,003$) actividad catalasa, en comparación con el grupo control. Las características de la canal no se vieron afectadas por el tratamiento dietético, pero la carne de los corderos U50 y L25-U25 contenía niveles más bajos de ácidos grasos saturados y monoinsaturados ($P = 0,031$ y $0,048$, respectivamente) y mayores ($P < 0.001$) nivel de ácidos grasos poliinsaturados que la carne de los corderos de control. El uso de 250 g/kg U. cannabina plus 250 g/kg L. *chinensis* o 500 g/kg de U. cannabina como alimento básico fue más efectivo para mejorar los perfiles bioquímicos sanguíneos y aumentar los ácidos grasos que promueven la salud de la carne de corderos de engorde (Zhang et al., 2021).

En la granja de cuyes del Sr. Jan Alva Orrillo, localizado en el distrito de Valle de Condebamba, de la provincia de Cajamarca, se realizó un estudio evaluando tres niveles de linaza en la alimentación de cuyes y su efecto en la composición de ácidos grasos omega en la carne, con 90 cuyes de la línea Perú, fueron evaluados, 45 machos y 45 hembras en la etapa de recría y bajo las mismas condiciones respecto a manejo, salud, alimentación e infraestructura. Los resultados condujeron a las siguientes conclusiones respecto al incremento de peso promedio/cuy/semana para las diferentes combinaciones de tratamientos, los valores encontrados fluctuaron entre 41 a 112g, con un valor promedio general de 74g, datos que, sometidos al análisis estadístico, mostraron diferencia ($P \geq 0,05$) para el efecto principal sexo, en donde los cuyes machos con un incremento de 80g se mostraron superiores a las hembras con un promedio de 68g. (Chavarri, 2020).

Por otro lado (Cárdenas et al., 2021) en su estudio tuvieron como objetivo evaluar el efecto de tres edades de rebrote y tres niveles de inclusión de harina de pisonay (*Erythrina edulis*) sobre el consumo y conversión alimenticia; la ganancia de peso, y el rendimiento de carcasa en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*). Se utilizó las hojas y los peciolos secados bajo sombra de árboles cosechados, y procesados mecánicamente a 2 mm de tamaño de partícula. Se utilizaron 120 cuyes machos mejorados, distribuidos en 10 tratamientos (3 edades de rebrote, tres niveles de inclusión de la harina y un grupo control con harina de alfalfa) durante 56 días. La ganancia de peso total y diaria, además de la conversión alimenticia tuvieron un comportamiento similar entre los tratamientos; el consumo del alimento fue menor con el tratamiento 8M 30% (54.0 g/día) con respecto al CA 20% (59.3 g/día) ($p < 0.05$) y el rendimiento de carcasa fue mayor en 4M 20% (73.5%) en comparación con la dieta control (71.1%) ($p < 0.05$). El consumo del alimento (60.3 g/día) como la conversión alimenticia (5.3) fue mayor a los 12 meses de edad de rebrote ($p < 0.05$) con respecto a los 4 y 8 meses que fueron similares entre sí. El rendimiento de carcasa fue similar (72%) con la inclusión de 10 y 20% y disminuyó (70.6%) con el 30% de harina de pisonay ($p < 0.05$). La harina de pisonay utilizado como insumo alimenticio para la elaboración de concentrado no afecta las características productivas en cuyes.

En la Parroquia Bilbao del Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo, se evaluó el efecto de niveles de *Viguiera quitensis* en el comportamiento productivo y calidad de la carne de cuy, se utilizaron 60 cuyes machos de la línea mejorada de 21 días de edad con un peso promedio de 350 g, los resultados fueron sometidos a análisis de varianza anova, la prueba de Tukey para la separación de medias con el nivel de significancia $P \leq 0,05$ y $P 0,01$, para la calidad de la carne la pruebas de Rating Test mediante el gráfico de telaraña. Determinando que los niveles de *Viguiera quitensis* no afectaron su comportamiento productivo de los animales. Por lo tanto los mejores pesos finales fueron de 1127,50 g y 1082,58 g; ganancia de peso de 772,58 g y 730,33 g; consumo total de alimento de 6563,33 g ms, conversión alimenticia de 8,34 y 8,66; peso y rendimiento a la canal de 773,75 g y 679,50 g; 68,64 % y 65,07 % respectivamente .respeto al suministro de *Viguiera quitensis* influye de manera beneficiosa sobre la calidad de la carne, al suministrar 75% del mismo proporcionando un contenido significativo de humedad lo que tiene efectos positivos sobre la jugosidad, así mismo confiere carnes con menos contenido de grasa. El 100% de

Viguiera quitensis minimiza la perdida por goteo y aumenta la capacidad de retención de agua de la misma y en relación al perfil sensorial es uno de los que más sobresalen en concordancia a los anteriores. El mejor beneficio costo lo determino el nivel 100 % de Viguiera quitensis con 1,13 lo que significa que por cada dólar invertido se tiene una rentabilidad de 13 USD, mientras que en los análisis bromatológico reportaron niveles óptimos en cuanto a proteína un 18,52% y de fibra de 34 %. Con tal virtud el conclusión que la utilización de Viguiera quitensis, no afecto el comportamiento productivo de los cuyes, por lo que se recomienda utilizar raciones alimenticias en base a del 50 % de (*Lolium multiflorum*) y 50% de Viguiera quitensis, para la calidad de cuy (Olivo, 2016).

Guevara et al. (2016) realizaron un estudio con el objetivo determinar los parámetros productivos de cuyes con el uso de dietas suplementadas con aceite de pescado y semilla de sachu inchi. Se utilizaron 48 cuyes machos de 42 días de edad, con un peso inicial de 615 g. Los cuyes fueron asignados al azar a 4 tratamientos con 3 repeticiones (pozas) de 4 cuyes cada una. Los tratamientos dietéticos fueron: T0: Control, T1: Dieta suplementada con 1.0% de aceite de pescado; T2: Dieta suplementada con 4.0% de semilla de sachu inchi; y T3: Dieta suplementada con 1.0% de aceite de pescado + 4.0% de semilla de sachu inchi. La fase experimental tuvo una duración de 28 días. Se evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa. El promedio de ganancia de peso individual en las 4 semanas varió entre 315 y 353 g por tratamiento, el peso final vario entre 935,7 y 983 g, el consumo varió entre 1172 y 1224 g de materia seca, la conversión alimenticia varió entre 3.53 y 3.73 y el rendimiento de carcasa varió entre 69.4 y 71.7%, sin diferencia estadística entre tratamientos.

En el Programa de Especies Menores, Facultad de Ciencias Pecuarias, sección Cuyecultura, se evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes niveles de saccharina más aditivos (5, 10 y 15 %). Se aplico un Diseño Completamente al Azar, con 160 unidades experimentales y 80 animales para cada uno de los tratamientos. Obteniendo como resultado que en la etapa de crecimiento-engorde no se registró efecto significativo entre los niveles de saccharina más aditivos empleados, aunque numéricamente las mejores respuestas dentro del estudio se establecieron al emplearse forraje más balanceado con 5% de saccharina y aditivos, ya que los cuyes presentaron pesos finales de 0.800 Kg, menor

consumo de alimento (67.90 g de ms/día), conversión alimenticia de 9.20, rendimientos a la canal de 0.650 Kg y 81.30 %, con un beneficio/costo de 1.13. Por lo que se recomienda utilizar en la alimentación de cuyes forraje más balanceado que contenga saccharina más aditivos durante las etapas de gestación-lactancia, así como de crecimiento-engorde (Herrera, 2012).

En su estudio (Apraez Guerrero et al., 2008) tuvieron como objetivo fundamental evaluar el efecto que produce la inclusión de forraje y alimentos no convencionales en la dieta de cuyes en crecimiento, sobre el comportamiento productivo, el rendimiento de la canal y calidad de la carne. Para ello se elaboraron 4 mezclas de alimentos concentrados en función de los requerimientos de la especie. Se utilizaron 64 cuyes machos de 21 días de edad. Se aplicó el diseño de bloques al azar con 4 bloques y 8 repeticiones, cada unidad experimental formada por 2 animales. El análisis estadístico mostró diferencias significativas para las variables en estudio, a excepción del porcentaje de proteína en la carne de la dieta de leucaena. Se comprobó que la ganancia de peso 1033,2 g (alfalfa), 1096,26 g (morera), 1021,6 g (glicina) y 996,84 g (leucaena), conversión alimenticia 4.35 (alfalfa), 4,78 (morera), 4,47 (glicina) y 5,02 (leucaena), ganancia media diaria 12,31 g (alfalfa), 11,98 g (morera), 12,22 g (glicina) y 11,78 g (leucaena), el consumo de alimento y materia seca y el rendimiento de la canal 67,38 % (alfalfa), 65,20 % (morera), 65,34 % (glicina) y 64,91 % (leucaena), cortes de la canal: brazuelos 249,77 g (alfalfa), 237,23 g (morera), 239,47 g (glicina) y 233,83 g (leucaena); muslo 266,33 g (alfalfa), 256,46 g (morera), 258,78 g (glicina) y 248,44 g (leucaena); flanco 176,23 g (alfalfa), 168,42 g (morera), 166,97 g (glicina) así como la composición nutricional de la carne fueron adecuados, lo que demuestra la factibilidad de incluir harina de forraje de morera, glicina, leucaena, gallinaza, harina de cítricos y miel en la dietas concentradas para cuyes en crecimiento.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. El cuy

El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria en especial la población rural de escasos recursos, Perú es uno de los países con mayor cantidad poblacional y de consumo, excepto la selva por las

temperaturas altas, ya que a temperaturas mayores a 30°C hay dificultad para su rendimiento productivo (Chauca de Zaldivar, 2002).

4.2.1.1 Características del comportamiento

El cuy ha sido seleccionado como productor de carne por su precocidad, prolificidad y docilidad. No obstante, se tiene dificultad en el manejo de los machos, cuando estos están juntos, siendo a la décima semana donde se percibe las peleas entre ellos, dañándose así la carcasa y baja el índice de conversión alimenticia. Mientras que las hembras muestran mayor docilidad en grupos de mayor tamaño (Chauca de Zaldivar, 1997).

4.2.1.2 Anatomía y fisiología digestiva

Es una especie herbívora con preferencia hacia los forrajes, el cuy tiene dos tipos de digestión, una enzimática a nivel del estómago y la otra microbiana a nivel del ciego, cuya actividad depende de la composición de la dieta o el sistema de alimentación que se practica (Meza Bone et al., 2014). El tracto digestivo está compuesto por la boca, lengua glándulas salivales, faringe, esófago, estómago, páncreas, hígado, (vesícula biliar), intestino delgado, grueso, ciego, recto y ano, en el estómago se secreta el ácido clorhídrico que se encarga de disolver el alimento convirtiéndose en una solución denominada quimo (Chauca de Zaldivar, 1997). La ingesta a través del estómago e intestino delgado en promedio se da dentro de dos horas, mientras que el pasaje por el ciego es más lento permaneciendo hasta por 48 horas. La celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal dándose una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, la absorción de ácidos grasos de cadenas cortas se da en el ciego e intestino grueso, mientras que las de cadena larga y nutrientes se realizan en el estómago e intestino delgado. El ciego es un órgano que constituye casi en el 15 % de su peso vivo, la flora intestinal existente permite el aprovechamiento de la fibra (Gutierrez et al., 2020).

4.2.1.3 Nutrición y alimentación

La alimentación es uno de principales factores en la crianza de cuyes, pues representa el 65 al 70 % de los costos totales, así mismo el cuy como productor de carne requiere el suministro de una alimentación completa y bien equilibrada, si se practica una alimentación solo a base de forrajes, no se logrará cubrir las necesidades nutritivas, pese a su capacidad de consumo, expresándose así de manera negativa

la rentabilidad de la crianza (Ataicusi, 2015). La ausencia de nutrientes esenciales altera su crecimiento, causa disfunción orgánica e imposibilidad para mantener el balance de nitrógeno o el estado adecuado de otros nutrientes, se deben tener en cuenta nueve aminoácidos esenciales, varios ácidos grasos, cuatro vitaminas liposolubles, vitaminas hidrosolubles, y fibra dietética (Gutierrez et al., 2020).

A) Proteínas

El suministro de proteína es fundamental ya que constituyen la mayor parte de los tejidos y su formación requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que cantidad que se ingiere, la deficiencia de proteína en la ración conlleva a un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento. (INIA, 1997)

B) Energía

El requerimiento varía de acuerdo con la edad, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental, nutrientes como carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al cuy, cuando son utilizados por los tejidos corporales. La mayor parte de energía es suministrada por los carbohidratos (almidones y tejidos fibrosos) de los alimentos de origen vegetal (INIA, 1997).

C) Fibra

La importancia de fibra en la composición de las raciones no solo es por la capacidad de los cuyes para digerirla sino para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo, cuyo aporte esta dado básicamente por el consumo de forrajes que son fuentes de alimenticia para los cuyes, las raciones balanceadas para cuyes deben tener un porcentaje de fibra no menor de 18 % (Quesquén, 2019).

D) Grasa

En cuanto a la grasa, el cuy tiene un requerimiento bien definido de ácidos grasos no saturados, dietas bajas en grasa conllevan al retardo en el crecimiento y problemas dermatológicos como la dermatitis, úlceras en la piel y alopecias, cuya deficiencia se corrige agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico 4g

/kg de ración, se afirma que con un 3-4 % es suficiente para cubrir su requerimiento, principales fuentes puede ser sebo, manteca y aceite vegetal (INIA, 1997).

E) Agua

Factores que influyen en el consumo del agua, son el tipo de alimentación, temperatura ambiental en el que se desarrollan, clima y el peso del animal. La cantidad de agua que requiere un cuy es el 10- 15 % de su peso vivo, el agua desempeña un papel importante en los procesos vitales o desarrollo del animal, por ende, el animal obtiene el agua de tres diferentes fuentes, tales como: el agua que se le proporciona a discreción al animal, contenido de agua (humedad) en los alimentos que les ofrecemos y finalmente el agua metabólica que se produce por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno. Cuando el consumo de forraje es restringido se ve afectada el volumen de agua ya que está por debajo de sus necesidades hídricas y el porcentaje de mortalidad se incrementa, siendo las hembras preñadas o en lactancia las principalmente afectadas y los animales jóvenes (INIA, 1997).

F) Vitamina C

La vitamina C es un nutriente con mayor prioridad en la ración de los cuyes ya que no es sintetizado por su organismo, por ello es necesario su ingestión a diario, normalmente es cubierto por el forraje verde, lo más recomendable es utilizar 60 mg. de vitamina C en 100g de alimento balanceado en dietas con exclusión de forraje (Quesquén, 2019).

Tabla 1. Requerimientos nutricionales del cuy

Nutrientes	Unidad	Etapas
		Crecimiento
Proteínas	(%)	13 - 17
Energía digestible	(Kcal/kg)	2800
Fibra	(%)	10
Calcio	(%)	0,8 – 1,0
Fosforo	(%)	0,4 – 0,7
Magnesio	(%)	0,1 – 0,3
Potasio	(%)	0,5 – 1,4
Vitamina C	(mg)	200

Fuente: (INIA, 1997)

4.2.2. La ortiga

Es una planta herbácea perenne de hojas espinosas, perteneciente a la familia de las ortigas (Bhusal et al., 2022).

4.2.2.1. Descripción botánica de la ortiga

Urtica dioica L., también conocida como ortiga, es una planta perenne de la familia Urticaceae que pertenece al género *Urtica*.

El tallo cuadrangular alto y verde tiene colénquima lacunar en cada esquina. Esta planta puede alcanzar una altura de unos 2 m (6,5 pies). Las hojas son oblongas u ovaladas, opuestas, cordadas en la base, finamente dentadas, de color verde oscuro por encima y más pálidas por debajo. El fruto de la ortiga es redondo y contiene pequeñas semillas de color marrón oscuro o casi negras. El sistema radicular de la ortiga está formado por una raíz principal con finas raicillas, lo que le permite expandirse (Bhusal et al., 2022).

4.2.2.2. Composición fitoquímica

La ortiga es una rica fuente de nutrientes. Un análisis proximal mostro que las plantas cosechadas contienen aproximadamente un 90 % de humedad, hasta un 3.7 % de proteína, un 0.6 % de grasa, un 2.1 % de cenizas, un 6.4 de fibra dietética y un 7.1 % de carbohidratos. Por otro lado la harina de ortiga contiene un promedio de 30 % de proteína, un 4 % de grasas, un 40 % de compuestos no nitrogenados, un 10 % de fibra y un 15 % de cenizas (Kregiel et al., 2018).

4.2.2.3. Composición química

Hojas: contiene clorofila a y b (2,5 – 3 %), carotenoides (betacaroteno), flavonoides (0,7-1,8%), isoquercitrina (0,02%), quercetina, isoramnetina, kaenferol y ramnetol; sales minerales (20%) (hierro, calcio, silicio, azufre, potasio, manganeso), ácidos orgánicos (cafeico, clorogénico, gálico, fórmico, acético), provitamina A, B, C Y K; mucilagos (Huerta Ciriza, 2007).

En los tricomas (pelos urticantes): acetilcolina, histamina, serotonina, ácido acético, ácido gálico, ácido fórmico, colina.

Raíces: Taninos, fitoesteroles: beta-fitoesterol (0,03-0,20%), ceramidas, fenilpropanos, lignanos, polifenoles, monoterpéndioles, aglutinina de la *Urtica*

dioica (lectina), polisacáridos: glucanos, glucogalacturonanas, arabinogalactana, flavonoides camarinas (Huerta Ciriza, 2007)

Semillas: contienen mucilagos, proteínas, aceite (30%), gran cantidad de ácido linoleico y tocoferoles (Huerta Ciriza, 2007).

Tabla 2. Composición bromatológica de la ortiga

Análisis	Ortiga	
	% B.H	% B.S
Humedad	78.78	
Materia seca	21.22	
Ceniza	4.88	22.98
Extracto etéreo	1.58	7.42
Fibra cruda	2.97	14.01
Proteína	5.44	25.62
E.N.N	6.36	29.95
Calcio	1.08	5.10
Fosforo	0.11	0.54
Hierro (ppm)	94	445

Fuente: (Salazar & Delgado, 2008)

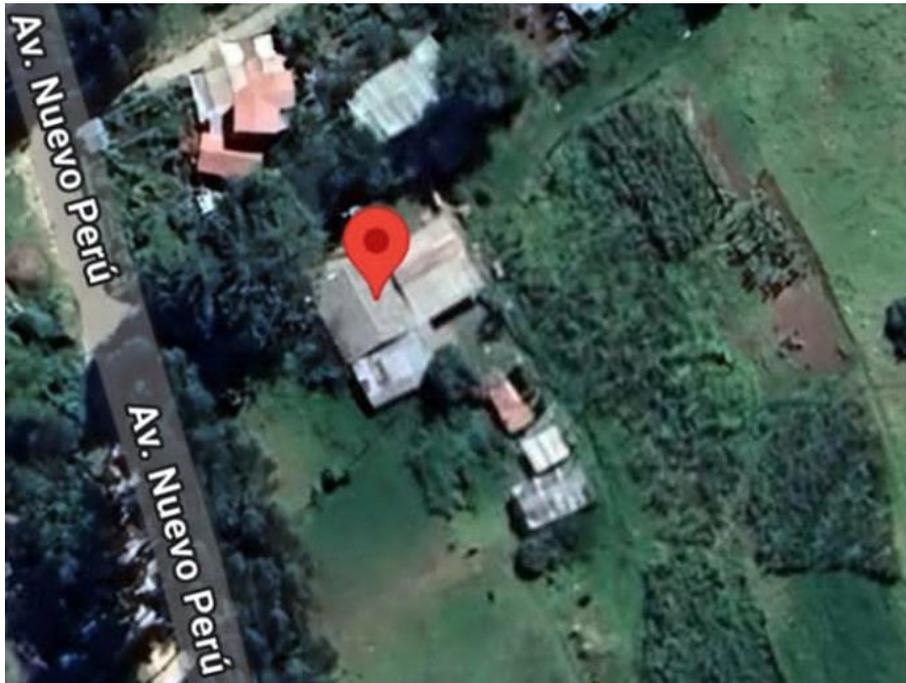
CAPITULO V

MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la granja de cuyes de la familia Villanueva, localizada en el caserío Huambocancha Baja, distrito de Cajamarca, provincia y departamento de Cajamarca

Figura 1: Localización del trabajo de investigación



Fuente: (Maps, 2023)

5.2. Datos geográficos y climatológicos

- Altitud: 2916 m.s.n.m.
- Latitud sur: 7° 10' 03"
- Latitud norte: 78° 24' 35"
- Temperatura promedio/ año: 12.8 °C
- Humedad relativa: 68 – 87 %
- Precipitación pluvial: 810 mm

Fuente: (SENAMHI, 2023)

5.3. Duración de la investigación

La presente investigación tuvo una duración de 8 semanas experimentales, inicio el 03 de octubre y finalizo el 25 de noviembre del año 2023.

5.4. Población y muestra

La muestra fueron 48 cuyes machos provenientes de la granja “Agronegocios La Palma”, dichos animales proceden de una población de 2500 cuyes en promedio.

5.5. Material experimental y manejo de campo

5.5.1. Material de campo y escritorio

- ✓ Equipos y herramientas
 - 16 comederos
 - 16 bebederos
 - 1 balanza digital
 - Espátulas para limpieza
 - Escoba
 - Sacos
 - Molino
- ✓ Materiales de escritorio
 - Registros
 - Computadora
 - Lapiceros

5.5. Material biológico

48 cuyes (*cavia porcellus*), tipo I.

5.6. Diseño metodológico

✓ Instalaciones

El experimento se llevó a cabo en un galpón de madera con pozas de piso de tierra y malla con las siguientes dimensiones de Largo: 0.50 m. Ancho 0.50 m. Altura:0.70 m., siendo el área por animal de 0.08 m² y considerando un espacio mínimo vital. Las pozas fueron equipadas con comederos y bebederos de arcilla, fueron desinfectadas previamente con cal. Un día antes de la llegada de los cuyes se instaló un pediluvio con cal en la entrada del galpón. Los

animales asignados al experimento fueron 48 cuyes machos en etapa de recría tipo I (4 pozas por tratamiento y en cada poza 3 cuyes).

✓ **Alimentación**

La alimentación para los tratamientos fue: T1 (80 % alfalfa + 20 % concentrado), T2 (80 % alfalfa + 18 % concentrado + 2 % harina de ortiga), T3 (80% alfalfa + 16 % concentrado + 4 % harina de ortiga), T4 (80 % alfalfa + 14 % concentrado + 6 % harina de ortiga). El control de pesos se realizó semanalmente antes de ofrecer alimento. El concentrado utilizado fue de uso comercial.

✓ **La harina de ortiga**

Para la elaboración de la harina se procedió a recolectar ortiga una semana antes del inicio del experimento; para luego proceder a llevarlo al laboratorio de la facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias a secar. Se espero 72 horas para luego ser molido y almacenado para su posterior uso.

5.7. Tratamientos

La distribución de los animales se realizó de manera aleatoria, 3 cuyes por tratamiento con 4 repeticiones cada uno, de la siguiente manera:

Tabla 3. Distribución de tratamientos

TRATAMIENTOS				
	T1 (80 % alfalfa + 20 % concentrado)	T2 (80 % alfalfa + 18 % concentrado + 2 % H. ortiga)	T3 (80 % alfalfa + 16 % concentrado + 4 % H. ortiga)	T4 (80 % alfalfa + 14 % concentrado + 6 % H. ortiga)
R1	3	3	3	3
R2	3	3	3	3
R3	3	3	3	3
R4	3	3	3	3
TOTAL	12	12	12	12

5.8. Tipo de estudio: Experimental, aplicativo.

5.8.1. Diseño estadístico

Se utilizo un Diseño completamente al azar (DCA), con 16 unidades experimentales cada unidad con 3 animales y por cada tratamiento se tendrá 4 repeticiones. Para determinar las diferencias estadísticas se aplicó la prueba Tukey ($P \leq 0,05$). Los datos fueron procesados en una hoja de cálculo y analizados utilizando el Software estadístico Statgraphics centurion. Se utilizo el análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias estadísticas entre tratamientos. A continuación, se muestra el modelo aditivo lineal utilizado:

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

Donde:

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.

5.8. Indicadores a evaluar

5.8.1. Parámetros productivos.

Pesos semanales

Se registro el peso semanal de cada unidad experimental de cada tratamiento

Incremento de peso

El incremento de peso se obtuvo mediante la siguiente formula:

$$\text{INC.PES} = \text{PF} - \text{PI}$$

Donde: INC.PES= incremento de peso, PF= peso final, PI= peso inicial.

Ganancia media diaria

Se registró semanalmente aplicando la siguiente formula:

$$\text{GP} = (\text{PF} (g) - \text{PI} (g)) / \text{N}^{\circ} \text{ de días del experimento}$$

Donde: GP= ganancia de peso, PF= peso final, PI= peso inicial.

Conversión alimenticia

Para evaluar la conversión alimenticia, se aplicó la siguiente formula:

$$\text{C.A} = \text{AC} / \text{GP}$$

Donde: CA= conversión alimenticia, AC= alimento consumido (g),

GP= ganancia de peso (g).

Consumo de alimento

El consumo de alimento real se determinó todos los días, para ello antes de dar el alimento se procedía a verificar que todos los platos de arcilla de las pozas evaluadas no contengan desperdicio de alimento.

Se aplicó la siguiente fórmula:

$$CAN = AS (g) - RA (g)$$

donde: CAN= consumo de alimento neto (g). AS= alimento suministrado (g) y RA= residuo de alimento (g).

Rendimiento de carcasa

En cada tratamiento se evaluó el rendimiento de la carcasa, para ello se sacrificaron dos cuyes por tratamiento. Utilizando la siguiente fórmula:

$$RC = PC / PV \times 100$$

Donde: RC= rendimiento de carcasa, PC= peso de carcasa (g),

PV= peso vivo (g)

Piezas nobles

Luego del oreo post mortem, la carcasa se dividió en sus cortes, estas son: medias carcasas, brazuelos y piernas. Se tomó el peso de cada una de estas y se determinó su peso con respecto de la carcasa entera.

5.8.2. Resultado económico

Costo de producción y relación B/C

Se registró todos los gastos realizados en la alimentación del experimento, para obtener el producto final.

La relación beneficio-costos se obtuvo dividiendo el precio de venta de los cuyes entre el costo de producción unitario.

CAPITULO VI

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Parámetros productivos

6.1.1. Pesos semanales

En la tabla 5 se encuentra significancia estadística en cuanto a los promedios de peso vivo de los tratamientos de la semana 2,3,5 y 7 ($p < 0.001$) por lo tanto, podemos decir que los diferentes niveles de harina de ortiga influyen sobre los pesos semanales en cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento engorde. Por otro lado, al analizar cada tratamiento por separado los valores obtenidos, nos muestran que el mayor promedio de peso vivo es el T4 (6% harina de ortiga), seguido del T2 (2%harina de ortiga), seguido del T1 (alfalfa+ concentrado) y los obtenidos en el T3 (4% harina de ortiga) pero no se encuentra significancia estadística en el peso final.

Tabla 4. Comparación de rangos múltiples de los promedios de peso vivo.

Tratamientos	Peso vivo (g)								
	inicial	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Final
T1	433.8 ^a	515.4 ^a	554.2 ^b	609.6 ^{ab}	665.0 ^a	707.1 ^{ab}	785.8 ^a	831.7 ^{ab}	904.6 ^a
T2	440.5 ^a	517.1 ^a	564.6 ^a	630.0 ^{ab}	682.5 ^a	737.9 ^{ab}	807.1 ^a	872.9 ^{ab}	932.9 ^a
T3	386.3 ^a	453.3 ^a	490.8 ^b	546.7 ^b	612.5 ^a	654.2 ^b	735.9 ^a	785.4 ^b	841.7 ^a
T4	436.7 ^a	530.8 ^a	567.1 ^a	641.3 ^a	700.0 ^a	757.9 ^a	837.9 ^a	896.3 ^a	927.1 ^a
error	17.1144	20.4736	16.8562	21.7547	23.2204	21.0284	24.9469	25.6124	28.6742
valor p	0.1386	0.0817	0.0236	0.0408	0.0964	0.0227	0.0752	0.0454	0.1507

Sem. Semana

¹Cada valor representa la media de 4 repeticiones para los efectos del tratamiento. Cada repetición estuvo conformada por 3 cuyes machos.

²T1: 80 % alfalfa + 20 % concentrado; T2: 80 % alfalfa + 18 % concentrado + 2 % harina de ortiga; T3: 80 % alfalfa + 16 % concentrado + 4 % harina de ortiga; T4: 80 % alfalfa + 14 % concentrado + 6 % harina de ortiga.

³Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

Estos resultados difieren con los obtenidos por (Apraez Guerrero et al., 2008) quienes investigaron la inclusión de alimentos no convencionales en la alimentación de cuyes en etapa de crecimiento, utilizaron 64 cuyes machos de 21 días de edad. Se aplico el diseño de bloques al azar con 4 bloques y 8 repeticiones, cada unidad experimental formada por 2 animales, obteniendo valores superiores en cuanto a pesos finales 1033,2 g (alfalfa), 1096,26 g (morera), 1021,6 (glicina) y 996,84 g (leucaena).

Al igual que con la investigación de Guevara et al. (2016) quienes realizaron un estudio con el objetivo determinar los parámetros productivos de cuyes con el uso de dietas suplementadas con aceite de pescado y semilla de sachu inchi. Se utilizaron

48 cuyes machos de 42 días de edad. Los cuyes fueron asignados al azar a 4 tratamientos con 3 repeticiones (pozas) de 4 cuyes cada una. Los tratamientos dietéticos fueron: T0: Control, T1: Dieta suplementada con 1.0% de aceite de pescado; T2: Dieta suplementada con 4.0% de semilla de sachá inchi; y T3: Dieta suplementada con 1.0% de aceite de pescado + 4.0% de semilla de sachá inchi obteniendo valores superiores en el peso final que varío entre 935,7 y 983 g.

Con estos resultados podemos afirmar que los diferentes niveles de harina de ortiga no influyen en la ganancia de peso final como reporta (Nasiri, 2011) quien evaluó los efectos de diferentes niveles de ortiga en el rendimiento y crecimiento del canal de pollos y encontró efectos no significativos sobre el rendimiento de carcasa.

6.1.2. Incremento de peso

En la tabla 6 los valores obtenidos muestran una significancia estadística en la semana 8 donde el incremento de peso es mayor en el T1, muestran un incremento de peso de 72.9 g, seguido de los valores obtenidos en el T2 (60 g) seguidamente el T3 (56.3 g) y los obtenidos en el T4 (30.9 g). Por otro lado, al analizar el incremento de peso por periodo no se encuentra significancia estadística.

Tabla 5. Comparación de rangos múltiples de los promedios de incremento de peso.

Tratamientos	INCREMENTO DE PESO (g)								
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Periodo
T1	81.7 ^a	38.8 ^a	55.4 ^a	55.5 ^a	42.1 ^a	78.8 ^a	45.8 ^a	72.9 ^a	470.9 ^a
T2	76.7 ^a	47.5 ^a	65.4 ^a	52.5 ^a	55.4 ^a	69.2 ^a	65.8 ^a	60.0 ^a	492.5 ^a
T3	67.1 ^a	37.5 ^a	55.9 ^a	65.8 ^a	41.7 ^a	81.7 ^a	49.6 ^a	56.3 ^a	455.4 ^a
T4	94.2 ^a	36.3 ^a	74.2 ^a	58.8 ^a	57.9 ^a	80.0 ^a	58.4 ^a	30.9 ^b	490.4 ^a
error	17.1745	10.3098	14.9372	11.9853	7.88489	10.2443	10.7012	6.20107	30.0171
valor p	0.7343	0.863	0.7851	0.8754	0.3558	0.825	0.5675	0.0033	0.7957

Sem. Semana

¹Cada valor representa la media de 4 repeticiones para los efectos del tratamiento. Cada repetición estuvo conformada por 3 cuyes machos.

²T1: 80 % alfalfa + 20 % concentrado; T2: 80 % alfalfa + 18 % concentrado + 2 % harina de ortiga; T3: 80 % alfalfa + 16 % concentrado + 4 % harina de ortiga; T4: 80 % alfalfa + 14 % concentrado + 6 % harina de ortiga.

³Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Tukey (p<0.05).

Estos resultados discrepan con el estudio de (Chavarri Campos, 2020) que usando alimentos no convencionales se realizó un estudio evaluando tres niveles de linaza en la alimentación de cuyes y su efecto en la composición de ácidos grasos omega en la carne, con 90 cuyes de la línea Perú, fueron evaluados, 45 machos y 45 hembras en la etapa de recría. Los resultados con respecto al incremento de peso

promedio/cuy/semana para las diferentes combinaciones de tratamientos, los valores encontrados fluctuaron entre 41 a 112g, con un valor promedio general de 74g.

De la misma manera estos resultados difieren con los encontrados por (Salazar & Delgado, 2008), quienes en un estudio evaluaron el efecto de ortiga en la alimentación de lechones y encontraron diferencias altamente significativas en el incremento de peso adicionando 15% de ortiga.

Con estos resultados podemos llegar a la conclusión que la inclusión de harina de ortiga no influye en el incremento de peso en cuyes en la etapa de crecimiento-engorde.

6.1.3. Ganancia media diaria

En la tabla 7 los valores obtenidos muestran que de la semana 1 a la semana 7 no hay diferencias significativas en cuanto a ganancia media diaria, en la semana 8 se encuentra significancia estadística ($p < 0.001$) donde la ganancia media diaria es mayor en el T1 (10.4 g) seguido del T2 (8,6 g), T3 (8,1 g) y T4 (4,4 g).

Tabla 6. Comparación de rangos múltiples de los promedios de ganancia media diaria.

Tratamientos	Ganancia media diaria (g)							
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
T1	11.7 ^a	5.5 ^a	7.9 ^a	7.9 ^a	6.0 ^a	11.3 ^a	6.6 ^a	10.4 ^a
T2	11.0 ^a	6.8 ^a	9.3 ^a	7.5 ^a	7.9 ^a	9.9 ^a	9.4 ^a	8.6 ^a
T3	9.6 ^a	5.4 ^a	8.0 ^a	9.4 ^a	6.0 ^a	11.7 ^a	7.1 ^a	8.1 ^a
T4	13.4 ^a	5.2 ^a	10.6 ^a	8.4 ^a	8.3 ^a	11.4 ^a	8.3 ^a	4.4 ^b
error	2.45049	1.47842	2.13939	1.71116	1.13123	1.46348	1.52565	0.888292
valor p	0.7371	0.8713	0.7894	0.8753	0.354	0.8286	0.5675	0.0034

Sem. Semana

¹Cada valor representa la media de 4 repeticiones para los efectos del tratamiento. Cada repetición estuvo conformada por 3 cuyes machos.

²T1: 80 % alfalfa + 20 % concentrado; T2: 80 % alfalfa + 18 % concentrado + 2 % harina de ortiga; T3: 80 % alfalfa + 16 % concentrado + 4 % harina de ortiga; T4: 80 % alfalfa + 14 % concentrado + 6 % harina de ortiga.

³Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

Estos valores son inferiores a los encontrados por (Apraez Guerrero et al., 2008) quienes en su investigación utilizando alimentos no convencionales en cuyes obtuvieron para ganancia media diaria 12,31 g (alfalfa), 11,98 g (morera), 12,22 g (glicina) y 11,78 g (leucaena).

Con estos resultados podemos llegar a la conclusión que la inclusión de harina de ortiga no influye en la ganancia media diaria tal como concluyo (Salazar & Delgado,

2008) la harina de ortiga tiene buena aceptación pero no afecta los parámetros productivos, cualidades que la convierten en una buena fuente local alimenticia.

6.1.4. Conversión alimenticia

En la tabla 8 no se encuentra significancia estadística desde la semana 1 hasta la semana 7, en la semana 8 se encuentra alta significancia estadística ($p < 0.001$) donde la conversión alimenticia es mayor en el T4 (18,2) seguido del T1, T2 Y T3. Por otro lado, al analizar la conversión alimenticia por periodo no se encuentra significancia estadística para los tratamientos.

Tabla 7. Comparación de rangos múltiples de los promedios de conversión alimenticia.

Tratamientos	Conversión aliementica								Periodo
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	
T1	3.9 ^a	12.1 ^a	3.6 ^a	6.3 ^a	9.4 ^a	5.1 ^a	10.4 ^a	6.6 ^b	6.1 ^a
T2	4.4 ^a	7.2 ^a	5.2 ^a	8.1 ^a	7.7 ^a	8.8 ^a	9.2 ^a	8.2 ^b	6.1 ^a
T3	3.5 ^a	7.1 ^a	6.9 ^a	6.5 ^a	10.8 ^a	4.5 ^a	8.6 ^a	8.0 ^b	5.8 ^a
T4	2.7 ^a	10.3 ^a	4.3 ^a	6.4 ^a	7.0 ^a	5.5 ^a	8.2 ^a	18.2 ^a	6.2 ^a
error	1.08111	2.82501	1.65535	1.61068	2.22927	2.00176	1.85176	1.49935	0.326311
valor p	0.7353	0.5371	0.5503	0.8452	0.6267	0.4595	0.8444	0.0005	0.7856

Sem. Semana

¹Cada valor representa la media de 4 repeticiones para los efectos del tratamiento. Cada repetición estuvo conformada por 3 cuyes machos.

²T1: 80 % alfalfa + 20 % concentrado; T2: 80 % alfalfa + 18 % concentrado + 2 % harina de ortiga; T3: 80 % alfalfa + 16 % concentrado + 4 % harina de ortiga; T4: 80 % alfalfa + 14 % concentrado + 6 % harina de ortiga.

³Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Tukey ($p < 0.05$)

Estos valores son superiores a los encontrados en otros estudios utilizando alimentos no convencionales como los obtenidos (Cárdenas et al., 2021) quienes evaluaron el efecto de tres edades de rebrote y tres niveles de inclusión de harina de pisonay (*Erythrina edulis*) sobre el consumo y conversión alimenticia; la ganancia de peso, y el rendimiento de carcasa en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*). Donde obtuvieron una conversión alimenticia (5.3) con el 30% de harina de pisonay a los 12 meses.

Pero difieren con la investigación de (Olivo, 2016) quien evaluó el efecto de niveles de *Viguiera quitensis* en el comportamiento productivo y calidad de la carne de cuy, utilizo 60 cuyes machos de la línea mejorada de 21 días de edad, y obtuvo con la inclusión de 50 % rye Grass + 50 % *Viguiera quitensis* una conversión alimenticia de 8,34 y 8,66.

Los valores de todas las dietas coinciden con los obtenidos por (Apraez Guerrero et al., 2008) quienes consideran que la conversión alimenticia oscila entre 4 y 7 cuando a los cuyes se les suministra alimento concentrado de alto valor proteico y energético.

6.1.5. Consumo de alimento

En la tabla 9 se encuentra diferencia estadística para consumo de alimento en la semana 3, 4, 6,8 ($p < 0.001$). En cuanto al consumo total de alimento se encuentra significancia estadística y podemos observar que el consumo mayor lo tiene el T4 (3006), seguido del T2 (2941.4) y T1 (2857.4); el menor consumo fue para el T3 (2612.4).

Tabla 8. Comparación de rangos múltiples de los promedios de consumo de alimento.

Tratamientos	Consumo de alimento (g)								Total
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	
T1	242.9 ^a	288.7 ^a	310.4 ^{ab}	341.4 ^{ab}	372.4 ^a	396.0 ^{ab}	440.1 ^a	465.7 ^{ab}	2857.4 ^{ab}
T2	246.6 ^a	289.6 ^a	316.2 ^a	352.8 ^{ab}	382.2 ^a	413.2 ^{ab}	452.0 ^a	488.9 ^{ab}	2941.4 ^{ab}
T3	216.3 ^a	253.9 ^a	274.9 ^b	306.1 ^b	343.0 ^a	366.3 ^b	412.1 ^a	439.9 ^b	2612.4 ^b
T4	244.5 ^a	297.3 ^a	317.6 ^a	359.1 ^a	392.0 ^a	424.4 ^a	469.3 ^a	501.9 ^a	3006.0 ^a
error	9.58119	11.4549	9.4334	12.1898	12.9896	11.7848	13.9655	14.3406	82.3947
valor p	0.1384	0.0814	0.0235	0.041	0.0959	0.0228	0.0747	0.0454	0.0267

Sem. Semana

¹Cada valor representa la media de 4 repeticiones para los efectos del tratamiento. Cada repetición estuvo conformada por 3 cuyes machos.

²T1: 80 % alfalfa + 20 % concentrado; T2: 80 % alfalfa + 18 % concentrado + 2 % harina de ortiga; T3: 80 % alfalfa + 16 % concentrado + 4 % harina de ortiga; T4: 80 % alfalfa + 14 % concentrado + 6 % harina de ortiga.

³Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

Estos resultados son superiores a los obtenidos por (Guevara et al., 2016) que realizaron un estudio con el objetivo determinar los parámetros productivos de cuyes con el uso de dietas suplementadas con aceite de pescado y semilla de sachu inchi. Se utilizaron 48 cuyes machos de 42 días de edad. Los cuyes fueron asignados al azar a 4 tratamientos con 3 repeticiones. Los tratamientos dietéticos fueron: T0: Control, T1: Dieta suplementada con 1.0% de aceite de pescado; T2: Dieta suplementada con 4.0% de semilla de sachu inchi; y T3: Dieta suplementada con 1.0% de aceite de pescado + 4.0% de semilla de sachu inchi, los consumos de alimento variaron entre 1172 y 1224 g.

Con estos resultados podemos concluir que la harina de ortiga influye en el consumo de alimento de los cuyes en etapa de crecimiento-engorde.

6.1.6. Rendimiento de carcasa

En la tabla 10 al analizar cada grupo de tratamiento podemos observar que no se encuentran diferencias significativas para los valores obtenidos de rendimiento de carcasa.

Tabla 9. Comparación de rangos múltiples de los promedios de rendimiento de carcasa.

Tratamientos	Rendimiento de carcasa (%)
T1	62
T2	61
T3	54
T4	63
error	0.0280253
valor p	0.1391

¹Cada valor representa la media de 4 repeticiones para los efectos del tratamiento. Cada repetición estuvo conformada por 3 cuyes machos.

²T1: 80 % alfalfa + 20 % concentrado; T2: 80 % alfalfa + 18 % concentrado + 2 % harina de ortiga; T3: 80 % alfalfa + 16 % concentrado + 4 % harina de ortiga; T4: 80 % alfalfa + 14 % concentrado + 6 % harina de ortiga.

Estos valores son inferiores a los obtenidos por (Guevara et al., 2016) utilizando aceite de pescado y semilla de sacha inchi, el rendimiento de carcasa varió entre 69.4 y 71.7%, sin diferencia estadística entre tratamientos.

Al igual que con (Herrera Ocaña, 2012) que evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes niveles de saccharina más aditivos (5, 10 y 15 %) y obtuvo rendimientos a la canal de 81.30 %, (Apraez Guerrero et al., 2008) usando alimentos no convencionales en cuyes obtuvo en rendimiento de la canal 67,38 % (alfalfa), 65,20 % (morera), 65,34 % (glicina) y 64,91 % (leucaena).

Por lo tanto podemos concluir que la harina de ortiga no influye en el rendimiento de carcasa tal como lo reporta (Zhang et al., 2021) quien evaluó la sustitución de heno de pasto mixto con heno de *Urtica cannabina* y/o heno de *Leymus chinensis* sobre los metabolitos sanguíneos, las características de la canal y la composición de ácidos grasos intramusculares de los corderos en finalización y encontró que las características de la canal no se vieron afectadas por el tratamiento dietético.

6.1.7. Piezas nobles

En la tabla 11 se aprecia que en el análisis estadístico obtuvimos alta significancia en la mitad y 1/4 brazo de cuy ($p < 0.001$), de los cuales nos muestran que el mejor tratamiento fue el T3: mitad (240.25), 1/4 pierna (100.5), 1/4 brazo (140.25). Con estos resultados podemos afirmar que la harina de ortiga influye en la ganancia de peso para 1/4 de brazo y la mitad de cuy.

Tabla 10. Comparación de los rangos múltiples de los promedios de piezas nobles.

Tratamientos	Piezas nobles		
	Mitad	1/4 Pierna	1/4 Brazo
T1	173.25 ^c	82.5 ^{ab}	93.25 ^b
T2	171 ^c	70.5 ^{ab}	100.75 ^b
T3	117.25 ^b	55.75 ^b	70.25 ^b
T4	240.25 ^a	100.5 ^a	140.25 ^a
error	15.4786	7.80992	9.91737
valor p	0.0011	0.0104	0.0025

¹Cada valor representa la media de 4 repeticiones para los efectos del tratamiento. Cada repetición estuvo conformada por 3 cuyes machos.

²T1: 80 % alfalfa + 20 % concentrado; T2: 80 % alfalfa + 18 % concentrado + 2 % harina de ortiga; T3: 80 % alfalfa + 16 % concentrado + 4 % harina de ortiga; T4: 80 % alfalfa + 14 % concentrado + 6 % harina de ortiga.

³Letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes para la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

Estos valores son inferiores a los encontrados por (Apraez Guerrero et al., 2008) que obtuvo en cortes de la canal: brazuelos 249,77 g (alfalfa), 237,23 g (morera), 239,47 g (glicina) y 233,83 g (leucaena); muslo 266,33 g (alfalfa), 256,46 g (morera), 258,78 g (glicina) y 248,44 g (leucaena); flanco 176,23 g (alfalfa), 168,42 g (morera), 166,97 g (glicina).

6.2. Resultado económico

6.2.1. Evaluación económica

En la tabla 12 se indica los costos de producción, considerando los rubros de mayor importancia como son el costo del cuy destetado y el costo de alimentación (alfalfa, concentrado y harina de ortiga), ingreso por venta y relación B/C en promedio de un cuy según cada tratamiento.

Tabla 11. Costos de producción, ingresos y relación B/C promedio de cuyes beneficiados a las 8 semanas de edad según tratamientos.

	Niveles de harina de ortiga			
	0%	2%	4%	6%
costo de cuy destetado (s/.)	10	10	10	10
consumo de alfalfa (kg/cuy/etapa)	11.76	11.76	11.76	11.76
costo de alfalfa (s/. /kg)	0.5	0.5	0.5	0.5
costo de alfalfa (s/. /cuy/etapa)	5.88	5.88	5.88	5.88
consumo de concentrado (kg/cuy/etapa)	5.15	4.76	3.8	3.75
costo de concentrado (s/. /kg)	2	2	2	2
costo de concentrado (s/. /cuy/etapa)	10.30	9.52	7.60	7.50
consumo de harina de ortiga (kg/cuy/etapa)	0	0.53	0.95	1.62
costo de harina de ortiga (s/. /kg)	4	4	4	4
costo de harina de ortiga (s/. /cuy/etapa)	0	2.12	3.78	6.48
Costo de cuy y alimentación (s/. /cuy/etapa)	26.18	27.52	27.26	29.86
producto obtenido (cuy vivo, kg)	860.5	856.5	805.75	927
precio del cuy vivo (s/. /kg)	30	30	30	30
INGRESO DE LA VENTA DE CUY (s/.)	25.8	25.7	24.2	27.8
RELACIÓN B/C	1	0.93	0.89	0.93

Se observa que la mejor relación B/C por tratamientos corresponde a los cuyes del T0 (80% alfalfa + 20% concentrado), en cuanto a los tratamientos con inclusión de harina de ortiga se observa que la relación B/C es negativa.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

- Los diferentes niveles de inclusión de la harina de ortiga (*Urtica dioica*) en la ración de cuyes en 2%, 4% y 6 % en reemplazo al alimento balanceado no influyen en los pesos semanales, incremento de peso, ganancia media diaria y rendimiento de carcasa de cuyes en la etapa de crecimiento- engorde.
- Los diferentes niveles de ortiga influyen en el consumo de alimento total de los cuyes en etapa de crecimiento-engorde.
- Los diferentes niveles de ortiga influyen en las piezas nobles de los cuyes en etapa de crecimiento-engorde, teniendo mayor peso los cuyes del T4 alimentados con el 6% de harina de ortiga.
- Los cuyes alimentados solamente con alfalfa + concentrado tienen una relación B/C positiva a diferencia de los tratamientos que incluyeron harina de ortiga.

RECOMENDACIONES

- Continuar realizando estudios sobre el uso de la harina de ortiga (*Urtica dioica*) en la alimentación del cuy con el fin de mostrar sus posibles beneficios o limitaciones que se pudiesen presentar en su uso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Apraez Guerrero, J. E., Fernandez Parmo, L., & Hernandez Gonzales, A. (2008). Efecto del empleo de forrajes y alimentos no convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento en canal, y calidad de carne en cuyes (*Cavia porcellus*). *Universidad Agraria de La Habana*.
- Ataicusi, S. (2015). *Manejo Técnico De Crianza De Cuyes En La Sierra*. 1–44. http://www.caritas.org.pe/documentos/MANUAL_CUY_PDF.pdf
- Bekele, P. B., Melesse, A., & Beyan, M. (2015). *Efecto de la alimentación con harina de hojas de ortiga (Urtica Simensis S .) sobre la ingesta de alimento , el crecimiento y las características de la canal de pollos Hubbard de engorde*.
- Bhusal, K. K., Magar, S. K., Thapa, R., Lamsal, A., Bhandari, S., Maharjan, R., Shrestha, S., & Shrestha, J. (2022). Nutritional and pharmacological importance of stinging nettle (*Urtica dioica* L.): A review. *Heliyon*, 8(6), e09717. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09717>
- Cárdenas, L., Ramos, R., Huaman, J., & Ramirez, E. (2021). Effect of the inclusion of pisonay meal (*Erythrina edulis*) of three regrowth ages on the productive characteristics in guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 32(6), 1–8. <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V32I6.21702>
- Chauca de Zaldivar, L. (1997). Producción de cuyes. *Organización de Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación Roma, 1997*, 120. http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/w
- Chauca de Zaldivar, L. (2002). El uso del cruzamiento entre razas para mejorar la productividad en animales. *In. Circular de Extensión. Santiago, CL. Departamento de Producción Animal, Universidad de Chile*, 15(1), 35–43. http://agronomia.uchile.cl/extension/circular_extensio_panimal/CIRCULAR_DE_EXTENSI_ON/N%B028/ARTICULOS_PDF/Articulo_5.pdf
- Chavarri Campos, E. J. (2020). “EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE LINAZA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES Y SU EFECTO EN LA COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA EN LA CARNE.” *Universidad Nacional de Cajamr*, 1–98.
- Golshan, M. R., Toghyani, M., & Ghalamkari, G. (2015). Evaluation of nettle (*Urtica dioica*) and ginger (*Zingiber officinale*) powder on serum antioxidants and immune responses of broiler chicks. *Der Pharmacia Lettre*, 7(7), 411–415.
- Guevara, J., Rojas, S., Carcelén, F., Bezada, S., & Arbaiza, T. (2016). Parámetros Productivos de Cuyes Criados con Dietas Suplementadas con Aceite de Pescado y Semillas de Sacha Inchi PRODUCTIVE PARAMETERS OF GUINEA PIGS RAISED WITH DIETS SUPPLEMENTED WITH FISH OIL AND SACHA INCHI SEEDS. *Rev Inv Vet Perú*, 27(4), 715–721. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i4.12560>
- Gutierrez, I., Ramos, L., & Sosgue, M. (2020). Fisiopatología del sistema digestivo y necesidades nutricionales del cuy (*Cavia porcellus*). *File:///C:/Users/VERA/Downloads/ASKEP_AGREGAT_ANAK_and_REMAJA_P RINT.Docx*, 21(1), 1–9.

- Herrera Ocaña, H. R. (2012). Uso de Saccharina mas Aditivos en la Alimentación de Cuyes y su Efecto en las Etapas de Gestación, Lactancia, Crecimiento y Engorde. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*.
- Huerta Ciriza, J. (2007). Ortiga mayor urtica dioica I. *Medicina Naturista*, 1(2), 132–144.
- INIA. (1997). *Curso Virtual: Producción de Cuyes 207. I*.
- Khanal, F. (2007). *Alimentación con ortiga (urtica dioica) para aumentar el rendimiento del crecimiento y calidad de la canal en cerdos* (pp. 219–222). NARC.
- Kregiel, D., Pawlikowska, E., & Antolak, H. (2018). Urtica spp.: Ordinary plants with extraordinary properties. *Molecules*, 23(7). <https://doi.org/10.3390/molecules23071664>
- Maps, G. (2023). *No Title*. <https://www.google.com/maps/place/7°09'25.3%22S+78°29'13.1%22W/@-7.1573863,-78.488857,555m/data=!3m1!1e3!4m4!3m3!8m2!3d-7.1570372!4d-78.4869586?hl=es&entry=ttu>
- Mehboob, S., Ganai, A. M., Sheikh, G. G., Khan, A. A., Ahmad, S. B., Muhee, A., & Haq, Z. (2022). *Effect of herb Urtica dioica as feed additive on carcass traits and oxidative stability of meat in broilers*. 11(1), 787–791.
- Meza Bone, G. A., Cabrera Verdezoto, R. P., Jéssica Jessenia, M. M., Fabricio Fabián, M. B., César Alberto, C. V., Meza Bone, C. J., Meza Bone, J. S., Cabanilla Campos, M. G., López Mejía, F. X., Pincay Jiménez, J. L., Bohórquez Barros, T., & Ortiz Dicado, J. (2014). Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador. *Idesia*, 32(3), 75–80. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292014000300010>
- Mirsaiidi Farahani, M., & Hosseinian, S. A. (2022). Effects of dietary stinging nettle (*Urtica dioica*) on hormone stress and selected serum biochemical parameters of broilers subjected to chronic heat stress. *Veterinary Medicine and Science*, 8(2), 660–667. <https://doi.org/10.1002/vms3.721>
- Nasiri, S. . N. A. . S. A. (2011). The effects of different levels of nettle *Urtica dioica* L. (*Urticaceae*) medicinal plant in starter and grower feeds on performance, carcass traits, blood biochemical and immunity parameters of broilers. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 1(3), 177–181. www.ijas.ir
- Olivo Chávez, S. M. (2016). Virginia de Viguiera quitensis, alimento no convencional sobre el comportamiento productivo y calidad de carne de *Cavia porcellus* (cuy). *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*, 66, 37–39. <http://dspace.espace.edu.ec/handle/123456789/7079>
- Quesquén, D. (2019). *Evaluación de consumo de agua en cuyes de engorde (Cavia porcellus), alimentados a base de concentrado y mantenidos en diferentes densidades de crianza*.
- Saeidi asl, M. R., Adel, M., Caipang, C. M. A., & Dawood, M. A. O. (2017). Immunological responses and disease resistance of rainbow trout

(*Oncorhynchus mykiss*) juveniles following dietary administration of stinging nettle (*Urtica dioica*). *Fish and Shellfish Immunology*, 71, 230–238. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2017.10.016>

Salazar, V., & Delgado, M. (2008). Evaluación de diferentes niveles de ortiga en la alimentación de lechones en la fase de lactancia. *Universidad de Nariño*, 49, 69–73. <https://sired.udenar.edu.co/5551/1/75921.pdf>

SENAMHI. (2023). *No Title*. <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=cajamarca&p=pronostico-detalle>

Zhang, X. Q., Jiang, C., Jin, Y. M., Li, P., & Zhong, J. F. (2021). The effect of substitution of mixed grass hay with *Urtica cannabina* hay and/or *Leymus chinensis* hay on blood biochemical profile, carcass traits, and intramuscular fatty acid composition in finishing lambs. *Animal Feed Science and Technology*, 272(July 2019), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114780>

ANEXOS

ANEXO 1. FOTOGRAFIAS



Figura 2. Limpieza del galpón



Figura 3. Encalado de las pozas



Figura 4. Obtención de la harina de ortiga



Figura 5. Pesado de los cuyes



Figura 6. Racionamiento de alimento por tratamiento



Figura 7. Pozas en investigación



Figura 8. Carcasa de cuy



Figura 9. Piezas nobles de cuy