

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**COMPORTAMIENTO DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN
CUYES AL DESTETE, ALIMENTADOS CON RESIDUOS DE
CAMOTE, TACNA, 2023**

TESIS

Presentada por:

Bach. KIMBERLY MORELIA CINTYA SILVERA QUISPE

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA - PERÚ

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“COMPORTAMIENTO DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES
AL DESTETE, ALIMENTADOS CON RESIDUOS DE CAMOTE, TACNA,
2023”**

Tesis sustentada y aprobada el 16 de Agosto del 2024, siendo el jurado
calificador:

PRESIDENTE



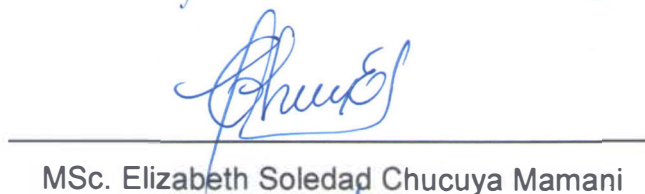
MSc. Cesario Sebastián Cruz Anchapuri

SECRETARIO



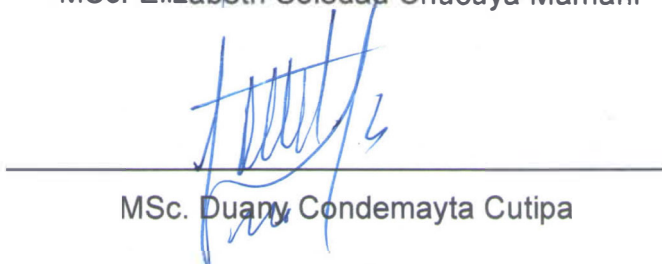
Dra. Rosario del Pilar Telles Velásquez

VOCAL



MSc. Elizabeth Soledad Chucuya Mamani

ASESOR



MSc. Duany Condemayta Cutipa

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Duany Condemayta Cutipa en mi condición de asesor acreditado por la resolución de facultad N° 7874-2023-FCAG de la tesis titulada:

“COMPORTAMIENTO DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES AL DESTETE, ALIMENTADOS CON RESIDUOS DE CAMOTE, TACNA, 2023”, presentada por la Bach. Kimberly Morelia Cintya Silvera Quispe. Para optar el título profesional de médico veterinario y zootecnista.

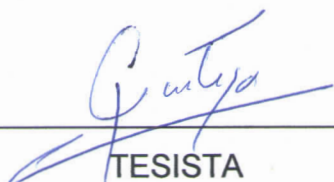
Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajo de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual turnitin cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 19% por lo que, CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis enunciado líneas arriba, la cual esta expedita para continuar con los trámites para la obtención de título profesional, según corresponda consiguientemente la publicación en el repositorio institucional.



ASESOR

Duany Condemayta Cutipa

DNI: 46404941



TESISTA

Kimberly Morelia Cintya Silvera Quispe

DNI: 77917724



DEDICATORIA

A mi abuelo Augusto, el único padre que conocí, quien me acompañara en espíritu en la ceremonia de mi graduación.

A mi tía Amelia quien me motivaba en mis estudios y recibía después de mis clases en el campo, una oración de amor y gratitud al cielo para ellos.

AGRADECIMIENTO

A los docentes de mi alma mater la escuela profesional de medicina veterinaria y zootecnia de la universidad nacional Jorge Basadre Grohmann por la enorme paciencia que han tenido todos estos años para formarme como profesional.

A mi asesor el doctor Duany Condemayta Cutipa, al doctor Pedro Machaca Ticona, y al doctor Cesario Cruz Anchapuri quienes me apoyaron para completar este logro y por la enorme paciencia que poseen.

A mi madre, la señora Lucia Quispe Apaza, quien estuvo a mi lado y siempre me apoyo, quien además me brindo su cariño incondicional.

A mi novio Oscar Salas Condori por apoyarme durante todo este proceso y no dejar de motivarme.

CONTENIDO

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
CONTENIDO	VI
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1. Descripción del problema	16
1.2. Justificación	21
1.3. Objetivos	24
1.3.1. Objetivo General	24
1.3.2. Objetivos Específicos	24
1.4. Hipótesis	24
CAPÍTULO II	25
MARCO TEÓRICO	25
2.1. Antecedentes	25
2.1.1. A nivel internacional	25

2.1.2. A nivel nacional _____	29
2.1.3. A nivel local _____	32
2.2. Base teórica _____	34
2.2.1. Características del Cuy _____	34
2.2.2. Requerimientos nutricionales en los cuyes _____	39
2.2.2.1. Proteínas: _____	39
2.2.2.2. Fibra: _____	39
2.2.2.3. Energía: _____	40
2.2.2.4. Minerales: _____	40
2.2.2.5. Vitaminas: _____	41
2.2.2.6. Agua: _____	41
2.2.3. Sistema alimentario en la producción de cuyes _____	41
2.2.3.1. Forraje _____	42
2.2.3.2. Alimentación con forrajes _____	42
2.2.3.3. Alimento mixto: _____	43
2.2.3.4. Alimentación integral: _____	43
2.2.4. Camote. Forraje e importancia _____	43
2.2.4.1. Otros forrajes empleados para la alimentación de los cuyes _____	47
2.2.4.2. Cuy raza Perú – Tipo 1 _____	47
2.2.4.3. Parámetros productivos _____	49
2.2.4.3.1. Ganancia de peso: _____	49
2.2.4.3.2. Índice de conversión alimentaria: _____	50
2.2.4.3.3. Rendimiento de la carcasa: _____	50

2.2.4.3.4. Consumo de alimento:	50
2.3. Base conceptual	51
2.3.1. Forraje:	51
2.3.2. Ganancia de peso:	51
2.3.3. Periodo del destete:	51
2.3.4. Periodo engorde:	52
2.3.5. Ración:	52
CAPÍTULO III	53
MATERIALES Y METÓDO	53
3.1. Material	53
3.1.1. Ubicación geográfica y temporal	53
3.1.2. Población y muestra	53
3.1.3. Material de estudio	54
3.1.3.1. Recursos biológicos	54
3.1.3.2. Insumos	54
3.1.3.3. Material de campo	54
3.2. Método	55
3.2.1. Tipo y diseño de investigación	55
3.2.1.1. Tipo:	55
3.2.1.2. Diseño de investigación	55
3.2.3. Procedimiento de la investigación	56
3.2.3.1. Selección de las unidades experimentales	57
3.2.3.2. Preparación del galpón, desinfección e identificación	57

3.2.3.3. Alimentación y pesado de animales	57
3.2.4. Instrumentos de medición	59
3.2.5. Análisis de datos	59
3.2.5.1. Ganancia de peso:	59
3.2.5.2. Conversión alimentaria:	59
3.2.5.3. Rendimiento carcasa:	59
3.2.6. Diseño estadístico	60
CAPÍTULO IV	61
RESULTADOS	61
4.2. Contrastación de hipótesis	68
CAPÍTULO V	70
DISCUSIÓN	70
CONCLUSIÓN	74
RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXOS	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis bromatológico del forraje de camote y alfalfa _____	46
Tabla 2: Tratamientos y animales por experimento _____	56
Tabla 3: Descripción de los tratamientos _____	58
Tabla 4: Parámetros productivos en cuyes alimentados con distintos niveles de residuos de camote en la granja “fe” _____	61
Tabla 5: Ganancia de peso en cuyes macho y hembras en etapa de la granja “fe” alimentados con distintos niveles de residuos de camote ____	63
Tabla 6: Conversión alimenticia promedio machos y hembras en etapa de la granja “fe” alimentados con distintos niveles de residuos de camote _	64
Tabla 7: Rendimiento carcasa promedio macho y hembras en etapa de la granja “fe” alimentados con distintos niveles de residuos de camote ____	66
Tabla 8: Registro de consumo semanal de forraje verde desde el destete hasta llegar a término de etapa de crecimiento y engorde _____	91
Tabla 9: Registro de peso semanal desde el destete hasta la etapa de crecimiento y engorde _____	92
Tabla 10: Conversión alimenticia por sujeto _____	93
Tabla 11: Registro de consumo de alimento por sujeto _____	94
Tabla 12: Ganancia de peso en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde _____	95
Tabla 13: ANVA de ganancia de peso _____	96

Tabla 14: Conversión alimenticia en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde _____	98
Tabla 15: ANVA para conversión alimenticia _____	99
Tabla 16: Rendimiento carcasa en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde _____	100
Tabla 17: ANVA para rendimiento carcasa _____	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de la granja “FE” _____	90
Figura 2: Ganancia de peso en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde según tratamiento _____	97
Figura 3: Ganancia de peso en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde de cada cuy _____	97
Figura 4: Prueba de Duncan en la Conversión alimenticia promedio en cuyes en etapa de crecimiento y engorda según tratamiento _____	99
Figura 5: Conversión alimenticia promedio en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde según sexo _____	100
Figura 6: Rendimiento de carcasa promedio en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde según tratamiento _____	102
Figura 7: Rendimiento de carcasa promedio en cuyes machos y hembras en etapa de crecimiento y engorde según sexo _____	103

RESUMEN

Se realizó un estudio experimental en la línea Perú, con 24 cuyes, separados en cuatro grupos de seis (tres hembras y tres machos). Los grupos fueron: T0 (100% alfalfa), T1 (40% residuos de camote y 60% alfalfa), T2 (60% residuos de camote y 40% alfalfa), y T3 (100% residuos de camote). El objetivo fue evaluar la ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa. Obteniendo una Ganancia de peso (T2) machos: 775.33g, hembras: 769.33g. la Conversión alimenticia similar entre grupos y Rendimiento de carcasa (T2) machos: 75.66%, hembras: 71.03%. Concluyendo que la dieta con 60% residuos de camote mostró resultados similares a la dieta con alfalfa, destacándose como una opción económica viable para la alimentación de cuyes.

Palabras clave: conversión alimenticia, ganancia de peso, rendimiento carcasa, residuos de camote

ABSTRACT

An experimental study was carried out on the Peru line, with 24 guinea pigs, separated into four groups of six (three females and three males). The groups were: T0 (100% alfalfa), T1 (40% sweet potato residue and 60% alfalfa), T2 (60% sweet potato residue and 40% alfalfa), and T3 (100% sweet potato residue). The objective was to evaluate weight gain, feed conversion and carcass yield. Obtaining a weight gain (T2) males: 775.33g, females: 769.33g. Similar feed conversion between groups and carcass yield (T2) males: 75.66%, females: 71.03%. Concluding that the diet with 60% sweet potato residue showed similar results to the diet with alfalfa, standing out as a viable economic option for feeding guinea pigs.

Keywords: feed conversion, weight gain, carcass yield, sweet potato residues

INTRODUCCIÓN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción de cobayos sólo en la región Andina supera los 36 millones anuales, siendo las regiones con mayores índices de reproducción Ecuador y Perú al tener conglomerados de especialmente las que se encuentran alrededor de la cordillera de los andes. Una de las problemáticas más importantes es la alimentación de cuyes durante el crecimiento, siendo esta una etapa crítica (FAO, 2022).

En el capítulo I se expone la problemática que rodea la alimentación en los cuyes durante la etapa del crecimiento y destete, así como el uso del camote como forraje alternativo, tomando investigaciones referenciales realizadas a nivel internacional y nacional. Además, se plantean los objetivos y la hipótesis del estudio.

En el capítulo II se abordan los principales estudios realizados a nivel internacional y nacional, los cuales sirvieron como medio de contraste con los resultados que se obtuvieron. Asimismo, se conceptualizan los tópicos teóricos que rodean a la variable, respecto a los cuyes y la composición del camote y otros compuestos.

En el capítulo III se expone la metodología que se realizó en el presente estudio, desde el tipo hasta las formulaciones planteadas, describiendo a detalle los pasos a siguieron para la investigación.

En el capítulo IV se expone los resultados obtenidos a lo largo de la investigación. Por último, en el capítulo V se dan conclusiones, se plantean recomendaciones para un estudio próximo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La base de la industria en la crianza de cuyes para producción masificada sienta sus bases principalmente en la alimentación. En el caso de este animal, el forraje es el alimento preferido; no obstante, debido a la capacidad reproductiva de los cuyes, sumado a su reproducción, muchas veces no es suficiente para cubrir sus necesidades nutricionales para el engorde. Uno de los periodos más críticos en la alimentación de los cuyes es el destete (posterior a las 2 semanas de su nacimiento), puesto que está comprendida en las primeras semanas de nacimiento en el que el crecimiento es acelerado (Cardona et al., 2020).

Se considera un desafío poder cubrir las necesidades durante esta y posteriores etapas, con el fin de obtener ejemplares de buen tamaño, sanos y nutridos para su posterior manejo, debido a la alta demanda de forraje verde para la alimentación, la cual muchas veces no se encuentra disponible debido a factores como tiempo, demanda por otros productores tanto familiares como industrializados, entre otros. A su vez, esto provoca mayores tiempos de crianza y retardo en el crecimiento, peso reducido al

momento del sacrificio y pobre velocidad de reproducción (Cantaro et al., 2021).

En el Perú, la industria pecuaria depende mucho de la presencia de suficientes hierbas a modo de forraje, la cual sirve de alimento a tal punto de ser la principal base de alimentación (Cantaro et al., 2021; Ortiz et al., 2021). Debido a la ausencia de enzimas en el metabolismo para la asimilación de la Vitamina C, la alimentación tiene que ser complementada con otros productos industriales (Quisbert, Gutiérrez y Espinoza, 2022). Estudios realizados a nivel internacional han buscado alternativas para reemplazar el forraje verde y que, a su vez, sea altamente nutritivo. Un estudio en Ecuador ha mostrado que el forraje verde hidropónico es una buena alternativa para reemplazar el forraje convencional, obteniendo en cuyes una ganancia de hasta 785 gramos y una conversión nutricional de 2.23 gramos por peso vivo, utilizando 60 % de forraje hidropónico de maíz y 40% de panca, sin embargo, requiere que se produzcan grandes cantidades mediante la forma hidropónica, ser semillas de calidad y que todos los cuyes sean de una misma especie o peso para una distribución homogénea del alimento, siendo esto una de las grandes limitantes (De la Cruz, 2022).

Asimismo, se ha observado que las alternativas al forraje verde tomados para solventar la necesidad alimentaria en la producción de cuyes son la alfalfa (muy común en el norte peruano), el Grass ray, el cual tiene una digestibilidad de 63.97%, energía obtenible de 2.30 Mkal/Kg, 11.5% de proteínas y 4.9% de grasas; la avena, misma que tiene una digestibilidad de 59.42%, energía obtenible de 2.15 Mkal/Kg, 10.2 % de proteínas y 59.2% de nutrientes digestibles; y el maní, misma que tiene 21% de materia seca, 0.17% de proteínas, 0.92% de Calcio, y 9% de fibra; no obstante, muchos de estos son usados a nivel familiar o en producciones medias, por lo que en la mayoría de las veces representan una pérdida más que un recurso crucial (Noboa, 2022). Por otro lado, en Colombia se planteó el reemplazo del forraje verde con forraje de betarraga, no obstante, su máxima expresión nutricional se manifiesta cuando logra reemplazar sólo el 30% en conjunto con forraje de *Lolium* sp., recurrente de la zona, por lo que requiere grandes cantidades de forraje (Insuasty y Jurado, 2020).

En el Perú, diversas investigaciones han buscado una opción barata y eficiente para la alimentación de los cuyes, entre los que se encuentran el alimento fortificado en conjunto con forraje de maíz, aunque este presentó dificultades ya que manifestó mayor eficiencia en una especie por encima de otra (Sarria, Cantaro, y Cayetano, 2020).

El camote (*Ipomoea batatas*) es un alimento que presenta una gran importancia en la agricultura y la producción, debido a las diversas formas de consumo y aplicación que tiene su producto bruto, así como sus derivados. El forraje de esta planta contiene una gran cantidad de nutrientes y elementos proteicos que sirven de gran complemento principalmente a animales de la industria ganadera y vacuna, ofreciendo una gran alternativa para el reemplazo de concentrados químicos (Vera, et al., 2023). Si bien es una alternativa saludable para la alimentación de los cuyes, la literatura ha mostrado que no ha tenido una efectividad positiva en cuyes adultos para el engorde, obteniendo un valor máximo de ganancia de 789.11 gramos en mezclas de menos del 20% de camote y 80% de alfalfa como forraje verde (Aroni, 2022). No obstante, debido a su alto contenido proteico, puede ser una gran alternativa para la suplementación en el destete del cuy en el que hay un crecimiento acelerado en conjunto con otros alimentos, lo que representa en un alto nivel de producción y un alto beneficio a la industria pecuaria.

En el Perú, las plantas más usadas para el forraje y la alimentación de cuyes es el proveniente de alfalfa, el maíz, la chala y el Ray Grass (principalmente en producción familiar), siendo estas usadas en gran medida en criaderos especializados para la producción y venta a mediana y gran escala. En otros casos, se usa también el forraje hidropónico, el cual

se emplea en zonas donde las lluvias o el agua es escasa (Reynaga, Vergara, Chauca, Muscari, e Higaonna, 2020). Cada sistema presenta sus ventajas, siendo común en ambos la digestibilidad y el contenido nutricional que presenta, el cual es muy útil durante la época de engorde, no obstante, presenta la desventaja de no ser tan efectivo en términos nutrimentales durante el destete, por lo que, en la gran mayoría de criaderos se integra balanceados enriquecidos (Núñez y Guerrero, 2021; Yanchaliquin, 2022).

En Tacna, la producción de cuyes se sustenta principalmente bajo el uso del maíz forrajero y la alfalfa, esto aprovechando su bajo valor de cultivo por hectárea en las zonas cercanas y su rápido crecimiento (generalmente en alfalfa), aunque también se aprovechan otros forrajes, siendo uno de ellos el camote (Injoque, 2023). En la región, los estudios realizados que busquen un reemplazo nutricional al forraje convencional durante el destete son escasos, centrándose principalmente en el engorde y crecimiento, en donde se han obtenido ganancia de peso de 112,56 gramos y una conversión alimentaria de 353 gramos por peso vivo usando 70% de alfalfa y 30% de un componente balanceado comercial (Aime, 2022); dejando de lado la suplementación alimentaria durante el destete. por lo que es necesaria la investigación sobre esta problemática a fin de brindar alternativas económicas y saludables que mejoren la producción en establos pecuarios de cuyes.

Conforme a lo descrito, actualmente, los criadores de cuyes enfrentan dificultades en la producción debido a los bajos índices productivos que experimentan. Uno de los principales factores que contribuyen a esta problemática es la limitada disponibilidad y acceso a alimentos nutritivos y adecuados para los cuyes. Esto afecta directamente el crecimiento, la salud y la reproducción de los animales, lo que resulta en una rentabilidad baja en la producción. Para abordar esta problemática, se propone implementar un proyecto que promueva el uso del camote como una alternativa alimenticia para los cuyes. Esta alternativa podría ayudar a mejorar la conversión alimenticia de los animales, garantizando su adecuado desarrollo y salud, y en última instancia, aumentando la rentabilidad en la producción de cuyes. De acuerdo a lo referido, se formula la siguiente interrogante a indagar, ¿Cuál es el comportamiento de los parámetros productivos en cuyes en etapa de crecimiento y engorde alimentados con residuos de camote, Tacna, 2023?, con la intención de responder a la cuestión en el desarrollo del presente informe de tesis.

1.2. Justificación

El desarrollo de la pesquisa propuesta responde a la problemática suscitada en las alternativas nutritivas de los cuyes durante la fase del destete, una de las más importantes y vitales para la maximización en el

crecimiento en la crianza pecuaria de esta especie. En Tacna, el forraje utilizado se sustenta en el maíz y la cebada, mismas que son empleadas durante el engorde del animal, pero no durante el destete. El cultivo de camote es uno de los más recurrentes en la región, no obstante, gran parte de los residuos posterior a la obtención del producto (en su gran mayoría forraje verde) son desechados. Estudios previos han mostrado la gran concentración de nutrientes con los que cuenta el forraje de camote, por lo que es una gran alternativa en la que se emplean estos residuos como complemento a la alimentación de estos.

El presente estudio tiene un sustento teórico, dado que brindará conocimientos actualizados sobre el valor nutricional de los residuos del camote como reemplazo al forraje verde en la alimentación de cuyes en destete a distintos porcentajes, en comparación con otros alimentos brindados al camote. Esta información servirá como fuente de datos para futuras investigaciones.

Asimismo, presentamos un sustento práctico, dado que la información obtenida podrá ser utilizada por los criadores de cuyes para la alimentación de sus camadas o la potencial adaptación de los mismos para un mejor aprovechamiento nutricional. De la misma manera, ofrecerá

alternativas para la alimentación al destete durante momentos en los que el forraje verde escasee.

Por otro lado, presentamos un sustento metodológico, dado que brindará una metodología para el análisis de alimentación en cuyes al destete a partir de forrajes, lo cual podrá ser usado por futuras investigaciones para el diseño de modelos experimentales.

La investigación propuesta aportará nuevas alternativas para la suplementación alimentaria de los cuyes durante los tiempos del destete a partir de residuos del camote, lo que será de utilidad para los criadores de cuyes como para agricultores en el aprovechamiento de estos excedentes, lo que contribuirá a la obtención de cuyes con alto contenido cárnico y de gran peso y tamaño, beneficiando a los consumidores de esta proteína.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar el comportamiento de los parámetros productivos en cuyes en etapa de engorde, alimentados con residuos de camote en distintos niveles de porcentaje, Tacna, 2023.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la ganancia de peso en cuyes en etapa de engorde alimentados con residuos de camote al 40%, 60% y 100%, Tacna, 2023.
- Evaluar la conversión alimenticia en cuyes en etapa de engorde alimentados con residuos de camote al 40%, 60% y 100%, Tacna, 2023.
- Evaluar el rendimiento de carcasa en cuyes en etapa de engorde alimentados con residuos de camote al 40%, 60% y 100%, Tacna, 2023

1.4. Hipótesis

- H1: Los parámetros productivos en cuyes al destete alimentados con residuos de camote son mejores en comparación al forraje verde

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. A nivel internacional

Escobar et al. (2023) en Bolivia ejecutaron una investigación con el objetivo de analizar la respuesta de los cuyes al reemplazo parcial de forraje verde de alfalfa con forraje de heno vitaminado con ácido ascórbico. El estudio fue experimental aleatorizado, compuesto por 3 modelos experimentales (T1: forraje 15 % del peso (PC), T2 7,5% PC más heno + vitamina C 1,5% PC, y T3: heno + vitamina C 3% PC) de triple repetición, usando como unidad experimental 27 cuyes en etapa del destete, con un peso inicial de 240 gramos. Se observó que el peso de los cuyes aumentó a 790 para el grupo T1, 755 para el grupo T2 y 782 para el grupo T3, así como una tasa de conversión alimentaria de 4.36 para T1, 4,53 para T2 y 4,64 para T3. A su vez, se sacrificaron 3 cuyes para el análisis del rendimiento del canal, observándose que T1 presentó una eficiencia del 70%, T2 tuvo 68,2% y T3 69,9%. Se concluyó que el heno es un buen sustituyente del forraje de alfalfa, siempre y cuando el complemento al mismo presente suficiente ácido ascórbico en su composición para cubrir sus necesidades diarias.

De la Cruz (2022) desarrollaron un estudio con el objetivo de analizar el comportamiento de cuyes en fase de crecimiento a partir de la alimentación con forraje de maíz hidropónico. La investigación fue de diseño experimental a partir de una distribución aleatoria de 5 modelos (modelo 1 con 0% de forraje hidropónico, modelo 2 con 15% de forraje hidropónico, modelo 3 con 30% de forraje hidropónico, modelo 4 con 45% de forraje hidropónico, y modelo 5 con 60% de forraje, complementados con pencas de maíz), cada uno con una tasa de 5 repeticiones. El modelo 5 fue uno de los más eficientes para el crecimiento de los cuyes, observándose una ganancia total de masa de 785 gramos y una tasa de transformación alimentaria de 2,23. El modelo 1 sin forraje hidropónico fue el que tuvo menos ganancia total del peso con 601,2 gramos. Con estos datos, se concluyó que la complementación alimenticia con 60% de forraje hidropónico es una gran opción para la alimentación y el crecimiento de los cuyes.

Noboa (2022) en Ecuador ejecutó un estudio con el objetivo planteado de identificar los forrajes utilizados para el crecimiento y engorde de los cuyes en una crianza de tipo familiar. El estudio fue de tipo exploratorio, conformado por distintos modelos de crianza de cuyes. Se reportó que más del 80r% de todos los sistemas analizados utilizan forraje verde proveniente de plantas leguminosas y diversas gramíneas

disponibles en la comunidad. Asimismo, otros sistemas detectados fueron a partir del consumo de alfalfa, el forraje de maní, Ray Grass, el pasto variante elefante y la cascarilla obtenida de las plantas del maíz. De la misma manera, se observó que el uso de forraje mejora la tasa de crecimiento de los cuyes y disminuye considerablemente los precios para la alimentación, al no requerir el uso de complementos alimentarios comerciales. Se concluyó que emplear los forrajes mejora considerablemente el crecimiento de los cuyes en un modelo familiar para la crianza.

Lluggla (2021) en Ecuador se desarrolló un estudio con el objetivo de hacer una comparación entre los diferentes métodos de nutrición mixta brindada a ejemplares de *Cavia porcellus*. El estudio fue de tipo descriptivo documental dirigido hacia los reemplazos alimenticios en cuyes. Entre los resultados más importantes, se reportó que el peso inicial antes de la suplementación varió entre 300 a 700 gramos. Asimismo, la mixtura más eficiente fue la mezcla de forraje verde de alfalfa y harina obtenida del fruto del algarrobo con una ganancia de peso de hasta 890 gramos. Respecto a la digestibilidad, la mezcla entre forraje de kikuyo y trébol blanco brindó un porcentaje de hasta 97,65 %, además de ser altamente rentable. Otros forrajes abordados tuvieron buenos resultados, por lo que se concluyó que

la alimentación mixta en los cuyes mejora los diversos parámetros nutricionales de los cuyes, beneficiando en gran medida a la producción.

Avilés y Lluay (2021) en Ecuador ejecutaron una investigación con el objetivo de analizar los efectos en el crecimiento de los cuyes a partir de la complementación de forraje proveniente de arbustos comestibles. Para ello, desarrollaron una investigación experimental de 3 modelos (Modelo 1 con *Medicago sativa*, modelo 2 con *Saccharis floribunda* y modelo 3 con *Anethum graveolens*) y 5 repeticiones, usando como unidad experimental a 15 ejemplares machos con un peso estándar de 750 gramos. El modelo 1 mostró un gran porcentaje de fibra detergente neutra con el 58,57%, así como de fibra detergente ácida, con el 57,60%. Respecto a ello, se reportó una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de fibra detergente neutra y fibra detergente ácida con los modelos 1 y 2 propuestos, con un valor $p < 0.05$. En relación a la ganancia de peso, no se reportó diferencias a los 15-30 y 45 días, sin embargo, el modelo T1 presentó uno de los menores índices de conversión alimentaria. Se concluyó que el forraje de *Medicago sativa* y *Saccharis floribunda* contribuyeron en el consumo y aprovechamiento de la fibra detergente neutra como en la fibra detergente ácida, aunque sin diferencias significativas en el crecimiento.

2.1.2. A nivel nacional

Linares (2023) en Cajamarca desarrollaron una investigación con el objetivo de analizar la influencia de los complementos de vitamina C en los parámetros de producción en cuyes en etapa de engorde. El estudio fue experimental aleatorizado, con 3 modelos de experimentación (T0: forraje de alfalfa y concentrado alimenticio, T1: forraje de alfalfa + concentrado alimentario + vitamina C 120 mg diarios, y T2: forraje de alfalfa + concentrado alimentario + vitamina C a 130 mg diarios). El peso en el modelo T2 fue mayor, alcanzando un promedio de 1176 gramos a diferencia de los grupos T0 y T1. Respecto a la conversión de los alimentos, el grupo T0 alcanzó una tasa de 4, mientras que T1 y T2 obtuvo un índice de 4,7 y 5, respectivamente. Los parámetros analizados presentaron una gran influencia del sistema T2 ($p < 0.05$), concluyéndose que el grupo T2 era el más eficiente para un buen engorde, sin embargo, requiere una manipulación constante de los cuyes al momento de suministrar la vitamina C.

(Custodio & Tolentio, 2016) en su investigación realizada en Huánuco buscaron evaluar el efecto de diferentes porcentajes de forraje de camote morado en el engorde de cuyes destetados, empleando 72 cuyes de la línea Perú, usaron la siguiente distribución de tratamientos (T0-control, T1- 20%, T2-30%, T3-40%, T4- 50%, T5-100%) con 12 cuyes por

tratamiento, obtuvieron mejores promedios en T3 en cuanto a ICA y en relación costo beneficio de 1.8 para machos y 1.75 para hembras, los autores además entre sus conclusiones mencionan que en un análisis organoléptico los tratamientos T0, T3, T5 obtuvieron una calificación de buena.

Alvarado (2021) en Cajamarca en su investigación presentó como objetivo analizar el rendimiento sobre la producción de cuyes a partir del uso de forraje hidropónico de *Hordeum vulgare*. La investigación fue experimental desarrollado aleatoriamente en 4 modelos experimentales (T1: forraje hidropónico de *Hordeum vulgare* en machos, T2: forraje hidropónico de *Hordeum vulgare* en hembras, T3: alfalfa en machos y T4: alfalfa en hembras), usando como unidad de análisis 100 cuyes distribuidos en 5 repeticiones de 5. Aquellos machos que fueron nutridos a partir de alfalfa obtuvieron un mejor peso final en 3290,6 gramos, aunque respecto a la ganancia de peso, aquellos alimentados con forraje de *H. vulgare* presentaron una mejor ganancia con 587,8 gramos, mejor tasa de conversión de 5,57 y mejor eficiencia de carcasa con 71,12 %. Por otro lado, económicamente fue más rentable alimentar con alfalfa que con forraje de *H. vulgare*. Se concluyó que el forraje hidropónico de *H. vulgare* mostró un mejor nivel paramétrico que la alfalfa.

Idrogo (2017) en cutervo desarrolló su investigación con el objetivo de poder determinar la ganancia de peso corporal, conversión alimenticia y mérito económico de cuyes sometidos a una ración con distintos niveles de harina de camote, el estudio experimental fue realizado con el siguiente modelo experimental (T0-Concentrado con 0% de harina de camote, T1-Concentrado con 15% de harina de camote, T2- concentrado con 30% de harina de camote). El peso mayor fue alcanzado por el T2 con una ganancia de peso de 813g con respecto a los demás tratamientos, la conversión alimenticia y el mérito económico también fue más favorable en el T2. El autor concluye que los resultados son mejores a medida que se aumenta dicho nivel.

2.1.3. A nivel local

Aimé (2022) en Tacna realizó una investigación con el objetivo de comparar los parámetros alimentarios de 4 raciones de comida para cuyes en etapa de crecimiento y engorde. La investigación fue de tipo experimental de 4 grupos, conformado cada uno por 14 ejemplares de 15 días de nacido (T1: 100 % balanceado de Purina, T2: forraje de alfalfa 70% + balanceado de Tomasino 30%, T3: forraje de maíz 70% + balanceado de Tomasino 30%, y T4: forraje de maíz 35% + forraje de alfalfa 35% + 30% balanceado de Tomasino). El tiempo de experimentación abarcó 7 semanas, evaluando la ganancia de masa corporal *in vivo*, conversión alimentaria y el rendimiento de la carcasa. Entre los resultados más relevantes, se observó que la ganancia de masa corporal fue para el T1: 106,46 gramos, T2: 112,56 gramos, T3: 104,30 gramos y T4: con 101,94 gramos, valores que no representaron diferencias entre ellos. De la misma manera, no hubo algún tipo de contraste en los valores obtenidos respecto a la conversión alimentaria, en la que se obtuvieron valores de 3,65, 3,53, 3,56 y 3,67 gramos por peso vivo para T1, T2, T3 y T4. Con estos datos, se concluyó que el grupo T2 presentaron mejores valores de conversión alimentaria que los otros grupos, aunque sin una diferencia significativa entre los mismos.

Mamani (2022) en Tacna ejecutó un estudio con el objetivo de hacer una comparación entre los parámetros de crecimiento en cuyes usando promotores durante el periodo de crecimiento y engorde. La investigación fue de tipo experimental aleatorizado en grupos compuestos por Boldennona uldecinato, Mk471 y un grupo control, cada uno en repeticiones de 6. Entre los resultados más relevantes, el grupo T1 presentó un peso promedio en la etapa de crecimiento posterior al destete de 303,30 gramos en hembras y 321,50 gramos en machos, mientras que el T2 y T3 obtuvieron pesos de 282,70 en hembras y 370,67 gramos en machos, y 310,50 gramos en hembras y 330,50 gramos en machos, respectivamente; cada uno sin una aparente correlación ($p > 0.05$). Respecto a la conversión de los alimentos, se obtuvieron tasas de 4,7 en hembras y 4,89 para machos en el T1, 4,77 para hembras y 4,17 para machos en el T2, y 4,49 para hembras y 4,28 para machos en el T3. Sólo en rendimiento de la carcasa se reportó una asociación estadística relevante demostrado con un valor $p < 0.05$. Se concluyó que los promotores mejoraban el peso en los cuyes, aunque no presentaban una relación directa.

2.2. Base teórica

2.2.1. Características del Cuy

El cuy, de nombre científico *Cavia porcellus*, es una especie animal de aspecto robusto y de pequeñas dimensiones. A diferencia de otros animales del grupo de los roedores, este no tiene una cola, siendo herbívoro monogástrico. Su distribución se ubica alrededor de Sudamérica, desde Ecuador hasta la zona sur de Argentina, siendo domesticado hace más de 3000 años para el consumo gracias a su capacidad de alimentarse de gran cantidad de variedades de forraje, a su rápido ciclo evolutivo y a su alto contenido proteico (FAO, 2022).

En países orientales del macrorregión asiático, los cuyes son considerados como mascotas comunes, gracias a su sencillo manejo y docilidad, y en otros casos, como ejemplares para la experimentación. No obstante, el manejo del cuy se complica cuando este llega a la décima semana de vida debido al incremento en la producción de testosterona como preparatorio para la fase reproductiva, causando muchas veces que no se alimente o que se produzcan lesiones al enfrentarse a otro ejemplar de su misma especie por territorio (Suárez, 2021).

En cuestiones productivas, el cuy tiene una edad activa y reproductiva de hasta 2 años y un tiempo de producción de hasta de 18

meses en los que puede crecer y engordar para su posterior venta. En lo que respecta a la vida, puede alcanzar hasta los 8 años, principalmente cuando es criado como una mascota, aunque esto varía de acuerdo a diversos parámetros. Asimismo, tanto machos como hembras completan su maduración sexual a los 70 días de nacer, no obstante, las hembras inician su ciclo reproductivo a los 90 días mientras que los machos la inician entre los 120 a 150 días con una gran energía, buscando la reproducción durante el tiempo en celo, el cual suele durar hasta 9 horas en la hembra. Respecto al periodo de gestación en las hembras de los cuyes, dura entre 58 a 72 días, de acuerdo a la especie, pariendo alrededor de 3 a 4 crías, en algunos casos hasta 5 cuando es una camada reproductiva, esto gracias a su alto índice de fertilidad de casi el 100 %. Los cuyes crecen exponencialmente al terminar el destete, al día 15 del periodo gestacional (Rodríguez, Gutiérrez, Palomino, y Hidalgo, 2015; Zaldívar y Nations, 1997).

En lo que concierne a su morfología observable, cuenta con una cabeza proporcionalmente grande en relación con el resto de la estructura corporal, con dimensiones conoides, de tamaño variable a la especie. Las orejas por su parte son un indicador de especie primario en algunos casos usado a efectos de producción, pudiendo ser estas levantadas, acostadas o en ciertos casos irrigadas. La estructura de la boca la gran parte de las

especies la presenta cónica, con unas fosas nasales de poca abertura y tamaño reducido, acompañado de globos oculares grandes de diversos colores de acuerdo a la ascendencia del mismo. El cuello carga todo el peso de la cabeza, por lo que es altamente musculoso arraigado por venas y arterias principales que trasladan la sangre a la cavidad encefálica. Le sigue un torso cilindroide largo protegido por 13 costillas en la zona superior. Por otro lado, las extremidades son de un tamaño y dimensiones cortas pero musculadas, con 3 a 4 dedos cubiertos por una uña en forma de garra; estas extremidades le confieren gran capacidad de movimiento (Salas, 2022).

Dentro de los principales órganos en la anatomía digestiva del cuy, el estómago se encuentra en la parte superior izquierda de la cavidad abdominal y está en gran parte oculto por el hígado. Tiene una superficie homogénea de color rosado y se divide en tres secciones: el cardias, el fundus y el píloro. El cardias rodea al esófago, el fundus se expande hacia arriba y el píloro se abre en forma de embudo hacia el duodeno en el esfínter pilórico (Imam, Hambolu, Onyeanusi, Ayo, y Sulaiman, 2021).

En la misma línea, uno de los principales órganos es el hígado, este órgano se encuentra en la parte trasera del diafragma, en la parte superior y medial de la cavidad abdominal. El hígado tiene dos superficies, una convexa llamada superficie diafragmática y una cóncava llamada superficie

visceral. Tiene un color marrón oscuro y una superficie brillante y lisa. El hígado se divide en cuatro lóbulos: derecho, izquierdo, intermedio y accesorios (Imam et al., 2021).

Respecto a los intestinos, el delgado identifica tres regiones, duodeno, yeyuno e íleon en su análisis macroscópico. La sección del duodeno se encuentra en contacto con la región pilórica del estómago de forma proximal, para luego continuar con el yeyuno de manera distal, y de igual forma con el íleon. Esta última porción termina en donde se encuentra la unión ileocecal del intestino con el ciego. Continuamente, el intestino grueso manifiesta tres regiones específicas, el ciego, el colon y el recto; la primera es prominente y dilatada, con paredes finas y bacterias que recorren tres bandas delgadas; el colon y el recto comparten características, siendo el último más corto y situado de manera medial en la cintura pélvica (Imam et al., 2021).

Por otro lado, los riñones de los cuyes se encuentran en posición retroperitoneal en la parte posterior de la cavidad abdominal a los costados de la columna vertebral. El riñón derecho tiene forma de frejol de color rojo-rosado, mientras que el izquierdo tiene forma de corazón. Además, presentan una cápsula fibrosa de tejido adiposo, ambos contienen dos superficies, dorsal y ventral, y dos bordes, medial y lateral. De cada uno sale un uréter que discurre de forma caudal hacia la vejiga. Esta última

corresponde a una bolsa hueca con forma de pera ubicada en la cavidad pélvica, presenta un extremo redondeado que apunta de forma craneal, mientras que la sección más delgada o cuello apunta de forma caudal donde desemboca en la uretra (Imam et al., 2021).

En los herbívoros monogástricos que fermentan en el intestino posterior (con fermentación microbiana en el colon y el ciego), la mayoría de las grasas se digieren y absorben en el intestino delgado antes de la modificación microbiana, para lo cual, muchas especies de roedores como el cuy realizan cecotrofia, lo cual contribuye en un 15% de la proteína microbiana necesaria para su organismo. Las necesidades de energía de los animales son influenciadas por diversos factores como la edad, la fisiología, la producción y el ambiente en el que se encuentran. El contenido de energía presente en la dieta juega un papel importante en el consumo de alimento por parte de los animales. Se ha observado que cuando se reduce el nivel de energía en la dieta, principalmente proveniente de los carbohidratos, lípidos y proteínas, los animales tienden a aumentar su consumo de alimento. De esta manera, el contenido energético de la dieta tiene un impacto directo en la ingesta de alimento por parte de los animales (Bernal y Vázquez, 2021).

2.2.2. Requerimientos nutricionales en los cuyes

En producción animal, los cuyes requieren una gran cantidad de componentes nutricionales para un correcto crecimiento y desarrollo.

Algunos de estos son:

2.2.2.1. Proteínas:

Las proteínas y aminoácidos constituyen la principal fuente para la formación de músculos y otros tejidos, además de macromoléculas y enzimas encargadas de la digestión y otros procesos vitales. Estos deben ser brindados a los cuyes, dado que no presentan diversas enzimas y otras reacciones para la síntesis de aminoácidos. Los valores normales para cuyes gestantes es el 18 % de todo el contenido alimentario, variando hasta el 22 % cuando la hembra se encuentre lactando. Ya en la etapa del crecimiento, el porcentaje puede variar del 13 % al 17 % (Veloz, 2005).

2.2.2.2. Fibra:

La fibra es otro alimento importante para los cuyes, al mejorar la excreción a través de los intestinos. Debe estar presente en una cantidad equivalente al 15 % -18 % de la alimentación diaria de los cuyes, siendo este recibido generalmente a través del forraje (el más común, alfalfa) (Solorzano, 2014).

2.2.2.3. Energía:

La energía es importante en el día a día del cuy, dado que le permite el desarrollo de sus actividades diarias tanto internas (digestión, excreción, respiración) como externas (crecimiento, alimentación, reproducción). Esta energía es brindada a través de los carbohidratos y lípidos principalmente, obtenidos de fuentes externas ricas en estas macromoléculas. No obstante, cuando el cuy se atiborra de estos alimentos, generan heces altamente grasosas, aunque la disminución y reducción de estos alimentos provoca un retraso en el crecimiento y desarrollo del cuy, demora en la maduración de las gónadas, disminución en la tasa reproductiva, alta probabilidad de óbito durante la gestación, entre otros (Solorzano, 2014).

2.2.2.4. Minerales:

Los minerales presentan gran importancia ya que son en su mayoría componentes vitales del sistema óseo, la estructura dentaria y factores indispensables para el desarrollo de leche materna en las hembras durante la crianza, siendo las más importantes los fosfatos y el calcio. Estos minerales también son enviados a las crías durante el periodo de mama, por lo que se implementa a través de suplementos, balanceados o forrajes ricos en estos componentes. Algunos de ellos son el calcio, altamente asociado a la producción láctea, funcionamiento del sistema muscular y

compuesto formador de dientes y huesos; el fósforo, relacionado al sistema óseo y al aprovechamiento de la energía; hierro para la prevención de anemias, magnesio como cofactor y catalizador de diversas reacciones metabólicas; cloro como parte del jugo gástrico y componente facilitados para la asimilación de proteínas, entre otros (Solorzano, 2014).

2.2.2.5. Vitaminas:

En la alimentación de los cuyes, las vitaminas que se requieren para el día a día son la vitamina A, D, E, C, K y el complejo de vitaminas B. Cada una de ellas influye en diversos procesos que aumentan el grado de crecimiento del cuy, útil en sitios en los que se desarrolla la crianza de este animal. Dentro de ellas, el ácido ascórbico es la más relevante de todas, dado que su ausencia está directamente relacionada a la desnutrición y a la mortalidad del cuy, considerada indispensable (Pozo y Najera, 2018).

2.2.2.6. Agua:

En los cuyes, el agua compone el 50 % de su estructura (tanto del medio extracelular como el intracelular). Su ausencia reduce la tasa de crecimiento y reproducción, e incluso induce la aparición de cuadros de estreñimiento (Pozo y Najera, 2018).

2.2.3. Sistema alimentario en la producción de cuyes

El sistema de alimentación de los cuyes puede ser de 3 tipos:

2.2.3.1. Forraje:

Es uno de los más típicos, principalmente en la crianza hogareña y en pequeños criaderos. Su principal limitante es que no incluyen todos los requerimientos nutricionales, causando problemas de crecimiento y engorde. El más común dentro de los diversos forrajes existentes es la alfalfa al ser el más asimilable, sin embargo, también se ha contemplado el uso de otro tipo de planta para su alimentación, aunque es variable a la zona de crianza y a las hierbas disponibles. Entre ellas se encuentran el sorgo, las leguminosas, el Ray Grass, pasto de elefante, cebada, maíz, camote, hojas del plátano entre otros (Huamán, Huayhua, Acosta, y Palomino, 2021).

2.2.3.2. Alimentación con forrajes

Un cuy necesita comer entre el 15% y el 30% de su peso en forraje verde para satisfacer sus exigencias nutricionales. Esto significa que un cuy de 500 a 800 g debe consumir entre 150 y 240 g. de forraje verde al día. Los cuyos también pueden consumir otros alimentos voluminosos como hojas de caña de azúcar o huecas, quinoa, pencas de tunas, totoras y otras especies acuáticas, hojas de retamas, tipas y plátanos. En algunas épocas, también pueden disponer de chala de maíz, rastrojos de cultivos como papa, arvejas, habas, zanahorias y nabos. El forraje verde es la fuente

principal de nutrientes para los cuyes, especialmente la vitamina C (FAO, 2000).

2.2.3.3. Alimento mixto:

Es usado en criaderos para producción de cuyes para consumo humano, en el que se combina el forraje y alimento balanceado, cubriendo así casi todos los requerimientos necesarios para el crecimiento y desarrollo del cuy. En este tipo de alimentación, el forraje es el encargado de entregar la indispensable vitamina C (Huamán et.al., 2021).

2.2.3.4. Alimentación integral:

Empleado en grandes criaderos estandarizados, no se compone de forraje, sino exclusivamente de balanceados, ácido ascórbico y agua, entregada bajo ciertos regímenes de tiempo y controles de peso constantes (Huamán et.al., 2021).

2.2.4. Camote. Forraje e importancia

El camote tiene su origen en los trópicos de América Central y se ha extendido a la mayoría de las áreas templadas del mundo. Su cultivo se encuentra desde México hasta Chile y luego se propagó hacia Polinesia, África y Asia Tropical. Desde el punto de vista taxonómico, esta planta cultivada pertenece a la familia *Convolvulaceae*, al género *Ipomoea* y a la especie *Ipomoea batatas* (Huaman, 1992).

Se trata de una planta herbácea de crecimiento rastrero, cuyas hojas se disponen en espiral a lo largo de los tallos. Dependiendo de la variedad, las hojas presentan una amplia variación en cuanto a su tamaño, longitud del peciolo y forma. Su coloración puede oscilar desde un verde claro hasta un verde oscuro con tonos morados. Las flores se agrupan en racimos y su color varía desde un verde pálido hasta un púrpura oscuro. En cuanto al fruto, este contiene de 1 a 4 semillas. La distinción entre las distintas variedades se puede realizar observando las diferencias en la forma y el aspecto de las hojas (Clark, 1991).

El camote se sitúa en una posición destacada dentro de los tres principales cultivos tuberosos a nivel mundial y juega un papel fundamental como fuente de alimentación en los países en desarrollo. Su periodo de crecimiento normalmente abarca entre 120 y 125 días. Se caracteriza por su alta productividad, bajos costos de producción, resistencia y la capacidad de ser cultivado de forma natural. El camote tiene múltiples aplicaciones, ya que una vez cosechado, puede aprovecharse en su totalidad como alimento, forraje, material de propagación vegetativa o como materia prima para diversos usos en la industria agrícola (Hernández, Andueza, y Salazar, 2021; Vidal, Zaucedo, y Ramos, 2018).

Cuando el follaje de una plantación de camote crece en exceso, disminuye el rendimiento de los tubérculos. Por lo tanto, resulta necesario

identificar el momento en el que la planta se vuelve excesivamente frondosa y requiere de una práctica específica para favorecer el llenado de las raíces. Esta práctica consiste en recortar o eliminar la parte superior del follaje, dejando aproximadamente 40 cm desde la base del tallo de la planta. La realización de esta tarea depende de la variedad de camote y, generalmente, se lleva a cabo alrededor de los 90 días después de la siembra (Burgos, 2023).

El follaje y las raíces de camote que no se destinan al mercado comercial son utilizados de diversas formas en la alimentación animal, ya sea en fresco, secados al sol, como ensilaje o convertidos en harina. Esta práctica ofrece una oportunidad favorable para los productores, especialmente aquellos que se dedican a la agricultura en granjas integrales, ya que les permite reemplazar o complementar los alimentos concentrados destinados a los animales (Vélez, 2019).

El forraje de camote posee una composición bromatológica, parámetros de fermentación ruminal, degradabilidad de materia seca y contenido de energía metabolizable que son superiores a los de las gramíneas nativas comúnmente disponibles en sistemas de pastoreo en climas tropicales, así como a los de otros recursos fibrosos como plantas leñosas y subproductos agroindustriales. Por lo tanto, se considera un recurso alternativo de alimentación que debe ser tenido en cuenta en

sistemas de producción sostenibles que involucren rumiantes. Asimismo, ha mostrado tener grandes propiedades nutrimentales, no solo su forraje, sino también el propio tubérculo, el cual es en gran mayoría de consumo humano (Vélez, 2019).

Tabla 1

Análisis bromatológico del forraje de camote y alfalfa

Parámetros nutricionales	Camote	Alfalfa
Humedad (H) %	7.34	7.98
Materia seca (MS)%	92.66	92.02
Proteína cruda (PC)%	12.56	21.13
Extracto etéreo (EE)%	3.90	3.43
Cenizas%	11.95	12.85
Fibra detergente neutro (FDN)%	32.10	33.80
Fibra detergente ácido (FDA)%	25.76	22.47
Carbohidratos no fibrosos (CNF)%	41.75	38.43
Fibra total%	22.50	16.18

Fuente: análisis bromatológico realizado a cabo en la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial en el Laboratorio de Análisis de Productos Agroindustriales. (Borda, 2022)

2.2.4.1. Otros forrajes empleados para la alimentación de los cuyes

La alfalfa, de nombre científico *Medicago sativa*, es una planta clasificada en el grupo de las leguminosas, de larga vida y alta productividad, alcanzando hasta 25 toneladas por hectárea. Es conocida por su notable capacidad de adaptación, así como por su contenido proteico elevado, equilibrado perfil de aminoácidos y la presencia significativa de minerales como el calcio y el magnesio, entre otros, así como vitaminas como el complejo de vitaminas B, vitamina C, etc. Además, esta planta puede ser sometida a varios cortes al año, llegando a 12 cortes en regiones de clima cálido. Tiene un alto contenido nutricional principalmente cuando se encuentra como materia seca, y gracias a su gran digestibilidad ha sido contemplada como una alternativa de consumo para la alimentación de los cuyes (Arias et al., 2021).

2.2.4.2. Cuy raza Perú – Tipo 1

La raza Perú se caracteriza por ser una raza de gran tamaño y musculatura bien desarrollada, además de ser eficiente en la conversión de alimentos. Su pelaje es de color Alazán con áreas blancas que pueden estar combinadas o formar franjas. Aquellos que presentan el pelaje es liso son categorizados como de Tipo 1. Algunos ejemplares pueden presentar remolinos en la cabeza, con orejas caídas y ojos mayormente negros,

aunque ocasionalmente se encuentran individuos con ojos rojos. La mayoría de los especímenes tienen cuatro dedos en las patas delanteras y tres en las patas traseras, lo que indica una tendencia hacia la predominancia de estas características (Ortiz et al., 2021).

Su fertilidad promedio alcanza el 95 %, con un índice productivo de 0.85. En el caso de las crías, el peso promedio tras el nacimiento es de 176 gramos, mientras que en el destete se alcanza un peso de hasta 326 gramos, aunque este puede ser variable a la alimentación. A las 8 semanas, los machos presentan un peso promedio de 1041 gramos, con una conversión alimenticia de hasta 3.03. En el caso de las hembras, éstas están aptas para el inicio de la fase reproductiva entre los 55 a los 56 días, mientras que el grupo de los machos se encuentran preparados a los 84 días de haber nacido. Al ser una de las especies más pesadas entre los cuyes, su gestación es de las más largas entre los ejemplares presentes, durando hasta 68 días tras los cuales nace un aproximado de 2.61 crías por cada parto (INIA, 2023).

En las crías, la lactancia varía de acuerdo a la zona geográfica en la que se encuentre la crianza. En el caso de la zona costera, el periodo lactario se extiende alrededor de 15 días, mientras que en las zonas altoandinas el periodo de lactancia se puede extender hasta 3 semanas, variando en relación a los fenómenos climatológicos que se presenten. Al

momento del destete, y posteriormente hacia el crecimiento, los cuyes de este linaje pueden llegar a incrementar su masa en 817 gramos en un promedio de 7 semanas en una tasa diaria de 16,7 gramos por día. Respecto a la alimentación, estos especímenes generalmente consumen preparados mixtos a partir de forrajes o chala y concentrados nutricionales altamente proteicos y energéticos que ofrezcan entre 2800 y 3000 kilocalorías. El consumo general equivalente de alimento seco ingerido es del 6% del peso vivo del animal, lo cual brinda un rendimiento de carcasa general del 73%. La carne del cuy presenta generalmente un porcentaje de humedad del 74,17%, 25,83% de materia seca, 1,5% de cenizas, 20,02% de proteínas y 3,30% de grasa (INIA, 2023).

2.2.4.3. Parámetros productivos

2.2.4.3.1. Ganancia de peso:

La ganancia de peso equivale al incremento en la masa del cuy tras un periodo específico de tiempo, generalmente una semana. Para su determinación, se toma el peso de la semana actual y se resta con el peso de la semana anterior, estableciéndolo en kilogramos (Reátegui et al., 2020). Su fórmula es:

Ganancia de peso = Peso actual (Kg) – Peso de la semana pasada (Kg)

2.2.4.3.2. Índice de conversión alimentaria:

Ese índice analiza la cantidad de alimento ingerido y lo compara con la ganancia obtenida en el animal vivo tras un periodo específico, generalmente en semanas o meses (Reátegui et al., 2020). Su fórmula es:

Conversión alimentaria = Ingesta alimentaria en seco / ganancia de peso vivo

2.2.4.3.3. Rendimiento de la carcasa:

El rendimiento de la carcasa de un cuy se relaciona con la cantidad de carne y otros derivados que se pueden obtener al procesar al animal con el propósito de consumo humano. Este rendimiento está influenciado por varios elementos, como el peso del cuy al momento del sacrificio, su edad y su estado de salud (Huamaní, Zea, Gutiérrez, y Vílchez, 2016). Su fórmula es:

Rendimiento de carcasa (%) = (Peso de la carcasa / peso vivo antes del sacrificio) x 100

2.2.4.3.4. Consumo de alimento:

Los cuyes “pueden consumir entre 20-30 g de concentrado y 200 g de forraje o lo equivalente al 10% de su peso vivo en materia seca, las

ganancias diarias se elevan por encima de los 10 g” (Castro y Chirinos, 1997, como se citó en Flores, 2021).

2.3. Base conceptual

2.3.1. Forraje:

Parte vegetativa de plantas cultivadas, los cuales se emplean para dar de comer a los animales una vez cortada, ya sea de manera directa o conservada (en heno o ensilaje). (INATEC, 2016)

2.3.2. Ganancia de peso:

Cantidad total de peso que los animales han ganado durante un período de tiempo determinado, se resta el peso inicial del peso final para obtener la ganancia de peso (Vargas Ayala, 2018).

2.3.3. Periodo del destete:

El destete es el proceso en el que se separa a las crías de su madre, y generalmente se lleva a cabo una vez finalizada la etapa de lactancia, cuando las crías tienen entre 10 y 14 días de edad (Gutiérrez, Hidalgo, Palomino y Rodríguez, 2013).

2.3.4. Periodo engorde:

el periodo de engorde dura un tiempo de 45 a 60 días a partir del destete, no se recomienda alargar este periodo para evitar peleas entre machos. (Rico & Rivas, 2003).

2.3.5. Ración:

Es una parte o porción de alimento que se le suministra a un animal ya sea una sola vez en el día o divididas, estas deben estar bien balanceadas para cubrir los requerimientos nutritivos del animal. (INATEC, 2016)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Material

3.1.1. Ubicación geográfica y temporal

Gregorio Albarracin Lanchipa se encuentra entre los 11 distritos que se conforman en la provincia de Tacna, departamento de Tacna, el distrito está situado a unos 800 msnm. Limita por el norte y sureste con el distrito de Tacna y por el este con el distrito de Pocollay. La granja "FE" se encuentra en Promovi tercera etapa, asociación Tahuantinsuyo mza. 459, lote 27, en la Zona UTM 19 del hemisferio Sur, con coordenadas UTMX 364037.04 y UTM Y 7999600.918.

3.1.2. Población y muestra

La investigación incluyó cuyes de la raza Perú tipo 1, destetados alrededor de los 21 días de vida. Se empleó un muestreo probabilístico por conveniencia, seleccionando 12 hembras y 12 machos con un peso vivo aproximado de 260 gramos. Estos animales se dividieron posteriormente en 4 grupos experimentales, con 6 cuyes en cada grupo.:

3.1.3. Material de estudio

3.1.3.1. Recursos biológicos

- 24 cuyes destetados tipo 1 de 20 ± 3 días de edad y con un peso promedio de 260 gramos.

3.1.3.2. Insumos

- Alfalfa
- Residuos de camote

3.1.3.3. Material de campo

- Balanza de 10 Kg
- 04 jaulas de 90x120 cm
- Calculadora
- Bebedero de arcilla
- Planchas de metal para alimento (forrajera)
- Hojas bond
- Cámara fotográfica
- Laptop

3.2. Método

3.2.1. Tipo y diseño de investigación

3.2.1.1. Tipo:

Este estudio es de tipo cuantitativo, experimental y longitudinal. Se investigan variables dependientes como la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el rendimiento de la carcasa de cuyes. La variable independiente es la composición de la dieta, que varía en niveles de residuos de camote y alfalfa. A través de observaciones y mediciones en diferentes momentos, se cuantificaron los resultados para evaluar el efecto de las distintas dietas.

3.2.1.2. Diseño de investigación

Se distribuyeron las unidades de experimentación siguiendo el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con el propósito de investigar 3 tratamientos y 1 control. Cada bloque se compuso por 6 cuyes. Para la comparación de medias, se empleó la prueba de covarianza con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

Tabla 2

Tratamientos y cuyes por experimento

Tratamientos	Repeticiones		cuyes por cada tratamiento
	Machos	hembras	
T0 100% Alfalfa	3	3	6
T1 40 % forraje de camote + 60 % forraje de alfalfa	3	3	6
T2 60 % forraje de camote + 40 % forraje de alfalfa	3	3	6
T3 100 % forraje de camote	3	3	6

3.2.3. Procedimiento de la investigación

Durante el transcurso de la investigación, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

3.2.3.1. Selección de las unidades experimentales

- Se seleccionó a 12 hembras y 12 machos que tuvieran 21 días de edad y tuvieran un peso cercano a 260g.

3.2.3.2. Preparación del galpón, desinfección e identificación

- Se coordinó con el propietario de la granja para establecer las tareas a realizar.
- Se realizó la desinfección y limpieza del galpón previamente, utilizando una solución de vanodine en agua mediante aspersion, y se dejó reposar durante tres días consecutivos como medida de bioseguridad.
- Se prepararon cuatro jaulas metálicas identificadas y rotuladas, con dimensiones de 1,5 m de largo, 0,90 m de ancho y 0,45 m de altura. Cada jaula estará equipada con un sistema de chupones conectado a un balde de 20 litros para el suministro de agua.

3.2.3.3. Alimentación y pesado de animales

- Los animales fueron asignados al azar en los cuatro grupos experimentales y se colocaron en las jaulas correspondientes. La formulación para alimentarlos fue calculando el 30% de su peso en forraje verde, tal como se describe en la teoría, se administro el alimento dos veces al día y se pesaron los residuos diarios para el cálculo de conversión

alimenticia.

- Se llevó a cabo la desparasitación interna con piperazina y la desparasitación externa con fipronil como medida de control sanitario.
- Los cuyes recibieron una alimentación, con acceso libre a alfalfa y agua en base a las siguientes ordenaciones:

Tabla 3

Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Descripción
T0	100 % de forraje de alfalfa
T1	40 % de residuo camote + 60 % forraje alfalfa
T2	60 % de forraje camote + 40 % forraje alfalfa
T3	100 % forraje camote

- Se pesó a los cuyes cada 7 días a partir del destete de los cuyes (21 días de edad) hasta que alcanzaron el kilo de peso vivo, empleando una balanza mecánica marca KAZO de hasta 10 Kg.
- Al finalizar el estudio, se realizó el cálculo para obtener los valores del peso final, así como la conversión alimenticia y rendimiento de

carcasa se midió después del beneficio de los cuyes

3.2.4. Instrumentos de medición

Se empleó el registro, para lograr seguir el procedimiento, con el fin de conocer el objetivo general de la investigación (Arias, 2020).

3.2.5. Análisis de datos

Una vez finalizada la recopilación de datos de la muestra, se aplicaron los parámetros productivos:

3.2.5.1. Ganancia de peso:

Para la ganancia del peso vivo, se registró el peso semanal para los especímenes hembras y machos, Cada dato será anotado en el registro, a partir de la siguiente fórmula:

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

3.2.5.2. Conversión alimentaria:

Para la conversión alimentaria, se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimentaria} = \text{Total de alimento ingerido} / \text{ganancia de peso}$$

3.2.5.3. Rendimiento carcasa:

Para el rendimiento de carcasa se calculó dividiendo el peso canal caliente (tras el sacrificio) sobre el peso vivo vacío (sin contenido digestivo) por el 100%.

3.2.6. Diseño estadístico

Se implementó un diseño experimental de bloques completamente al azar, donde las unidades experimentales fueron asignadas de manera aleatoria a cada tratamiento. Se seleccionaron unidades con características uniformes en edad, sexo, peso y estado de salud. Los datos recolectados fueron analizados mediante un ANOVA con un nivel de confianza del 95% y un margen de error estadístico del 5%. Para comparar los efectos de los tratamientos, se aplicó la prueba de Duncan con un nivel de significancia del 5%, permitiendo así evaluar las diferencias entre grupos de muestras, incluyendo tanto machos como hembras en los grupos alimentarios

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Determinación del comportamiento de los parámetros productivos en cuyes en etapa de engorde, alimentados con residuos de camote en distintos niveles de porcentaje, Tacna, 2023

Tabla 4:

Parámetros productivos en cuyes alimentados con distintos niveles de residuos de camote en la granja “FE”

Tratamiento	n	Ganancia de peso (g)	Conversion alimenticia	Rendimiento carcasa %
T0	6	761.5	3.87	68.94
T1	6	737.17	3.87	70.85
T2	6	772.33	3.88	74.12
T3	6	742.83	3.87	72.15

n = número de cuyes

En la Tabla 4, que presenta los parámetros productivos en cuyes alimentados con distintos niveles de residuos de camote en la Granja “FE”, se detallan la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el rendimiento de la carcasa. En este contexto, el tratamiento T2 se destaca en términos de ganancia de peso, con un valor de 772.33 g, seguido del tratamiento T0

con 761.5 g, el tratamiento T3 con 742.83 g y, por último, el tratamiento T1 con 737.17 g. Así, se observa que el tratamiento T2 es el que presentó la mayor ganancia de peso.

En cuanto a la conversión alimenticia, no se observó una diferencia significativa entre los tratamientos: tanto el tratamiento T1, T0 y T3 obtuvieron un valor de 3.87, mientras que el tratamiento T2 obtuvo 3.88, con una variación mínima de 0.01. Por lo tanto, no hay un tratamiento que se destaque en este parámetro.

Respecto al rendimiento de la carcasa, el tratamiento T2 obtuvo el valor más alto, con un 74.12%, seguido del tratamiento T3 con 72.15%, el tratamiento T1 con 70.85% y, finalmente, el tratamiento T0 con 68.94%.

Este cuadro indica que el tratamiento T2, que consistió en una alimentación con un 60% de residuos de camote y un 40% de alfalfa, mostró los valores más elevados en ganancia de peso y rendimiento de la carcasa en comparación con el tratamiento T0, donde la alimentación fue exclusivamente con un 100% de alfalfa.

4.1.1. Evaluación de la ganancia de peso en cuyes en etapa de engorde alimentados con residuos de camote al 40%, 60% y 100% Tacna, 2023.

Tabla 5:

Ganancia de peso en cuyes macho y hembras en etapa de la granja "FE" alimentados con distintos niveles de residuos de camote

Ganancia de peso				
Tratamiento	n	Machos (g)	Hembras (g)	\bar{X} (g)
T0	6	736.33± 0.19 a	786.67 ± 0.28 a	761.5
T1	6	737.67 ± 0.17 a	736.67 ± 0.38 a	737.17
T2	6	775.33 ± 0.54 a	769.33 ± 1.34 a	772.33
T3	6	744.33 ± .86 a	741.33 ± 0.30 a	742.83

a = no existe diferencia significativa, n = número de cuyes, \bar{X} = promedio de tratamiento

En la Tabla 5, se observa que, para el caso de los machos y hembras en el tratamiento T0, se ha obtenido un valor de 736.33g para los machos y 786.67g para las hembras. En cambio, con el tratamiento T1, se registraron valores de 737.67g para los machos y 736.67g para las hembras. En el tratamiento T2, los valores fueron de 775.33g para los machos y 769.33g para las hembras. Por último, en el tratamiento T3, los valores obtenidos fueron de 744.33g para los machos y 741.33g para las hembras. Es notable que, entre los machos, el tratamiento T2 presentó la

ganancia de peso más elevada, con un valor de 775.33g. En el caso de las hembras, el tratamiento T0 mostró el mayor valor, con 786.67g. En promedio, el tratamiento T2 se destacó con un valor de 772.33g. En resumen, se puede afirmar que el tratamiento T2, en el cual la alimentación consistió en un 60% de residuos de camote y un 40% de alfalfa, resultó en una mayor ganancia de peso en comparación con el tratamiento T0, que consistió en una alimentación básica de 100% alfalfa.

4.1.2. Evaluación de la conversión alimenticia en cuyes en etapa engorde alimentados con residuos de camote al 40%, 60% y 100% Tacna, 2023.

Tabla 6:

Conversión alimenticia promedio macho y hembras en etapa de la granja “FE” alimentados con distintos niveles de residuos de camote

Conversión alimenticia				
Tratamiento	n	Machos (g)	Hembras(g)	\bar{X}
T0	6	3.86± 0.01 a	3.88 ± 0.0 a	3.87
T1	6	3.87± 0.02 a	3.86 ± 0.02 a	3.87
T2	6	3.88± 0.02 a	3.88 ± 0.02 a	3.88
T3	6	3.87 ± 0.01 a	3.87 ± 0.01 a	3.87

a = no existe diferencia significativa, n = número de cuyes, \bar{X} = promedio de tratamiento.

En la Tabla 6, referente a la conversión alimenticia, se observan los siguientes valores para los distintos tratamientos: en el tratamiento T0, para machos se obtuvo un valor de 3.86 y para hembras de 3.88. En el tratamiento T1, los valores fueron de 3.87 para machos y de 3.86 para hembras. En el tratamiento T2, se registraron valores de 3.88 tanto para machos como para hembras. Por último, en el tratamiento T3, los valores obtenidos fueron de 3.87 tanto para machos como para hembras.

En promedio, no se evidencia una variación numérica significativa. Es importante destacar que, en el contexto de la conversión alimenticia, valores menores son preferibles. Por lo tanto, en promedio, el tratamiento de machos mostró un valor mínimo, aunque la diferencia con el grupo de mayor conversión alimenticia es de solo 0.01 o 0.02. Los promedios para los tratamientos T0, T1 y T3 fueron de 3.87, mientras que para el tratamiento T2 fue de 3.88. En este sentido, no hay un grupo que sobresalga en el análisis de la conversión alimenticia.

4.1.3. Evaluación del rendimiento carcasa en cuyes en etapa engorde alimentados con residuos de camote al 40%, 60% y 100%, Tacna, 2023

Tabla 7:

Rendimiento carcasa promedio macho y hembras en etapa de la granja “FE” alimentados con distintos niveles de residuos de camote

Rendimiento carcasa				
Tratamiento	n	Machos (g)	Hembras (g)	\bar{X}
T0	6	69.24 ± 0.19 a	68.64 ± 0.28 a	68.94
T1	6	70.48 ± 0.17 a	71.22 ± 0.38 a	70.85
T2	6	75.13 ± 0.54 a	73.11 ± 1.34 a	74.12
T3	6	73.53 ± 0.86 a	70.76 ± 0.30 a	72.15

a = no existe diferencia significativa, n = número de cuyes, \bar{X} = promedio de tratamiento

En la tabla 7 se presenta el rendimiento de carcasa en machos y hembras. En el tratamiento T0, se obtuvo un valor de 69.24% para machos y 68.64% para hembras. En el tratamiento T1, se registró un valor de 70.48% para machos y 71.22% para hembras. En el tratamiento T2, los valores fueron de 75.13% para machos y 73.11% para hembras. Finalmente, en el tratamiento T3, se obtuvo un rendimiento de 73.53% para machos y 70.76% para hembras.

Analizando los datos, se observa que, en el grupo de machos, el tratamiento T2 destaca con un 75.13%, seguido por el tratamiento T3, el tratamiento T1 y el tratamiento T0, respectivamente. En el grupo de hembras, el tratamiento T2 también sobresale con un rendimiento de 73.11%, seguido por el tratamiento T1, el tratamiento T3 y el tratamiento T0.

En promedio, el tratamiento T2 obtuvo un valor de 74.12%, seguido por el tratamiento T3 con 72.15%, el tratamiento T1 con 70.85%, y finalmente el tratamiento T0 con 68.94%.

Comparando el valor del porcentaje de rendimiento de carcasa obtenido por el tratamiento T2 y el tratamiento T0 (que es el testigo, donde se usó exclusivamente alfalfa para la alimentación), se observa una diferencia numérica de aproximadamente 5-6%. Cabe resaltar que el tratamiento T2 consistió en una dieta compuesta por un 60% de residuos de camote y un 40% de alfalfa. El tratamiento T2 demostró ser superior al tratamiento T0, evidenciando un mejor rendimiento de carcasa.

4.2. Contrastación de hipótesis:

Hipótesis nula: No existen diferencias significativas en los parámetros productivos de los cuyes alimentados con dietas que incluyen residuos de camote en comparación con los alimentados con alfalfa.

Hipótesis alternativa: Existen diferencias significativas en los parámetros productivos de los cuyes alimentados con dietas que incluyen residuos de camote en comparación con los alimentados con alfalfa.

Los resultados obtenidos revelan que el rendimiento de carcasa fue estadísticamente significativos ($p < 0.05$) para los diferentes tratamientos. Para la ganancia de peso, el tratamiento T2, que incluyó un 60% de residuos de camote, mostró la mayor ganancia de peso promedio (772.33 g), comparado con el tratamiento T0, el grupo control que se alimentó exclusivamente de alfalfa, que tuvo una ganancia de peso de 761.5 g. Estos resultados sugieren que una dieta con un 60% de residuos de camote puede ser más efectiva para incrementar la ganancia de peso en cuyes. En cuanto a la conversión alimenticia, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (aproximadamente 3.87), lo que indica que el tipo de dieta (residuos de camote vs. alfalfa) no tuvo un impacto significativo en este parámetro. La ligera diferencia observada en T2 (3.88)

no es suficiente para considerar una ventaja clara sobre los otros tratamientos. El rendimiento de carcasa fue mayor en T2 (74.12%), seguido por T3 (72.15%), T1 (70.85%) y T0 (68.94%). Esto muestra que los cuyes alimentados con residuos de camote, especialmente en el tratamiento T2, tuvieron un mejor rendimiento de carcasa comparado con los alimentados únicamente con alfalfa. Estos datos apoyan la hipótesis de que los parámetros productivos de los cuyes alimentados con residuos de camote son mejores en comparación con los alimentados con alfalfa. La ganancia de peso y el rendimiento de carcasa fueron superiores en los tratamientos que incluían residuos de camote, especialmente en el tratamiento T2. Sin embargo, la conversión alimenticia no mostró diferencias significativas entre los tratamientos. Esto sugiere que, mientras la inclusión de residuos de camote puede mejorar ciertos parámetros productivos (como la ganancia de peso y el rendimiento de carcasa), no afecta significativamente la eficiencia de la conversión alimenticia. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa en términos de ganancia de peso y rendimiento de carcasa, pero no en términos de conversión alimenticia.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Determinar el Comportamiento de los Parámetros Productivos en Cuyes en Etapa de Engorde Alimentados con Residuos de Camote en Distintos Niveles de Porcentaje.

El estudio realizado en Tacna sobre el comportamiento de los parámetros productivos en cuyes alimentados con diferentes niveles de residuos de camote mostró que la dieta con 60% de residuos de camote (T2) mejoró la ganancia de peso (772.33 g) y el rendimiento de carcasa (74.12%) en comparación con el grupo control alimentado con alfalfa. Estos resultados son superiores a los obtenidos por Alvarado (2021), quien encontró mayores ganancias de peso en cuyes alimentados con forraje verde hidropónico, pero no reportó mejoras en el rendimiento de carcasa. Asimismo, Idrogo (2017) observó que el uso de harina de camote mejoró significativamente el peso y el mérito económico, aunque no evaluó el rendimiento de carcasa. Sin embargo, en nuestro estudio, la conversión alimenticia no mostró diferencias significativas entre los tratamientos, similar a los hallazgos de Aime (2022), que también reportó una conversión alimenticia constante entre distintos tratamientos dietéticos. En contraste, Custodio & Tolentino (2016) encontraron mejoras en la conversión

alimenticia con un 40% de forraje de camote morado, lo cual no se observó en nuestro estudio. Estos resultados sugieren que la inclusión de residuos de camote puede ser una estrategia viable para mejorar ciertos parámetros productivos en la cría de cuyes, aunque la eficiencia alimenticia se mantenga constante.

Evaluar la Ganancia de Peso de Cuyes en Etapa de Engorde Alimentados con Residuos de Camote al 40%, 60% y 100%.

El primer objetivo específico de este estudio fue evaluar la ganancia de peso en cuyes en etapa de engorde alimentados con residuos de camote al 40%, 60%, y 100%. Los resultados mostraron que el tratamiento con 60% de residuos de camote (T2) tuvo la mayor ganancia de peso (772.33 g) comparado con el grupo control (761.5 g) y otros tratamientos. Esto coincide con los hallazgos de Idrogo (2017), quien reportó que una dieta con niveles incrementados de harina de camote mejoró la ganancia de peso en cuyes. Sin embargo, la diferencia con Alvarado (2021) es notable, ya que, en su estudio, el forraje verde hidropónico resultó en una mayor ganancia de peso en machos (587.8 g). Además, aunque Aime (2022) observó variaciones en la ganancia de peso con diferentes dietas, no encontró diferencias significativas, similar a lo observado en nuestro estudio con la prueba de Duncan. Custodio-Lastro y Tolentino (2016) también destacaron una mejora con el 40% de forraje de camote morado,

pero en nuestro estudio, fue el 60% el que mostró los mejores resultados. Judith Mamani (2022) observó que el uso de promotores de crecimiento también mejoró la ganancia de peso, pero sin una relación directa clara, lo que es comparable a nuestra observación de que el aumento de residuos de camote produce mejores resultados sin diferencias estadísticas significativas. Estos hallazgos sugieren que los residuos de camote pueden ser más efectivos en niveles intermedios para optimizar la ganancia de peso en cuyes

Evaluar la Conversión Alimenticia en Cuyes en Etapa de Engorde Alimentados con Residuos de Camote al 40%, 60% y 100%

Los resultados mostraron valores similares en todos los grupos (3.87 - 3.88), sin diferencias significativas, lo que concuerda con Aime (2022), quien tampoco encontró diferencias significativas con distintas dietas. Idrogo (2017) reportó mejoras con mayores niveles de harina de camote, mientras que Alvarado (2021) encontró mejores resultados con forraje verde hidropónico, sugiriendo que el tipo de forraje puede influir significativamente. Mamani (2022) no observó una correlación directa entre promotores de crecimiento y conversión alimenticia, similar a nuestros hallazgos. De la Cruz (2020) y Escobar et al. (2018) destacaron que la incorporación de distintos ingredientes puede tener resultados variados,

sugiriendo que factores contextuales como el manejo y las condiciones experimentales también juegan un rol importante.

Evaluar el Rendimiento de Carcasa en Cuyes en Etapa de Engorde Alimentados con Residuos de Camote al 40%, 60% y 100%.

El tercer objetivo específico fue evaluar el rendimiento de carcasa en cuyes alimentados con residuos de camote al 40%, 60%, y 100%. Los resultados indicaron que el T2 (60% de residuos de camote) obtuvo el mejor rendimiento de carcasa con un 74.12%, seguido por T3 (72.15%), T1 (70.85%), y T0 (68.94%). Estos resultados superan los obtenidos por Mamani (2022), quien reportó rendimientos más bajos con promotores de crecimiento. En comparación, Alvarado (2021) encontró un rendimiento de carcasa del 71.12% en machos alimentados con forraje verde hidropónico, lo cual es similar a nuestros resultados, sugiriendo que los residuos de camote pueden ser tan efectivos como otros tipos de forraje. Idrogo (2017) observó un rendimiento de carcasa favorable al aumentar los niveles de harina de camote, lo cual es consistente con nuestros hallazgos de mejores rendimientos en niveles más altos de residuos de camote. Aime (2022) y De la Cruz (2020) encontraron variaciones en el rendimiento de carcasa dependiendo de las dietas, lo cual destaca la importancia de la composición dietética en la eficiencia productiva de los cuyes.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos indican que el tratamiento T2, con 60% de residuos de camote y 40% de forraje de alfalfa, fue el más efectivo. Este tratamiento mostró la mayor ganancia de peso promedio (772.33 g), una conversión alimenticia de 3.88 y un rendimiento de carcasa del 74.12%. La superioridad del T2 se debe a que una mayor proporción de residuos de camote en la dieta mejora significativamente los parámetros productivos, optimizando la eficiencia en la utilización del alimento y aumentando el rendimiento de la carne sin afectar negativamente la conversión alimenticia.

1. Los cuyes alimentados con un 60% de residuos de camote (T2) lograron la mayor ganancia de peso con un promedio de 772.33 g, seguido por los cuyes alimentados con 100% de residuos de camote (T3) con 742.83 g, y aquellos con 40% de residuos de camote (T1) con 737.17 g. Estos resultados demuestran que el tratamiento T2 es más eficiente en promover el crecimiento de los cuyes durante la etapa de engorde.

2. La conversión alimenticia fue relativamente similar entre los diferentes tratamientos, con T0, T1, T2 y T3 presentando valores de 3.87, 3.87, 3.88 y 3.87 respectivamente. A pesar de las pequeñas diferencias, el tratamiento T2 mantuvo una conversión alimenticia

adecuada mientras proporcionaba la mayor ganancia 77 de peso, lo que sugiere una mejor eficiencia en la utilización del alimento.

3. El rendimiento de carcasa fue más alto en los cuyes del tratamiento T2 con un 74.12%, seguido por T3 con 72.15%, T1 con 70.85% y T0 con 68.94%. Estos datos resaltan la superioridad del tratamiento T2 en términos de aprovechamiento de la masa corporal para la producción de carne.

En conclusión, el tratamiento T2 (60% de residuos de camote y 40% de forraje de alfalfa) mostró ser el más eficiente en términos de ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa, destacándose como la mejor alternativa para la alimentación de cuyes en etapa de engorde en esta investigación.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un análisis económico detallado para comparar el costo-beneficio de las dietas con residuos de camote frente a forrajes convencionales como la alfalfa, considerando los costos potenciales de recolección y almacenamiento de los residuos.
2. Evaluar los posibles efectos en la salud gastrointestinal y reproductiva de los cuyes alimentados con residuos de camote, investigando la presencia de toxinas y su influencia en la digestibilidad.
3. Incluir variables relacionadas con la reproducción de los cuyes, como tasas de concepción y crecimiento de las crías, para comprender mejor los efectos a largo plazo de las dietas con residuos de camote.
4. Realizar un análisis sobre la sostenibilidad ambiental y la disponibilidad continua de residuos de camote para asegurar la viabilidad de su uso en sistemas de producción animal sostenibles

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aime, E. (2022). Comparación de cuatro raciones en los parámetros productivos de cuyes (*cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde, Tacna – 2021 (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna. Recuperado de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/4712>
- Alvarado, E. (2021). Evaluación del rendimiento productivo y rentabilidad de cuyes tipo I alimentados con forraje verde hidropónico de cebada frente a cuyes alimentados con alfalfa (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Recuperado de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4177>
- Arias, A., Cruz, J., Pantoja, C., Lopez, M., Bermúdez, W., y Morales, E. (2021). Estudio comparativo de la producción de forraje y calidad nutricional de variedades de cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*), en la puna húmeda y seca del Perú. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 11(2), 7-12. doi: 10.18004/compend.cienc.vet.2021.11.02.7

- Arias, J. (2020). Proyecto de tesis: Guía para la elaboración | Repositorio CONCYTEC. Recuperado de <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2236>
- Arispe, C., Yangali, J., Guerrero, M., Lozada, O. R., Acuña, L. A., y Arellano, C. (2020). La investigación científica (Libros Digitales). GUAYAQUIL/UIDE/2020. Recuperado de <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>
- Aroni, M. (2022). Niveles de sustitución de alfalfa (*Medicago sativa*) por forraje de camote (*Ipomoea batatas*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de recría II (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac). Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Apurímac. Recuperado de <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1152>
- Áviles E., D., & Lluay G., E. E. (2021). Efectos de dietas a base de forrajes arbustivos sobre los parámetros productivos en cuyes
- Bernal, W., y Vázquez, H. (2021). Índices productivos en cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la fase de crecimiento, alimentados con harina de bituca (*Colocasia esculenta*). Revista de investigación Agropecuaria Science and Biotechnology, 1(1), 01-11. doi: 10.25127/riagrop.20211.657

- Borda, M. J. (2022). *Niveles de sustitución de alfalfa (Medicago sativa) por forraje de camote (Ipomoea batatas)*. Abancay.
- Burgos, A. (2023). Manejo agronómico del cultivo de camote (Ipomoea batatas, Lamark 1793), en el Ecuador (Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo). Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13834>
- Cantaro, J., Delgado, D., Cayetano, J., Cantaro, J., Delgado, D., y Cayetano, J. (2021). Caracterización de la crianza de cuyes en una zona de la sierra de Huarochirí—Perú. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 8(2), 72-78. doi: 10.53287/hffs7980xc24q
- Cardona, J., Portillo, P., Carlosama, L., Vargas, J., Avellaneda, Y., Burgos, W., y Patiño, R. (2020). Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy. En Editorial AGROSAVIA. Editorial AGROSAVIA. doi: 10.21930/agrosavia.manual.7403329
- Clark, C. (1991). Compendio de enfermedades de la Batata(camote, Boniato). España: International Potato Center.
- Custodio, d., & Tolentio, r. (2016). *efecto de diferentes porcentajes de forraje de camote morado en el engorde de cuyes destetados (cavia porcellus)*. huanuco.

De la Cruz, A. (2022). Comportamiento productivo del cuy, *Cavia porcellus*, en crecimiento utilizando diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz en su alimentación (Tesis de pregrado, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022). La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022, Ecuador. Recuperado de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/7545>

Escobar, F., Espinoza, T., Hinojosa, R., y De la Cruz, R. (2023). Sustitución parcial y total de alfalfa fresca por heno en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde: Una alternativa para la época de estiaje. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 10(1), 16-29. doi: 10.36610/j.jsaas.2023.100100016

FAO. (5 de abril de 2022). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/V5290S/v5290s45.htm>

Hernández, H., Andueza, R., y Salazar, C. (2021, noviembre 1). El camote (*Ipomoea batatas* L.), una puerta al inframundo: Potenciales usos. Recuperado 24 de junio de 2023, de <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=11377>

- Hernández, R., y Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas: cuantitativa ,cualitativa y mixta. Mc Graw Hill educación. Recuperado de <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Huamán, D., Huayhua, J., Acosta, E., y Palomino, W. (2021). Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) machos raza Perú bajo el efecto de tres sistemas de alimentación, criados en condiciones de valles interandinos del Perú. Instituto Nacional de Innovación Agraria, 11(2). doi: 10.17268/agroind.sci.2021.02.07
- Huaman, Z. (1992). Botánica Sistemática y Morfología de la Planta de Batata o Camote. España: International Potato Center.
- Huamaní, G., Zea, O., Gutiérrez, G., y Vílchez, C. (2016). Efecto de tres sistemas de alimentación sobre el comportamiento productivo y perfil de ácidos grasos de carcasa de cuyes (*cavia porcellus*). Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 27(3), 486-494. doi: 10.15381/rivep.v27i3.12004
- Idrogo cubas, G. (2017). *Harina de camote (Ipomoea batatas, L) en la ración de cuyes durante su. cutervo.*
- Imam, J., Hambolu, J., Onyeanusi, B., Ayo, J., y Sulaiman, M. (2021). Morphological and Morphometric Studies of the Gastro-intestinal Tract of the Guinea Pig (*Cavia porcellus* – Linnaeus, 1758). Journal of Veterinary Anatomy, 14(1), 1-12. doi: 10.21608/jva.2021.163576

- INATEC. (2016). manual de producción animal.
- Injoque, R. (2023). Agricultura en Tacna: El rol de la empresa privada para activar cadenas de valor. Agencia Agraria de Noticias. Recuperado de <https://agraria.pe/noticias/agricultura-en-tacna-el-rol-de-la-empresa-privada-para-activ-19821>.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2023). Cuy Raza Perú [Informe técnico]. Lima: Ministerio de Agricultura.
- Insuasty, E., y Jurado, H. (2020). Remolacha forrajera Beta vulgaris sembrada en microtúneles y su efecto en parámetros productivos del cuy. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 18(1), 74-83. doi: 10.18684/bsaa.v18n1.1421
- Linares, L. (2023). Efecto de la vitamina C sobre los parámetros productivos en la etapa de engorde en cuyes (Cavia porcellus) de raza Perú, Cajamarca, 2022 (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Recuperado de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5617>
- Lluggla, D. (2021). Alimentación mixta (forrajes versus concentrados) para cuyes (Cavia porcellus). (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo). Escuela Superior Politécnica del

Chimborazo, Riobamba. Recuperado de
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15642>

Mamani, Y. (2022). Suplementación de promotores de crecimiento (Boldenona Undecilenato y MK471) en la mejora de parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde, Tacna- 2018 (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna. Recuperado de
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/4907>

Noboa, L. (2022). Uso de forrajes para la alimentación de cuyes en un sistema de crianza familiar (bachelorThesis, BABAHOYO: UTB, 2022). BABAHOYO: UTB, 2022. Recuperado de
<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13345>

Núñez, E. (2020). Restricción temporal de alimentos balanceados en cuyes destetados sobre los parámetros productivos en el PIPG - Ayacucho 2017 (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga). Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, Ayacucho. Recuperado de
http://repositorio.unsch.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/UNSCH/4544/TESIS%20AG1273_Nu%c3%b1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Núñez, O., y Guerrero, J. (2021). Forrajes hidropónicos: Una alternativa para la alimentación de animales domésticos. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 8(1), 44-52.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Recuperado 7 de junio de 2023, de <https://www.fao.org/3/v6200t/v6200T05.htm>

Ortiz, P., Florián, A., Estela, J., Rivera, M., Hobán, C., y Murga, C. (2021). Caracterización de la crianza de cuyes en tres provincias de la Región Cajamarca, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(2). doi: 10.15381/rivep.v32i2.20019

Pozo, J., y Najera, L. (2018). Alimentación y reproducción en cuyes negros: *Cavia porcellus*. España: Editorial Académica Española.

Quisbert, Y., Gutiérrez, E., y Espinoza, M. (2022). Evaluación de diferentes niveles de ácido ascórbico, en la etapa de acabado en cuyes (*Cavia porcellus* L.) con exclusión de forraje. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 9(3), 79-84. doi: 10.53287/ogkc1024qt96x

Reátegui, J., Barriga, X., Obando, A., Moscoso, G., Manrique, P., y Salazar, I. (2020). Harina de larva de *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) como ingrediente proteico de reemplazo parcial de

harina de soja en la alimentación de *Cavia porcellus* (Cuy): efecto en el consumo, ganancia de peso y conversión alimenticia. *Scientia Agropecuaria*, 11(4), 513-519. doi: 10.17268/sci.agropecu.2020.04.06

Reynaga, M., Vergara, V., Chauca, L., Muscari, J., y Higaonna, R. (2020). Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) de las razas Perú, Andina e Inti. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3). doi: 10.15381/rivep.v31i3.18173

Rico Numbela, E., Y Rivas Valencia, E. (2003). *Manual Sobre El Manejo De Cuyes En Intituto Benson Proyecto Mejorocuy*

Rodríguez, H., Gutiérrez, G., Palomino, M., y Hidalgo, V. (2015). Características Maternales al Nacimiento y Destete en Cuyes de la Costa Central del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(1), 77-85.

Rodríguez, H., Palomino, M., Hidalgo, V., y Gutiérrez, G. (2013). Efectos de factores fijos y al azar sobre el peso al nacimiento y al destete en cuyes de la costa central del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(1), 16-24.

Rodríguez, M., y Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. *Revista Médica Sanitas*, 21(3), 141-147.

- Salas, A. (2022). Caracterización morfológica y productiva de un grupo de cuyes selectos (*Cavia porcellus*) de la granja Marro (Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo. Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/9198>
- Sarria, J., Cantaro, J., y Cayetano, J. (2020). Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo dos sistemas de alimentación.
<http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/1437>.
doi: 10.21930/rcta.vol21_num3_art:1437
- Solís, C. (2011). Sustitución de maíz por ensilaje integral de camote (*Ipomoea batatas* L.) como fuente energética en la alimentación de bovinos en crecimiento (Tesis de maestría, Universidad de Panamá). Universidad de Panamá, Panamá. Recuperado de <http://up-rid.up.ac.pa/4239/>
- Solorzano, D. (2014). Crianza, producción y comercialización de Cuyes. España: Editorial Macro.
- Suárez, A. (2021, noviembre 15). Guía básica: Cobayas. Recuperado 24 de junio de 2023, de Kiwi Exóticos website: <https://kiwiexoticos.com/guia-basica-cobayas>

- Taboada, V. (2022). Evaluación del forraje hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) en sistemas de alimentación durante el crecimiento del Cuy (*Cavia porcellus*) (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5280>
- Vargas Ayala, C. (2018). CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS MAMÍFEROS DOMÉSTICOS.
- Vélez, J. (2019). Producción forrajera, composición química y ensilabilidad del follaje de tres variedades de camote (*Ipomoea batatas*, L.) (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López). Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1154>
- Veloz, R. (2005). Evaluación del efecto del Laurato de Nandrolona (Laurabolin) en el crecimiento y engorde de Cuyes machos (*cavia porcellus*) (bachelorThesis, Escuela Politécnica del Ejército). Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/handle/21000/5147>

- Vera, J., Vélez, J., Cedeño, J., y Mantuano, M. (2023). Variación en las características de composición química de tres cultivares de camote (*Ipomoea batatas*, L.). *Maestro y Sociedad*, 20(2), 367-376.
- Vidal, A., Zaucedo, A., y Ramos, M. (2018). Propiedades nutrimentales del camote (*Ipomoea batatas* L.) y sus beneficios en la salud humana. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 19(2). Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/813/81357541001/html/>
- Yanchaliquin, J. (2022). Forrajes hidropónicos en la alimentación de cuyes. (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo). Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17088>
- Zaldívar, L. C. de, y Nations, F. and A. O. of the U. (1997). Producción de Cuyes (*Cavia Porcellus*). Food y Agriculture Org.

ANEXOS

Figura 1:

Ubicación de la granja "FE"



Tabla 8:

Registro de consumo semanal de forraje verde desde el destete hasta llegar a término de etapa de crecimiento y engorde

		Registro de consumo semanal de forraje verde desde el destete hasta llegar a término de etapa de crecimiento (g)										Registro de consumo semanal de forraje verde etapa de engorda (g)							
tratamiento	sujeito	semana 1		semana 2		semana 3		semana 4		semana 5		semana 6		semana 7		semana 8		semana 9	
		ALFALFA	CAMOTE	ALFALFA	CAMOTE	ALFALFA	CAMOTE	ALFALFA	CAMOTE	ALFALFA	CAMOTE	ALFALFA	CAMOTE	ALFALFA	CAMOTE	ALFALFA	CAMOTE	ALFALFA	CAMOTE
0	1M	81.6		106.5		127.5		150.3		171.3		196.2		219		243		270.9	
0	2M	80.4		102.3		124.5		147.3		169.5		191.4		214.2		242.1		270.3	
0	3M	81.3		100.8		126		152.1		177.3		196.8		222.9		245.7		273.3	
0	1H	77.4		100.5		124.8		149.4		173.7		196.8		221.4		244.5		271.8	
0	2H	76.5		101.1		126.3		151.5		176.7		201.3		226.5		251.4		278.7	
0	3H	80.1		101.4		125.1		149.4		173.1		194.4		218.7		246.6		273.9	
1	1M	48.96	32.64	63.9	42.6	76.5	51	90.18	60.12	102.78	68.52	117.72	78.48	131.4	97.2	145.8	97.2	162.54	108.36
1	2M	48.24	32.16	61.38	40.92	74.7	49.8	88.38	58.92	101.7	67.8	114.84	76.56	128.52	96.84	145.26	96.84	162.18	108.12
1	3M	48.78	32.52	60.48	40.32	75.6	50.4	91.26	60.84	106.38	70.92	118.08	78.72	133.74	98.28	147.42	98.28	163.98	109.32
1	1H	46.44	30.96	60.3	40.2	74.88	49.92	89.64	59.76	104.22	69.48	118.08	78.72	132.84	97.8	146.7	97.8	163.08	108.72
1	2H	45.9	30.6	60.66	40.44	75.78	50.52	90.9	60.6	106.02	70.68	120.78	80.52	135.9	100.56	150.84	100.56	167.22	111.48
1	3H	48.06	32.04	60.84	40.56	75.06	50.04	89.64	59.76	103.86	69.24	116.64	77.76	131.22	98.64	147.96	98.64	164.34	109.56
2	1M	32.64	48.96	42.6	63.9	51	76.5	60.12	90.18	68.52	102.78	78.48	117.72	87.6	131.4	97.2	145.8	108.36	162.54
2	2M	32.16	48.24	40.92	61.38	49.8	74.7	58.92	88.38	67.8	101.7	76.56	114.84	85.68	128.52	96.84	145.26	108.12	162.18
2	3M	32.52	48.78	40.32	60.48	50.4	75.6	60.84	91.26	70.92	106.38	78.72	118.08	89.16	133.74	98.28	147.42	109.32	163.98
2	1H	30.96	46.44	40.2	60.3	49.92	74.88	59.76	89.64	69.48	104.22	78.72	118.08	88.56	132.84	97.8	146.7	108.72	163.08
2	2H	30.6	45.9	40.44	60.66	50.52	75.78	60.6	90.9	70.68	106.02	80.52	120.78	90.6	135.9	100.56	150.84	111.48	167.22
2	3H	32.04	48.06	40.56	60.84	50.04	75.06	59.76	89.64	69.24	103.86	77.76	116.64	87.48	131.22	98.64	147.96	109.56	164.34
3	1M		77.7		101.4		125.7		151.8		176.1		199.8		225.9		251.1		279
3	2M		80.1		102.3		125.1		151.2		174		196.2		222.3		246.9		275.1
3	3M		80.7		103.8		126		150.6		172.8		195.9		220.5		244.2		271.5
3	1H		78.6		102.3		126.6		151.8		176.1		199.8		225		249		276.6
3	2H		77.4		100.5		124.2		149.1		172.8		195.9		220.8		245.1		273
3	3H		79.5		101.7		123.3		148.5		170.1		192.3		217.5		241.8		269.4

Tabla 9:*Registro de peso semanal desde el destete hasta la etapa de crecimiento y engorda*

registro de peso semanal desde el destete hasta la etapa de crecimiento y engorda											
tratamiento	sujeto	peso inicial	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9
0	1M	272	355	425	501	571	654	730	810	903	1005
0	2M	268	341	415	491	565	638	714	807	901	1005
0	3M	271	336	420	507	591	656	743	819	911	1010
0	1H	258	335	416	498	579	656	738	815	906	1008
0	2H	255	337	421	505	589	671	755	838	929	1080
0	3H	267	338	417	498	577	648	729	822	913	1052
1	1M	252	328	409	490	571	647	728	809	905	1003
1	2M	264	329	405	485	561	626	706	786	878	1002
1	3M	273	346	417	487	558	631	701	783	875	997
1	1H	258	334	409	483	558	634	708	795	887	1003
1	2H	265	336	409	485	558	629	705	794	887	1000
1	3H	270	338	407	489	558	626	708	798	890	1000
2	1M	264	349	423	504	578	663	744	819	912	1009
2	2M	266	350	431	519	600	684	772	859	953	1079
2	3M	271	358	438	520	600	687	769	850	944	1039
2	1H	270	354	436	517	599	683	764	847	940	1040
2	2H	258	349	439	525	615	706	792	872	965	1050
2	3H	268	354	437	511	594	680	754	835	927	1014
3	1M	259	338	419	506	587	666	753	837	930	1019
3	2M	267	341	417	504	580	654	741	823	917	1009
3	3M	269	346	420	502	576	653	735	814	905	1000
3	1H	262	341	422	506	587	666	750	830	922	1009
3	2H	258	335	414	497	576	653	736	817	910	1000
3	3H	265	339	411	495	567	641	725	806	898	1000

Tabla 10:*Conversión alimenticia por sujeto*

		conversion alimenticia por sujeto								
tratamiento	sujeto	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9
0	1M	4.35	3.99	3.93	3.80	3.82	3.72	3.70	3.72	3.71
0	2M	4.24	4.06	3.94	3.84	3.76	3.73	3.77	3.72	3.72
0	3M	4.13	4.17	4.02	3.89	3.70	3.78	3.67	3.71	3.70
0	1H	4.33	4.14	3.99	3.88	3.78	3.75	3.68	3.71	3.71
0	2H	4.41	4.16	4.00	3.89	3.80	3.75	3.70	3.70	3.88
0	3H	4.22	4.11	3.98	3.86	3.74	3.75	3.76	3.70	3.84
1	1M	4.34	4.16	3.99	3.88	3.78	3.75	3.70	3.73	3.69
1	2M	4.15	4.10	3.99	3.86	3.72	3.76	3.71	3.72	3.80
1	3M	4.22	4.02	3.89	3.82	3.77	3.70	3.72	3.72	3.80
1	1H	4.32	4.08	3.94	3.85	3.79	3.72	3.74	3.72	3.77
1	2H	4.23	4.06	3.95	3.84	3.76	3.74	3.75	3.72	3.76
1	3H	4.17	4.01	4.00	3.80	3.74	3.77	3.76	3.72	3.75
2	1M	4.41	4.04	3.97	3.82	3.82	3.74	3.67	3.71	3.69
2	2M	4.39	4.10	4.01	3.85	3.80	3.76	3.71	3.70	3.77
2	3M	4.40	4.08	3.96	3.85	3.82	3.73	3.68	3.70	3.67
2	1H	4.37	4.11	3.95	3.86	3.80	3.73	3.70	3.70	3.69
2	2H	4.51	4.19	3.99	3.90	3.83	3.74	3.67	3.69	3.63
2	3H	4.40	4.11	3.90	3.87	3.82	3.70	3.69	3.70	3.65
3	1M	4.35	4.13	4.03	3.87	3.78	3.77	3.71	3.70	3.65
3	2M	4.26	4.08	4.03	3.84	3.76	3.78	3.70	3.71	3.67
3	3M	4.29	4.05	3.98	3.82	3.78	3.75	3.69	3.71	3.68
3	1H	4.34	4.13	4.00	3.87	3.78	3.75	3.69	3.70	3.65
3	2H	4.33	4.12	4.00	3.86	3.78	3.76	3.70	3.64	3.66
3	3H	4.26	4.04	4.01	3.82	3.77	3.77	3.71	3.71	3.71

Tabla 11:*Registro de consumo de alimento por sujeto*

registro de consumo de alimento por sujeto (g)										
tratamiento	sujeto	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9
0	1M	81.6	106.5	127.5	150.3	171.3	196.2	219	243	270.9
0	2M	80.4	102.3	124.5	147.3	169.5	191.4	214.2	242.1	270.3
0	3M	81.3	100.8	126	152.1	177.3	196.8	222.9	245.7	273.3
0	1H	77.4	100.5	124.8	149.4	173.7	196.8	221.4	244.5	271.8
0	2H	76.5	101.1	126.3	151.5	176.7	201.3	226.5	251.4	278.7
0	3H	80.1	101.4	125.1	149.4	173.1	194.4	218.7	246.6	273.9
1	1M	75.6	98.4	122.7	147	171.3	194.1	218.4	242.7	271.5
1	2M	79.2	98.7	121.5	145.5	168.3	187.8	211.8	235.8	263.4
1	3M	81.9	103.8	125.1	146.1	167.4	189.3	210.3	234.9	262.5
1	1H	77.4	100.2	122.7	144.9	167.4	190.2	212.4	238.5	266.1
1	2H	79.5	100.8	122.7	145.5	167.4	188.7	211.5	238.2	266.1
1	3H	81	101.4	122.1	146.7	167.4	187.8	212.4	239.4	267
2	1M	79.2	104.7	126.9	151.2	173.4	198.9	223.2	245.7	273.6
2	2M	79.8	105	129.3	155.7	180	205.2	231.6	257.7	285.9
2	3M	81.3	107.4	131.4	156	180	206.1	230.7	255	283.2
2	1H	81	106.2	130.8	155.1	179.7	204.9	229.2	254.1	282
2	2H	77.4	104.7	131.7	157.5	184.5	211.8	237.6	261.6	289.5
2	3H	80.4	106.2	131.1	153.3	178.2	204	226.2	250.5	278.1
3	1M	77.7	101.4	125.7	151.8	176.1	199.8	225.9	251.1	279
3	2M	80.1	102.3	125.1	151.2	174	196.2	222.3	246.9	275.1
3	3M	80.7	103.8	126	150.6	172.8	195.9	220.5	244.2	271.5
3	1H	78.6	102.3	126.6	151.8	176.1	199.8	225	249	276.6
3	2H	77.4	100.5	124.2	149.1	172.8	195.9	220.8	245.1	273
3	3H	79.5	101.7	123.3	148.5	170.1	192.3	217.5	241.8	269.4

Para el primer objetivo específico

Tabla 12:

Ganancia de peso en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde

Tx	sujeto	ganancia de peso (g)			\bar{X}_a	\bar{X}_b	\bar{X}_c	\bar{X}
		a	b	c				
T0	1M	272	1005	733	270.33	1006.67	736.33	761.50
	2M	268	1005	737				
	3M	271	1010	739				
	1H	258	1008	750	260.00	1046.67	786.67	
	2H	255	1080	825				
	3H	267	1052	785				
T1	1M	252	1003	751	263.00	1000.67	737.67	737.17
	2M	264	1002	738				
	3M	273	997	724				
	1H	258	1003	745	264.33	1001.00	736.67	
	2H	265	1000	735				
	3H	270	1000	730				
T2	1M	264	1009	745	267.00	1042.33	775.33	772.33
	2M	266	1079	813				
	3M	271	1039	768				
	1H	270	1040	770	265.33	1034.67	769.33	
	2H	258	1050	792				
	3H	268	1014	746				
T3	1M	259	1019	760	265.00	1009.33	744.33	742.83
	2M	267	1009	742				
	3M	269	1000	731				
	1H	262	1009	747	261.67	1003.00	741.33	
	2H	258	1000	742				
	3H	265	1000	735				

Tx = tratamiento, a = peso inicial, b = peso final, c = ganancia de peso, \bar{X}_a = promedio peso inicial, \bar{X}_b = peso final, \bar{X}_c = promedio ganancia de peso. \bar{X} = promedio tratamiento

Tabla 13:

ANVA de ganancia de peso

FV	S.C.	G.L.	M.C.	Valor de F	Pr > F	$\alpha \leq 0.05$
trat	3	4795.458	1598.486	2.8	0.0758	0.075 > 0.05
sexo	5	2578.208	515.641	0.9	0.5041	0.504 > 0.05
error	15	8560.291	570.686			
total	23	15933.95				

FV = fuente de variación, S.C. = suma de cuadrados, G.L. = grado de libertad, M.C.= medio de cuadrados, Pr > F = Probabilidad mayor que el F calculado, $\alpha \leq 0.05$ = el valor de alfa

Figura 2:

Ganancia de peso en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde según tratamiento

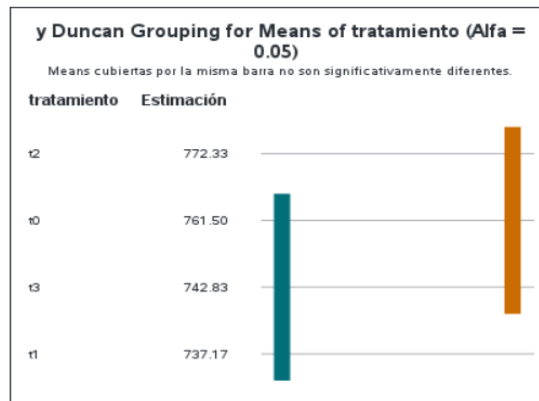
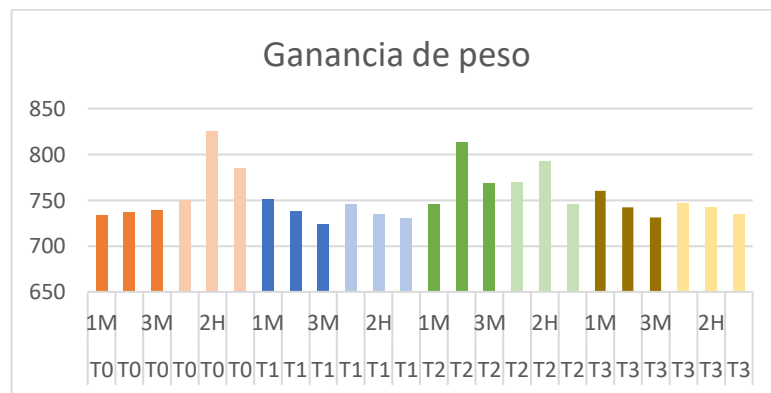


Figura 3:

Ganancia de peso en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorda de cada cuy



Para el segundo objetivo específico:

Tabla 14:

Conversión alimenticia en cuyes machos y hembras en etapa de crecimiento y engorde

Tx	Sujeto	D	\bar{X}_d	\bar{X}
T0	1M	3.85	3.86	3.87
	2M	3.86		
	3M	3.86		
	1H	3.88	3.88	
	2H	3.88		
	3H	3.88		
T1	1M	3.89	3.87	3.87
	2M	3.86		
	3M	3.85		
	1H	3.88	3.86	
	2H	3.86		
	3H	3.85		
T2	1M	3.87	3.88	3.88
	2M	3.9		
	3M	3.87		
	1H	3.87	3.88	
	2H	3.9		
	3H	3.87		
T3	1M	3.88	3.87	3.87
	2M	3.86		
	3M	3.86		
	1H	3.87	3.87	
	2H	3.88		
	3H	3.86		

Tx = tratamiento, d = conversión alimenticia, \bar{X}_d = promedio de conversión alimenticia, \bar{X} = promedio tratamiento

Tabla 15:

ANVA para conversión alimenticia

FV	S.C.	G.L.	M.C.	Valor de F	Pr > F	$\alpha \leq 0.05$
Trat	3	0.000766	0.00025	1.07	0.3915	0.3915 > 0.05
Sexo	5	0.001783	0.00035	1.49	0.2502	0.2502 > 0.05
Error	15	0.003583	0.00023			
Total	23	0.006133				

FV = fuente de variación, S.C. = suma de cuadrados, G.L. = grado de libertad, M.C.= medio de cuadrados, Pr > F = Probabilidad mayor que el F calculado, $\alpha \leq 0.05$ = el valor de alfa

Figura 4:

Prueba de Duncan en la Conversión alimenticia promedio en cuyes en etapa de crecimiento y engorde según tratamiento

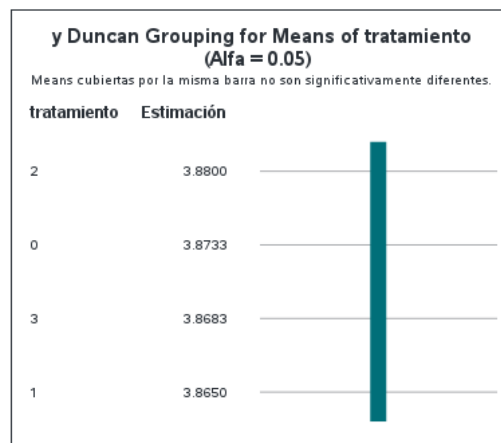
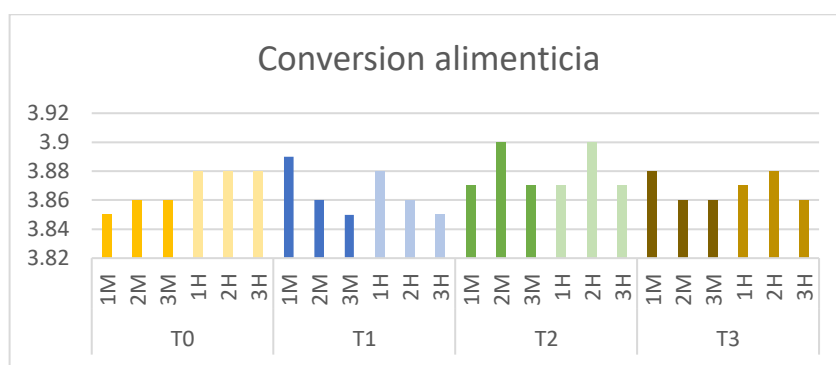


Figura 5:

Conversión alimenticia promedio en cuyes machos y hembras en etapa de crecimiento y engorde según sexo



Para el tercer objetivo específico

Tabla 16:

Rendimiento carcasa en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde

Tx	Sexo	E (g)	F (g)	G (g)	H %	$\bar{X}h$ %	$\bar{X}\%$
	Macho	1005	902	625	69.29		
	Macho	1005	905	628	69.39		
	Macho	1010	904	624	69.03	69.24	
	Hembra	1008	900	616	68.44		
	Hembra	1080	899	620	68.97		
T0	Hembra	1052	902	618	68.51	68.64	68.94
T1	Macho	1003	895	630	70.39	70.48	70.85

	Macho	1002	898	632	70.38		
	Macho	997	890	629	70.67		
	Hembra	1003	886	633	71.44		
	Hembra	1000	890	630	70.79		
	Hembra	1000	882	630	71.43	71.22	
	Macho	1009	900	681	75.67		
	Macho	1079	905	680	75.14		
	Macho	1039	905	675	74.59	75.13	
	Hembra	1040	915	680	74.32		
	Hembra	1050	900	660	73.33		
T2	Hembra	1014	907	650	71.66	73.11	74.12
	Macho	1019	880	655	74.43		
	Macho	1009	887	645	72.72		
	Macho	1000	885	650	73.45	73.53	
	Hembra	1009	890	628	70.56		
	Hembra	1000	885	625	70.62		
T3	Hembra	1000	886	630	71.11	70.76	72.15

Tx = Tratamiento, e = Peso Final, f = Peso Canal Caliente, g = Peso Vivo Vacío, h = Rendimiento De Carcasa %, $\bar{X}h$ = promedio sexo, \bar{X} = Promedio Tratamiento

Tabla 17:

ANVA para rendimiento carcasa

FV	S.C	G.L.	M.C.	Valor de F	Pr > F	$\alpha \leq 0.05$
Trat	3	19.8757	6.62523	2.18	0.269	0.29 > 0.05
Sexo	1	2.36659	2.36659	0.78	0.442	0.44 > 0.05
Error	3	9.12534	3.04178			
Total	7	31.3676				

FV = fuente de variación, S.C. = suma de cuadrados, G.L. = grado de libertad, M.C.= medio de cuadrados, Pr > F = Probabilidad mayor que el F calculado, $\alpha \leq 0.05$ = el valor de alfa

Figura 6:

Rendimiento carcasa promedio en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde según tratamiento

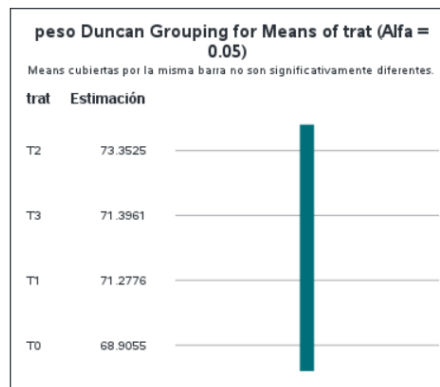


Figura 7:

Rendimiento carcasa promedio en cuyes macho y hembras en etapa de crecimiento y engorde según sexo

