



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



**EVALUACIÓN DE CINCO RACIONES ALIMENTICIOS EN
CUYES EN LA COMUNIDAD CENTRAL DE APABUCO DEL
DISTRITO DE SANDIA**

TESIS

PRESENTADA POR:

ROSINA APAZA TURPO

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

PUNO – PERU

2024



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**EVALUACIÓN DE CINCO RACIONES ALIM
ENTICIOS EN CUYES EN LA COMUNIDAD
CENTRAL DE APABUCO DEL DISTRITO D**

AUTOR

ROSINA APAZA TURPO

RECuento DE PALABRAS

13768 Words

RECuento DE CARACTERES

71832 Characters

RECuento DE PÁGINAS

76 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.6MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 28, 2024 9:54 AM EST

FECHA DEL INFORME

Jan 28, 2024 9:55 AM EST

● 11% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)



UNA
PUNO

Firmado digitalmente por
RODRIGUEZ HUANCA Francisco
Halley FAU 20145486170 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28.01.2024 12:59:19 -05:00



Firmado digitalmente por COILA
ANASCO Pedro Ubaldo FAU
20145486170 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 28.01.2024 09:58:57 -05:00

Resumen



DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, expresando mi profundo agradecimiento, ya que gracias a Su guía y fortaleza he logrado culminar con éxito mi carrera académica.

Asimismo, quiero extender mi más sincero reconocimiento a mis padres, Gregorio y Julia, quienes han sido una fuente constante de apoyo a lo largo de este arduo camino. Su presencia inquebrantable y sus sabios consejos han sido pilares fundamentales que me han impulsado a superar desafíos y a crecer tanto académica como personalmente.

Agradezco infinitamente a mis padres por su inquebrantable apoyo y amor incondicional. Su dedicación y sacrificio han sido una inspiración constante, guiándome hacia el logro de mis metas. Con gratitud, reconozco el papel fundamental que han desempeñado en mi formación como individuo, contribuyendo de manera significativa a forjar mi carácter y valores.

A mis hermanos Javier, Saul, Roxana y Roció por su gran amor y apoyo incondicional.

A mi perro Tony (+) por su gran ayuda durante la ejecución de la tesis.

Rosina Apaza Turpo



AGRADECIMIENTOS

A la “Universidad Nacional del Altiplano, a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y quienes constituyen el alma máter en nuestra formación profesional”.

Agradezco de manera especial a los distinguidos docentes de la “Gloriosa Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia”, quienes han desempeñado un papel fundamental en nuestra formación académica. Su dedicación y pasión por transmitir conocimientos han sido una fuente invaluable de inspiración para todos nosotros. Durante el transcurso de nuestra formación profesional, hemos tenido el privilegio de recibir sus enseñanzas y valiosos consejos, los cuales han contribuido significativamente a nuestro crecimiento y desarrollo como futuros profesionales en el campo de la medicina veterinaria.

Quiero expresar mi profundo agradecimiento al director de este trabajo de investigación, el respetado Francisco Halley Rodríguez Huanca su paciencia, guía y constante apoyo han sido esenciales en cada etapa de este proceso. Su experiencia y sabiduría han enriquecido enormemente este proyecto, permitiendo su realización de manera exitosa. La asesoría brindada por el director ha sido fundamental para abordar los desafíos y alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación.

A mi CO- asesor Dr. Renan Dilton Hañari por haberme compartido sus conocimientos y confiado en mi persona.

Agradecer a los miembros del jurado al Dr. Roberto Floro Gallegos Acero, Ms. Diannett Benito López, Dr. Yan Pierr Manrique Quispe por tenerme paciencia y tolerancia durante las correcciones.

Reconozco la labor incansable y comprometida de todos los profesores de la facultad, así como la contribución personal y profesional de mi director, quienes han dejado una



huella significativa en mi formación académica y en la culminación de este trabajo de investigación. Estoy profundamente agradecido por la oportunidad de aprender de profesionales tan dedicados y comprometidos con la excelencia académica.

Y agradecer a mis amigos, Ronald George Condori, Ronald Mamani, Yazmin Betancur, Reyshel Apaza, Danniell Leqqe, Wilber Condori y Clynthon Peralta que me acompañaron en mi vida universitaria.

“Porque mejor es un día en tus atrios que mil fuera de ellos. Escogería antes estar a la puerta de la casa de mi Dios, que habitar en las moradas de maldad.” Salmos 84: 10

Rosina Apaza Turpo



ÍNDICE GENERAL

| | Pág. |
|--|-----------|
| DEDICATORIA | |
| AGRADECIMIENTOS | |
| ÍNDICE GENERAL | |
| ÍNDICE DE TABLAS | |
| ÍNDICE DE FIGURAS | |
| ÍNDICE DE ANEXOS | |
| ACRÓNIMOS | |
| RESUMEN | 13 |
| ABSTRACT..... | 14 |
| CAPITULO I | |
| INTRODUCCIÓN | |
| 1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... | 17 |
| 1.1.1 Objetivo general..... | 17 |
| 1.1.2. Objetivos específicos | 17 |
| CAPÍTULO II | |
| REVISIÓN DE LITERATURA | |
| 2.1. ANTECEDENTES | 18 |
| 2.2. IMPORTANCIA DE LA CRIANZA | 22 |
| 2.3. ANATOMÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO DEL CUY | 23 |
| 2.4. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA | 25 |



| | | |
|-------------|--|-----------|
| 2.5. | NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES | 26 |
| 2.5.1. | Alimentación de cuyes | 26 |
| 2.5.2. | Requerimientos nutricionales..... | 28 |
| 2.5.3. | Sistemas de Alimentación en Cuyes | 30 |
| 2.6. | PARÁMETROS PRODUCTIVOS DEL CUY..... | 33 |
| 2.6.1. | Consumo de alimento..... | 33 |
| 2.6.2. | Ganancia de peso..... | 34 |
| 2.6.3. | Conversión alimenticia..... | 35 |
| 2.7. | INSUMOS NUTRICIONALES | 36 |
| 2.7.1. | Cola de Caballo | 36 |
| 2.7.2. | Taxonomía de la cola de caballo | 37 |
| 2.7.3. | Propiedades de la cola de caballo..... | 37 |
| 2.7.4. | Hojas de carrizo..... | 38 |
| 2.7.5. | Taxonomía de hojas de carrizo..... | 38 |

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 3.1. | UBICACIÓN DEL ESTUDIO | 40 |
| 3.2. | MATERIALES | 40 |
| 3.2.1. | Material experimental | 40 |
| 3.2.2. | Instalaciones | 41 |
| 3.2.3. | Equipos y materiales | 41 |
| 3.3. | METODOLOGÍA | 41 |
| 3.3.1. | Recolección de forrajes para la alimentación de los cuyes | 41 |
| 3.3.2. | Tratamientos..... | 43 |



| | |
|---|-----------|
| 3.3.3. Sanidad..... | 44 |
| 3.3.4. Alimentación de los animales | 44 |
| 3.3.5. Suministro de agua..... | 45 |
| 3.3.6. Análisis de materia seca | 45 |
| 3.4. DETERMINACIÓN DE ESTUDIO..... | 45 |
| 3.4.1. Consumo de alimento..... | 45 |
| 3.4.2. Ganancia de peso..... | 46 |
| 3.4.3. Conversión Alimenticia..... | 46 |
| 3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO | 46 |
| CAPITULO IV | |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | |
| 4.1. CONSUMO DE ALIMENTO | 48 |
| 4.2. GANANCIA DE PESO..... | 50 |
| 4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA..... | 53 |
| V. CONCLUSIONES..... | 56 |
| VI. RECOMENDACIONES | 57 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 58 |
| ANEXOS..... | 65 |

Área: Nutrición animal.

Tema: Evaluación de raciones alimenticios en cuyes en Sandía.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 30 de enero del 2024



ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Composición química del concentrado comercial (tomasino)..... | 43 |
| Tabla 2. Composición química de los insumos | 43 |
| Tabla 3. Distribución de tratamientos y repeticiones..... | 44 |
| Tabla 4. Consumo de alimento en base seca..... | 48 |
| Tabla 5. Ganancia de peso vivo promedio..... | 51 |
| Tabla 6. Consumo diario y conversión Alimenticia | 53 |



ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Figura 1. Sistema Digestivo del cuy (Vílchez, 2007)..... | 24 |
| Figura 2. Instalaciones de las pozas en la Comunidad Central de Apabuco del Distrito de Sandia. | 65 |
| Figura 3. Colecciones de la cola de caballo de la comunidad central de Apabuco del distrito de Sandía..... | 65 |
| Figura 4. Oreado del Cola de caballo. | 66 |
| Figura 5. Colecciones de la Hojas de carrizo de la comunidad central de Apabuco del distrito de Sandia. | 66 |
| Figura 6. Oreado de hojas del carrizo..... | 67 |
| Figura 7. Pesado del cuy..... | 67 |
| Figura 8. Pesado de los alimentos..... | 68 |



ÍNDICE DE ANEXOS

| | Pág. |
|---|-------------|
| ANEXO 1. Panel fotográfico | 65 |
| ANEXO 2. Datos..... | 69 |
| ANEXO 3. Análisis estadístico | 71 |
| ANEXO 4. Declaración jurada de autenticidad de tesis. | 75 |
| ANEXO 5. Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional..... | 76 |



ACRÓNIMOS

| | |
|-----|--------------|
| g: | Gramos |
| T: | Tratamientos |
| Ca: | Calcio |
| P: | Fósforo |
| Na: | Sodio |
| Cl: | Cloro |
| %: | Porcentaje |
| K: | Potasio |
| Mg: | Magnesio |
| S: | Azufre |



RESUMEN

La presente investigación se hizo con la intención de brindar nuevos datos sobre la cola de caballo y las hojas de carrizo como alimento para el cuy; tuvo como objetivo evaluar cinco raciones alimenticias en cuyes en la Comunidad Central de Apabuco para determinar el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia; La investigación se realizó en la Comunidad Central de Apabuco, del Distrito de Sandia como muestras se utilizó 45 cuyes hembras destetados de 12 a 15 días con peso aproximado de 217,26 gramos, Tipo 1 no mejorados que fueron distribuidos en 5 pozas (9 cuyes por tratamiento). Las raciones que se evaluaron fueron: (T1):100% de cola de caballo (*E. bogotense kunth*), (T2) 100% de hojas de carrizo (*Arundo donax L*), (T3) 100% de tomasino concentrado, (T4) 70% de cola de caballo con 30% de hojas de carrizo y (T5) 30% de cola de caballo con 70% de hojas de carrizo. Los datos de las variables se analizaron mediante el diseño completamente al azar. Los resultados nos muestran para el consumo de materia seca (g/d): T1= 23.69g, T2 = 35.44g, T3 = 44.74g, T4 = 28.32g y 32.50g para el T5 ($p<0.05$); las ganancias de peso vivo fueron (g/d): T1 = 3.88g, T2 = 4.03g, T3 = 7.76g, T4 = 3.67g y T5 = 3.50g ($p<0.05$). La conversión alimenticia fue de T1 = 6.10, T2 = 8.79, T3 = 5.76, T4 = 7.71 y 9.28 para el T5 ($p<0.05$). Se concluye que el alimento concentrado tiene mayor consumo, ganancia de peso y mejor conversión alimenticia a comparación del Cola de caballo y Hojas de carrizo

Palabras clave: Alimentación, Cuy, Parámetros productivos, Selva



ABSTRACT

This research was done with the intention of providing new data on horsetail and reed leaves as food for guinea pigs; The objective was to evaluate five food rations in guinea pigs in the Central Community of Apabuco to determine food consumption, weight gain and feed conversion; The research was carried out in the Central Community of Apabuco, in the District of Sandia. As samples, 45 female guinea pigs weaned from 12 to 15 days with an approximate weight of 217.26 grams, Type 1 not improved, were used, which were distributed in 5 pools (9 guinea pigs). per treatment). The rations that were evaluated were: (T1): 100% horsetail (*E. bogotense kunth*), (T2) 100% reed leaves (*Arundo donax L*), (T3) 100% concentrated tomasino, (T4) 70% horsetail with 30% reed leaves and (T5) 30% horsetail with 70% reed leaves. The variable data were analyzed using a completely randomized design. The results show us for dry matter consumption (g/d): T1= 23.69g, T2 = 35.44g, T3 = 44.74g, T4 = 28.32g and 32.50g for T5 ($p<0.05$); Live weight gains were (g/d): T1 = 3.88g, T2 = 4.03g, T3 = 7.76g, T4 = 3.67g and T5 = 3.50g ($p<0.05$). The feed conversion was T1 = 6.10, T2 = 8.79, T3 = 5.76, T4 = 7.71 and 9.28 for T5 ($p<0.05$). It is concluded that the concentrated food has greater consumption, weight gain and better feed conversion compared to horsetail and reed leaves.

Keyword: Food, Guinea pig, Productive parameters, Jungle



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es un pequeño mamífero roedor domestico muy valorado por el sabor que tiene su carne para el consumo de las personas, constituye una fuente importante de proteína, en comparación con las carnes provenientes de otros animales. El cual justifica que la alimentación correspondiente al animal, debe ser calculada en términos de ganancia de peso vivo; es decir la obtención de un mayor peso en la carne del cuy que es utilizado como fuente importante de proteína de origen animal en la alimentación de las personas y para la mantención de un producto de excelente calidad, con alto valor biológico, elevado contenido de proteína y bajo contenido de grasa, características que hacen deseable a este animal sobre otros.

Se define a las llamadas crianzas familiares como a las que concentran una menor cantidad de animales en espacios más reducidos (minifundios), manejan varias especies (multicrianza), hacen uso de la mano de obra familiar, para la alimentación hacen uso de subproductos agrícolas y residuos de cocina, tienen niveles tecnológicos bajos, y son usados como una reserva económica para época de crisis, o forman parte de la dieta alimenticia del pequeño criador (Arroyo 1990). La adaptación del cuy a diferentes ecosistemas ha hecho posible su exportación a países como Venezuela y Cuba, como alternativa para pequeños productores. Fuera de América Latina, la crianza de cuyes se ha promovido en África (MINAG, 2005). Los forrajes y pastos frescos son primordiales para los cuyes, el cual incluye vitamina C (vitamina esencial para la especie) y a la vez hidratan el organismo del cuy; esta especie puede usar estos pastos y forrajes, debido al desarrollo del ciego y la microbiota que crece allí, la que se encargara de descomponer las sustancias fibrosas y voluminosas (Sánchez et al., 2009).



En la crianza de cuyes, la mala nutrición de los animales emerge como un desafío fundamental que afecta negativamente la productividad este problema crucial se atribuye en gran medida al desconocimiento generalizado de técnicas y sistemas apropiados de alimentación. La falta de información adecuada sobre cómo proporcionar una dieta balanceada y nutritiva para los cuyes resulta en consecuencias perjudiciales para su salud y rendimiento reproductivo. La implementación de prácticas alimenticias inadecuadas puede provocar deficiencias nutricionales, afectar el crecimiento óptimo, disminuir la tasa de reproducción y aumentar la susceptibilidad a enfermedades. Para abordar este desafío, es imperativo que los criadores adquieran conocimientos especializados sobre las necesidades nutricionales específicas de los cuyes en diferentes etapas de su desarrollo. Las necesidades nutricionales en los cuyes son los niveles de nutrientes que requieren y que deben ser suplidos en su ración, es decir, es el conjunto de nutrientes que necesita un cuy para cubrir sus requerimientos de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción (Solorzano, 2014).

La crianza de cuyes en las comunidades del Distrito de Sandia es crianza familiar para el autoconsumo en su gran mayoría y un menor porcentaje se destaca para la venta, estas generan un ingreso económico. La cola de caballo y las hojas de carrizo son plantas que crecen de forma natural en las orillas de los ríos y ojos de agua, debido a esto puede ser aprovechado como una fuente de alimentación para los cuyes y estas no genera gastos económicos.



1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1 Objetivo general

- Evaluar los parámetros productivos como consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en cuyes por efecto de cinco raciones alimenticias, criados en la Comunidad central de Apabuco del Distrito de Sandia.

1.1.2. Objetivos específicos

- Evaluar el consumo de alimento en cuyes por efecto de cinco raciones alimenticias en base a forrajes como Cola de Caballo, Hojas de Carrizo y Concentrado comercial.
- Evaluar la ganancia de peso en cuyes por efecto de cinco raciones alimenticias en base a forrajes como Cola de Caballo, Hojas de Carrizo y Concentrado comercial.
- Evaluar la conversión alimenticia en cuyes por efecto de cinco raciones alimenticias en base a forrajes como Cola de Caballo, Hojas de Carrizo y Concentrado comercial.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Condori (2018), trabajó con 24 cuyes machos destetados de dos semanas de edad Línea Perú; estos fueron separados al azar en grupos de seis y sometidos a diferentes dietas alimenticias, siendo cuatro tratamientos: (T1): recibieron ración henolaje mezcla de avena 50 % + alfalfa 50 % + retamilla 0 %. (T2): mezcla de henolaje de avena 50 % + alfalfa 40 % + retamilla 10 %. (T3): mezcla de henolaje de avena 50 % + alfalfa 30 % + retamilla 20 %. (T4): henolaje mezcla de avena 50 % + alfalfa 20 % + retamilla 30 %. Con una duración de 90 días. La mayor ganancia de peso vivo en cuyes, se obtuvo con la ración henolaje de avena 50 % + alfalfa 30 % + retamilla 20 % de 11.35 g/día. En conversión alimenticia los tratamientos T3 y T4 tuvieron 11.29 y 11.72.

Ticona (2017), utilizaron un total de 96 cuyes machos destetados de 21 días de edad, distribuidos en 4 tratamientos (dietas) y 6 pozas por tratamiento (réplicas), con 4 cuyes por poza, los cuales fueron acostumbrados a la dieta asignada durante 7 días. La ganancia de peso vivo en cuyes por efecto del uso de residuos de quinua en un periodo de 77 días; fue de 490.6 ± 4.7 g con la ración que contiene 20 % de residuos de quinua.

Sihuacollo (2013), la mejor ganancia de peso se reportó en los cuyes alimentados con la mezcla local T-5 con un valor de 711.00 g/animal, frente a los cuyes alimentados con la mezcla comercial (testigo) tratamiento T-7 y T-8 con 647.50 y 596.25 g/animal.

Rojas (2015), tuvieron cuatro tratamientos con diferentes tamaños de partícula de forraje para el T-1 fue forraje entero, para el T-2 forraje de 12mm, el T-3 forraje de 5mm y el T-4 forraje de 3mm, (diámetro de poro) fueron 8 repeticiones por tratamiento. Los



resultados indican que el consumo de alimento MS g/día fue similar entre tratamientos con promedios de 49.7 ± 6.5 g, 48.6 ± 3.5 g, 50.0 ± 3.7 g, 47.6 ± 4.6 g, respectivamente, la ganancia de peso vivo g/día fue similar entre tratamientos con promedios de 8.8 g, 8.6 g, 8.8 g, 8.9 g respectivamente, la conversión alimenticia fue similar entre tratamientos con promedios de 5.65 g, 5.62 g, 5.70 g, 5.38 g respectivamente y así mismo el rendimiento de carcasa fue similar entre tratamientos con promedios de 68.81%, 70.91%, 67.47%, 68.51% respectivamente. A partir de los resultados se concluye que el tamaño de partícula de forraje no tiene efecto sobre los parámetros productivos en cuyes en crecimiento

Ramos (2018), los animales fueron cuyes machos de la línea Perú, con 200 gramos de peso vivo aproximadamente. Las raciones alimenticias para el grupo testigo (R1), fueron a base de heno de avena más alfalfa, mientras que las raciones alimenticias de R2, R3 y R4 fueron elaboradas a base de heno de avena y bloques nutricionales con adición de 1, 3 y 5 % de urea, respectivamente. Los resultados muestran que la mejor respuesta de peso vivo se logró suministrando a los cuyes con heno de avena y bloque nutricional con 1 % de urea (R2), en el que se obtuvo una ganancia de 7.13 g/día con un mejor rendimiento canal de 67.92 %.

Salcedo (2017), utilizó 32 animales experimentales para las pruebas de consumo y 16 animales para la prueba de digestibilidad, trabajó con 4 tratamientos; alimento balanceado con 36% de harina de alfalfa (T1), alimento balanceado mezcla de harinas de alfalfa 18% y harina de sangre 4% (T2), alimento balanceado con harina de sangre 8% (T3), y una muestra testigo (T4), con el Tratamiento 3 al cabo de 8 semanas de alimentación se logró en promedio, en consumo, ganancia de peso vivo y conversión alimenticia de 49.2 g/día, 13.8 g/día y 4.0, respectivamente en comparación a los tratamientos 2, 4 y 1 con ganancias de peso de 12.2, 11.8 y 11.6 g/día, con una conversión alimenticia de 4.6, 5.0 y 5.2 respectivamente, así también la mayor digestibilidad se logró



con el Tratamiento 3 con 78.9%, seguido de T2 con 74.4%, T4 con 76.6% y finalmente T1 con 76.6%.

Churata (2021), utilizó un total de 132 cuyes, el concentrado fue elaborado con heno molido de avena (6 mm ϕ), maíz, soya integral y otras fuentes de energía, proteína, minerales y vitaminas. Los resultados indican que fue mayor consumo de materia seca (81.2 ± 4.5 vs. 77.9 ± 1.0 g/día), peso de hembras posparto (1394.0 ± 81.5 vs. 1161.4 ± 50.3 g), peso de machos (1479.8 ± 125.1 vs. 1287.6 ± 124.4), tamaño de camada (2.24 ± 0.45 vs. 1.89 ± 0.68), peso de camada (415.1 ± 80.2 vs. 291.3 ± 37.8 g), y peso al destete (350.5 ± 64.6 vs. 248.8 ± 29.9 g); así mismo, mayor ganancia de peso a los 60 días de recría (9.59 ± 1.41 vs. 6.41 ± 0.69 g), y menor tiempo de recría (60 vs. 105 días), respectivamente.

Machaca (2017), encontró la mayor ganancia neta de peso vivo con la dosis de 20 mg de vitamina C, alcanzando un peso de 603.50 ± 69.26 g, seguido con dosis de 40 mg de vitamina C cuyo peso fue 600.33 ± 51.38 g.

Alarcón (2022), nos dice que utilizo 21 cuyes machos de la línea Perú en el cual evaluó 3 niveles de inclusión de nabo silvestre: control sin inclusión (T1), inclusión de 5 % (T2) y 10 % (T3) cada uno con 7 repeticiones. Los resultados nos muestran que no existe diferencia significativa ($p > 0.05$) en el desempeño productivo de los cuyes; siendo el consumo de materia seca (g/d): T1= 62.6 g, T2= 65.2 g y 66 g para el T3; la ganancia de peso vivo (g/d): T1=11.91 g, T2=11.97 g y T3=11.95 g. La conversión alimenticia para los tratamientos sin inclusión, 5 % y 10 % fue de 5.61, 5.69 y 5.62.

Castillo (2022), tomo 24 cuyes machos de la línea Perú y el incremento de peso fue registrado semanalmente, se adoptó un diseño experimental completamente al azar con 4 tratamientos y seis repeticiones. La ganancia de peso vivo diario fue con la ración



T1 con 8.7 ± 1.1 g, seguido de la ración de T2 con 7.4 ± 0.8 g con pesos finales de 948 ± 56.2 y 917.7 ± 48.4 g. En la conversión alimenticia lograda los T1 y T2 tuvieron 5.8 ± 0.7 g, y 5.9 ± 0.6 g.

Machaca (2017), realizó en el Centro de Investigación, Producción y Experimentación Agropecuario del Centro Poblado de Ichu, Puno en el 2017, con el nombre de “influencia de la vitamina “c” sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus* L.) y con el objetivo Determinar la influencia de la vitamina C en cuyes machos de engorde de la línea Perú (*Cavia porcellus* L.). Se escogieron 24 recrias al azar y distribuidos 06 animales por poza. La mayor ganancia neta de peso vivo se logró con la dosis de 20 mg de vitamina C, con diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) alcanzando un peso de 603.50 ± 69.26 g, seguido con dosis de 40 mg de vitamina C cuyo peso fue 600.33 ± 51.38 g. La conversión alimenticia fue mejor con 8.73, 9.02, 9.19 con dosis de 20, 40 y 60 mg de vitamina C y para testigo 11.39 g MS consumida/g ganancia de peso vivo.

Mamani (2019), utilizó 28 cuyes machos en etapa crecimiento de la línea Perú con 30 días de edad. La alimentación fue con dos niveles de inclusión en la dieta T1 (100 g Forraje Verde Hidropónico + 40 g concentrado) / unidad / día y T2 (200 g Forraje Verde Hidropónico + 30 g concentrado) / unidad / día. Los resultados de la ganancia de peso vivo en 45 días fueron, para T1 fue de 428.46 ± 89.68 g a los 45 días y 9.52 ± 1.99 g/día comparado al grupo del T2 que fue de 381.54 ± 84.89 g y 8.48 ± 1.89 g/día.

Peralta (2022), utilizó 21 cuyes de la Línea Perú. siendo el consumo de materia seca (g/d): 63.69 ± 0.7 , 63.85 ± 0.8 y 63.86 ± 0.6 ; la ganancia de peso vivo (g/d): 9.86 ± 1.7 , 9.74 ± 2.4 y 10.14 ± 1.4 ; la conversión alimenticia: 6.46 ± 1.7 , 6.56 ± 0.6 y 6.30 ± 1.1 .



Surco (2020), se utilizo 30 cuyes machos recién destetados entre 15 – 21 días. los cuales fueron distribuidos en 3 tratamientos cada uno conformado por 10 cuyes; donde el T1 recibió una alimentación con 60 % de inclusión de avena, el T2 recibió una alimentación con 40 % de inclusión de avena y el T3 se ofreció un alimento comercial. Los resultados para el consumo de alimento en materia seca fueron diferentes entre tratamientos los cuales tuvo para T1 50.4, T2 52.9, T3 37.6 g/animal/día, la ganancia de peso vivo diario fue similar entre tratamientos con pesos de T1 12.2 g, T2 10.6g, T3 9.8 g, la conversión alimenticia tuvo resultados diferentes, para T1 4.23, T2 5.08, T3 3.67.

Ticona (2017), un total de 96 cuyes machos destetados de 21 días de edad, distribuidos en 4 tratamientos (dietas) y 6 pozas por tratamiento (réplicas), con 4 cuyes por poza, los cuales fueron acostumbrados a la dieta asignada durante 7 días. La ganancia de peso vivo en cuyes por efecto del uso de residuos de quinua en un periodo de 77 días; fue de 490.6 ± 4.7 g con la ración que contiene 20 % de residuos de quinua.

2.2. IMPORTANCIA DE LA CRIANZA

El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero roedor procedente de la zona andina de Bolivia y Perú siendo la carne de cuy es un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, se cría fundamentalmente con el objeto de aprovechar su carne (Chauca, 1997; y Rico, 1993).

Luna (1999), menciona que el cuy es una especie nativa de nuestros andes de mucha utilidad para la alimentación humana, se caracteriza por tener una carne muy sabrosa y nutritiva, ser una fuente excelente de proteínas y poseer menos grasa y que también se aprovecha el estiércol que tiene una muy buena calidad como abono orgánico. El autor destaca la notable capacidad de adaptación de los cuyes, señalando que estos



animales pueden ser criados exitosamente en una amplia gama de condiciones climáticas. La versatilidad de los cuyes se manifiesta en su presencia tanto a nivel del mar como a altitudes de hasta 4500 metros, abarcando desde zonas frías hasta aquellas de clima cálido. Este aspecto resalta la resistencia y adaptabilidad de los cuyes, permitiendo su crianza en diferentes entornos geográficos y climáticos, lo que, a su vez, amplía las oportunidades para los criadores en diversas regiones.

Perú cuenta con más de 20 millones de cuyes, consolidándose como el principal productor y exportador mundial, de los que se encargan más de 800 mil familias (Minagri, 2019).

En la región de Puno la población de cuyes es de 113.881 animales (IV Censo Nacional Agropecuario 2012).

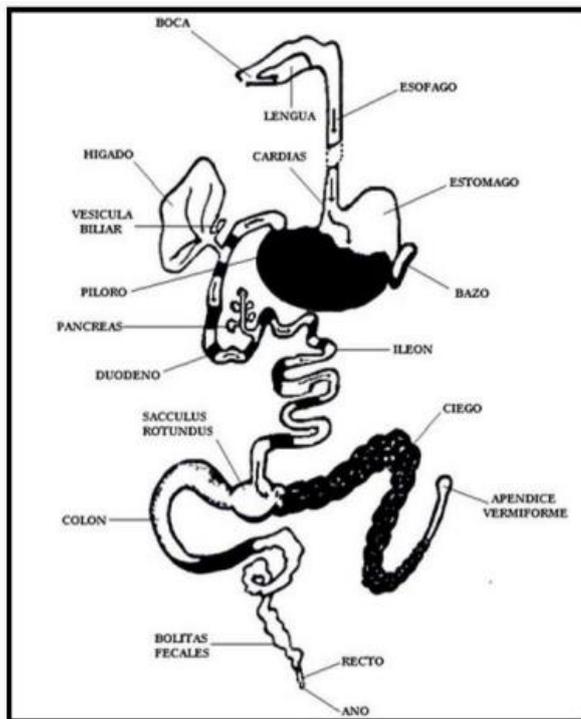
En Perú, se registra la concentración más significativa de cuyes a nivel poblacional. La ingesta anual de carne asciende a 116,500 toneladas, resultado del beneficio obtenido de una asombrosa cantidad de más de 65 millones de cuyes. Este impresionante número de animales es gestionado por una población aproximadamente constante de 22 millones, evidenciando una destacada eficiencia y sostenibilidad en la producción de cuyes en el país. Este fenómeno no solo subraya la importancia económica y cultural de la cría de cuyes en Perú, sino también la habilidad de mantener un equilibrio notable entre la demanda de carne y la gestión de la población de estos animales.

2.3. ANATOMÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO DEL CUY

El sistema digestivo del cuy (*Cavia porcellus*) está compuesta de cavidad oral y órganos anexos (dientes, lengua, glándulas salivares), esófago, estómago, intestino delgado, hígado, páncreas, intestino grueso, colon, recto y ano (Chauca, 2011).

Figura 1

Sistema Digestivo del cuy (Vílchez, 2007).



En la boca del cuy se ubica piezas dentarias capaces de triturar los alimentos que se mezclan con la saliva (Sakaguchi, 2003). La saliva, segregada por las glándulas parótida, mandibular y sublingual, se presenta como un fluido viscoso con funciones cruciales en el proceso digestivo. Más allá de su función lubricante, la saliva juega un papel esencial en la formación del bolo alimenticio, una masa cohesiva que facilita la deglución. Esta acción contribuye a aumentar la superficie de los alimentos, optimizando así la eficacia de las cuatro enzimas digestivas presentes. La capacidad de la saliva para favorecer la deglución y potenciar la acción enzimática destaca su papel fundamental en la primera fase del proceso digestivo, asegurando una eficiente preparación de los alimentos para su descomposición y absorción posterior. El bolo alimenticio llega al estómago a través del esófago (Leandro, 2012).



El estómago es órgano en forma de saco piriforme, presenta una tonalidad rosada y una textura lisa. Su función es crucial en el proceso digestivo, ya que actúa como un depósito que almacena importantes volúmenes de alimento. Aquí, el alimento se mezcla meticulosamente con las secreciones gástricas. A través de un vaciamiento gradual, el estómago regula la liberación del quimo hacia el intestino delgado, asegurando una velocidad adecuada para una digestión y absorción óptimas. Este control preciso es esencial para permitir una adecuada descomposición de los nutrientes y su absorción eficiente.

Por su parte, el intestino delgado se subdivide en tres secciones fundamentales: el duodeno, que despliega una función destacada en la digestión y absorción; el yeyuno, y el íleon, completando así la ruta integral de procesamiento de nutrientes en el sistema gastrointestinal (Arce, 2017; Ghoshal y Bal, 1989).

En la última porción del sistema digestivo, conecta con el intestino grueso, cuya inicial sección es el ciego, un órgano considerable que representa el 15% del peso total del aparato digestivo, destacando como el epicentro de la digestión microbiana, el ciego tiene la capacidad de mantener el 65% del contenido gastrointestinal. El alimento restante, que ya no es aprovechable, avanza hacia el colon para luego ser eliminado a través del ano. Esta sección final del proceso digestivo es crucial tanto para la absorción de nutrientes como para la eliminación eficiente de los desechos, completando así el ciclo integral de la digestión y asegurando el adecuado funcionamiento del sistema gastrointestinal (Taco, 2016).

2.4. FISIOLOGÍA DIGESTIVA

La fisiología digestiva comprende los procesos de ingestión, digestión, absorción, excreción además es una especie herbívora monogástrica pues tiene un



estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana (Sandoval, 2013).

La ingestión empieza cuando los alimentos son llevados a la boca, la digestión cuando los alimentos son fragmentados en moléculas pequeñas para poder ser absorbidas a través de la membrana celular esta se realiza por acción de ácidos y enzimas específicas y en algunos casos, por acción microbiana, absorción se dan cuando las moléculas fragmentadas pasan por la membrana de las células intestinales a la sangre y a la linfa y la motilidad es el movimiento realizado por la contracción de los músculos lisos que forman parte de la pared del tracto intestinal (Chauca, 1997).

2.5. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES

2.5.1. Alimentación de cuyes

En la crianza de cuyes, uno de los desafíos más significativos para la productividad radica en la deficiente nutrición de los animales. Este problema suele originarse principalmente debido a la falta de familiaridad con técnicas y sistemas apropiados de alimentación las necesidades nutricionales en los cuyes son los niveles de nutrientes que requieren y que deben ser suplidos en su ración, es decir, es el conjunto de nutrientes que necesita un coy para cubrir sus requerimientos de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción (Solorzano, 2014).

“Los sistemas de alimentación en cuyes se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que estos tengan a través del año”. De acuerdo al tipo de crianza (familiar, familiar-comercial y comercial) y a la disponibilidad de alimento, se pueden emplear tres sistemas de alimentación (Benitez, 2012).



La alimentación a base de forraje comprende el uso de hierba de forraje como fuente única de alimento, asegurando la correcta ingesta de vitamina C, pero sin lograr cubrir las necesidades alimenticias del animal completamente por lo tanto no se puede lograr una mejoría en peso (Pozo, 2014).¹

“El cuy es un animal herbívoro y, por lo tanto, puede alimentarse exclusivamente a base de forraje verde, fresco y de buena calidad”. Aunque el forraje pueda parecer que no es un alimento excesivamente de él por varios motivos: por un lado, tiene una gran capacidad de ingestión, proporcionalmente a su peso es capaz de comer hasta tres veces más que una vaca; por otro lado, tiene hábitos de alimentación diurnos y nocturnos, es decir come de día y de noche, lo que aumenta más su capacidad de ingestión (Lopez, 2016).

El consumo de agua en los animales, incluyendo los cuyes, está influido por diversos factores que inciden en la compensación de pérdidas a través de la piel, los pulmones y las excreciones. La adaptabilidad del animal a su entorno y las condiciones climáticas son determinantes, ya que climas más cálidos o actividades físicas intensas pueden aumentar las tasas de evaporación y, por ende, la necesidad de hidratación. Además, el tipo de alimentación juega un papel crucial en la demanda de agua. Dietas ricas en fibra, por ejemplo, pueden requerir más agua para facilitar la digestión, mientras que ciertos tipos de alimentos pueden contener agua en sí mismos, reduciendo la necesidad de ingesta adicional. Por lo tanto, comprender la interacción compleja entre la dieta, el entorno y las características fisiológicas del cuy es esencial para garantizar un suministro adecuado de agua, elemento vital para su bienestar y rendimiento. Cumple la función de transporte de nutrientes y desechos, procesos metabólicos, producción de leche y termorregulación (Regalado, 2014).



2.5.2. Requerimientos nutricionales

A. Proteína

Las proteínas son estructuras compuestas por aminoácidos y desempeñan roles esenciales en la formación, mantenimiento y recuperación de tejidos. Son el principal componente de dichos tejidos y, adicionalmente, juegan un papel fundamental en la síntesis de diversos compuestos, como hormonas, anticuerpos, membranas fetales, leche, carne y huevos, entre otros. Además, participan activamente en procesos relacionados con la reproducción. La molécula de aminoácidos contiene carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno (Agudelo, 2001). Las proteínas son compuestos orgánicos complejos que contiene carbono, hidrogeno, oxígeno, nitrógeno y azufre. Están constituidas de más de 20 compuestos llamados aminoácidos (Austic, 1994).

B. Energía

La energía, es decir, “la capacidad o poder para realizar un trabajo, es necesaria para los procesos vitales de los animales y para lograr niveles óptimos de producción de carne, leche, huevos, lana, trabajo, y reproducción”. Por tanto, es conveniente conocer la cantidad de energía que necesita un animal para sus diferentes funciones, pues es necesario suministrársela en el alimento (Agudelo, 2001).

C. Minerales

A los siguientes elementos minerales se les reconoce funciones esenciales en el organismo y, por lo tanto, deben estar presentes en la alimentación: Calcio, fósforo, sodio, potasio, selenio, molibdeno, cloro,



magnesio, hierro, azufre, yodo, manganeso, cobre, cobalto, zinc, flúor, níquel, vanadio, sílice, cromo, estaño (Maynard, 1992)

Los elementos minerales necesarios se dividen en dos grupos, tomando en cuenta las cantidades relativas que de ellos se necesitan en la dieta, y son: Macro minerales y micro minerales, minerales traza u oligoelementos. Los macro minerales son calcio (Ca), fósforo (P), sodio (Na), cloro (Cl), potasio (K), magnesio (Mg) y azufre (S) (Pond, 2002).

D. Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos esenciales que el organismo necesita en cantidades relativamente pequeñas, expresadas en miligramos, unidades internacionales (UI) o partes por millón (ppm), para llevar a cabo funciones fundamentales de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción. Estos micronutrientes desempeñan un papel crucial en una variedad de procesos metabólicos y bioquímicos, contribuyendo activamente al funcionamiento óptimo del organismo. Su presencia y adecuada absorción son vitales para la salud, ya que participan en la regulación de procesos celulares y en la prevención de deficiencias que podrían afectar negativamente al bienestar y al desarrollo normal del cuerpo. Actúan como partes del sistema enzimático que catalizan reacciones bioquímicas específicas en las diferentes células del organismo (Agudelo, 2001).

E. Fibra

La fibra son aquellas partes de los vegetales que no pueden ser digeridos por el organismo animal esto debido a que el organismo no



contiene las enzimas adecuadas para digerir estos componentes que se expulsan al exterior después de atravesar el tubo digestivo, químicamente la fibra está formada por un tipo especial de hidratos de carbono, llamados polisacáridos no almidonosos (PNA), que, en la mayoría de los casos, pertenece a las paredes de las células de los alimentos vegetales (Churata, 2021).

2.5.3. Sistemas de Alimentación en Cuyes

La FAO (1997), señala que los estudios nutricionales nos capacitan para identificar las necesidades óptimas que requieren los animales con el fin de alcanzar niveles máximos de productividad. Sin embargo, para llevar a cabo con éxito la cría de animales, es esencial gestionar de manera efectiva los sistemas de alimentación. Este proceso va más allá de la simple aplicación de principios nutricionales, ya que implica un arte complejo en el que se entrelazan consideraciones tanto nutricionales como económicas. En el caso específico de los cuyes, los sistemas de alimentación se ajustan según la disponibilidad de alimentos. La combinación de alimentos, regulada por restricciones tanto en concentrados como en forraje, confiere al cuy una versatilidad alimentaria notable. Esto le permite comportarse como un herbívoro o modular su alimentación para favorecer un mayor uso de balanceados, adaptándose así a diversas condiciones alimenticias.

Los sistemas de alimentación que es posible utilizar en la alimentación de cuyes son: Alimentación con forraje y la alimentación con forraje + concentrado (mixta).



A. Alimentación con forraje.

El cuy es herbívoro por excelencia; su alimentación se basa en el consumo de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimentos muestra siempre su preferencia por el forraje (Zaldivar y Rojas 2000). Una estrategia efectiva para satisfacer las necesidades nutricionales de los cuyes consiste en emplear una combinación equilibrada de leguminosas y gramíneas. Esta práctica permite lograr un porcentaje óptimo de proteínas y niveles adecuados de energía, enriqueciendo de manera significativa la composición nutricional de la dieta. Al mezclar estos componentes vegetales, se crea una ración alimenticia más completa y balanceada, asegurando que los cuyes reciban los nutrientes esenciales para su desarrollo, mantenimiento y rendimiento productivo. Este enfoque demuestra ser una estrategia eficiente para optimizar la calidad nutricional de la alimentación proporcionada a los cuyes, contribuyendo así a su salud y bienestar general.

La FAO (1997), destaca que las leguminosas, gracias a su alta calidad nutritiva, se posicionan como excelentes fuentes alimenticias para los cuyes. Sin embargo, es importante señalar que, en muchos casos, la capacidad de ingesta de estos animales puede no ser suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales únicamente con leguminosas. En contraste, las gramíneas poseen un valor nutritivo inferior, por lo que se vuelve beneficioso combinar especies de gramíneas y leguminosas, mejorando así la calidad nutricional de estas últimas. Es crucial tener en cuenta que los cambios en la alimentación no deben realizarse de manera abrupta, sino que se debe adaptar gradualmente a los cuyes al nuevo



forraje, asegurando una transición suave y favoreciendo una óptima aceptación y asimilación de los nutrientes.

Esta especie es muy susceptible a presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad.

B. Alimentación mixta.

La presencia de alimento verde no mantiene una constancia a lo largo del año; se experimentan meses con una mayor abundancia y períodos de escasez debido a la falta de precipitaciones pluviales o riego.

En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje.

FAO (1997), diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada, con el suministro de una ración el tipo de forraje aportado pierde importancia (Chauca, 1997).

Un animal bien alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su ganancia de peso y conversión alimenticia que puede llegar a valores intermedios entre 3.09 y 6 (Saravia, 1994).

C. Alimentación Balanceado

Este método implica suministrar exclusivamente balanceado como fuente principal de nutrientes, siempre acompañado de agua. La razón



subyacente a esta elección se basa en la presencia intermitente, limitada o restringida de forraje en muchas áreas de cría o en ciertos periodos del año.

Así, al utilizar el balanceado como único alimento, la prioridad que se requiere es no fallar en la formulación ni en la preparación de las raciones, siendo el punto más crítico para este sistema, la deficiencia orgánica que presenta el cuy en la síntesis de la vitamina C, razón por la cual esta se debe administrar de forma directa y estable, incluida en el balanceado o disuelta en el agua (Solorzano, & Sarria, 2014).

Rico (2003), establecen que bajo estas condiciones los consumos de balanceado para el animal por día se incrementan pudiendo estar entre 40 y 60 gramos de balanceado /día /animal, lo cual depende de la calidad de la ración, la misma que debe tener 9 por ciento de fibra y un máximo del 18 % y de preferencia debe en lo posible peletizarse para reducir el desperdicio.

2.6. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DEL CUY

2.6.1. Consumo de alimento

El consumo de alimentos en cuyes, en condiciones de explotación va involucra el uso de alimentos como pueden ser el forraje verde y concentrado. El primero es empleado como alimento de volumen, agua y vitamina C y el concentrado como suplemento proteico y energético, lo que va conllevar a tener resultados óptimos en el crecimiento una mejor reproducción (Cruz, 2018).

Este parámetro productivo se refiere a la regulación del consumo voluntario que realiza el cuy en base a la calidad del alimento. La ración presentara más mayor concentración nutricional en carbohidratos, grasas y proteínas lo que



va determinan un menor consumo. La diferencia en consumos puede ser por factores palatables; sin embargo, no existen pruebas que indiquen que la mayor o menor palatabilidad de una ración tenga efecto sobre el consumo de alimento a largo plazo (McDonald, 1981).

El consumo de alimentos también se va determinar por factores como la densidad nutricional, la palatabilidad del alimento, “el peso de las crías al nacimiento que está asociado al tamaño de la camada es así que en camadas numerosas tienden a consumir mayores cantidades para así compensar la restricción de la leche producida por la madre y la competencia entre gazapos”. El consumo de alimento en el periodo de engorde tiene un papel importante ya que aquellos cuyes que tengan un mayor consumo obtendrán una ganancia de peso mayor, se reporta que el consumo de alimento diario en cuyes de la línea Perú fue de 51.3g de Materia Seca (Chauca, 1997).

Camino & Hidalgo, (2014) registraron un consumo de materia seca de 49.8 g/d. hasta 47.3 g/d. en dietas a base de balanceados y forraje verde (Mattos, 2016) en su investigación observó que el tratamiento control (alimento balanceado) tuvo el mayor consumo de alimento con 46 g/d.

Cruz (2018), menciona que el consumo de forraje verde es de 160-200 g/día, en cuyes en crecimiento y el consumo de concentrado es de 15-30 g/día.

2.6.2. Ganancia de peso

Este parámetro productivo tiene mucha importancia en la producción animal porque su expresión está en relación con el tipo, cantidad y calidad del alimento y el factor genético (Moreno, 1989, citado por Flores, 2021). La ganancia



de peso vivo en cuyes está determinado a la selección genética, alimentación y manejo adecuado (Condori, 2015).

Sihuacollo (2013), reporta en su investigación que la mejor ganancia de peso en los cuyes alimentados con harina de pescado, harina de alfalfa y afrecho de quinua tiene valor de 711.00 g/animal, frente a los cuyes alimentados con la mezcla comercial (testigo) tratamiento T-7 y T-8 con 647.50 y 596.25 g/animal.

Se debe mencionar que los cuyes de líneas mejorados en condiciones óptimas de manejo, alimentación y sanidad, se obtienen pesos de 0.750 a 0.850 kg entre 9 a 10 semanas y es recomendable para su comercialización (Chauca, 1997).

2.6.3. Conversión alimenticia

Castro y Chirinos (2000), se destaca que la conversión alimenticia es la capacidad del animal para convertir los alimentos en peso vivo, siendo crucial reconocer que la calidad del alimento desempeña un papel fundamental en la obtención de resultados óptimos. Este aspecto establece una conexión directa entre el consumo de alimentos y la ganancia de peso del animal. La medición de la conversión alimenticia es de gran importancia, ya que proporciona una indicación del costo de alimentación por cada kilogramo ganado de peso vivo. A medida que el cociente obtenido disminuye, lo que implica una relación más eficiente entre el consumo de alimento y la ganancia de peso, se considera que la conversión alimenticia es mejor. En este contexto, el rol de un especialista en alimentación animal es esencial, ya que se enfoca en reducir este parámetro a través del mejoramiento y la calidad de los alimentos o dietas utilizadas, buscando así una eficiencia nutricional óptima en la crianza de los animales.



La conversión alimenticia tiene “muchísima importancia en la economía de la producción y explotación de los cuyes. Esta va a evaluar la cantidad de alimento requerido, para aumentar un kg de peso vivo”. Para encontrar los índices de conversión, debe sostenerse en forma constante, el peso inicial y final de los cuyes sometidos al experimento (Calero del Mar, 1978).

La conversión alimenticia en los cuyes necesita niveles energéticos y proteicos altos para promover una mayor ganancia de peso lo cual se reflejará en los valores de conversión alimenticia (Aliaga, 1995).

2.7. INSUMOS NUTRICIONALES

2.7.1. Cola de Caballo

Pertenece a la familia *Equisitaceae*, comúnmente conocido con el nombre: Cola de caballo, Yerba del platero, Chicote de fraile. Es una planta herbácea sin flores, vivaz por su raíz y rizoma, crece en suelos húmedos, sus tallos son erectos; unos son fértiles, miden de 10 a 20 cm de altura, no se ramifican y terminan en una espiga esporangífera de color beige, mientras que los tallos estériles, que son los que interesan en fitoterapia, miden de 20 a 80 cm de altura, de color verde y presentan un verticilio de escamas que se corresponden con las hojas de cada nudo, las hojas surgen en unos verticilos o nudillos presentes en el tallo, cuya distribución es mundial y de mayor riqueza en el hemisferio norte, en el Perú se reconoce en la actualidad tres especies del género *Equisetum*: *E. bogotense*, *E. arvense* y *E. myriochaetum*, estas tres especies se hallan distribuidas en casi toda América tropical y en el Perú las dos primeras crecen en casi todas las regiones, ocupando ambientes húmedos y alterados desde el nivel del mar hasta los 4200 msnm de altitud (Calsin, 2012).



2.7.2. Taxonomía de la cola de caballo

Reino: Plantae

División: Equisetophyla

Clase: Sphenopsida

Sub-clase: Equisetidae

Orden: Equisetales

Familia: Equisetaceae

Género: Equisetum L.

Especie: *E. bogotense kunth.* (Del Nopal ,2017).

2.7.3. Propiedades de la cola de caballo

El contenido de esta sustancia abarca alcaloides como la nicotina, palustrina y palustrinina, así como flavonoides como la isoquercetina y equicetrina. Se encuentran también esteroides, incluyendo colesterol, en proporciones del 5 al 10% de ácidos silícicos. Además, presenta un equisitonino de saponina, dimetil sulfona, tiaminasa y ácido aconítico. Se destaca la presencia de glúcidos con características similares a los flavonoides, taninos, ácido orgánico, principios amargos y resinas. La nicotina en esta composición actúa como vasoconstrictor, influyendo en los ganglios simpáticos y estimulando la liberación de vasopresina y adrenalina. Entre los minerales presentes se incluyen carbonato de calcio, sulfato de potasio, cloruro de potasio, magnesio, fosfato de calcio, hierro, manganeso, entre otros. Esta compleja composición química revela



la diversidad de componentes y potenciales efectos asociados con la sustancia en cuestión (Hernández, 2011).

2.7.4. Hojas de carrizo

Arundo donax L. es una gramínea perenne conocida como "caña común" o "giant reed" que pertenece a la familia Poaceae. Se cree que *A. donax* ha sido diseminada desde Asia y se ha naturalizado en el resto de la región Mediterránea y al norte de África, hasta extenderse al continente americano (Bayer, 1989).

2.7.5. Taxonomía de hojas de carrizo

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Genero: Arundo

Espècie: *Arundo donax L.* (EBI,2014).

Es una de las plantas herbáceas de mayor tamaño y una de las gramíneas más grandes del mundo (las cañas pueden alcanzar entre 8 y 10 m de altura y de 3 a 4 cm de diámetro) y las raíces una profundidad de 5 m (Perdue, 1958; Frandsen, 1997), tiene largas hojas lanceoladas que pueden llegar a medir hasta un metro (Tucker, 1990) y grandes panículas que contienen las flores. Es una planta de semillas inviábiles que se reproduce solo a través de los rizomas y/o



fragmentos de caña que son transportados por el agua o por acción humana (Pilu, 2013). Es por estas características, que algunos autores la han considerado como especie invasora (Angelini, 2009). “Sin embargo, no se considera un peligro inminente debido a la ausencia de reproducción sexual, de manera que cómo solo presenta reproducción vegetativa, podría ser más fácil controlar su expansión”.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La investigación se realizó en la Comunidad Central de Apabuco, del Distrito de Sandia de la región de Puno esta presenta que su mayor parte está conformado por ceja de selva, selva alta, en la zona de la selva cuenta con una variada biodiversidad constituidas por áreas protegidas como Parques Nacionales (Bahuaja Sonene), Reservas Nacionales (Tambopata) y el Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró (Perú-Bolivia)". Está localizada en la zona Norte Oriental del departamento de Puno, a una altitud de 2150 msnm, es atravesada por una cadena de nevados, sus valles son estrechos, profundos y encajonados, con temperaturas promedio que van desde una máxima de 25°C, y una mínima de -3°C y una temperatura media de 7.5°C, tiene un clima cálido – húmedo y la precipitación pluvial varía entre 901 mm y 5,140 mm, la humedad es relativa alcanza a los niveles de 86.80% teniendo una superficie total de 11,862.41 Km² (Municipalidad de Sandia, 2015).

3.2. MATERIALES

3.2.1. Material experimental

La muestra se determinó mediante el método no probabilístico por conveniencia, es así que para el experimento se utilizó 45 cuyes hembras destetados de 12 a 15 días de nacido cuyes no mejorados con peso promedio de 217,26 gramos y distribuidos en 5 tratamientos, los cuales fueron escogidos de forma aleatoria: el estudio tuvo una duración de 67 días (7 días de acostumbamiento y 60 días de experimento).



3.2.2. Instalaciones

Las instalaciones constan de material rustico (Adobe) y “techo de calamina con un área 6 x 3 x 2 m en el cual se adecuo 5 pozas con dimensiones de 1.30 x 1 x 0.5 m de altura de modo que en cada una de ellas se ubiquen 9 cuyes por poza”.

3.2.3. Equipos y materiales

- Desinfectante
- Balanza analítica
- Cámara fotográfica
- Cuaderno
- Comedero
- Bebederos
- Mandil blanco
- Estufa

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Recolección de forrajes para la alimentación de los cuyes

A. Hojas del carrizo

Recolección: Está planta presente en diversas zonas de la localidad de Sandia lo que hace fácil recolectar esta planta, la recolección se realizó con un machete, dejando un tamaño de 10cm de tallo, esto es para que la planta se recupere para una siguiente cosecha. La cosecha del carrizo se hizo tres veces por semana.

Orear: Después de haber cosechado el carrizo se trasladó a un ambiente seco para deshojar la planta y luego hacer el oreado durante un 24 hrs.



Pesado: Luego se hizo el picado y pesado del *arundo donax* para su consumo de los cuyes

B. Cola de Caballo

Recolección: Esta planta se encuentra en las orillas del río para el cual su colecta se hizo de manera manual en una cesta. La colecta se hizo 3 veces por semana.

Selección: Después de recolectar la cola de caballo se hizo el traslado a un ambiente seco para la selección de las malezas.

Orear: Y luego de haber seleccionado las malezas se hizo el oreado durante 24 hrs.

Pesado: Para luego ser pesado y dar en consumo a los cuyes.

C. Concentrado (Tomasino)

Está compuesto por granos y subproductos de granos, subproductos agroindustriales, harina de alfalfa, harina oleaginosas, harinas proteicas de origen animal, aceites vegetales, carbonato de calcio, fosfato dicálcico, cloruro de sodio, aminoácidos sintéticos, inhibidor de hongos, secuestrante de micotoxinas y antioxidantes



Tabla 1

Composición química del concentrado comercial (tomasino)

| Composición nutricional (%) | Unidad | Cantidad |
|------------------------------------|---------------|-----------------|
| Proteína | Mín. | 15.00 |
| Carbohidratos | Mín. | 45.00 |
| Grasas | Mín. | 2.00 |
| Fibra | Máx. | 16.00 |
| Cenizas | Máx. | 10.00 |
| Calcio | Mín. | 0.90 |
| Fósforo | Mín. | 0.50 |
| Humedad | Máx. | 13.00 |

Elaboración propia

Tabla 2

Composición química de los insumos

| Insumo | PB | Ceniza | MO | MS |
|------------------------|-----------|---------------|-----------|-----------|
| Cola de caballo | 9,27 | 29,7 | 70,3 | 82,42 |
| Hoja de carrizo | 9,14 | 15,7 | 84,3 | 70,31 |

PB: proteína bruta, MO: Materia orgánica, MS: Materia seca

3.3.2. Tratamientos

Para el presente trabajo se realizó el experimento con 5 tratamientos, así como se muestra en la tabla:



Tabla 3

Distribución de tratamientos y repeticiones.

| Tratamientos | Dieta Experimental | Repeticiones |
|---------------------|--|---------------------|
| T1 | 100% Cola de Caballo | 9 |
| T2 | 100% Hojas de Carrizo | 9 |
| T3 | 100 % Concentrado Tomasino | 9 |
| T4 | 70% Cola de caballo + 30% Hojas de carrizo | 9 |
| T5 | 30% Cola de caballo + 70% Hojas de carrizo | 9 |

Elaboración propia

3.3.3. Sanidad

Antes de iniciar la etapa experimental se “hizo la desinfección del lugar de experimento las pozas, piso y paredes con amonio cuaternario un producto químico derivado del amoniaco, se colocó también un pediluvio a la entrada de la puerta. Y a manera preventiva para evitar la presencia de ectoparásitos se realizó la desparasitación externa de cada cuy con fipronil al 10%”.

3.3.4. Alimentación de los animales

Los cuyes fueron alimentados en dos ocasiones diarias, a las 7:00 a.m. y a las 3:00 p.m., y se registraron los pesos de los cuyes cada 15 días a lo largo del experimento. Se tuvo una fase pre experimental de 7 días. Todos los tratamientos se llevaron a cabo siguiendo un sistema de alimentación uniforme. La cantidad inicial de la dieta experimental proporcionada fue de 30 g por cuy al día, aumentando progresivamente hasta alcanzar los 100 g por cuy al día a lo largo de los 60 días de duración del experimento.



3.3.5. Suministro de agua

En el transcurso del período experimental, se suministró agua fresca a cada poza mediante bebederos fabricados con material de concreto.

3.3.6. Análisis de materia seca

El cálculo materia seca se realizó en el laboratorio de nutrición animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del altiplano.

3.4. DETERMINACIÓN DE ESTUDIO

3.4.1. Consumo de alimento

Se le ofreció alimento a libre disposición y se pesó el alimento ofrecido y también el alimento sobrante, con esos datos se calculó el consumo de alimento total, además se tomó la muestra del alimento ofrecido y se calculó la materia seca para la estimación del alimento consumido en base seca.

$$CMD = \frac{AO (g) - (AR + AD)(g)}{N \text{ de días}}$$

Donde:

CMD = Consumo medio diario

AO = Alimento Ofrecido

AR = Alimento Rechazado

AD = Alimento desperdiciado



3.4.2. Ganancia de peso

Para la ganancia de peso se determinó cada 15 días, llevando un registro de notas en Excel para tal efecto se utilizó la siguiente formula:

$$GPV = PVf - PVi$$

Dónde:

GPV = Ganancia de peso vivo.

PVf = Peso vivo final, en gramos.

PVi = Peso vivo inicial, en gramos.

3.4.3. Conversión Alimenticia

Este factor reviste una importancia fundamental en la economía de la producción y explotación de los cuyes, ya que implica evaluar la cantidad de alimento necesaria por cada individuo para lograr un aumento de un kilogramo en su peso vivo. Para hallar los índices de conversión, debe mantenerse en forma constante, el peso inicial y final de los cuyes sometidos a la prueba (Calero del Mar, 1978).

$$C.A = \frac{\text{Consumo de alimento (materia seca, g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos de las tres variables se analizaron mediante el diseño completamente al azar, cuyo modelo aditivo lineal es la siguiente:



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

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta (parámetros productivos)

μ = Promedio general

T_i = Efecto del i ésimo tratamiento (1, 2, 3, 4 y 5)

ϵ_{ij} = Error no controlado por el investigador

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CONSUMO DE ALIMENTO

En la Tabla 5 podemos observar el consumo de alimento bajo los 5 tratamientos respectivamente: T1: cola de caballo, T2: Hoja de carrizo, T3: concentrado, T4: cola de caballo 70 + 30 hojas carrizo y T5: cola de caballo 30+ 70 hoja de carrizo.

Tabla 4

Consumo de alimento en base seca

| Tratamiento | Consumo total, g | Consumo diario, g |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| T1 | 1421,5 ^a | 23,69 ^a |
| T2 | 2126,4 ^d | 35,44 ^d |
| T3 | 2666,4 ^e | 44,74 ^e |
| T4 | 1699,2 ^b | 28,32 ^b |
| T5 | 1950,0 ^c | 32,50 ^c |
| Probabilidad | 0,001 | 0,001 |

Elaboración propia

En la Tabla 5 se muestra que existe una diferencia entre el consumo de alimento en base seca, siendo superior el concentrado, seguido del T2 y T5. Pero al hacer la comparación entre consumo en base fresca todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

En contraste con otras investigaciones como de Alarcón (2022), donde se adiciono harina de nabo silvestre, y nos reporta valores de consumo de materia seca (g/d): T1 (control sin inclusión) = 62.6 g, T2 (inclusión 5%) = 65.2 g y 66 g para el T3 (inclusión 10%), las cuales muestran ser mucho mayores a los reportados en nuestra investigación,



y esto sea posiblemente a la formulación de dieta, y concentraciones en el trabajo realizado.

Asimismo, Peralta (2022), nos reporta en su investigación que el consumo de materia seca (g/d): 63.69 ± 0.7 , 63.85 ± 0.8 y 63.86 ± 0 . Para dietas en cuyes donde se adiciono muña para efecto de desempeño productivo, donde también nos muestran que no existe diferencia significativa ($p \geq 0.05$) en el desempeño productivo de los cuyes; lo cual el consumo de materia seca es mayor en comparación de nuestros resultados, y esto podría ser debido a la palatabilidad del alimento.

De igual manera los reportados por Pilco (2022), que indica reporta que el consumo de materia seca fue de 58.6 ± 7.4 , 54.6 ± 7.5 y 56.1 ± 6.6 g/Wkg, donde se adiciono harina de cebada en 40%, 20% y 0%. estos valores muestran ser mayores a los encontrados en el presente trabajo de investigación, esto podría ser a que utilizaron cuyes mejorados, del mismo modo puede estar influenciando por la composición de la dieta que utilizaron, así como la edad de los animales.

De igual forma lo reportado por Rojas (2015), quien indica que el consumo de alimento en materia seca MS g/día fue similar entre tratamientos con promedios de 49.7 ± 6.5 g, 48.6 ± 3.5 g, 50.0 ± 3.7 g, 47.6 ± 4.6 g, respectivamente, ya que utilizaron cuatro tratamientos con diferentes tamaños de partícula de forraje para el T-1 fue forraje entero, para el T-2 forraje de 12mm, el T-3 forraje de 5mm y el T-4 forraje de 3mm, (diámetro de poro), donde se puede observar claramente que los valores reportados son mayor que los reportados en nuestro trabajo y esto podría ser probablemente por el tipo de alimentación (base de concentrados y maíz chala), además que ellos trabajaron con razas establecidas y pudiera estar influenciado por la edad, peso y tipo de tratamiento.



También Salcedo (2017), reporta en su investigación denominada “Evaluación de harina de sangre bovina y harina de alfalfa (medicago sativa), como fuentes de proteína en el alimento balanceado para cuyes, donde el consumo de alimento en materia seca es 49.2 g/día, siendo mayor comparado con nuestro resultado, ya que nuestro resultado obtenido es 44.74 g/d. Y esta diferencia podría ser posiblemente al tipo de alimento que fue peletizado.

En contraste también con el trabajo con Surco (2020), quien en su investigación obtuvo resultados para el consumo de alimento en MS fueron diferentes entre tratamientos los cuales tuvo para T1 50.4, T2 52.9, T3 37.6 g/animal/día, donde el T1 recibió una alimentación con 60 % de inclusión de avena, el T2 recibió una alimentación con 40 % de inclusión de avena y el T3 se ofreció un alimento comercial. Siendo mayor en comparación con nuestros resultados, lo cual sea probablemente por la raza y la alimentación.

4.2. GANANCIA DE PESO

En la Tabla 6, podemos observar la ganancia de peso diaria (g/d) para los cinco tratamientos T1: cola de caballo, T2: Hoja de carrizo, T3: concentrado, T4: cola de caballo 70 + 30 hojas carrizo y T5: cola de caballo 30+ 70 hoja de carrizo.

Tabla 5*Ganancia de peso vivo promedio*

| Tratamiento | Peso inicial, g | Peso final, g | Ganancia total, g | Ganancia diaria, g |
|---------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| T1 | 181,71 ^a | 413,59 ^a | 231,88 ^a | 3,88 ^a |
| T2 | 205,11 ^a | 447,12 ^{ab} | 242,01 ^a | 4,03 ^a |
| T3 | 189,88 ^a | 655,00 ^c | 465,13 ^b | 7,76 ^b |
| T4 | 253,67 ^b | 473,27 ^b | 219,60 ^a | 3,67 ^a |
| T5 | 251,98 ^b | 461,43 ^b | 209,45 ^a | 3,50 ^a |
| Probabilidad | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |

Elaboración propia

En la tabla 6 se observar el peso y la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes dietas, se aprecia que el peso al final del experimento fue para los que consumieron el alimento concentrado con 655 gramos y los otros 4 tratamientos son estadísticamente similares, el mismo comportamiento se observó para la ganancia total y ganancia diaria.

En comparación con los resultados obtenidos por Alarcón (2022), donde obtuvo la ganancia de peso vivo (g/d): T1=11.91 g, T2=11.97 g y T3=11.95 g, donde se le incluyo harina de nabo silvestre (T1 sin inclusión, T2 5% y T3 10%), siendo el T2, con mayor ganancia de peso, la cual es mayor que nuestros resultados, esto se debe a la línea y sexo del animal.

También tenemos los resultados presentados por Castillo (2022), y que obtuvieron la ganancia de peso vivo diario con la ración, T1: 0% residuo de quinua, 30.7 % Forraje Verde Hidropónico, 38.6% heno de avena, 30.7 concentrado con 8.7 ± 1.1 g, seguido de la ración de T2: 10% residuo de quinua, 30.7 % Forraje Verde Hidropónico, 28.6 % heno de avena, 30.7 % concentrado con 7.4 ± 0.8 g, en comparación con nuestro reporte los



valores obtenidos en nuestro trabajo son menores a comparación con el T1 del reporte de castillo y mayores con el T2 y este se debe con la línea que realizaron la investigación y la combinación de dieta

En contraste con Rojas (2015), donde los valores obtenidos en ganancia de peso vivo g/día el T4 forraje de 3mm, (diámetro de poro), obtuvo 8.9 son mayores a comparación con nuestros valores obtenidos y se atribuye con la investigación realizada a la conversión alimenticia y sexo.

Los resultados obtenidos por Condori (2018), nos indica que su mayor ganancia de peso vivo en cuyes, se logró con la ración henolaje de avena 50 % + alfalfa 30 % + retamilla 20 % de 11.35 g/día (T3). Con una duración de 92 días. Donde en comparación con nuestros resultados es mayor se consideran los resultados a la frecuencia de alimentación calidad de los nutrientes del forraje y el tiempo del tratamiento.

Lo propio con la investigación de Mamani (2019), quien demuestra que la alimentación utilizada en la dieta T1 (100 g Forraje Verde Hidropónico + 40 g concentrado) / unidad / día, las cuales dieron resultados de la ganancia de peso vivo en 45 días fueron, 428.46 ± 89.68 g a los 45 días ganando peso diario de 9.52 ± 1.99 g/día, la cual demuestra ser superior a nuestros resultados, se atribuye esta variación a la tasa de crecimiento, el tipo de dieta y la edad de los animales.

Lo mismo obtenidos por Peralta (2022) y Salcedo (2017), donde obtuvieron la ganancia de peso vivo (g/d): 9.86 ± 1.7 , 9.74 ± 2.4 y 10.14 ± 1.4 ; dándole alimento de harina de muña y lo mismo obtenido por Salcedo (2017), con ganancias de peso de (T3) 12.2, 11.8 y 11.6 g/día, con alimento balanceado con harina de sangre 8% (T3), en ambos casos los resultados obtenidos son mayores que nuestros resultados, la explicación a esta variación se involucra ala palatabilidad, digestibilidad de alimentos y edad de animales

Sin embargo, lo reportado por Ramos (2018), donde obtuvo resultados que muestran que la mejor respuesta de peso vivo se logró suministrando a los cuyes con heno de avena y bloque nutricional con 1 % de urea (R2), en el que se obtuvo una ganancia de 7.13 g/día. Siendo inferior a nuestros resultados, sin embargo, es muy mínimo la diferencia. Sin embargo, se superó en aproximado de un 8% lo cual se puede relacionar a los factores como la adaptabilidad de clima utilización adecuada del organismo de la energía obtenida

4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En la Tabla 7, podemos la conversión alimenticia y también del consumo diaria y ganancia de peso diario.

Tabla 6

Consumo diario y conversión Alimenticia

| Tratamiento | Consumo diario | Ganancia diaria | Conversión alimenticia |
|---------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------|
| T1 | 23,69 ^a | 3,88 ^a | 6,10 ^a |
| T2 | 35,44 ^d | 4,03 ^a | 8,79 ^c |
| T3 | 44,74 ^c | 7,76 ^b | 5,76 ^a |
| T4 | 28,32 ^b | 3,67 ^a | 7,71 ^b |
| T5 | 32,50 ^c | 3,50 ^a | 9,28 ^c |
| Probabilidad | 0,001 | 0,001 | 0,001 |

Elaboración propia

En la tabla 6, se puede observar la conversión alimenticia 6.10 para T1 (cola de caballo), 8.79 para T2 (hoja de carrizo), 5.76 para T3 (concentrado), 7.71 para T4 (cola de caballo 70% + carrizo 30%) y 9.28 para T5 (cola de caballo 30% + carrizo 70%), siendo la mejor conversión el T3 (concentrado), ya que consume menos para ganar mayor peso, ya que el alimento es completo.



Con lo reportado por Alarcón (2022), se presentó una mejor conversión alimentaria para los 3 tratamientos con y sin inclusión. El tratamiento sin inclusión fue de 5.61, y los tratamientos con inclusión con nabo silvestre 5 % fue 5.69 y 10 % fue 5.62. Estos valores son similares encontrados en nuestra investigación, aunque las diferencias no son muy significativas. Esto se podría explicar a la variación de las dietas, calidad del alimento y la influencia de la parte genética.

En la investigación de Castillo (2022), quien encontró resultados por debajo a los de nuestra investigación, donde obtuvo los T1 y T2 5.8g y 5.9g y en la presente investigación la conversión alimenticia es de 5.76g del T3, en nuestro estudio. Estos valores se vincularían a la optimización de la conversión alimenticia y manejo integral.

En lo concerniente con lo reportado por Condori (2018), donde obtuvo una conversión alimentaria para los tratamientos T3 y T4 tuvieron 11.29 y 11.72 respectivamente. Las cuales comparado con nuestros 5 tratamientos son menores, las cuales fueron muy eficaces en la conversión alimenticia.

De igual manera con lo reportado por Machaca (2017), donde obtuvo una conversión alimenticia de 8.73, 9.02, 9.19 con dosis de 20, 40 y 60 mg de vitamina C y para testigo 11.39 g MS consumida/g ganancia de peso vivo. Los cuales, comparado con nuestros 5 tratamientos son mayores, posiblemente tendría una relación a la composición nutricional digestibilidad y palatabilidad.

Lo propio reportado por Peralta (2022), donde nos muestra una conversión alimentaria de inclusión de muña de 0% es 6.46 ± 1.7 , inclusión de muña 4% fue 6.56 ± 0.6 e inclusión de muña 6% que fue de 6.30 ± 1.1 las cuales en comparación con nuestros resultados con los 5 tratamientos son mayores, las cuales con la formulación de los tratamientos es muy eficaz con la presente investigación.



En comparación con Rojas (2015), donde obtuvo una conversión alimentaria similar a lo nuestro con promedios de 5.65 g, 5.62 g, 5.70 g, 5.38 g respectivamente, T-1 fue forraje entero, para el T-2 forraje de 12mm, el T-3 forraje de 5mm y el T-4 forraje de 3mm, (diámetro de poro) estos son similares por la característica y el aporte de nutrientes.

De igual forma Salcedo (2017), reporto una conversión alimentaria de T2 Inclusión de harinas de sangre y alfalfa 4.6, T4 Alimento testigo 5.0 y T1 Inclusión de harina de alfalfa con 5.2., las cuales son menores, en comparación con nuestro estudio y lo mismo con Surco,2020, donde la conversión alimentaria obtenida es menor a los nuestros, para T1 4.23, T2 5.08, T3 3.67. donde T1 con 60 % de avena, con 40% de avena y T3 se ofreció un alimento comercial. Estos resultados involucran a que existe mayor eficiencia en la transformación del alimento en tejido corporal.



V. CONCLUSIONES

PRIMERA: Se tuvo mayor consumo de alimento en el T3 con 44.74g/d a comparación del T1 con 23.69g/d por día que fue menor al de los demás tratamientos.

SEGUNDA: Para ganancia peso obtuvo mejor respuesta el T3 con 7.76g/d y menor ganancia el T5 con 3.50g/d.

TERCERA: La mejor conversión que se encontró fue de T3 con 5.76g/d y el menor que obtuvo fue el T5 con 9.28g/d.



VI. RECOMENDACIONES

PRIMERA: Realizar estudios similares al utilizar una dieta basada en carrizo y cola de caballo, con el objetivo de evaluar su impacto en la productividad y posteriores trabajos en las especies domésticas.

SEGUNDA: Profundizar el estudio de la composición bioquímica del valor nutricional de las hojas de carrizo, con un enfoque en identificar componentes específicos que puedan tener beneficios nutricionales.

TERCERA: Realizar un análisis detallado de la composición bioquímica de la cola de caballo, con especial atención a sus propiedades nutricionales en la aplicación en la alimentación de animales.

CUARTA: Llevar a cabo estudios exhaustivos utilizando dietas que incorporen plantas nativas de la provincia de Sandía, con el propósito de utilizar estas plantas locales pueden contribuir a mejorar la calidad de las dietas alimenticias y, por ende, la producción en la región.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, G. (2001). Fundamentos de Nutrición Animal Aplicada. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Alarcón, A. (2022). Efecto de la adición del nabo silvestre (*Brassica rapa* L.) Sobre eficiencia productiva de cuyes (*Cavia porcellus*) Criados en altura. (Tesis). Universidad Nacional del Altiplano, Puno (Tesis).
- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., & Caycedo, A. (1979). Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo.
- Angelini, L.G., Ceccarini, N., Di Nasso, N. Bonari, E. 2009. Comparison of *Arundo donax* L. and *Miscanthus x giganteus* in a long-term field experiment in Central Italy: Analysis of productive characteristics and energy balance. *Biomass and Bioenergy*, 33(4): 635-643.
- Arce, N. (2017). Estudio histológico de las vellosidades intestinales de cuyes (*Cavia porcellus*) criollos y mejorados según el sistema de alimentación.
- Arroyo, O. (1990). Diagnóstico de la explotación de las crianzas familiares en el Perú: principales lineamientos de política para su investigación. Informe Técnico No 2. INIAA. Lima. Perú.
- Austic, R. (1994). Producción de cuyes. México: El Manual Moderno.
- Bayer, E., Buttler, K.P., Finkenzeller, X., Grau, J. 1989. Plantas del Mediterráneo. Barcelona, España. Editorial Blume, 288 pp.
- Benitez, M. (2012). Sistemas de Alimentación Cuyes. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Benitez, M. (2012). Sistemas de Alimentación Cuyes. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Caballero, A. (1992). Valor nutricional de la panca de maíz: consumo voluntario y digestibilidad en el cuy (*Cavia porcellus* L.) (Tesis). Universidad Nacional del Altiplano.



- Cabrera, M. (2005). Efecto del aditivo ultravit en la alimentacion de cuyes mejorados (*Cavia porcellus* Linneaus) en la estacion experimental Belen, Altiplano Norte, Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andres La Paz-Bolivia.
- Calero del Mar, E. (1978). El cuy, introducción a la cavicultura. Lima, Perú: Editorial Garcilaso S.A.
- Calsin, Y. (2012). Actividad Antimicrobiana “In vitro” Del Aceite Esencial y Extracto Etanólico De *Equisetum arvense* “Cola De Caballo” Frente A *Escherichia coli* y *Candida albicans* Uropatogenas. Universidad Nacionanl Del Altiplano - Puno.
- Castillo, M. (2022). Parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus* L.) Alimentados con residuos de cosecha de quinua (*Chenopodium quinoa* W.), Forraje verde hidropónico, heno de avena y concentrado. (Tesis). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Castro J. y Chirinos. (2000). Manual de Formulación de Raciones Balanceadas para Animales (Primera ed.). Huancayo, Perú.
- Chauca, L. (1994). Crianza de cuyes; rol socio-económico y avances de investigación (Continuación). Agroenfoque. 36-37.
- Chauca, L. (1997). Produccion de cuyes (*Cavia porcellus*). Estudio FAO. Instituto Nacional de Investigacion Agraria La Molina, Peru. 18 de agosto 2021.
- Chauca, L., Muscari Greco, J., y Higaonna Oshiro, R. (2011). Factores que afectan el tamaño de camada y peso de cuyes de una línea sintética (p 0.63-0310) en la costa central.
- Churata, M. (2021). Efecto de suplementación con alimento balanceado y heno de avena en el rendimiento productivo y reproductivo de cuyes en crianza familiar comercial (Tesis). Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/15602>
- Condor, Y., & Pucuhuaranga, P. (2009). Estudio técnico económico para la implementación de una granja comercial dedicada a la crianza y beneficio del cuy (*Cavia porcellus*) en el distrito de Junín (Tesis). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo.



- Condori, D. (2018). Raciones de henolajes de avena, alfalfa y retamilla (*Cytisus canariensis* L.) en el engorde de cuyes machos (*Cavia porcellus* L.) (Tesis) (Universidad Nacional del Altiplano). Universidad Nacional del Altiplano. Recuperado de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7426/Condori_Apaza_Da_ria_Yracema.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Condori, D. (2018). Raciones de henolajes de avena, alfalfa y retamilla (*Cytisus canariensis* L.) en el engorde de cuyes machos (*Cavia porcellus* L.) (Tesis). Universidad Nacional del Altiplano. Recuperado de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7426/Condori_Apaza_Da_ria_Yracema.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Coral, J. (2010). Crianza del cuy, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Presentación.
- Cruz, H. (2008). Manejo Técnico de Cuyes. Primera Edición. Ambato. Ecuador.
- Cruz, V. (2015). Utilización de cuatro raciones en el crecimiento y engorde de cuyes raza Perú y criollo mejorado arequipeño (*Cavia porcellus*) en base a concentrado comercial y alfalfa en el distrito de paucarpata - arequipa. (Tesis) <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7106>
- Del Nopal B, Prado D, Escarcega A. BCulinaryLAB. [Online].; 2017 [cited 2020 enero 18]. Available from: <http://www.bculinarylab.com/2017/05/30/equisetum-arvense-l-cola-decaballo/>.
- FAO, 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). ESTUDIO FAO. Producción y Sanidad animal. Organización de la Naciones Unidas para agricultura y alimentación. Roma – Italia.
- Flores, L. P. (2021). Evaluación del crecimiento compensatorio en el cuy (*Cavia porcellus*). (Tesis de Médico Veterinario). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Frandsen, P.R. 1997. Team Arundo: interagency cooperation to control Giant Reed cane (*Arundo donax*). In: James OL, Thiert JW (eds) Assessment and management of plant invasions. Springer, New York, 244–247 pp.



- Ghoshal, N., y Bal, H. (1989). Comparative morphology of the stomach of some laboratory mammals. *Laboratory animals*, 23(1), 21–29.
- Hernández, M. (2011). Tizón apical en cola de caballo (*Equisetum arvense* L.) en la Comarca Lagunera de Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.
- Herrera, H. (2007). Uso de la Saccharina más aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde (Tesis). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador.
- Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA. (2007). Tecnologías Desarrolladas. Descripción de la Raza Perú. Recuperado 23 de octubre de 2021, de http://www.inia.gob.pe/webinia/tecnoogia/sede%2520central/RAZA%0A_PERU/CIUY%2520RAZA%2520PERU.htm.
- Leandro, M. (2012). Caracterización de la actividad de las enzimas hidrolíticas localizadas en la región cecal de cuyes (*cavia porcellus*).
- Lopez, R. (2016). Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú (Tesis) (Universidad Técnica de Ambato, Ecuador). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis_52_Medicina_Veterinaria_y_Zootecnia_-CD_409.pdf
- Lopez, R. (2016). Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú (Tesis) (Universidad Técnica de Ambato, Ecuador). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis_52_Medicina_Veterinaria_y_Zootecnia_-CD_409.pdf
- Luna, M.A. (1999). Determinación de la energía metabolizable y comportamiento productivo de la harina integral de soya boliviana de proceso hidrotérmico en pollos de carne. Tesis para optar grado de maestría, UNALM. Lima, Perú.
- Mamani, L. (2019). Determinación de la ganancia de peso vivo y merito económico en el engorde de cuyes (*Cavia Porcellus* L.) Suplementando con forraje hidropónico (*Hordeum Vulgare*)



- Manual Agropecuario. (2002). Biblioteca del Campo, Producción de Cuyes. Microsoft Encarta, 2006, Diccionario lengua española.
- Maynard, L. (1992). *Nutricion Animal*. Mexico: Mc Graw - Hill.
- MINAG. (2005). *Estadística Pecuaria. Oficina de información agraria. Ministerio de Agricultura, Dirección Regional Agraria. Puno-Perú*
- MINAGRI. (2019). “Boletín Estadístico de Producción Agrícola y Ganadera”. Datos Boletín IV Trimestre.
- Municipalidad de Sandia. (2015). Evaluación del Riesgo de Desastres del distrito de Sandia. (Proyecto).
- Peralta, M. (2022). Efecto de la adición de muña (*Minthostachys mollis*) sobre el desempeño productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) criados en altura. (Tesis) Universidad Nacional del Altiplano. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/18476>.
- Perdue, R.E. 1958. Arundo donax: source of musical reeds and industrial cellulose. *Economic Botany* 12: 368-404.
- Pilco, E. (2022). Valor nutricional y estimacion de energia de la harina de cebada en cuyes en altura. (Tesis). Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Repositorio UNA PUNO.
- Pilu, R., Manca, A., Landoni, M. 2013. Arundo donax as an energy crop: pros and cons of the utilization of this perennial plant. *Maydica*, 58.
- Pond, W. (2002). *Fundamentos de Nutrición de Animales*. Mexico: Lemos S.A.
- Pozo, J. (2014). Evaluación de tres Niveles de Yeso como fuente de Azufre Inorgánico en la Alimentación de Cuyes de Raza Criolla (Color negro) (*Cavia porcellus*) en la Etapa Reproductiva, de 120 a 210 días en la Asociación Aprocaaa, Cantón Antonio Ante. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- Pozo, J. (2014). Evaluación de tres Niveles de Yeso como fuente de Azufre Inorgánico en la Alimentación de Cuyes de Raza Criolla (Color negro) (*Cavia porcellus*) en



la Etapa Reproductiva, de 120 a 210 días en la Asociación Aprocaaa, Cantón Antonio Ante.

Regalado, H. (2014). Comparación del Incremento de Peso de Cuyes con el uso de tres Preparaciones de Bloques Nutricionales con Diferentes Porcentajes de Proteína. Cuenca, Ecuador: Universidad del Azuay.

Revollo, K. 2009. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy (MEJOCUY). Bolivia.pdf. Pág. 24, 30.

Rico, E. 2003. “Manual sobre el manejo del cuy”. Primera edición. Editorial BENSON INSTITUTE. EEUU. Pg. 50

Rico, N. E. (1993). Situación de la investigación del programa de cuyes en Bolivia. IV Curso latinoamericano de producción de cuyes, Riobamba, Ecuador.

Rojas, M. (2015). Efecto del Tamaño de Partícula de Forraje en la Alimentación de Cuyes en Recría Sobre los Parámetros Productivos (Tesis) (Universidad Nacional del Altiplano, Puno). Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/1801>

Sakaguchi, E. (2003). Digestive strategies of small hindgut fermenters. *Animal Science Journal*, 74(5), 327–337.

Salcedo, W. (2017). Evaluación de harina de sangre bovina y harina de alfalfa (*Medicago sativa*) como fuentes de proteína en el alimento balanceado para cuyes (*Cavia porcellus* L.) (Tesis). Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6139>

San Miguel, L. (2004). Manual de Crianza de Animales. Lexus Editores.

Sierra, M. (2010). Folleto académico.

Sihuacollo, E. (2013). Influencia de ración balanceada en pellets sobre la ganancia de peso vivo en cuyes (*cavia porcellus* l.) (Tesis). Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3406>



- Solorzano, J. (2014). Crianza, producción y comercialización de cuyes. Lima, Perú: Editorial MACRO.
- Solorzano, J. (2014). Crianza, producción y comercialización de cuyes. Lima, Perú: Editorial MACRO.
- Surco, N. (2020). Efecto de la utilización del concentrado fibroso a base de heno de avena (Avena sativa) Sobre la eficiencia productiva en cuyes (cavia porcellus) en la etapa de recría. (Tesis). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Taco, Z. (2016). Alimentación de cuyes en crecimiento con bloques nutricionales elaborados con ruminaza.
- Tuapanta, R. (2011). Caracterización de la producción de cuyes para la comercialización asociativa en la asociación “Pakusumi” de la parroquia pasa de la Provincia de Tungurahua (Tesis). Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda. Ecuador.
- Tucker, G.C. 1990. The genera of Arundinoideae (Graminae) in the southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum* 71: 145-177.
- Vílchez, C. (2007). Avances en alimentación y sanidad de cuyes. (SlidePlayer).
- Zaldívar AM y Rojas S (2000) Tratamientos dietéticos en el crecimiento de dos ecotipos de cuyes (Cavia porcellus). *Investigaciones Agropecuarias del Perú*. 1968; 1(2):7-13.

ANEXOS

ANEXO 1. Panel fotográfico

Figura 2

Instalaciones de las pozas en la Comunidad Central de Apabuco del Distrito de Sandia.



Figura 3

Colecciones de la cola de caballo de la comunidad central de Apabuco del distrito de Sandia.

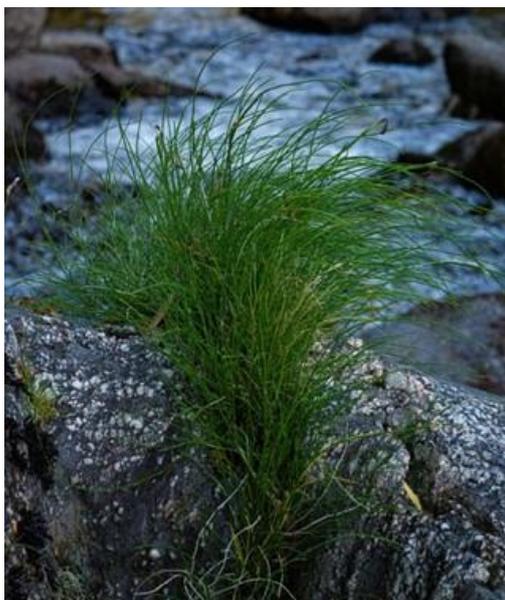


Figura 4

Oreado del Cola de caballo.



Figura 5

Colecciones de la Hojas de carrizo de la comunidad central de Apabuco del distrito de Sandia.



Figura 6

Oreado de hojas del carrizo.



Figura 7

Pesado del cuy



Figura 8

Pesado de los alimentos





ANEXO 2. Datos

| Tratamiento | Peso Inicial | Peso final | Ganancia total | Consumo | Ganancia diaria | CA |
|-------------|--------------|------------|----------------|---------|-----------------|------|
| T1 | 156,00 | 390,00 | 234,00 | 22,6 | 3,9 | 5,8 |
| T1 | 177,00 | 460,00 | 283,00 | 23,9 | 4,7 | 5,1 |
| T1 | 217,00 | 425,00 | 208,00 | 24,9 | 3,5 | 7,2 |
| T1 | 184,00 | 385,00 | 201,00 | 22,9 | 3,4 | 6,8 |
| T1 | 169,00 | 396,00 | 227,00 | 23,9 | 3,8 | 6,3 |
| T1 | 186,75 | 416,50 | 229,75 | 23,90 | 3,83 | 6,2 |
| T1 | 183,33 | 425,00 | 241,67 | 23,80 | 4,03 | 5,9 |
| T1 | 180,60 | 411,20 | 230,60 | 23,64 | 3,84 | 6,2 |
| T2 | 190,00 | 402,00 | 212,00 | 23,90 | 3,53 | 6,8 |
| T2 | 220,00 | 436,00 | 216,00 | 34,8 | 3,6 | 9,7 |
| T2 | 219,00 | 453,00 | 234,00 | 37,1 | 3,9 | 9,5 |
| T2 | 195,00 | 413,00 | 218,00 | 35,7 | 3,6 | 9,8 |
| T2 | 212,00 | 523,00 | 311,00 | 36,9 | 5,2 | 7,1 |
| T2 | 190,00 | 424,00 | 234,00 | 37,9 | 3,9 | 9,7 |
| T2 | 199,00 | 453,33 | 254,33 | 36,84 | 4,24 | 8,7 |
| T2 | 214,00 | 467,00 | 253,00 | 38,9 | 4,2 | 9,2 |
| T2 | 207,00 | 452,76 | 245,76 | 36,88 | 4,10 | 9,0 |
| T3 | 185,00 | 722,00 | 537,00 | 44,7 | 9,0 | 5,0 |
| T3 | 199,00 | 658,00 | 459,00 | 43,5 | 7,7 | 5,7 |
| T3 | 159,00 | 569,00 | 410,00 | 44,7 | 6,8 | 6,5 |
| T3 | 237,00 | 730,00 | 493,00 | 46,6 | 8,2 | 5,7 |
| T3 | 177,00 | 640,00 | 463,00 | 46,9 | 7,7 | 6,1 |
| T3 | 170,00 | 697,00 | 527,00 | 42,4 | 8,8 | 4,8 |
| T3 | 206,00 | 615,00 | 409,00 | 43,5 | 6,8 | 6,4 |
| T3 | 186,00 | 609,00 | 423,00 | 45,6 | 7,1 | 6,5 |
| T3 | 189,88 | 655,00 | 465,13 | 44,74 | 7,75 | 5,8 |
| T4 | 310,00 | 511,00 | 201,00 | 29,7 | 3,4 | 8,9 |
| T4 | 240,00 | 472,00 | 232,00 | 28,6 | 3,9 | 7,4 |
| T4 | 298,00 | 474,00 | 176,00 | 29,2 | 2,9 | 10,0 |
| T4 | 240,00 | 484,00 | 244,00 | 28,6 | 4,1 | 7,0 |
| T4 | 206,00 | 469,00 | 263,00 | 27,3 | 4,4 | 6,2 |
| T4 | 256,00 | 459,00 | 203,00 | 26,2 | 3,4 | 7,7 |
| T4 | 258,33 | 478,17 | 219,83 | 28,26 | 3,66 | 7,7 |
| T4 | 221,00 | 439,00 | 218,00 | 28,7 | 3,6 | 7,9 |



| | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|-------|------|------|
| T4 | 253,67 | 473,27 | 219,60 | 28,31 | 3,66 | 7,7 |
| T5 | 274,00 | 460,00 | 186,00 | 28,3 | 3,1 | 9,1 |
| T5 | 246,00 | 488,00 | 242,00 | 31,2 | 4,0 | 7,7 |
| T5 | 286,00 | 468,00 | 182,00 | 32,1 | 3,0 | 10,6 |
| T5 | 249,00 | 486,00 | 237,00 | 34,0 | 4,0 | 8,6 |
| T5 | 214,00 | 380,00 | 166,00 | 34,5 | 2,8 | 12,5 |
| T5 | 253,80 | 456,40 | 202,60 | 32,02 | 3,38 | 9,5 |
| T5 | 217,00 | 438,00 | 221,00 | 34,1 | 3,7 | 9,3 |
| T5 | 276,00 | 515,00 | 239,00 | 33,8 | 4,0 | 8,5 |
| T5 | 251,98 | 461,43 | 209,45 | 32,5 | 3,5 | 9,3 |

ANEXO 3. Análisis estadístico

Análisis de la varianza

Peso Inicial

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|--------------|----|----------------|-------------------|-------|
| Peso Inicial | 44 | 0,66 | 0,62 | 10,73 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------|----------|----|----------|-------|---------|
| Modelo | 40963,49 | 4 | 10240,87 | 18,84 | <0,0001 |
| Trat | 40963,49 | 4 | 10240,87 | 18,84 | <0,0001 |
| Error | 21194,48 | 40 | 543,45 | | |
| Total | 62157,96 | 44 | | | |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=31,81430

Error: 543,4481 gl: 39

| Trat | Medias | n | E.E. | | |
|------|--------|---|------|---|---|
| T1 | 181,71 | 9 | 8,24 | A | |
| T3 | 189,88 | 9 | 7,77 | A | |
| T2 | 205,11 | 9 | 7,77 | A | |
| T5 | 251,98 | 9 | 7,77 | | B |
| T4 | 253,67 | 9 | 7,77 | | B |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Peso final

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|------------|----|----------------|-------------------|------|
| Peso final | 44 | 0,86 | 0,85 | 7,41 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------|-----------|----|----------|-------|---------|
| Modelo | 318004,87 | 4 | 79501,22 | 59,81 | <0,0001 |
| Trat | 318004,87 | 4 | 79501,22 | 59,81 | <0,0001 |
| Error | 51842,7 | 40 | 1329,3 | | |
| Total | 369847,57 | 44 | | | |



Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=49,75707

Error: 1329,3000 gl: 39

| Trat | Medias | n | E.E. | | |
|------|--------|---|-------|---|---|
| T1 | 413,59 | 9 | 12,89 | A | |
| T2 | 447,12 | 9 | 12,15 | A | B |
| T5 | 461,43 | 9 | 12,15 | A | B |
| T4 | 473,27 | 9 | 12,15 | | B |
| T3 | 655 | 9 | 12,15 | | |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Ganancia total

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------------|----|----------------|-------------------|-------|
| Ganancia total | 44 | 0,91 | 0,9 | 11,75 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------|-----------|----|-----------|-------|---------|
| Modelo | 416282,89 | 4 | 104070,72 | 99,99 | <0,0001 |
| Trat | 416282,89 | 4 | 104070,72 | 99,99 | <0,0001 |
| Error | 40593,56 | 40 | 1040,86 | | |
| Total | 456876,46 | 44 | | | |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=44,02908

Error: 1040,8606 gl: 39

| Trat | Medias | n | E.E. | | |
|------|--------|---|-------|---|---|
| T5 | 209,45 | 9 | 10,75 | A | |
| T4 | 219,6 | 9 | 10,75 | A | |
| T1 | 231,88 | 9 | 11,41 | A | |
| T2 | 242,01 | 9 | 10,75 | A | |
| T3 | 465,13 | 9 | 10,75 | | B |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Consumo

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| Consumo | 44 | 0,91 | 0,9 | 7,17 |



Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------|---------|----|--------|-------|---------|
| Modelo | 2184,89 | 4 | 546,22 | 96,75 | <0,0001 |
| Trat | 2184,89 | 4 | 546,22 | 96,75 | <0,0001 |
| Error | 220,17 | 40 | 5,65 | | |
| Total | 2405,06 | 44 | | | |

Test:Tukey Alfa=0,05

DMS=3,24260

Error: 5,6455 gl: 39

| Trat | Medias | n | E.E. | | | |
|------|--------|---|------|---|---|---|
| T1 | 23,69 | 9 | 0,84 | A | | |
| T4 | 28,32 | 9 | 0,79 | | B | |
| T5 | 32,5 | 9 | 0,79 | | | C |
| T2 | 35,44 | 9 | 0,79 | | | C |
| T3 | 44,74 | 9 | 0,79 | | | D |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Ganancia diaria

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|-----------------|----|----------------|-------------------|-------|
| Ganancia diaria | 44 | 0,91 | 0,9 | 11,85 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------|--------|----|-------|-------|---------|
| Modelo | 115,79 | 4 | 28,95 | 98,18 | <0,0001 |
| Trat | 115,79 | 4 | 28,95 | 98,18 | <0,0001 |
| Error | 11,5 | 40 | 0,29 | | |
| Total | 127,28 | 44 | | | |



Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,74102

Error: 0,2948 gl: 39

| Trat | Medias | n | E.E. | |
|------|--------|---|------|---|
| T5 | 3,5 | 9 | 0,18 | A |
| T4 | 3,67 | 9 | 0,18 | A |
| T1 | 3,88 | 9 | 0,19 | A |
| T2 | 4,03 | 9 | 0,18 | A |
| T3 | 7,76 | 9 | 0,18 | B |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

CA

| Variable | N | R ² | R ² Aj | CV |
|----------|----|----------------|-------------------|-------|
| CA | 44 | 0,68 | 0,65 | 13,39 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------|--------|----|-------|-------|---------|
| Modelo | 89,05 | 4 | 22,26 | 21,16 | <0,0001 |
| Trat | 89,05 | 4 | 22,26 | 21,16 | <0,0001 |
| Error | 41,03 | 40 | 1,05 | | |
| Total | 130,08 | 44 | | | |

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,39980

Error: 1,0521 gl: 39

| Trat | Medias | n | E.E. | | | |
|------|--------|---|------|---|---|---|
| T3 | 5,83 | 9 | 0,34 | A | | |
| T1 | 6,19 | 9 | 0,36 | A | | |
| T4 | 7,83 | 9 | 0,34 | | B | |
| T2 | 8,83 | 9 | 0,34 | | B | C |
| T5 | 9,46 | 9 | 0,34 | | | C |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



ANEXO 4. Declaración jurada de autenticidad de tesis.



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



VRI
Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo ROSINA APAZA TURPO
identificado con DNI 73651785 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

" EVALUACION DE CINCO RACIONES ALIMENTICIOS EN
CUYES EN LA COMUNIDAD CENTRAL DE
APABUCO DEL DISTRITO DE SANDIA "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 25 de ENERO del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 5. Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional.



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo ROBINA APAZA TURPO
identificado con DNI 73651785 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

MEDECINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

" EVALUACION DE CINCO RACIONES ALIMENTICIOS EN CUYES EN
LA COMUNIDAD CENTRAL DE APABUCO DEL DISTRITO DE
SANDIA "

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 25 de ENERO del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella