



Esta obra está bajo una

[Licencia Creative Commons](#)

[Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](#)

Vea una copia de esta licencia en

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Obra publicada con autorización del autor



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**

Tesis

# **Efecto de harina de plátano y pituca en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, Nueva Cajamarca-2024**

Para optar el título profesional de Médico Veterinario

**Autor:**

Rutlem Sarmiento Alvarez  
<https://orcid.org/0009-0003-0286-171X>

**Asesor:**

Ing. Zoot. M.Sc. Zulema Rojas Vásquez  
<https://orcid.org/0000-0003-0290-2203>

**Coasesor:**

Ing. Zoot. M.Sc. Felipe Baltazar Gutierrez Arce  
<https://orcid.org/0000-0002-8547-6897>

**Tarapoto, Perú**

**2025**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Tesis

# Efecto de harina de plátano y pituca en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, Nueva Cajamarca-2024

Para optar el título profesional de Médico Veterinario

**Autor:**

Rutlem Sarmiento Alvarez

**Sustentado y aprobado el 17 de julio del 2025, ante el honorable jurado:**

Presidente de Jurado  
Dr. Orlando Ríos Ramírez

Secretario de Jurado  
Ing. Zoot. M.Sc. Roberto Edgardo  
Roque Alcarraz

Vocal de Jurado  
M.V. M.Sc. Julio César Terán Piña

Asesor  
Ing. Zoot. M.Sc. Zulema Rojas  
Vásquez

Coasesor  
Ing. Zoot. M.Sc. Felipe Baltazar  
Gutierrez Arce

Tarapoto, Perú

2025



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN CONDUCTENTES A  
GRADOS Y TÍTULOS N° 019-2025**

**Jurado reconocido con Resolución de Consejo de Facultad N° 023-2024-UNSM/FCA/CF**

A las 10:00 horas, del día 17 de julio del 2025, en los ambientes del Auditorio de la Facultad de Medicina Veterinaria – Fundo Miraflores, inicio el acto público de sustentación del trabajo de investigación "Efecto de harina de plátano y pituca en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, Nueva Cajamarca-2024" para optar el título profesional de MÉDICO VETERINARIO, presentado por el bachiller RUTLEM SARMIENTO ALVAREZ, con la asesoría del Ing. Zoot. M.Sc. Zulema Rojas Vásquez.

Instalada la Mesa Directiva conformada por el Dr. Orlando Ríos Ramírez (presidente del jurado), Ing. Zoot. M.Sc. Roberto Edgardo Roque Alcarraz (secretario), M.V. M.Sc. Julio César Terán Piña (vocal) y acompañado por la Ing. Zoot. M.Sc. Zulema Rojas Vásquez (asesor) y Ing. Zoot. M.Sc. Felipe Baltazar Gutiérrez Arce (coasesor); el presidente de jurado dirigió brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la **Resolución de Consejo de Facultad N° 238-2024-UNSM/FCA/CF**.

Seguidamente el autor expuso el trabajo de investigación y el jurado realizó las preguntas pertinentes, respondidas por el sustentante y eventualmente, con la venia del jurado, por el asesor.

Una vez terminada la ronda de preguntas, el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz, pero sin voto, sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según el Anexo 4.2 del RG – CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue **DIECISEIS (16)**.

De acuerdo con el Artículo 40° del RG – CTI, la nota obtenida es **DIECISEIS** y correspondiente a la calificación de **BUENO**. Leído este resultado en presencia de todos los participantes del acto de sustentación, el secretario dio lectura a las observaciones subsanables al informe final que el autor deberá corregir y alcanzar al jurado en un plazo máximo de treinta (30) días calendario.

Se deja constancia que la presente acta se inscribe en el Libro de Sustentaciones N° 001-2025, de la Escuela profesional de Medicina Veterinaria.

Firman los integrantes de la Mesa Directiva y el autor del trabajo de investigación en señal de conformidad, dando por concluido el acto a las **11:15** horas, el mismo día 17 de julio del 2025.

  
.....  
Dr. Orlando Ríos Ramírez  
**PRESIDENTE**

  
.....  
Ing. Zoot. M.Sc. Roberto Edgardo Roque Alcarraz  
**SECRETARIO**

  
.....  
MV. M.Sc. Julio César Terán Piña  
**VOCAL**

  
.....  
Bach. Rutlem Sarmiento Alvarez  
**AUTOR**

  
.....  
Ing. Zoot. M.Sc. Zulema Rojas Vásquez  
**ASESOR**

  
.....  
Ing. Zoot. M.Sc. Felipe Baltazar Gutiérrez Arce  
**COASESOR**

## Declaratoria de autenticidad

**Rutlem Sarmiento Alvarez** con **DNI N° 71723998**, bachiller de la Escuela profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Efecto de harina de plátano y pituca en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, Nueva Cajamarca-2024.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven a mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 17 de julio del 2025.

  
.....  
**Rutlem Sarmiento Alvarez**  
DNI: 71723998



## Ficha de identificación

<b>Título:</b> Efecto de harina de plátano y pituca en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, Nueva Cajamarca-2024	<b>Área de investigación:</b> Ciencias Biológicas. <b>Línea de investigación:</b> Gestión integral y sostenible de los recursos naturales. <b>Sublínea de investigación:</b> Zootecnia y producción agropecuaria. <b>Grupo de investigación:</b> Gestores integrales de la sostenibilidad de los recursos naturales, Resolución N° 1060-2023-UNSM/CU-R <b>Tipo de investigación:</b> Básica <input checked="" type="checkbox"/> , Aplicada <input type="checkbox"/> , Desarrollo experimental <input type="checkbox"/>
<b>Autor:</b> Rutlem Sarmiento Alvarez	Facultad de Medicina Veterinaria Escuela Profesional de Medicina Veterinaria <a href="https://orcid.org/0000-0009-0003-0286-171X">https://orcid.org/0000-0009-0003-0286-171X</a>
<b>Asesor:</b> Ing. Zoot. M.Sc. Zulema Rojas Vásquez	<b>Dependencia local de soporte:</b> Facultad de Medicina Veterinaria. Escuela Profesional de Medicina Veterinaria Unidad o Laboratorio Medicina Veterinaria <a href="https://orcid.org/0000-0003-0290-2203">https://orcid.org/0000-0003-0290-2203</a>
<b>Coasesor:</b> Ing. Zoot. M.Cs. Felipe B. Gutiérrez Arce	<b>Contraparte científica:</b> Facultad o Institución: Medicina Veterinaria. Unidad o Laboratorio: Medicina Veterinaria. País: Perú. <a href="https://orcid.org/0000-0002-8547-6897">https://orcid.org/0000-0002-8547-6897</a>

## **Dedicatoria**

A mis padres Rutlem y Marisol por su apoyo absoluto e incondicional y por todos los consejos motivadores que me brindaron durante este largo camino de mi formación profesional, gracias a ello logré cumplir este sueño.

A mi hermano Hilmar y mi sobrina Gabriela por su apoyo.

A mis hijos Adriana y André por ser mi fuente de inspiración para poder superarme cada día mas y mas y asi poder luchar y ofrecerles un futuro mejor.

A mi esposa Cleysi por sus palabras de aliento y apoyo incondicional en la ejecución de este trabajo de investigación.

## **Agradecimiento**

A Dios por darme salud y fuerza para cumplir uno de mis objetivos en la vida y por permitir que mis familiares sean partícipes de esto.

A la Universidad Nacional de San Martín, en especial a la Facultad de Medicina Veterinaria que contribuyeron a mi formación profesional.

A mis asesores Ing. Zoot. M.Sc. Zulema Rojas Vásquez, Ing. Zoot. M.Sc. Felipe B. Gutiérrez Arce, por sus incontables orientaciones durante la ejecución y redacción de esta investigación.

A todas las personas que en forma directa o indirecta que hicieron posible el desarrollo de la investigación, a todos ellos mil gracias.

## Índice general

Ficha de identificación .....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimiento.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras .....	12
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	18
2.1. Antecedentes de la investigación .....	18
2.2. Fundamentos teóricos .....	22
2.2.1. El Cuy. Generalidades .....	22
2.2.2. Fisiología digestiva del cuy .....	22
2.2.3. Características nutricionales y alimenticias del cuy .....	23
2.2.4. Cuy raza Perú .....	24
2.2.5. Características de la pituca .....	25
2.2.6. Características del plátano .....	26
2.2.7. King grass verde ( <i>Pennisetum</i> spp. Acces. Verde).....	27
2.2.8. Indicadores de producción del cobayo .....	28
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....	30
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	30
3.1.1. Ubicación política .....	30
3.1.2. Ubicación geográfica.....	30
3.1.3. Periodo de ejecución.....	31
3.1.4. Autorizaciones y permisos .....	31
3.2. Sistema de variables .....	31

3.2.1. Variables principales .....	31
3.2.2. Variables secundarias .....	31
3.3. Procedimientos de la investigación.....	31
3.3.1. Objetivo específico 1. Determinar el efecto de harina de plátano en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, en el sector de San Marcos, San Martín .....	31
3.3.2. Objetivo específico 2. Determinar el efecto de harina de pituca en los indicadores productivos de cuyes de la línea Perú, en el sector de San Marcos, San Martín .....	35
3.3.3. Objetivo específico 3. Comparar el efecto de la harina de plátano y pituca en los indicadores productivos de cuyes de la línea Perú, en el distrito de Nueva Cajamarca, San Martín .....	35
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	37
4.1. Objetivo específico 1. Efecto de harina de plátano en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, en el sector de San Marcos, San Martín .....	37
4.2. Objetivo específico 2. Determinar el efecto de harina de pituca en los indicadores productivos de cuyes de la línea Perú, en el sector de San Marcos, San Martín.....	38
4.3. Objetivo específico 3. Comparar el efecto de la harina de plátano y pituca en los indicadores productivos de cuyes de la línea Perú, en el distrito d Nueva Cajamarca, San Martín. ....	38
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
ANEXOS .....	49
Anexo 1. Salida de ANAVA realizado a las variables en estudio (Peso al destete, Rendimiento de carcasa, Consumo semana, Ganancia de peso semanal y Conversión alimenticia).....	49
Anexo 2. Analisis bromatológico de la harina de plátano y pituca utilizados en la ración. ....	57

## Índice de tablas

Tabla 1 Requerimiento nutricional del cuy en etapa de crecimiento.....	24
Tabla 2 Composición nutricional del King grass verde.....	28
Tabla 3 Ración ofrecida a los animales .....	32
Tabla 4 Valores de los indicadores productivos obtenidos en los cuyes por sexo, con el consumo de Harina de plátano .....	37
Tabla 5 Valores de los indicadores productivos obtenidos en los cuyes por sexo, con el consumo de Harina de pituca .....	38
Tabla 6 Valores resumen del análisis de varianza realizado para los indicadores productivos, afectados por los respectivos tratamientos .....	39

## Índice de figuras

Figura 1 Ubicación del proyecto de investigación .....	30
Figura 2 Diseño experimental de la investigación .....	33
Figura 3 Protocolo experimental .....	34
Figura 4 Gráfico de barras de los indicadores productivos obtenidos en los cuyes por sexo con la harina de plátano .....	37
Figura 5 Gráfico de barras de los indicadores productivos obtenidos en los cuyes por sexo, con la harina de pituca .....	38
Figura 6 Gráfico de barras obtenidos del ANAVA de los indicadores productivos afectados por los tratamientos.....	39
Figura 7 Efecto de la semana en el consumo de alimento semanal de los cuyes en experimentación .....	40
Figura 8 Efecto de la interacción tratamiento*sexo, en el consumo de alimento semanal de los cuyes en experimentación.....	40
Figura 9 Efecto de la semana en la Ganancia de peso semanal de los cuyes en experimentación .....	41
Figura 10 Efecto de la interacción tratamiento*sexo, en la Ganancia de peso semanal, de los cuyes en experimentación.....	41
Figura 11 Efecto de la semana en la Conversión Alimenticia, de los cuyes en experimentación. ....	42

## RESUMEN

Efecto de harina de plátano y pituca en el comportamiento productivo de cuyes de la Línea Perú, Nueva Cajamarca – 2024

La falta de suministros propios de la zona, para la alimentación cuyes en la región, limita la eficiencia productiva de esta actividad. Por ello, este trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de harina de plátano y de pituca, en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, de ambos sexos, en el sector de San Marcos, San Martín. Para ello, durante 75 días se trabajaron con 120 animales (10 animales por poza) de 21 días de edad y peso aproximado de 300 g. Se trabajó con una ración basada principalmente, en forraje tropical (king grass verde) (T1) con harina de plátano (T2) o harina de pituca (T3), en un 20 %. EL registro de información fue diario (consumo y ganancia de peso). Al final, se eligieron 5 cuyes por tratamiento, para sacrificarlos y obtener el rendimiento de carcasa (%). El peso inicial y rendimiento de carcasa se analizaron considerando un DCA con experimento factorial, con dos factores, la dieta (3 niveles) y el sexo (2 niveles). Las variables de Consumo de alimento semanal, ganancia de peso semanal y conversión alimenticia, se analizaron considerando un modelo mixto, con medidas repetidas a lo largo del tiempo del experimento. De observó que, al comparar el suministro de ambas harinas (plátano y pituca), se obtuvo que, con la dieta a base de harina de plátano, los valores de los indicadores productivos fueron los más eficientes ( $p < 0.0001$ ) (consumo de alimento, ganancia de peso, CA y rendimiento de carcasa). El consumo de harina de pituca fue el que permitió valores intermedios, al compararlos con la harina de plátano y el tratamiento de sólo forraje. Complementariamente también se puede agregar que la semana fue un factor que afectó algunos indicadores en estudio ( $p < 0.0001$ ), como fue el caso del consumo de alimento (desde 194 g., hasta 472 g.), la ganancia de peso (de 49 g. a 124 g.) y la CA, pero sólo en las primeras semanas. También fueron detectados efectos importantes de la semana, sexo y de la interacción Tratamiento\*sexo ( $p < 0.0001$ ).

**Palabras clave:** harina de plátano, harina de pituca, cuy, comportamiento productivo, Línea Perú.

## ABSTRACT

Effect of banana and pituca flour on the productive behavior of guinea pigs of the Peru Line, Nueva Cajamarca – 2024

The lack of local supplies for feeding guinea pigs in the region limits the productive efficiency of this activity. Therefore, this research project aimed to evaluate the effect of banana and pituca flour on the productive behavior of Peru line guinea pigs of both sexes in the San Marcos sector of San Martín. To this end, 120 animals (10 animals per pen) aged 21 days and weighing approximately 300 g were studied for 75 days. The animals were fed a diet based mainly on tropical forage (green king grass) (T1) with 20% banana flour (T2) or pituca flour (T3). Information was recorded daily (consumption and weight gain). At the end, five guinea pigs per treatment were selected for slaughter to obtain carcass yield (%). Initial weight and carcass yield were analyzed using a DCA with a factorial experiment, with two factors: diet (three levels) and sex (two levels). The variables of weekly feed intake, weekly weight gain, and feed conversion were analyzed using a mixed model with repeated measures throughout the experiment. When comparing the supply of both flours (plantain and pituca), it was observed that with the plantain flour-based diet, the values of the production indicators were the most efficient ( $p < 0.0001$ ) (feed intake, weight gain, CA, and carcass yield). The consumption of pituca flour resulted in intermediate values when compared to banana flour and the forage-only treatment. In addition, it can also be added that the week was a factor that affected some indicators in the study ( $p < 0.0001$ ), as was the case with feed consumption (from 194 g to 472 g), weight gain (from 49 g to 124 g), and CA, but only in the first weeks. Significant effects of week, sex, and the Treatment\*sex interaction ( $p < 0.0001$ ) were also detected.

**Keywords:** banana flour, pituca flour, guinea pig, productive behavior, Línea Perú.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

En la producción pecuaria de nuestro país, la crianza de cuyes juega un papel importante en el crecimiento económico y una alternativa alimenticia importante, por su alto valor nutricional en comparación con otras carnes. Así mismo, su crianza se ha ido posicionando en diferentes pisos ecológicos y regiones de nuestro país. Cabe recalcar que el cuy es una especie de origen andina, cuya base alimenticia son las pasturas. Y existen diferentes trabajos con la finalidad de obtener alimentos y dietas adecuadas para su alimentación con el objetivo de maximizar su producción (1).

Los alimentos balanceados comerciales han ayudado a mejorar los requerimientos nutricionales de los animales, pero también, tiene un impacto negativo por el alto costo de sus insumos. Por lo tanto, deseamos investigar otros insumos desde una perspectiva económica y nutricional (2). Sobre todo, en cuyes, que al igual que otros animales, necesitan una dieta que les proporcione una variedad de nutrientes en cantidades adecuadas para su crecimiento óptimo y una eficiente reproducción.

El Distrito de Nueva Cajamarca, localizado en la Provincia de Rioja, región de San Martín, la crianza de cuyes se lleva a cabo de forma tradicional, en sistemas familiares. Uno de los desafíos de esta crianza radica en la falta de conocimiento sobre opciones alimenticias alternativas. Una posible solución para abordar este problema sería, suplementar la alimentación diaria empleando insumos que contengan un buen valor proteico y energético. Además, la implementación de registros financieros adecuados podría contribuir significativamente a mejorar la producción de cuyes.

Siendo más específico, en el sector de San Marcos se realiza la crianza de cuyes en su gran mayoría de forma empírica en un sistema de crianza familiar, donde el principal problema es el desconocimiento de que insumos podemos utilizar como suplemento alimenticio para esta especie para mejorar los indicadores productivos.

Dado que el costo de alimentación de toda producción pecuaria representa cerca del 70 % del costo total de toda la producción, este trabajo presenta la propuesta de utilización de harina de pituca y de harina de plátano, en la ración balanceada como insumo energético y fuente de energía para abaratar costos en dicha ración, cabe recalcar que nuestra región es productora a gran escala de plátano y pituca, por lo que la utilización de la harina ayudaría a sustituir a los insumos tradicionales que se utilizan para la

alimentación de los cuyes permitiéndonos reducir costos de alimentaciones, mejorando los ingresos económicos y calidad de vida del productor.

El analizar las respuestas productivas y económicas, de estos insumos, en la actividad agropecuaria, permitiría manejar otras alternativas de insumos en la alimentación animal, especialmente, en la alimentación de animales menores, como cuyes y conejos. Y dado que la crianza de estas especies viene incrementándose, no cabe duda que la búsqueda de nuevos insumos, permitirá brindar las herramientas necesarias al productor, que le permitan hacer más eficiente esta actividad.

La suplementación energética de las especies menores, en un área que viene investigándose cada vez más, y que permite proponer dietas más eficientes para la consecución de metas productivas. Y si estos insumos son de la misma región, definitivamente aumentarían los réditos de esta crianza, asegurando su oferta y el bienestar económicos de los productores.

Finalmente, una opción para cumplir con los requerimientos nutricionales de los cuyes consiste incluir harina de plátano y pituca en la dieta como fuente de energía. Dicha fuente energética, producida de manera natural, resulta más accesible para los habitantes del distrito en mención. Podría reemplazar a los insumos convencionales, lo que reduciría los costos de alimentación. Además, se sugiere implementar registros de producción, lo que permitiría contar con una base de datos útil para los productores.

Por ellos, los objetivos de esta investigación fueron:

### **Objetivo general**

- Evaluar el efecto de harina de plátano y de pituca, en el comportamiento productivo (peso destete, ganancia de peso semanal, ganancia de peso final y rendimiento de carcasa, alimento consumido semanalmente, conversión alimenticia) de cuyes de la línea Perú, de ambos sexos, en el sector de San Marcos, San Martín.

### **Objetivos específicos**

- Determinar el comportamiento productivo de ejemplares de la línea Perú, de ambos sexos, en el sector de San Marcos, San Martín, utilizando harina de plátano.
- Determinar el comportamiento productivo de ejemplares de la línea Perú, de ambos sexos, en el sector de San Marcos, San Martín, utilizando harina de pituca.

- Comparar los indicadores productivos de ejemplares de la línea Perú, de ambos sexos, en el sector de San Marcos, San Martín, utilizando harina de plátano y harina de pituca.

Las hipótesis a contrastar fueron las siguientes:

#### **Hipótesis alternativa**

- La dieta que utiliza harina de plátano permitirá mejores resultados en los parámetros productivos de cuyes de la línea Perú, en comparación a la dieta que utiliza harina de pituca.

#### **Hipótesis nula**

- La dieta que utiliza harina de plátano permitirá resultados similares en los parámetros productivos de cuyes de la línea Perú, en comparación a la dieta que utiliza harina de pituca.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

En el estudio (3) sobre la incorporación de harina de *Colocasia esculenta* (pituca) en las dietas de cobayos, en San Martín, Perú, bajo un sistema familia de crianza, se utilizaron 60 cobayos criollos de 21 días de destetados, con pesos iniciales similares. Se quiso evaluar los efectos de la harina de *Colocasia esculenta* en diferentes proporciones (0 %, 10 %, 20 % y 30 %) en las dietas. Estos cobayos fueron aleatorizados en cuatro grupos, durante un período de 8 semanas. Los resultados mostraron que el alimento consumido por cuy fue de 0,9 kg, en promedio, para los grupos de 0 %, 10 %, 20 % y 30 % de harina de pituca, por lo que todos los tratamientos fueron similares ( $p > 0,05$ ). Fue igual para los pesos promedio por cuy, 740,2 g, 732,5 g, 728,6 g y 723,5 g para los grupos mencionados anteriormente. La CA fue de 1,83, 1,89, 1,92 y 1,90 para los grupos respectivos, sin mostrar diferencias significativas entre ellos.

Otro estudio (4) utilizó harina de banana en la alimentación de cobayos machos de la raza Perú, en San Martín, bajo un sistema familia de crianza, destetados a los 21 días, con similares pesos de inicio (387,53 g.). Se emplearon cuarenta cobayos machos que fueron homogeneizados para evaluar el impacto de la inclusión de harina de banana en las dietas de crecimiento y engorde. Los cuyes fueron divididos al azar en cuatro grupos (T0: 0 %, T1: 10 %, T2: 20 % y T3: 30 %). Tras ocho semanas de estudio, se observó que el alimento consumido por cuy fue similar (29.73, 31.87 y 28.09 g/día, respectivamente) ( $p > 0,05$ ). En cuanto al peso final por cuy al final del período, se registraron valores de 919.1 g, 942 g, 901.90 g y 897.6 g para los grupos T0, T1, T2 y T3 respectivamente, por lo que también fueron similares. La CA fue de 3.478, 2.323, 2.537 y 3.338, respectivamente, por lo que también fueron similares.

El estudio (5) realizado en cobayos alimentados con harina de *Colocasia esculenta* y su índice de productividad, que se llevó a cabo en Chachapoyas, en la región de Amazonas, tuvo el objetivo de mejorar las medidas productivas de estos animales mediante una dieta mixta. Esta dieta consistía en una combinación de alfalfa fresca (que constituía el 50 % del consumo de materia seca) y una dieta concentrada (también equivalente al 50 % de la materia seca). El propósito era evaluar el valor nutricional de esta alimentación para los cuyes. Para este fin, se utilizó un DCA con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos incluyeron diferentes niveles de harina de Pituca:

0 %, 10 %, 20 %, 30 % y 40 %. La evaluación se llevó a cabo durante un período de 8 semanas (de la semana 4 a la semana 12). No se observaron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en cuanto a los pesos finales (1038 kg, 1054 kg, 1031 kg, 987 kg y 985 kg en T0, T1, T2, T3 y T4, respectivamente). Tampoco mostraron diferencia estadística significativa ( $p > 0.05$ ) en la ganancia de peso (680 g., 693 g., 670 g., 633 g. y 625 g., en T0, T1, T2, T3 y T4, respectivamente), consumo de alimento (2731 g., 2727 g., 2707 g., 2675 g. y 2662 g., en T0, T1, T2, T3 y T4, respectivamente) e índice de conversión alimenticia (4.07, 3.95, 4.06, 4.44 y 4.40, en T0, T1, T2, T3 y T4, respectivamente). Se concluye que la incorporación de harina de bituca, hasta en un 40 % en la alimentación de cuyes, no afecta los índices productivos; sin embargo, aumenta la rentabilidad por la disponibilidad y precio del insumo.

En el estudio (6) donde se comparó la utilización de harina de pituca y harina de Musa paradisiaca en el aumento de peso de cobayos tipo 1, se buscó determinar el efecto de estas dos harinas en el aumento de peso de los cuyes tipo 1. La metodología empleada fue un estudio experimental utilizando 50 cuyes machos de tipo 1 como muestra. Estos cuyes fueron aleatorizados en grupos de una decena por grupo: G1 (10 % harina plátano), G2 (20 % harina plátano), G3 (10 % harina pituca), G4 (20 % harina pituca) y G5 (harinas ausentes). Se utilizó una guía de investigación para recopilar datos para el estudio. Los resultados mostraron que los pesos promedio alcanzados por los cuyes al final del experimento a los 70 días fueron: G1 = 874.0 g; G2 = 1032.5 g; G3 = 905.5 g; G4 = 981.5 g y G5 = 774.5 g respectivamente. El análisis de varianza reveló diferencias estadísticamente significativas entre estos grupos experimentales ( $p \leq 0,005$ ). En cuanto a la tasa de conversión alimenticia promedio, se obtuvieron los siguientes valores: G1 = 1.74; G2 = 1.47; G3 = 1.75; G4 = 1.57 y G5 = 2.10 respectivamente. Los resultados indican que el grupo experimental 2, que recibió un suministro del 20 % de harina de plátano (*Musa paradisiaca*) en la dieta de los cuyes tipo 1, mostró una mayor ganancia de peso en comparación con el grupo que recibió harina de pituca (*Colocasia esculenta*).

Delgado (7), en su investigación "Evaluación del uso de la harina de plátano (*Musa paradisiaca*) en la ración crecimiento – engorde sobre el comportamiento productivo en cuyes machos raza Perú (*Cavia porcellus*)" se propuso comparar los indicadores productivos de cuyes machos raza Perú alimentados con diferentes niveles de harina de plátano en la ración de crecimiento y engorde. El experimento se realizó en el distrito de Nueva Cajamarca (CP San Juan del río Soritor) y tuvo una duración de 8 semanas. Se utilizaron 4 raciones (T0: 0 %, T1: 10 %, T2: 20 % y T3: 30 % de harina de plátano) en 40 cuyes machos de la raza Perú, de 15 días de edad, con pesos iniciales promedio de 387.53 g. Se analizó utilizando un DCA. Los resultados permitieron observar que nula

variación entre los pesos finales de los tratamientos. Los incrementos de peso fueron mayores con la dieta del T1, con valores de 590.70 g. El consumo promedio semanal también fue mayor en T1, donde se obtuvo consumos de hasta 208.47 g. La Conversión alimenticia fue más eficiente en T1, con 3.73. Se concluye que el uso de harina de plátano en un 10 % de la ración, ayuda a optimizar los indicadores productivos en cuyes de la raza Perú.

Molinedo (8) en la investigación “Efecto de la inclusión de la harina de hoja de plátano (*Musa paradisiaca*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) y calidad de carne”, se propuso comparar el efecto del 6 %, 12 % y 18 % de harina de hoja de plátano (HHP) (*Musa paradisiaca*) en la dieta de la alimentación de cuyes. Se utilizaron 80 cuyes machos de la línea Perú, con 25 días de edad y 531 g de pesos promedio. El uso de la harina dejó ver un 16.84 % de proteína y 24 % de fibra, valores relativamente altos. Los indicadores mostraron los valores más altos con la dieta del nivel 1 (6 %), como el peso final (1167.70 g) y ganancia de peso total (621.8 g). El nivel del 6 % de inclusión arrojó mejores valores de CA (4.53). No hubo diferencias significativas entre tratamientos para el consumo total del alimento. El rendimiento de carcasa fue mejor con 6 % de HHP, con 68.99 %. De acuerdo a los resultados obtenidos, demuestran que el uso de harina de hoja de plátano hasta un 6 % muestran mejor respuesta productiva los cuyes.

Lázaro (9), en su investigación “Inclusión de harina de cáscara de plátano verde variedad inguiri (*Mussa paradisiaca* L.) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* L.) en fases de crecimiento y acabado”, se propuso determinar la cantidad óptima de utilización de harina de cáscara de plátano verde variedad Inguiri (HCPVVI) en la alimentación de cuyes y ver su efecto en los parámetros productivos. Se trabajó con 35 cuyes machos de la raza Perú, 29 días edad, aleatorizados con un DCA (5 ttos. y 7 repeticiones). Los tratamientos fueron: T1: Ración con 0 % HCPVVI, T2: Ración con 8 % de HCPVVI, T3: Ración con 16 % de HCPVVI, T4: Ración con 24 % de HCPVVI y T5: Ración con 32 % de HCPVVI. No se registraron diferencias ( $p \geq 0.05$ ) en los indicadores de producción, a excepción del consumo de alimento diario, consumo de alimento (MF) y seca (MS). Entretanto, la conversión alimenticia en materia seca fue diferente ( $p \geq 0.05$ ) para la fase de crecimiento. Asimismo, la conversión alimenticia en base seca y la evaluación económica fueron mejores para el tratamiento control y peores para los otros tratamientos. Por lo que se concluye que podemos adicionar hasta un 32 % de cáscara de plátano verde variedad Inguiri a la ración de cuyes machos en fases de crecimiento y acabado.

Farro y Guevara (10), en su investigación “Digestibilidad aparente, energía digestible y metabolizable de cascarilla de cacao, polvillo de arroz y harina de pituca (*Colocasia esculenta*) en cuyes (*Cavia porcellus*)” se propuso determinar la Digestibilidad aparente, Energía Digestible y Metabolizable de cascarilla de cacao, polvillo de arroz, y harina de pituca en cuyes en crecimiento. La alimentación se realizó por sustitución a una dieta base (cuyina E), los animales fueron distribuidos en cuatro grupos: de los cuales existían tres grupos con insumo problema y un control o dieta base dentro de cada grupo cada animal se consideró una repetición. Grupo 1 = 80 % dieta base + 20 % cascarilla de cacao; grupo 2 = 80 % dieta base + 20 % polvillo de arroz; grupo 3 = 80 % dieta base + 20 % harina de pituca; grupo 4 = 100 % dieta base. Los coeficientes de digestibilidad y metabolicidad de los nutrientes se calcularon siguiendo el método de Matterson. El análisis estadístico de los Coeficientes de Digestibilidad y Metabolicidad, fueron establecidos a través del promedio y desviaciones estándar de cada uno de los insumos. La Digestibilidad de Nutrientes de la cascarilla de cacao, polvillo de arroz y harina de pituca presentan valores de MSD 39,37 %; 47,23%; 32,2 %, PO 8,71 %; 7,84% 1,63 % respectivamente; Coeficiente Digestible (CDEB) es: 44,91 %, 56,13% y 40,03 %; Coeficiente Matabolizable (CM) es 44,4 %, 55,53 %, 36,23% respectivamente; Energía Digestible (ED) 1794,05 Kcal/k, 2531,88 Kcal/k y 1251,84 Kcal/k, Energía Metabolizable (EM) 1773,77 Kcal/k, 2504,68 Kcal/k y 1133,23 Kcal/k respectivamente.

En la investigación “Sustitución de maíz (*Zea maíz*) por harina de guineo (*Musa sapientum* L.) como fuente de energía en suplementos para cuyes (*Cavia porcellus*) durante la fase de levante y engorde”, se analizó la información a través de un diseño complementamente aleatorizado con 5 repeticiones por tratamiento y 3 tratamientos, cada una con 4 unidades experimentales. Se analizó el consumo de materia seca, ganancia de peso diaria y total y conversión alimenticia. El registro de peso fue diario. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, para los distintos indicadores evaluados. Los consumos fueron para T1 (100 % maíz molido) 75.87 g/día, T2 (50 % harina de guineo, 50 % maíz molido) 75.52 g/día y T3 (100 % harina de guineo) 74.25 g/día, dejando ver un valor importante en el tratamiento de harina de guineo. En la ganancia diaria de peso, los cuyes alimentados con el T1 alcanzaron ganancias de 10.79 g seguida del T2 con 10.36 g y por último T3 con 9.82 g. Los incrementos de peso en el periodo experimental fueron: T1 con 809.8 g, T2 con 776.93 g y T3 con 736.6 g., dejando ver, ambos indicadores, un valor alto para la sustitución Los resultados de conversión alimenticia fueron de 7.03 (T1), 7.29 (T2), 7.56 (T3). En la presente investigación no se presentó mortalidad en ninguno de los tratamientos demostrando que tanto el maíz como la harina de guineo son fuentes

adecuadas de energía para la alimentación de cuyes en la fase de levante y engorde (11).

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. El Cuy. Generalidades**

El cuy, un mamífero roedor, es originario de las regiones andinas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Fue domesticado hace aproximadamente entre 2,500 a 3,600 años. A pesar de la introducción de otras especies animales como la llama y la alpaca durante la conquista del imperio incaico, la cría de cuyes se mantuvo. Aunque no se desarrolló a gran escala, las comunidades andinas conservaron pequeños grupos de cuyes para consumo propio, reconociendo su alto potencial como fuente de carne. Criar estos roedores representa una significativa oportunidad de trabajo en los hogares, generando microempresas dentro de los núcleos familiares (12).

El cuy tiene la siguiente clasificación zoológica (13):

Orden : Rodentia

Sub orden : Hystricomorpha

Familia : Caviidae

Género : Cavia

Especie : Cavia apereá apereá (Enxdeben)

Cavia apereá apereá (Litenstein)

Cavia cobayo Cavia cutlery (King)

Cavia porcellus (Linnaeus)

### **2.2.2. Fisiología digestiva del cuy**

El organismo requiere un complejo proceso fisiológico digestivo que involucra la ingestión, asimilación y eficiente absorción de nutrientes tanto orgánicos como inorgánicos del entorno externo hacia el interno, moviéndolos a lo largo del tracto digestivo (14). El cobayo, siendo herbívoro, posee un estómago simple para el inicio de la digestión y un ciego donde ocurre la fermentación bacteriana. Debido a su dieta rica en fibra, la digestión puede ser desafiante. A pesar de que algunos nutrientes aún no han sido absorbidos al llegar al intestino, este roedor, al igual que otros mamíferos, cuenta con un proceso único en su digestión llamado cecotrofia, permitiéndoles extraer nutrientes adicionales de los alimentos (1). La presencia de microorganismos en el ciego

del cobayo lo clasifica, en términos de anatomía gastrointestinal, como un fermentador postgástrico. El tiempo que la ingesta toma para pasar del estómago al intestino delgado es de aproximadamente 2 horas, pero al llegar al ciego, este proceso se vuelve más lento, tomando alrededor de 48 horas. La inclusión de celulosa en su dieta ralentiza los movimientos del contenido intestinal, lo que permite una absorción más eficiente de nutrientes. La absorción de ácidos grasos de cadenas cortas se lleva a cabo en el ciego y en el intestino grueso (15).

### **2.2.3. Características nutricionales y alimenticias del cuy**

La alimentación juega un papel fundamental en el proceso productivo, representando entre el 65% y el 70% del costo total de esta actividad. El uso de forrajes y alimentos balanceados puede aumentar el costo de producción, lo que implica un valor agregado que el productor necesariamente tendrá que considerar (16).

El productor debe planificar la alimentación considerando los insumos disponibles, teniendo en cuenta su valor nutritivo y costo en el mercado. Es crucial administrar los alimentos considerando los requerimientos nutricionales específicos del cuy, ya que la eficiencia en la alimentación, junto con la tasa de reproducción, determina la rentabilidad del negocio.

El método más comúnmente utilizado en la cría de cuyes implica ofrecer una dieta compuesta por forrajes y concentrados para satisfacer los requerimientos de productividad y obtener altos niveles de producción. No obstante, este enfoque presenta limitaciones, como la necesidad de un mayor capital de trabajo y una relación costo/precio desfavorable. La selección de alimentos puede variar, ya sea de forma individual o combinada, según la disponibilidad en el sistema de producción.

El cuy criollo alimentado principalmente con forraje tiende a mostrar una baja conversión alimenticia, usualmente con valores entre 18 y 24. Por otro lado, el cuy mejorado criado en sistemas de cría familiar o comercial, al recibir una alimentación mixta, logra una conversión alimenticia más eficiente, generalmente en el rango de 6.5 a 8. El suministro adecuado de agua es esencial para el crecimiento normal del cuy. Se estima que estos animales necesitan alrededor de 120 cc de agua por cada 40 g de materia seca de alimento consumido. La administración de vitaminas y antibióticos se realiza a través del agua en bebederos, lo que mejora la eficiencia en su administración. La disponibilidad de materia prima es crucial para la elaboración de alimento balanceado destinado a los cuyes. Se suelen emplear materias primas que no son utilizadas por el ser humano, como granos de tercera calidad o considerados desechos, subproductos de molinería, entre otros, para la elaboración de estos alimentos (17).

**Tabla 1***Requerimiento nutricional del cuy en etapa de crecimiento*

<b>NUTRIENTE</b>	<b>GESTACIÓN</b>	<b>LACTANCIA</b>	<b>CRECIMIENTO</b>
Proteína	18%	18-22%	13-17
Energía digestible (ED)	2 800 kcal/kg	3 000 kcal/kg	2 800 kcal/kg
Fibra	8-17%	8-17%	10%
Calcio	1.40%	1.40%	0.8-1.0%
Fosforo disponible	0.80%	0.80%	0.4-0.7%
Magnesio	0.3-0.3%	0.3-0.3%	0.3-0.3%
Potasio	05-1.4%	0.5-1.4%	0.5-1.4%
Vitamina C	200	200	200

Fuente: (18)

## 2.2.4. Cuy raza Perú

### Origen

Los cuyes de la raza Perú tienen su origen en ecotipos recolectados en la sierra norte del país, seleccionados a partir del peso vivo individual. Gracias a mejoras genéticas, se logró desarrollar una raza precoz. Este linaje es nativo de Cajamarca y fue desarrollado en la costa central a una altitud de 250 metros sobre el nivel del mar (1).

### Descripción de la raza Perú

La raza Perú es reconocida por ser precoz y eficiente en la conversión de alimento, con un notable desarrollo muscular. Presenta un pelaje de color alazán con blanco, que a veces puede presentar combinaciones fajadas. Su pelo es liso, correspondiente al Tipo 1. Entre sus características distintivas se encuentran el remolino en la cabeza, orejas caídas y la presencia de ojos negros o rojos (1).

### Adaptación

En general, es adaptable a varios ecosistemas, a cualquier altitud.

### Indicadores de reproducción

Promedio fertilidad	: 95 %
Crías por camada (Parto 1)	: 2,22 crías
Crías por camada (4 partos)	: 2.61 crías
Período del empadre al parto	: 108
Días de gestación	: 68
Peso vivo de las reproductoras	
Peso vivo hembra (inicio empadre)	: 870 gr
Peso vivo reproductoras en adultez	: 1,723 gr

Peso al destete	: 1,674 gr
Peso de los gazapos	
Peso al nacer	: 176 gr
Peso destete	: 326 gr
Peso de los machos (ocho semanas)	: 1041 gr
CA	: 3.03
Porcentaje de mortalidad	
De los gazapos al nacer	: 4.2 %
A la lactancia	: 8.6 %
De la recría	: 2 %

### **Cobayos reproductores de la raza Perú y su manejo**

Días al empadre: están listas a los cincuenta y seis días, mientras que los cobayos alcanzan su madurez reproductiva alrededor de los 84 días. En las pozas de 1,5 m<sup>2</sup>. La relación macho: hembra debe ser de 1:7.

Sistema de empadre: De tipo continuo y se retiran las reproductoras una vez que han completado el parto número cuatro.

Período de gestación y parto: La gestación dura aproximadamente 68 días, siendo más prolongada que en otras líneas debido a la mayor masa corporal de esta raza. El promedio de camada, al nacer consta de 2.6 gazapos, con un 48.6 % de machos y un 51.4 % de hembras.

Período de lactancia: En la región costeña, la lactancia dura alrededor de 2 semanas, mientras que en la sierra se prolonga hasta las 3 semanas debido a las condiciones climáticas.

Sistema de alimentación: Los cobayos de la raza Perú son herbívoros y se alimentan principalmente de forrajes verdes. Las leguminosas son excelentes alimentos debido a su calidad nutricional, mientras que las gramíneas, aunque menos nutritivas, pueden combinarse con leguminosas para enriquecer la dieta de los cuyes.

### **2.2.5. Características de la pituca**

#### **Clasificación taxonómica (19)**

División	: Fanerógama
Subdivisión	: Angiosperma
Clase	: Monocotiledóneas

Orden : Aroideas  
 Familia : Aráceas  
 Subfamilia : Colocasiodeae  
 Género : Colocasia  
 Especie : Colocasia esculenta Schott

### **Características agronómicas de la pituca**

En 1970, en el Perú, se llevó a cabo una investigación sobre la pituca con el propósito de explorar su uso como alimento. En ese entonces, había muy poca información sobre su consumo humano en la ceja de selva, ya que principalmente se destinaba para la alimentación de cerdos. La planta de la pituca puede ser consumida totalmente, aunque un reducido número de sus variedades contienen niveles elevados de cristales de oxalato de calcio. Las hojas, sus peciolo y los cormos (parte subterránea de la planta) suelen presentar un sabor picante. El nivel de almidón, de las raíces de la pituca varía significativamente y está influenciado por diversos factores como el clima, el tipo de suelo, características hereditarias y el estado de maduración, entre otros (20).

### **Características nutricionales de la pituca**

La Colocasia esculenta es un alimento con un contenido bajo en proteínas, pero rico en carbohidratos, calcio, fósforo y hierro, presentando un valor vitamínico similar al de la papa. Los cormos de pituca tienen un contenido de humedad que oscila entre el 65 % y el 85 %, carbohidratos de 13 % a 29 %, proteína de 1,4 % a 3 %, grasa de 0,16 % a 0,3 %, fibra cruda de 0,60 % a 1,18 % y cenizas de 0,60 % a 1,30 %.

En un análisis químico realizado a los cormos de pituca como materia prima, se encontraron los siguientes valores: 72,40% de humedad, 1,78% de proteína, 0,30% de grasa, 0,11% de fibra, 24,27% de carbohidratos totales y 1,14% de cenizas.

En un estudio de investigación centrado en la harina de pituca, se determinaron los siguientes porcentajes: 19,68% de harina, 5,76% de cáscara, 72,60% de agua y 1,96% de pérdidas (20). Es importante destacar que, para evitar un rendimiento bajo en la elaboración de harina de pituca, los cormos deben ser lavados minuciosamente para eliminar cualquier rastro de tierra u otras impurezas antes de ser pelados (19).

## **2.2.6. Características del plátano**

### **La clasificación taxonómica (21)**

Reino : Plantae  
 División : Magnoliophyta

Clase : Liliopsida  
 Orden : Zingiberales  
 Familia : Musaceae  
 Género : Musa  
 Especie : M. paradisiaca

### **Características agronómicas del plátano**

Es un fruto del trópico, que se consume en todo el mundo, de gran forma, lo que lo convierte en un producto de importancia socio – económica (22).

Las bananas y plátanos (*Musa spp.*), a nivel mundial son cultivados con fines comerciales y de autoconsumo; además, son abundantes en carbohidratos, que toma la forma de almidón, cuando aún está en fase inmadura (23).

### **Características nutricionales de plátano**

Por el alto contenido de nutritivo y de gran digestibilidad debe de ser utilizada en la industria de los animales, el plátano en forma de harina debe ser visto como un sub producto eminentemente calórico y energético. Por ser un alimento de alta apetitividad se puede utilizar en la alimentación de varias especies en la fase de cría y la proporción será de un 12 % de la ración alimentaria (24).

### **2.2.7. King grass verde (*Pennisetum spp. Acces. Verde*)**

#### **Origen y Distribución**

El king grass es nativo de Sudáfrica, se cultiva a una altitud de 914,4 metros sobre el nivel del mar. Aunque se sabe que se cultiva en otras partes de África, China y Japón. Fue introducido en Sur y/o Norte América por la Estación Experimental Tifton en Georgia (EEUU) y en 1974 la empresa de alimentos Nestlé lo expandió a Panamá a través de la Estación Experimental Gualaca en Chiriquí y está clasificado como PI-300. -086 y también se conoce como "caña japonesa" (25)

#### **Características morfológicas**

El pasto King grass verde (*Pennisetum spp. Acces. Verde*) presenta las siguientes características:

Hojas: Tiene hojas anchas y largas. Su color varía del verde claro (joven) al verde oscuro (maduro), aunque este color se ve afectado por el tipo de suelo en el que crece, la humedad y el fertilizante utilizado. Tiene ampollas suaves y muy largas.

Tallo: Puede tener hasta 15 mm de diámetro y es algo flexible cuando es joven y rígido cuando está maduro. Su color varía según la edad de la planta.

Semilla: Es fértil, germinación 10-15%. Se suele plantar con semillas vegetativas (esquejes), que tienen mayor rendimiento y crecimiento más rápido desarrollo.

Floración: Florece profusamente de Diciembre a Febrero. Por lo general, la floración comienza cuando alcanza una altura de 1,0-1,50 metros y su crecimiento no se detiene durante este proceso pudiendo alcanzar una altura de más de 4,00 metros.

Ecología: Crece bien en suelos a una altitud de 0-1200 m.s.n.m. La cantidad de precipitación varía de 800 a 2300 mm. No tolera suelos inundables, crece en una amplia variedad de suelos, fértiles a estériles, pH 4,3 y 83% de saturación de aluminio; estructura suelta y bien drenada.

**Tabla 2**

*Composición nutricional del King grass verde*

Componente (%)	Edad de cosecha		
	60 días	75 días	90 días
Materia seca	13.03	13.79	14.43
Proteína cruda	9.56	8.70	8.42
Extracto etéreo	1.41	1.37	1.29
Cenizas	14.47	13.86	13.61
Fibra neutro detergente	73.78	75.48	76.91
Fibra ácido detergente	46.53	49.77	51.83
Celulosa	34.38	36.47	38.28
Hemicelulosa	27.25	26.23	24.71
Lignina	12.15	13.30	13.59

Fuente: (25)

## 2.2.8. Indicadores de producción del cobayo

### Alimento consumido

El consumo promedio de pastura de un cobayo es de 180g/día. Cobayos de la línea Perú, Inti y Criollo consume concentrado en base seca de 52, 40, 44 y 39 g/día respectivamente, mientras tanto para los cruces de la línea Perú con criollos fue de 53 y 51 g/día de alimento concentrado en base seca (1).

Los cuyes hembras mejorados de la línea Perú en fase de crecimiento y acabado su consumo de alimento concentrado de 26 y 29 g/cuy/día (25). Además, se ha mencionado (13) que los que fueron alimentados a base de alfalfa y alimento concentrado su consumo es de 52 g/día (cáscara de papa más concentrado 51 g/día y pasto elefante más concentrado 48,91 g/día).

**Ganancia de peso**

En un estudio donde se alimentaron cuyes con hojas de eritrina, hoja de yuca y concentrado, no se observaron diferencias estadísticas significativas en la ganancia de peso. Los tratamientos 2, 3 y 4 mostraron las mejores ganancias de peso, con valores de 6, 5 y 6 gramos por día, respectivamente. Sin embargo, el tratamiento 5 exhibió la ganancia de peso más baja, con 2 gramos por día. Se especula que esta diferencia podría deberse a una digestión menos eficiente de la proteína presente en los forrajes (26).

El estudio referenciado se centró en cuyes hembras durante las etapas de crecimiento y acabado. Se utilizaron distintas combinaciones de vitaminas y minerales en la ración concentrada, lo que resultó en ganancias de peso de 7.20 y 5.63 gramos por cuy por día, respectivamente.

**Conversión alimenticia**

Un estudio (25) menciona que al alimentar a los cuyes mejorados con King Grass más 40 gramos de concentrado, se logró una CA de 8.83 en BS. También se informaron valores de 14.3 y 5.2 de CA en BF y BS, respectivamente. En la fase de crecimiento de hembras mejoradas, se registraron valores de conversión alimenticia de 28.00 y 10.16.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

##### 3.1.1. Ubicación política

El presente trabajo se llevó a cabo en el distrito de Nueva Cajamarca, provincia de Rioja – región San Martín. Se ha elegido esta zona dado que el tesista cuenta con una granja de población significativa de animales (300 vientres) y el clima de la zona es más propicia para su crianza, porque se sabe que son animales muy sensibles al estrés calórico.

##### 3.1.2. Ubicación geográfica

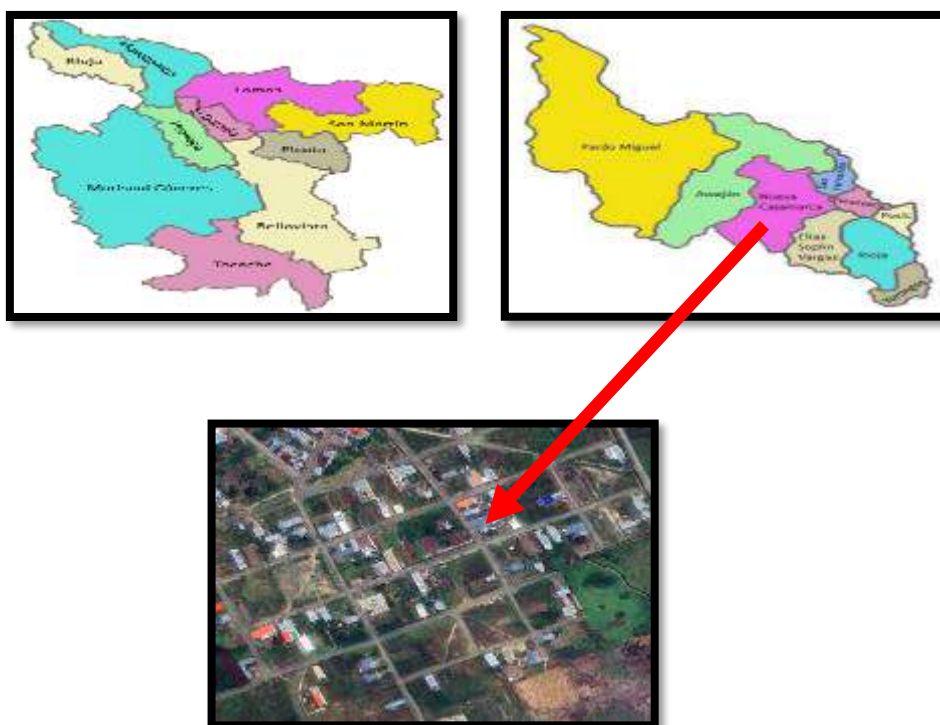
A continuación, las coordenadas donde se ejecutó el trabajo de investigación.

Latitud : 6°56'48" S

Longitud : 77°18'02" W

Altitud : 926 m

El lugar presentaba un clima templado subtropical húmedo durante todo el año con una temperatura que oscila entre 21 °C y 25 °C y una humedad relativa entre 78 % y 90 %.



**Figura 1**

*Ubicación del proyecto de investigación.*

### **3.1.3. Periodo de ejecución**

De mayo a junio del 2024. Un período de 75 días.

### **3.1.4. Autorizaciones y permisos**

No corresponde.

## **3.2. Sistema de variables**

### **3.2.1. Variables principales**

#### **Variable independiente**

Harina de plátano y de pituca.

Sexo del animal.

#### **Variables dependientes**

Indicadores productivos del cuy:

Peso inicial.

Ganancia de peso semanal.

Consumo de alimento semanal.

Conversión alimenticia.

Rendimiento de carcasa.

### **3.2.2. Variables secundarias**

Clima: temperatura ambiental (°C), precipitación (mm) y humedad relativa (%).

## **3.3. Procedimientos de la investigación**

### **3.3.1. Objetivo específico 1. Determinar el efecto de harina de plátano en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, en el sector de San Marcos, San Martín**

#### **Preparación de las instalaciones a usar**

Se designó un ambiente, para la instalación y construcción de las pozas que sirvieron para acoger a los cuyes de la línea Perú, en experimentación. Se construyeron 12 pozas donde se alojaron a los cuyes de la línea Perú de 25 días de nacido, designados para este objetivo con un área de 1 m\* 1.5 m de área por poza, y con 10 animales por poza.

#### **Selección de los cuyes para la investigación**

Se adquirieron gazapos destetados de 25 días de nacidos de la línea Perú con peso promedio de 300 g.

### **Distribución aleatoria de los cuyes en los tratamientos**

Se determinó que la población y la muestra estuvieron conformada por el total de cuyes con los que cuenta la granja (300 animales, aproximadamente). La muestra estuvo dada por 120 cuyes, hembras y machos, de la línea Perú, con 300 g. aproximadamente, destetados de 25 días, en etapa de recría y engorde. Estos semovientes fueron distribuidos aleatoriamente entre cada poza destinada, según tratamiento. Se distribuyeron en 12 pozas de 1m \* 1.5 m, 2 pozas por tratamiento que albergaron a 10 cuyes por poza.

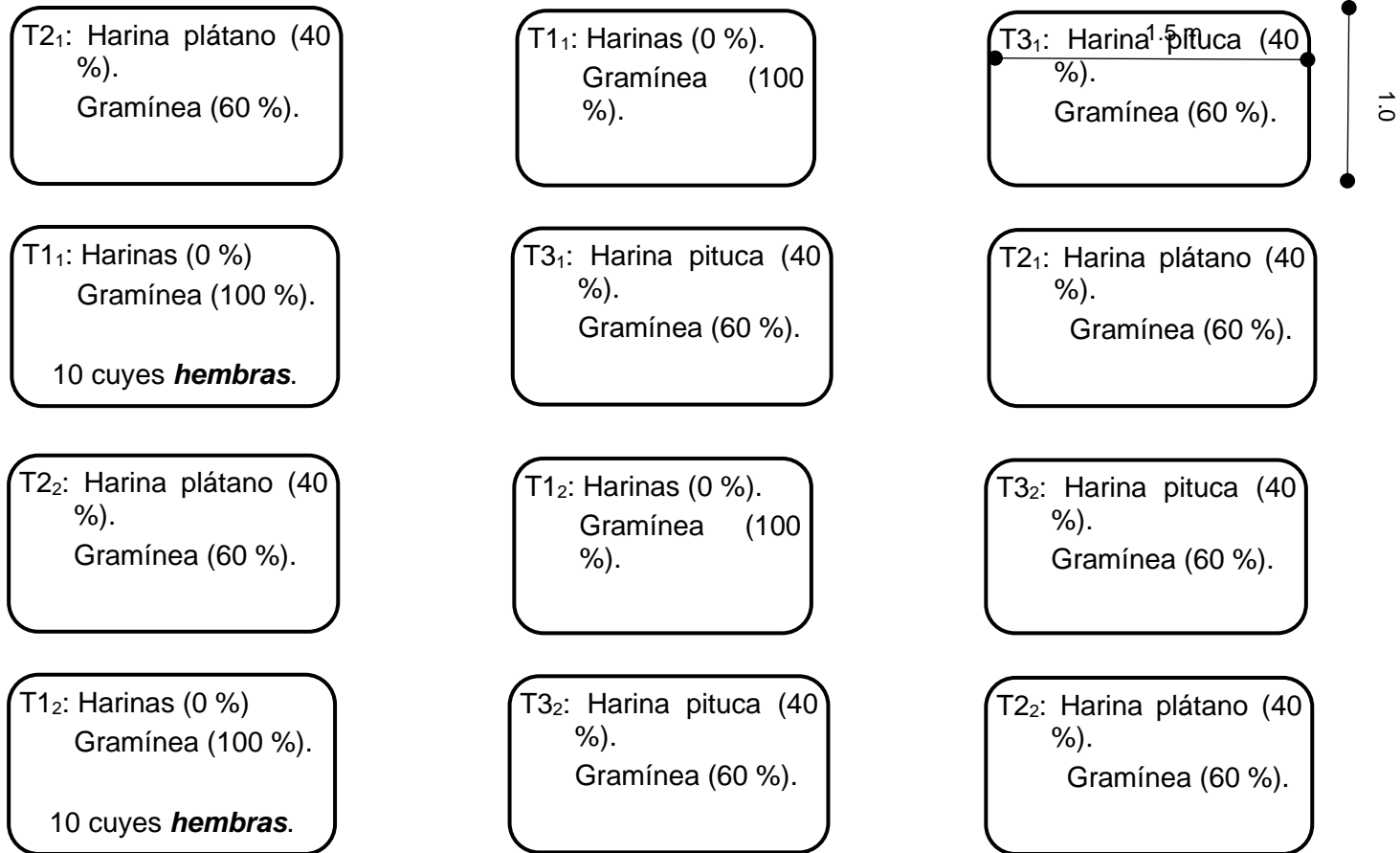
### **Registro de la información**

Durante un periodo de 75 días, se trabajó con tres tratamientos (figura 2), el tratamiento 1 estuvo dado por una ración a base de harina de plátano; el tratamiento 2 se trabajó con una ración a base de harina de pituca. Se distribuyeron 40 cuyes por tratamiento. En cada tratamiento, se consideró la separación por sexo, 10 cuyes machos y 10 cuyes hembras (2 repeticiones por sexo y 4 repeticiones por tratamiento). Los indicadores productivos se registraron diariamente y se expresaron de manera semanal (Figura 3).

Para la ración, se consideró el suministro del 40 % del peso vivo de los animales. La cantidad de ración a suministrada estuvo conformada por el 60 % de la gramínea King grass verde y 40 % de harina de plátano o de pituca, según tratamiento. El alimento se suministró en dos momentos, a las 7 am y 5 pm, previo pesado de la ración. El alimento no consumido se pesó al día siguiente antes del suministro del nuevo alimento. Los cuyes fueron pesados todos los sábados para obtener la ganancia de peso semanal y al final del experimento para la obtención del peso final. Para el rendimiento de carcasa, con una muestra representativa de cada tratamiento para el sacrificio, se obtuvo el rendimiento de carcasa.

**Tabla 3**  
*Ración ofrecida a los animales*

<b>Insumos</b>	<b>Inclusión (kg)</b>
Sal	1.0
Carbonato de calcio	1.7
Fosfato Dicálcico (Biofos)	2.2
Harina de plátano / pituca (según tratamiento)	20.0
Pasto King grass verde	9.4
Torta de soya	26.0
Maíz amarillo	39.6
<b>Total</b>	<b>100.0</b>



**Figura 2**  
Diseño experimental de la investigación.



### **Sacrificio de los animales**

Una muestra de 5 cuyes por tratamiento y sexo, fueron sacrificados para el respectivo peso de carcasa.

#### **3.3.2. Objetivo específico 2. Determinar el efecto de harina de pituca en los indicadores productivos de cuyes de la línea Perú, en el sector de San Marcos, San Martín**

Actividades similares a las mencionadas en el objetivo 1.

#### **3.3.3. Objetivo específico 3. Comparar el efecto de la harina de plátano y pituca en los indicadores productivos de cuyes de la línea Perú, en el distrito de Nueva Cajamarca, San Martín**

A las actividades mencionadas en el objetivo 1, se agregan las siguientes:

#### **Análisis estadístico**

Las variables de peso al destete y rendimiento de carcasa, se analizaron considerando un DCA con experimento factorial, y contrastación de hipótesis a través de la prueba de Duncan ( $p \leq 0.05$ ), considerando dos factores, la dieta (3 niveles) y el sexo (2 niveles).

$$Y_{ij} = \mu + D_i + S_j + (D*S)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$\mu$ : Efecto de la media general.

$D_i$ : Efecto de la dieta ( $nD_1$ : sin harina,  $nD_2$ : harina de plátano y  $nD_3$ : harina de pituca).

$S_j$ : Efecto del sexo ( $nS_1$ : macho,  $nS_2$ : hembra).

$(D*S)_{ij}$ : Interacción dieta \* sexo.

$\varepsilon_{ij}$ : Efecto del error experimental.

Las variables de Consumo de alimento semanal, ganancia de peso semanal y conversión alimenticia, se analizaron considerando un modelo mixto, con medidas repetidas a lo largo del tiempo del experimento. Se utilizó la prueba de Duncan ( $p < 0,05$ ) para cotejar las medias de mínimos cuadrados estimadas, para los efectos fijos de la dieta, del sexo, del momento de muestreo (semana) y sus interacciones. También fue organizada la estructura de covarianza.

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + C_j + S_{ij} + Y_k + (TY)_{ik} + E_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$ : es el valor para la característica en estudio con el efecto del Tratamiento  $i$ , para la unidad experimental  $j$ , en el momento de muestreo  $k$ .

$\mu$ : es el promedio poblacional de la variable respuesta.

$T_i$ : es el efecto de la dieta "i", con  $i = 1, 2, 3$ .

$C_j$ : es el efecto de la unidad experimental "j", con  $k = 1, 2, \dots, 120$ .

$S_{ij}$ : es el error asociado a las unidades experimentadas.

$Y_k$ : es el efecto del momento de muestreo "l", con  $l = 1, 2, \dots, 20$ .

$(TY)_{ik}$ : es el efecto de la interacción dieta por momento de muestreo.

$E_{ijk}$ : es el error asociado en cada medida repetida (dentro de la unidad experimental).

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Objetivo específico 1. Efecto de harina de plátano en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, en el sector de San Marcos, San Martín

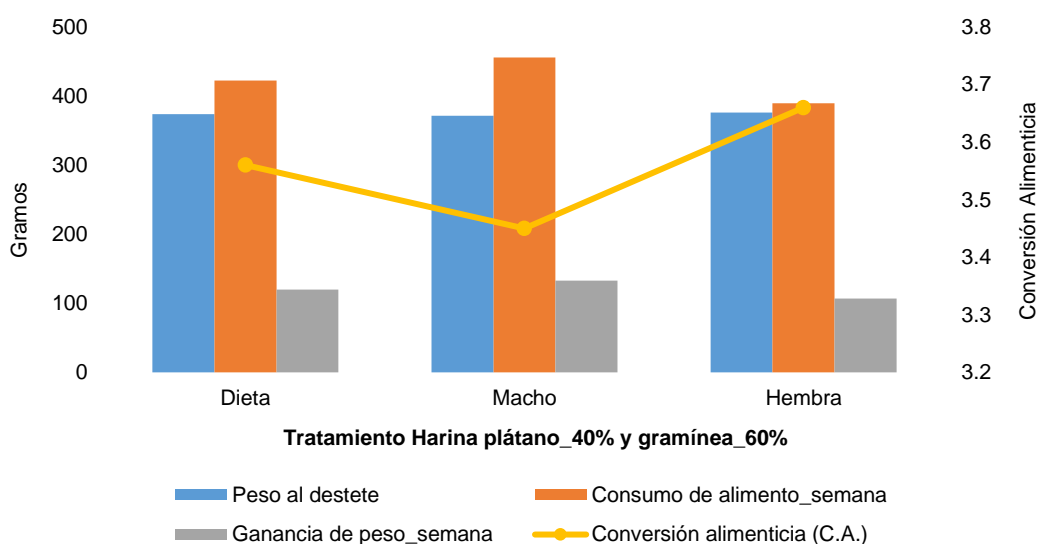
La tabla 4 permite observar la descripción de los valores de indicadores productivos de cuyes afectados por el consumo de la dieta en base a harina de plátano. En ella, se ve cómo afectó la dieta en sí misma, así como el efecto considerando el sexo, macho y hembra.

**Tabla 4**

*Valores de los indicadores productivos obtenidos en los cuyes, por sexo, con el consumo de Harina de plátano*

Indicador	Harina plátano_40% y gramínea_60%		
	Dieta	Macho	Hembra
Peso inicial	373.75	383.67	365.67
Consumo de alimento_semana	422.75	355.57	309.31
Ganancia de peso_semana	119.97	95.51	78.30
Conversión alimenticia (C.A.)	3.56	3.87	4.11

Complementariamente, la figura 4 permite observar mejor el comportamiento de estos indicadores considerando factores como el sexo, dado que el macho siempre obtuvo valores más elevados que la hembra, a excepción de la Conversión Alimenticia.



**Figura 4**

*Gráfico de barras de los indicadores productivos obtenidos en los cuyes, por sexo, con la harina de plátano.*

#### 4.2. Objetivo específico 2. Determinar el efecto de harina de pituca en los indicadores productivos de cuyes de la línea Perú, en el sector de San Marcos, San Martín

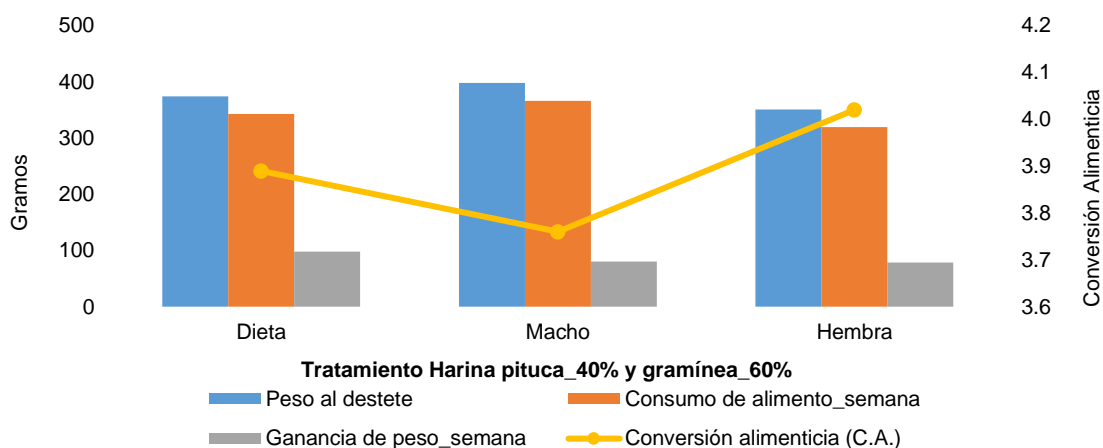
Se observa los valores de indicadores productivos de cuyes afectados por el consumo de la dieta en base a harina de pituca (tabla 5). En ella, se ve cómo afectó la dieta en sí misma, así como el efecto considerando el sexo, macho y hembra.

**Tabla 5**

Valores de los indicadores productivos obtenidos en los cuyes, por sexo, con el consumo de Harina de pituca

Indicador	Harina pituca_40% y gramínea_60%		
	Dieta	Macho	Hembra
Peso al destete	374.25	398.00	350.50
Consumo de alimento_semana	342.74	365.96	319.52
Ganancia de peso_semana	98.17	80.10	78.30
Conversión alimenticia (C.A.)	3.89	3.76	4.02

La figura 5 también permite observar mejor el comportamiento de estos indicadores considerando factores como el sexo, explicado en el hecho de que el macho siempre obtuvo valores más elevados que la hembra, a excepción de la Conversión Alimenticia.



**Figura 5**

Gráfico de barras de los indicadores productivos obtenidos en los cuyes, por sexo, con la harina de pituca.

#### 4.3. Objetivo específico 3. Comparar el efecto de la harina de plátano y pituca en los indicadores productivos de cuyes de la línea Perú, en el distrito d Nueva Cajamarca, San Martín.

Al realizar el análisis respectivo (Anexo 1), se observa que todos los indicadores productivos fueron afectados ( $p < 0.0001$ ), a excepción del peso al destete ( $p = 0.9878$ ),

que era lo que se esperaba. Además, al comparar los resultados obtenidos, observamos que el tratamiento 2 (T2), en base a harina de plátano, siempre mostró los mejores valores, para los indicadores afectados (tabla 6).

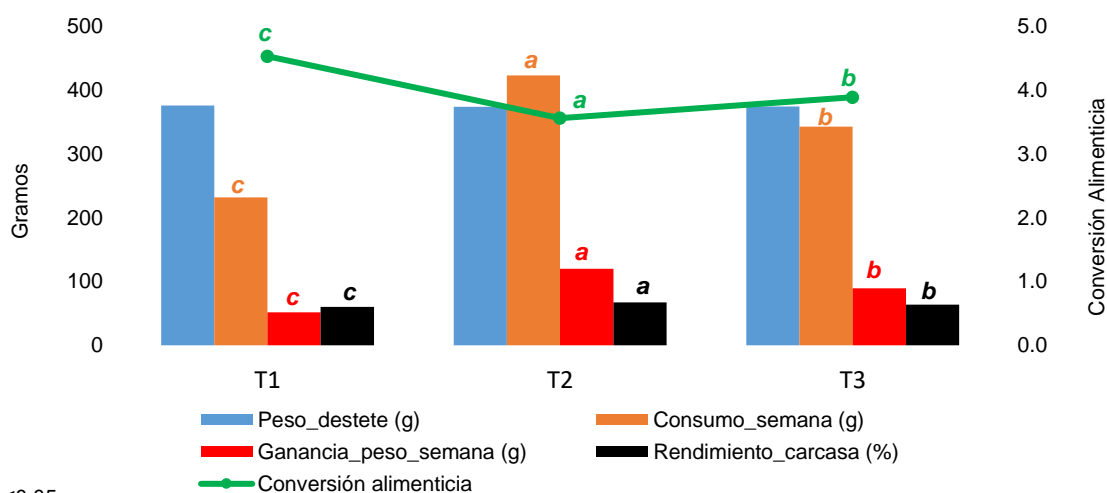
**Tabla 6**

Valores resumen del análisis de varianza realizado para los indicadores productivos, afectados por los respectivos tratamientos

Tratamiento	Peso_inicial (g)	Consumo_semana (g)	Ganancia_peso_semana (g)	Conversión alimenticia	Rendimiento_carcasa (%)
T1: Harina _0% y gramíneas_100%	376.00	231.84 c	51.62 c	4.53 c	59.97 c
T2: Harina plátano_40% y gramínea_60%	373.75	422.75 a	119.97 a	3.56 a	67.36 b
T3: Harina pituca_40% y gramínea_60%	374.25	342.74 b	89.14 b	3.89 b	63.76 a
Error estándar	10.640	2.490	0.520	0.030	0.460
Coefficiente Variabilidad	5.680	3.350	2.660	3.860	2.270
DMS*	36.833	7.216	1.498	0.100	1.335
p – valor****	0.9878	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

\* Diferencia mínima significativa. \*\* p – valor ≤ 0.05 (letras distintas expresan diferencias entre filas).

La figura 6, complementariamente a lo visto en la tabla 6, nos permite observar gráficamente que el consumo semanal (423 g), la ganancia de peso semanal (120 g), la CA (3.6) y el rendimiento de carcasa (67.36 %), siempre fueron los mejores cuando los cuyes consumieron el T2 (harina de plátano). El tratamiento que obtuvo los valores menos eficientes fue el T1, que fue el que se basó sólo en forraje. Con el T3 (harina de pituca) se obtuvieron valores medianamente eficientes.



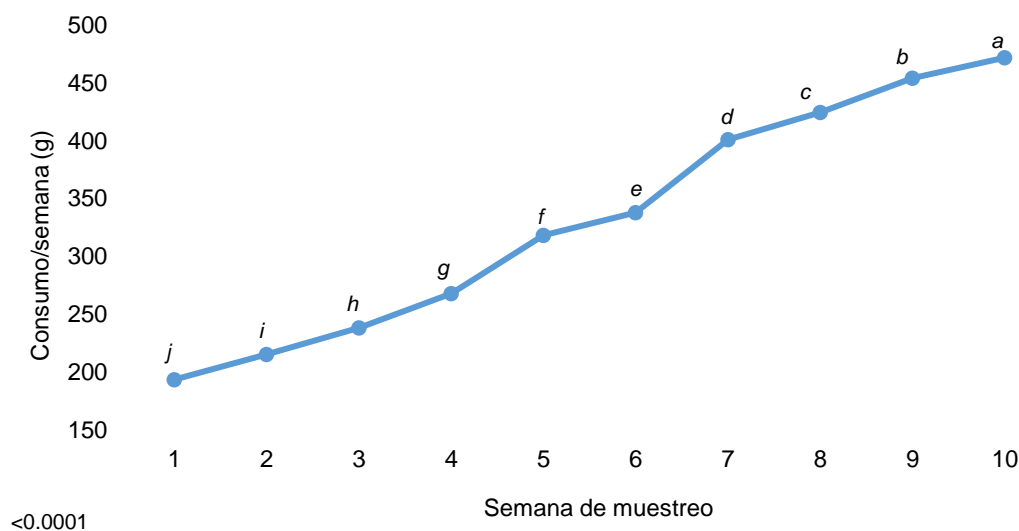
p ≤ 0.05

**Figura 6**

Gráfico de barras obtenidos del ANAVA de los indicadores productivos afectados por los tratamientos.

Nota. **T1:** Harina \_0% y gramíneas\_100%. **T2:** Harina plátano\_40% y gramínea\_60%. **T3:** Harina pituca\_40% y gramínea\_60%.

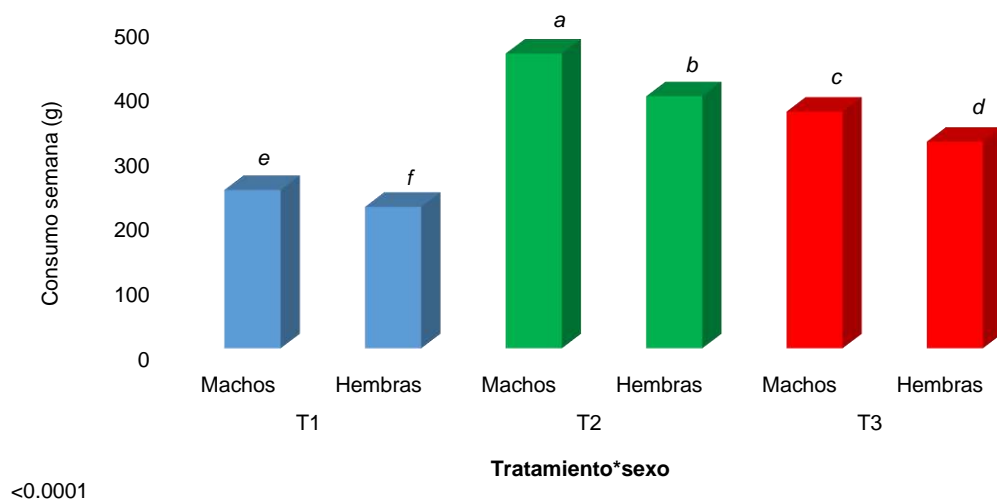
La semana también ejerció efecto sobre las variables en estudio ( $p < 0.0001$ ), porque como se observa en la figura 7, el transcurso de las semanas permitió un aumento en el consumo de alimento semana, empezando con cantidades de 194 g., en la semana 1, y terminando con consumos de 472 g. en la semana 10.



**Figura 7**

*Efecto de la semana en el consumo de alimento semanal, de los cuyes en experimentación.*

Finalmente, las variables en estudio también se vieron afectadas por la interacción Tratamiento\*sexo ( $p < 0.0001$ ), explicado en que siempre fueron los machos de todos los tratamientos los que presentaron los consumos semanales más altos (figura 8).

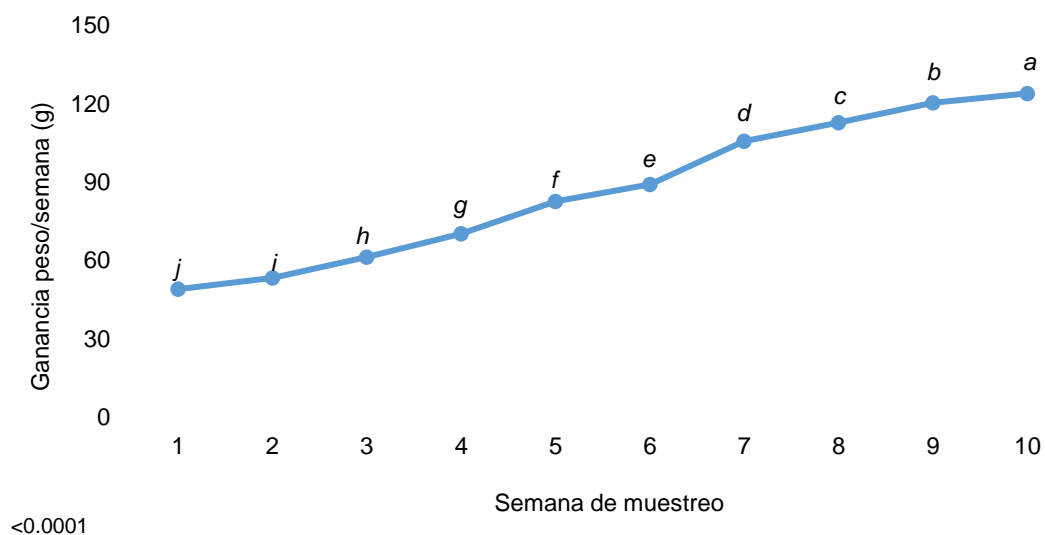


**Figura 8**

*Efecto de la interacción tratamiento\*sexo, en el consumo de alimento semanal, de los cuyes en experimentación.*

**Nota.** **T1:** Harina \_0% y gramíneas\_100%. **T2:** Harina plátano\_40% y gramínea\_60%. **T3:** Harina pituca\_40% y gramínea\_60%.

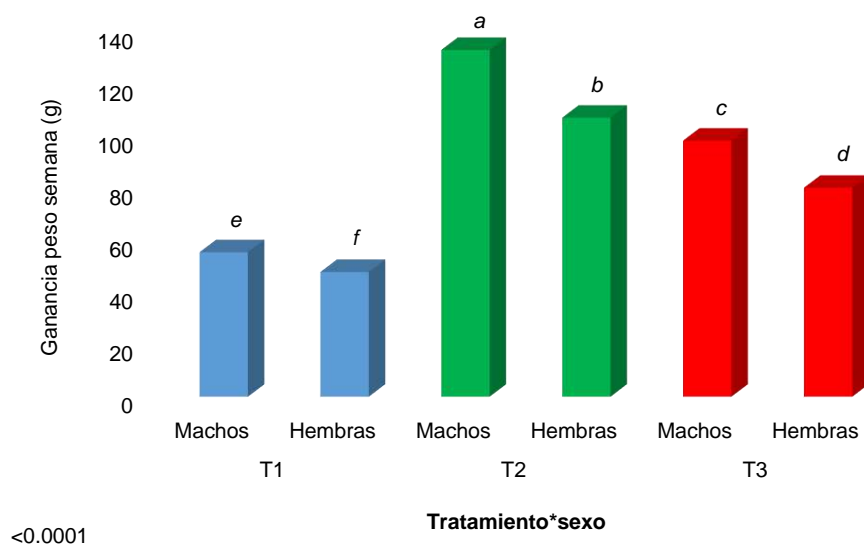
La ganancia de peso semanal se vio afectada por la semana ( $p < 0.0001$ ), donde en la semana obtuvo el cuy obtuvo una ganancia de peso de 49 g. y conforme pasaban las semanas, este indicador fue aumentando, terminando en ganancias de peso de 124 g. para la semana 10 (figura 9).



**Figura 9**

*Efecto de la semana en la Ganancia de peso semanal, de los cuyes en experimentación.*

Así mismo, la interacción del tratamiento\*semana ( $p < 0.0001$ ) afectó a este indicador, porque también fueron los machos de todos los tratamientos los que presentaron los valores más elevados de ganancias de peso semanal (figura 10).

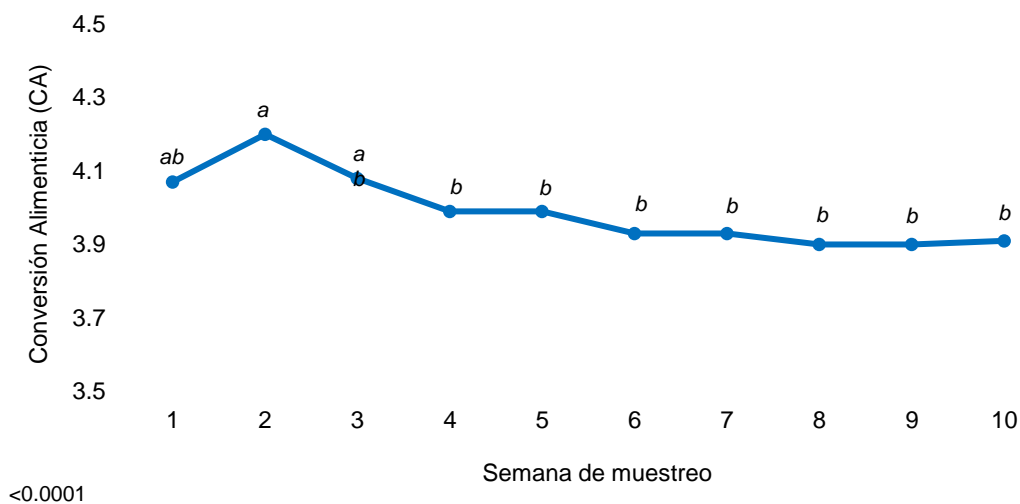


**Figura 10**

*Efecto de la interacción tratamiento\*sexo, en la Ganancia de peso semanal, de los cuyes en experimentación.*

**Nota.** **T1:** Harina 0% y gramíneas 100%. **T2:** Harina plátano 40% y gramínea 60%. **T3:** Harina pituca 40% y gramínea 60%.

En la figura 11 podemos observar el efecto de la semana ( $p=0.0336$ ) en la CA, en las primeras semanas de experimentación (semana 1 a la semana 4). Posteriormente, los valores no sufrieron de variaciones importantes.



**Figura 11**

*Efecto de la semana en la Conversión Alimenticia, de los cuyes en experimentación.*

Los tratamientos dieta basado en harinas fue los que permitieron mayores consumos, porque se observó que en la harina de plátano este valor llegó a  $423 \text{ g.semana}^{-1}.\text{cuy}^{-1}$ , seguido por la harina de pituca, que llegó a  $343 \text{ g. semana}^{-1}.\text{cuy}^{-1}$ . Es decir, fue el consumo de las harinas propuestas las que permitieron mayores consumos (3).

Delgado (7) encontró valores menores de consumo ( $196.63 \text{ g. semana}^{-1}.\text{cuy}^{-1}$ ), debido, probablemente a las cantidades utilizadas en la dieta y al tiempo de experimentación, que, para el caso de esta tesis, fueron 12 semanas, es decir, cuatro semanas más que la investigación en mención. Esta diferencia en el tiempo podría modificar estos valores, en cuanto a que son justamente en las últimas semanas en que el animal presenta los mayores consumos. Simultáneamente, los resultados positivos con harina de pituca podrían explicarse a que la adición de hasta el 20 % de este insumo, podría mejorar la repeción y abosrción energética del animal, dado el algo contenido de carbohidratos de este insumo (5)(9)(10).

Con respecto a la ganancia de peso semanal, fue el consumo de harina de plátano la que permitió los valores más altos (120 g.), seguido por el consumo de harina de pituca (89.14 g). Esta variable está estrechamente ligado al consumo, dado que se sabe que el mayor consumo, está relacionado con mayores ganancias de peso en cuyes (11). El mismo autor obtuvo mejores ganancias de peso con el consumo de harina de plátano

(85 g.) fundamentando estos resultados en el valor nutricional de este insumo, dado que son fuentes adecuadas de energía para la nutrición eficiente de estos animales.

La CA, en el T2 (harina de plátano), fue el de valor más bajo (3.6), es decir, el que presentó la CA más eficiente. Resultados semejantes a los obtenidos por otros autores (4)(6)(7). Varios de estos autores afirman que si las ganancias de peso y el consumo fueron los mejores, las CA reflejarán esa eficiencia en sus valores (6).

El rendimiento de carcasa fue mayor (67.36 %) en el T2 (harina de plátano). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Molinedo (8) con rendimientos de carcasa de 68.69 % al suministrar harina de plátano a la dieta. El autor fundamenta lo obtenido, en el valor nutritivo de esta harina, con un porcentaje de proteína que llega al 16.84 %, que al ser alta, permite tener una elevada disponibilidad de aminoácidos que conformarán la masa muscular, en la etapa de crecimiento y mantenimiento del animal (8).

El efecto de la semana en varios de los indicadores productivos, corresponde al metabolismo propio de los semovientes, explicado en el hecho de que indicadores como el consumo y la ganancia de peso, irán aumentando conforme el tiempo transcurra, respondiendo a la necesidad de un organismo en crecimiento. Otros autores también han obtenido resultados más altos conforme el tiempo de experimentación iba transcurriendo (3)(5)(7).

La interacción entre el tratamiento (dieta y sexo) es producto del sinergismo del efecto de ambos factores. En este experimento se obtuvo que los machos de todos los tratamientos presentaron los valores más altos y/o eficientes de los indicadores productivos estudiados. Con respecto al sexo, la presencia de testosterona en los machos favorece el crecimiento muscular y la acumulación de grasa, lo que contribuye a un mayor aumento de peso.

Finalmente, se observó efecto de la semana en la CA, sólo en las primeras semanas de experimentación. Esto podría verse explicado por un tema de adaptación al alimento y a las condiciones de experimentación. Por ello, el animal, al no verse familiarizado, ciertos niveles de estrés permitirían que el consumo disminuya y/o que la absorción de los nutrientes no sea eficiente.

## CONCLUSIONES

El suministro de harina de plátano en la dieta permitió obtener los valores más altos en los indicadores productivos en estudio (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa). Además, este tratamiento también dejó ver el efecto del sexo, donde el macho siempre fue superior en estos indicadores.

El suministro de harina también dejó ver valores altos en los indicadores productivos. Al igual que en el tratamiento de harina de plátano, en este tratamiento también se pudo observar la influencia significativa del sexo del animal (machos superiores).

Al comparar el suministro de ambas harinas (plátano y pituca), se obtuvo que con la dieta a base de harina de plátano, los valores de los indicadores productivos fueron los más eficientes ( $p < 0.0001$ ) (consumo de alimento, ganancia de peso, CA y rendimiento de carcasa). El consumo de harina de pituca fue el que permitió valores intermedios, al compararlos con la harina de plátano y el tratamiento de sólo forraje.

Complementariamente también se puede agregar que la semana fue un factor que afectó algunos indicadores en estudio ( $p < 0.0001$ ), como fue el caso del consumo de alimento (desde 194 g., hasta 472 g.), la ganancia de peso (de 49 g. a 124 g.) y la CA, pero sólo en las primeras semanas.

La interacción Tratamiento\*sexo ( $p < 0.0001$ ) también afectó estos indicadores, donde los machos siempre fueron superiores. Esto se observó también en el consumo, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa.

## RECOMENDACIONES

Replicar el experimento en varios períodos del año, para considerar el efecto del clima en los resultados.

Trabajar con distintas densidades, considerando el poco manejo técnico que se tiene en esta crianza.

Probar otros insumos, como el pan árbol, pulpa de coco y otros insumos que muchas veces son desaprovechados en nuestra región.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chauca, F. L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto nacional de investigación agraria, la molina, Lima, Perú. 1997.
2. Rico, E. Manual sobre el manejo de cuyes. Proyecto mejocuy. 2003.
3. Perales. Niveles de harina de pituca (*Colocasia esculenta*) en raciones de crecimiento – engorde en cuyes (*Cavia porcellus*), [tesis]. Lambayeque. Universidad nacional Pedro Ruiz Gallo. 2016.
4. Delgado, N. Evaluación del uso de harina de banano (musa paradisiaca) en la ceba de crecimiento sobre el comportamiento de cerdos reproductores peruanos machos (*Cavia porcellus*). [tesis]. Perú, Lambayeque. Universidad nacional "Pedro Ruiz Gallo". 2017.
5. Bernal, W., & Vázquez, H. Índices productivos en cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la fase de crecimiento, alimentados con harina de bituca (*Colocasia esculenta*). *Revista de investigación Agropecuaria Science and Biotechnology*, 1(1), 01-11. 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.25127/riagrop.20211.657>
6. Palomino, V. Efecto comparativo entre la suplementación de harina de pituca (*Colocasia esculenta*) y harina de plátano (musa paradisiaca) en la ganancia de peso de cuyes tipo 1 - UNHEVAL 2021 [tesis]. Huánuco. Universidad nacional Hermilio Valdizan. 2021.
7. Delgado Fernández, N. S. Evaluación del uso de la harina de Plátano (Musa Paradisiaca) en la ración Crecimiento-Engorde sobre el comportamiento productivo en cuyes machos raza Perú (*Cavia Porcellus*). Facultad de Medicina Veterinaria. UNPRG. Perú. 2019. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1837>
8. Molinedo Collantes, F. P. Efecto de la inclusión de la harina de hoja de plátano (Musa paradisiaca) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) y calidad de carne. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. 2024. Disponible en: <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/10362>
9. Lázaro O., R. P. Inclusión de harina de cáscara de plátano verde variedad inguiri (*Mussa paradisiaca* l.) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* l.) en fases de crecimiento y acabado. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la

- Selva. Perú 2014. Disponible en: <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ad4f0fbf-f07c-4d64-bf08-a18800a5b1e1/content>
10. Farro Guevara, E. Digestibilidad aparente, energía digestible y metabolizable de cascarilla de cacao, polvillo de arroz y harina de pituca (*Colocasia esculenta*) en cuyes (*Cavia porcellus*). Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Perú. 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14292/792>
  11. Chamorro, R. S., & Mora Salazar, C. E. Sustitución de Maíz (*Zea maíz*) por harina de guineo (*Musa sapientum* L.) como fuente de energía en suplementos para cuyes (*Cavia porcellus*) durante la fase de levante y engorde. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad de Nariño, Colombia. 2019. Disponible en: <https://sired.udenar.edu.co/13002/1/10174.pdf>
  12. Chauca, I., Zaldívar, M.N. Investigaciones realizadas en nutrición y selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. Lima, Perú, INIPA. 24 p. 1985.
  13. Moreno R. Animales menores: solución a un problema. Proyecto piloto de crianza de cuyes en colca. Boletín técnico N°3 lima 60p. 2018.
  14. Chauca, S. Producción de cuyes. Ministerio de Agricultura ab. Zav Lima pp. 3, 10,5: 61 – 70. 2017.
  15. Robalino, P. Valoración energética de diferentes tipos de harina de pescado torta de palmiste, torta de algodón utilizado en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). 2008.
  16. Castaño, M y Caycedo, V. Manual agropecuario: tecnologías orgánicas de la granja integral. Tomo II. Bogotá. 1992.
  17. Altamirano, K. Evaluación de cuatro relaciones de energía digestible/ proteína (233.3, 186.6, 1555.5, 1333.3) en crecimiento y engorde de cuyes. Tesis de ing. Zootecnista. Espoch. Facultad de zootecnia. Riobamba- Ecuador. 2008.
  18. Caycedo, V.A. Investigaciones en cuyes. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú. 1992.
  19. León, J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. -lima, Perú: IICA, 147 p. 1968.

20. Sandoval, N. Elaboración de un producto tipo snack (bocaditos) a partir de mezcla de harinas de maíz (*Zea mays*) y pituca (*Colocasia esculenta*). Tesis ing. Industrias alimentarias. Lima, pe, UNALM. 109 p. 2013.
21. Amos, A. Manual de la industria de alimentos. Edi. Acribia. Zaragoza. España. 1969.
22. Zaldívar, A.M. y Chauca, F. L. "Crianza de cuyes". Boletín técnico N° 81, Ministerio de Agricultura, Lima – Perú. 1975.
23. Tavera, P. Evaluación preliminar de la influencia de la fertilización nitrogenada y potasio en el rendimiento y calidad de frutas de banano (*Musa acuminata*, c. V. Cavendish) en el valle del Chira. Tesis ing. Industrial. UNP. Piura. 2008.
24. Ly, J. Bananas y plátanos para alimentar cerdos: aspectos de la composición química de las frutas y de su palatabilidad. Instituto de investigaciones porcinas. Volumen 11. Punta brava. La Habana. Cuba. 2004.
25. Asato, P. Producción y comercialización de cuy en el Perú. 2010.
26. Canchanya, C. Uso de diferentes niveles pre mezcla vitamínica y mineral en raciones de cuyes (*Cavia porcellus*) en el trópico. Tesis ingeniero zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco, Perú. P. 72. 2014.

## ANEXOS

### Anexo 1. Salida de ANAVA realizado a las variables en estudio (Peso al destete, Rendimiento de carcasa, Consumo semana, Ganancia de peso semanal y Conversión alimenticia).

#### Análisis de la varianza

##### Peso destete

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>Peso destete</b>	12	0.47	0.03	5.68

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2408.67	5	481.73	1.06	0.4623
Sexo	972.00	1	972.00	2.14	0.1934
Tratamiento	11.17	2	5.58	0.01	0.9878
Sexo*Tratamiento	1425.50	2	712.75	1.57	0.2824
Error	2719.00	6	453.17		
Total	5127.67	11			

##### Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=30.07368

Error: 453.1667 gl: 6

Sexo	Medias	n	E.E.
M	383.67	6	8.69 A
H	365.67	6	8.69 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

##### Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=36.83259

Error: 453.1667 gl: 6

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1	376.00	4	10.64 A
3	374.25	4	10.64 A
2	373.75	4	10.64 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

##### Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=52.08914

Error: 453.1667 gl: 6

Sexo	Tratamiento	Medias	n	E.E.
M	3	398.00	2	15.05 A
M	1	381.50	2	15.05 A
H	2	376.00	2	15.05 A
M	2	371.50	2	15.05 A
H	1	370.50	2	15.05 A
H	3	350.50	2	15.05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### Rendimiento de carcasa

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>Rendim. carcasa</b>	30	0.93	0.92	2.27

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	684.05	5	136.81	65.40	<0.0001

Tratamiento	273.34	2	136.67	65.33	<0.0001
Sexo	399.27	1	399.27	190.86	<0.0001
Tratamiento*Sexo	11.43	2	5.72	2.73	0.0852
Error	50.21	24	2.09		
Total	734.26	29			

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.33501**

Error: 2.0920 gl: 24

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	67.36	10	0.46	A
3	63.76	10	0.46	B
1	59.97	10	0.46	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.09004**

Error: 2.0920 gl: 24

Sexo	Medias	n	E.E.	
M	67.35	15	0.37	A
H	60.05	15	0.37	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.88800**

Error: 2.0920 gl: 24

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	
2	M	71.42	5	0.65	A
3	M	67.88	5	0.65	B
2	H	63.31	5	0.65	C
1	M	62.75	5	0.65	C
3	H	59.64	5	0.65	D
1	H	57.19	5	0.65	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Consumo total**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>Consumo total</b>	60	1.00	0.99	3.35

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	997431.00	32	31169.72	252.04	<0.0001
Tratamiento	367667.04	2	183833.52	1486.47	<0.0001
Sexo	32095.19	1	32095.19	259.52	<0.0001
Semana	561670.42	9	62407.82	504.63	<0.0001
Tratamiento*Sexo	3982.27	2	1991.14	16.10	<0.0001
Tratamiento*Semana	32016.08	18	1778.67	14.38	<0.0001
Error	3339.12	27	123.67		
Total	1000770.13	59			

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=7.21566**

Error: 123.6713 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	422.75	20	2.49	A
3	342.74	20	2.49	B
1	231.84	20	2.49	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=5.89156**

Error: 123.6713 gl: 27

Sexo	Medias	n	E.E.	
M	355.57	30	2.03	A
H	309.31	30	2.03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=13.17393**

Error: 123.6713 gl: 27

Semana	Medias	n	E.E.	
10	471.93	6	4.54	A
9	454.13	6	4.54	B
8	424.70	6	4.54	C
7	401.23	6	4.54	D
6	337.98	6	4.54	E
5	318.55	6	4.54	F
4	268.18	6	4.54	G
3	238.52	6	4.54	H
2	215.43	6	4.54	I
1	193.75	6	4.54	J

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=10.20448**

Error: 123.6713 gl: 27

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	
2	M	455.81	10	3.52	A
2	H	389.69	10	3.52	B
3	M	365.96	10	3.52	C
3	H	319.52	10	3.52	D
1	M	244.94	10	3.52	E
1	H	218.73	10	3.52	F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=22.81791

Error: 123.6713 gl: 27

Tratamiento	Semana	Medias	n	E.E.	
2	10	583.55	2	7.86	A
2	9	555.10	2	7.86	B
2	8	533.30	2	7.86	B C
3	10	512.00	2	7.86	C D
3	9	496.05	2	7.86	D
2	7	494.50	2	7.86	D
3	8	454.30	2	7.86	E
3	7	408.75	2	7.86	F
2	6	408.10	2	7.86	F
2	5	391.70	2	7.86	F
3	6	342.90	2	7.86	G
2	4	332.70	2	7.86	G H
3	5	325.70	2	7.86	G H I
1	10	320.25	2	7.86	G H I J
2	3	318.35	2	7.86	H I J
1	9	311.25	2	7.86	H I J
2	2	309.05	2	7.86	I J K
2	1	301.15	2	7.86	J K L
1	7	300.45	2	7.86	J K L
1	8	286.50	2	7.86	K L
3	4	278.50	2	7.86	L M
1	6	262.95	2	7.86	M
1	5	238.25	2	7.86	N
3	3	225.80	2	7.86	N
3	2	196.50	2	7.86	O
1	4	193.35	2	7.86	O P
3	1	186.90	2	7.86	O P
1	3	171.40	2	7.86	P
1	2	140.75	2	7.86	Q
1	1	93.20	2	7.86	R

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**GPS**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>GPS</b>	60	1.00	1.00	2.66

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	97544.08	32	3048.25	572.20	<0.0001
Tratamiento	46873.02	2	23436.51	4399.36	<0.0001
Sexo	4444.48	1	4444.48	834.29	<0.0001
Semana	42165.12	9	4685.01	879.44	<0.0001
Tratamiento*Sexo	854.67	2	427.33	80.22	<0.0001
Tratamiento*Semana	3206.79	18	178.15	33.44	<0.0001
Error	143.84	27	5.33		
Total	97687.92	59			

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.49759**

Error: 5.3273 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
2	119.97	20	0.52	A
3	89.14	20	0.52	B
1	51.62	20	0.52	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.22278**

Error: 5.3273 gl: 27

Sexo	Medias	n	E.E.	
M	95.51	30	0.42	A
H	78.30	30	0.42	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=2.73422**

Error: 5.3273 gl: 27

Semana	Medias	n	E.E.	
10	124.00	6	0.94	A
9	120.45	6	0.94	B
8	112.83	6	0.94	C
7	105.70	6	0.94	D
6	89.17	6	0.94	E
5	82.71	6	0.94	F
4	70.34	6	0.94	G
3	61.34	6	0.94	H
2	53.43	6	0.94	I
1	49.10	6	0.94	J

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=2.11791**

Error: 5.3273 gl: 27

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	
2	M	132.97	10	0.73	A
2	H	106.97	10	0.73	B
3	M	98.17	10	0.73	C
3	H	80.10	10	0.73	D
1	M	55.40	10	0.73	E
1	H	47.83	10	0.73	F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=4.73580

Error: 5.3273 gl: 27

Tratamiento	Semana	Medias	n	E.E.	
2	10	164.00	2	1.63	A
2	9	159.50	2	1.63	A
2	8	153.40	2	1.63	B
2	7	142.20	2	1.63	C
3	10	134.30	2	1.63	D
3	9	131.75	2	1.63	D
2	6	121.60	2	1.63	E
3	8	120.55	2	1.63	E
2	5	112.30	2	1.63	F
3	7	108.40	2	1.63	F
2	4	98.10	2	1.63	G
2	3	87.70	2	1.63	H
3	6	87.40	2	1.63	H
3	5	83.10	2	1.63	H
2	2	80.90	2	1.63	I
2	1	80.00	2	1.63	I
1	10	73.70	2	1.63	J
3	4	70.80	2	1.63	J K
1	9	70.10	2	1.63	J K
1	7	66.50	2	1.63	K L
1	8	64.55	2	1.63	L M
3	3	60.00	2	1.63	M N
1	6	58.50	2	1.63	N
1	5	52.73	2	1.63	O
3	2	49.15	2	1.63	O P
3	1	45.90	2	1.63	P Q
1	4	42.13	2	1.63	Q
1	3	36.33	2	1.63	R
1	2	30.23	2	1.63	S
1	1	21.40	2	1.63	T

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**CA**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>CA</b>	60	0.95	0.89	3.86

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11.70	32	0.37	15.37	<0.0001
Tratamiento	9.79	2	4.89	205.69	<0.0001
Sexo	0.85	1	0.85	35.91	<0.0001
Semana	0.53	9	0.06	2.47	0.0336
Tratamiento*Sexo	0.01	2	2.9E-03	0.12	0.8855
Tratamiento*Semana	0.52	18	0.03	1.22	0.3116
Error	0.64	27	0.02		
Total	12.34	59			

**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.10008**

Error: 0.0238 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	4.53	20	0.03	A
3	3.89	20	0.03	B
2	3.56	20	0.03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.08171**

Error: 0.0238 gl: 27

Sexo	Medias	n	E.E.	
H	4.11	30	0.03	A
M	3.87	30	0.03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.18271**

Error: 0.0238 gl: 27

Semana	Medias	n	E.E.	
2	4.20	6	0.06	A
3	4.08	6	0.06	A B
1	4.07	6	0.06	A B
5	3.99	6	0.06	B
4	3.99	6	0.06	B
6	3.93	6	0.06	B
7	3.93	6	0.06	B
10	3.91	6	0.06	B
8	3.90	6	0.06	B
9	3.90	6	0.06	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )**Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.14153**

Error: 0.0238 gl: 27

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	
1	H	4.65	10	0.05	A
1	M	4.40	10	0.05	B
3	H	4.02	10	0.05	C
3	M	3.76	10	0.05	D
2	H	3.66	10	0.05	D
2	M	3.45	10	0.05	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.31647

Error: 0.0238 gl: 27

Tratamiento	Semana	Medias	n	E.E.																	
1	3	4.79	2	0.11	A																
1	2	4.73	2	0.11	A	B															
1	4	4.62	2	0.11	A	B	C														
1	5	4.55	2	0.11	A	B	C														
1	7	4.51	2	0.11	A	B	C														
1	6	4.50	2	0.11	A	B	C														
1	8	4.44	2	0.11		B	C														
1	9	4.44	2	0.11		B	C														
1	1	4.36	2	0.11			C		D												
1	10	4.35	2	0.11			C		D		E										
3	1	4.09	2	0.11					D		E										
3	2	4.04	2	0.11					D		E										
3	4	3.94	2	0.11							E										
3	6	3.93	2	0.11							F										
3	5	3.93	2	0.11							F										
2	2	3.84	2	0.11							F										
3	10	3.83	2	0.11							F										
3	3	3.79	2	0.11							F										
3	8	3.78	2	0.11							F										
3	7	3.78	2	0.11							F										
3	9	3.78	2	0.11							F										
2	1	3.77	2	0.11																	
2	3	3.65	2	0.11																	
2	10	3.57	2	0.11																	
2	8	3.49	2	0.11																	
2	9	3.49	2	0.11																	
2	5	3.49	2	0.11																	
2	7	3.49	2	0.11																	
2	4	3.41	2	0.11																	
2	6	3.37	2	0.11																	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Anexo 2. Analisis bromatológico de la harina de plátano y pituca utilizados en la ración.

LABNUT		INFORME DE ANALISIS		UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO ROJOY GUZMÁN DEL NEGRON DE PERÚ		
				Página 1 de 1		
<b>INFORME DE ANÁLISIS N°: LABNUT-2024-018</b>						
RAZÓN SOCIAL O NOMBRE DEL CLIENTE	: Rutem varmento Alvarez					
RUC / DNI	: 71725998					
BOLETAS	: EB01-4801					
TIPO DE MUESTRA	: Harina					
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA	: Bolsas de 75					
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	: 21/05/2025					
FECHA DE ANÁLISIS DE MUESTRA	: 22/05/2025 - 09/06/2025					
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 16/06/2025					
ID Muestra	Humedad <sup>1</sup> (%)	Cenizas <sup>2</sup> (%)	Grasa cruda <sup>3</sup> (%)	Proteína cruda <sup>4</sup> (%)	Fibra cruda <sup>5</sup> (%)	ELN <sup>6</sup> (%)
HARINA DE PLATANO	12.87	2.56	0.53	2.88	1.40	79.96
HARINA DE PINTUCA	12.38	3.28	0.36	5.62	2.49	77.88
<b>Nombre del método:</b>						
<sup>1</sup> Método no. 955.01 - Gravimétrico por estufa (AOAC, 2023).						
<sup>2</sup> Método no. 942.05 - Gravimétrico por incineración en cenizas (AOAC, 2023).						
<sup>3</sup> Rapid Determination of Crude Fat Utilizing High Temperature Solvent Extraction (AOCS, 2004 & ANKOM, 2021).						
<sup>4</sup> Método no. 955.19 - Método Kjeldahl (AOAC, 2023).						
<sup>5</sup> Método 7 - Determinación de Fibra Cruda en Alimentos (ANKOM, 2021).						
<sup>6</sup> Extracto libre de nitrógeno: Análisis por diferencia (AOAC, 2023).						
<b>Referencias:</b>						
ANKOM. (2005). <i>Method 7: In Fibre Free Digestibility using the D.DSTH incubator</i> . ANKOM Technology.						
Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras analizadas.						
Calle Higos Urcos N°362-363-356 - Calle Universitaria N°306 - Chachapoyas - Amazonas - Perú <a href="http://www.unifem.edu.pe">www.unifem.edu.pe</a>						

# Rutlem Sarmiento Alvarez

## Efecto de harina de plátano y pituca en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, Nueva Cajamarca-2024

📁 Medicina Veterinaria - Unidad de Investigación Facultad de Medicina Veterinaria

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:527444128

Fecha de entrega

13 nov 2025, 12:04 GMT-5

Fecha de descarga

13 nov 2025, 12:10 GMT-5

Nombre del archivo

Efecto de harina de plátano y pituca en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú....docx

Tamaño del archivo

3.1 MB

56 páginas

12.991 palabras

64.323 caracteres




# 24% Similitud general

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

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Fuentes principales

- 22%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 14%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

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

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