

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL
CUSCO**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**“INCLUSIÓN DE MUÑA (*Minthostachys mollis*) COMO PROMOTOR DE
CRECIMIENTO EN CUYES (*Cavia porcellus L.*) MACHOS MEJORADOS TIPO I”**

Tesis presentada por la Bachiller en Ciencias Agrarias **SHIRLEY THALIA PUGA QUISPE** para optar al Título Profesional de **Ingeniero Zootecnista**.

ASESORES:

Ing. Zoot. Mgt. DUNKER ARTURO ALVAREZ MEDINA

Ing. Zoot. M Sc. GARDENIA TUPAYACHI SOLORZANO

K'AYRA-CUSCO

2019

i. DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a todas las personas que han colaborado con el mismo, empezando con mis queridos padres Leoncio Puga Estrada y Silvia Quispe Sucapuca porque en gran parte gracias a ellos, hoy puedo ver alcanzado mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí; pues, todo lo que tengo se los debo a ellos y nadie más que a ellos. Gracias queridos padres.

A mis queridas hermanas: Sadith, Sinthya, Ismael y Criseida por su apoyo permanente y por el amor que me tienen.

A mis tíos, primos, abuelos y amigos. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A mis compañeros y amigos de mi vida universitaria que siempre estuvieron juntos con su constante apoyo moral.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles de mi vida.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”

SHIRLEY THALIA PUGA QUISPE

ii. AGRADECIMIENTO

A mis asesores, Ing. Mgt. Dunker Arturo Álvarez Medina y al Ing. M Sc Gardenia Tupayachi Solorzano, por su dedicación incondicional que me brindaron en todo momento durante mi vida universitaria siendo un ejemplo de persona con valores y docente de gran categoría. A mi maestro: Ing. David Castro, por el apoyo y enseñanza durante estos cinco años en la Universidad. A mis compañeros y amigos por su apoyo y consejos durante mi formación profesional en la Facultad de Ciencias Agrarias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
i. DEDICATORIA.....	ii
ii. AGRADECIMIENTO.....	iii
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	13
2.1. Identificación del problema objeto de investigación.....	13
2.2. Planteamiento del problema.....	14
III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	16
3.1. Objetivos.....	16
3.1.1. Objetivo general.....	16
3.1.2. Objetivos específicos.....	16
3.2. JUSTIFICACIÓN.....	16
IV. HIPÓTESIS	18
4.1. Hipótesis general.....	18
4.2. Hipótesis específicas.....	18
V. MARCO TEÓRICO.....	19
5.1. Cuy.....	19
5.2. Requerimiento nutricional del cuy.....	19
5.2.1. Requerimiento de energía.....	21
5.2.2. Requerimiento de proteína.....	23
5.2.3. Requerimiento de fibra.....	23
5.2.4. Requerimiento de vitaminas y minerales.....	24
5.3. Agua.....	25
5.4. Promotor de crecimiento.....	26
5.5. Ácidos orgánicos.....	27
5.6. Prebióticos.....	27
5.7. Probióticos.....	29
5.8. Muña (<i>Mithostachys mollis</i>).....	31
5.8.1. Descripción general de la “muña” (<i>Mithostachys mollis</i>).....	31
5.8.2. Propiedades y usos de la “muña” (<i>Mithostachys mollis</i>).....	32
5.8.3. Composición química.....	34
5.9. Orégano.....	35
5.9.1. Antimicrobiana.....	35
5.9.2. Antioxidante.....	36

5.9.3. Antifúngica.....	36
6.1. Lugar del experimento.....	37
6.3. Ubicación política.....	37
6.4. Ubicación geográfica.....	37
6.5. Ubicación hidrográfica.....	37
6.6. Enfoque, modalidad y tipo de investigación.....	38
6.6.1. Enfoque.....	38
6.6.2. Modalidad.....	38
6.6.3. Tipo de investigación.....	38
6.7. Materiales y equipos.....	38
6.7.1. Equipos de trabajo.....	38
• Materiales.....	39
6.7.3. Materiales estudios.....	39
6.8. Métodos.....	39
6.9. Preparación de Dietas (Tratamiento).....	40
6.9.1. Elaboración de harina de Muña.....	41
6.10. Metodología.....	43
6.10.1. Alimentación de los animales.....	43
6.10.2. Suministro de agua.....	43
6.10.3. Sanidad.....	44
6.11. VARIABLES DE ESTUDIO.....	44
6.11.1. Variable independiente.....	44
6.11.2. Variables dependiente.....	45
6.11.3. Diseño Experimental.....	46
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	47
7.1. Parámetros productivos (peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia).....	47
7.1.1. Peso vivo y ganancia de peso.....	47
7.1.2. Consumo de alimento.....	49
7.1.3. Conversión Alimenticia.....	51
7.1.4. Rendimiento de carcasa.....	54
7.1.5. Retribución Económica.....	55
VIII. CONCLUSIONES.....	58
IX. RECOMENDACIONES.....	59
XI. ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimientos nutritivos del cuy	21
Tabla 2: Composición proximal de la muña en 100g de materia seca... 34	
Tabla 3: Tratamiento y repetición	40
Tabla 4: Composición porcentual de ingredientes y valor nutritivo estimado en la dieta.	42
Tabla 5: Contenido nutricional de las dieta de estudio.	42
Tabla 6: Peso vivo semanal (g/cuy) en los diferentes tratamientos	47
Tabla 7: Ganancia de peso total por tratamientos (g/cuy)	48
Tabla 8: Consumo de alimento por semana y por tratamiento (g /cuy) .	50
Tabla 9: Conversión alimenticia total de cuyes machos mejorados.....	52
Tabla 10: Porcentaje de rendimiento de carcasa de los tres tratamientos (g/cuy).....	54
Tabla 11: Evaluación económica de los tratamientos.....	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Control de peso semanal de cuyes machos (g/cuy)	48
Figura 2: Consumo de alimento por semanas y por tratamiento (g /cuy)	51
Figura 3: Conversión alimenticia total	53

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Planta de la muña.....	32
--------------------------------------	----

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Control de peso semanal por tratamientos y repeticiones (g).	63
ANEXO 2: Control de ganancia de peso por tratamientos y repeticiones (g)	66
ANEXO 3: Consumo de alimento semanal y total (alfalfa y alimento balanceado) en gramos de materia seca/cuy	67
ANEXO 4: Conversión alimenticia total en los diferentes tratamientos..	68
ANEXO 5: Rendimiento de carcasa por tratamientos	69
ANEXO 6: Secado de la muña	70
ANEXO 7: Pesado de los cuyes	70
ANEXO 8: Pelado de los cuyes	71
ANEXO 9: Carcasa de los cuyes	71
ANEXO 10: Galpón de cuyes	72
ANEXO 11: Instalaciones de crianza	72
ANEXO 12: Balanza digital para el control de peso.....	73
ANEXO 13: Análisis de varianza para peso vivo	74
ANEXO 14: Análisis de varianza para ganancia de peso	75
ANEXO 15: Análisis de varianza para consumo de alimento en Materia Seca.....	76
ANEXO 16: Análisis de varianza para conversión alimenticia.	77
ANEXO 17: Análisis de varianza para peso de rendimiento de carcasa.	78
ANEXO 18: Análisis de varianza para porcentaje de rendimiento de carcasa.	79
ANEXO 19: Análisis Proximal de la Harina de muña	80

RESUMEN

La presente investigación se realizó en las instalaciones del Centro Agronómico K'ayra, de la Facultad de Ciencias Agrarias ubicado en el distrito de San Jerónimo; el objetivo fue evaluar el efecto de la inclusión de la harina muña en dos niveles 0,3 % y 0,15 % sobre los parámetros productivos, rendimiento de carcasa y retribución económica en cuyes; para lo cual se utilizaron 45 cuyes machos mejorados del Tipo I, de 18 días de edad y con peso promedio de 308 g, éstos fueron distribuidos en tres tratamientos con 3 repeticiones con cinco cuyes para cada uno. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), el tratamiento T1: alimento balanceado y alfalfa: T2: alimento balanceado con 0,3 % de muña más alfalfa y T3: alimento balanceado con 0,15 % de muña; siete días antes del ensayo se realizó la adaptación a la nueva alimentación; la etapa experimental duró ocho semanas, entre los meses de enero a marzo del año 2019. Entre los resultados obtenidos de los parámetros productivos como peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia no se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos y repeticiones al $p > 0,05$; así como para rendimiento de carcasa. En la retribución económica se observó que el tratamiento 3 fue mayor en relación a los demás tratamientos. Llegándose a la conclusión de que los niveles de inclusión de harina de muña utilizados en el presente trabajo de investigación no tuvieron efectos como promotor de crecimiento en los cuyes.

Palabras clave, Cuy, carcasa, balanceado, harina de muña, parámetros productivos,

Minthostachys mollis.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the facilities of the Agronomic Center K'ayra, of the Faculty of Agricultural Sciences located in the district of San Jerónimo; the objective was to evaluate the effect of the inclusion of muña flour in two levels, 0,3 % and 0,15 %, on the productive parameters, carcass yield and economic rewards in guinea pigs; for which we used 45 improved type I male guinea pigs, 18 days old and with an average weight of 308 g, these were distributed in three treatments with 3 repetitions with five guinea pigs for each. We used a Completely Randomized Design (D.C.A), the T1 treatment: balanced feed and alfalfa: T2: balanced feed with 0,3 % of muña plus alfalfa and T3: balanced feed with 0,15 % of muña; seven days before the trial, the adaptation to the new diet was made; the experimental stage lasted eight weeks, between the months of January to March of the year 2019. Among the results obtained from the productive parameters such as live weight, weight gain, feed consumption and feed conversion, no statistical differences were found between treatments and repetitions. $p > 0,05$; as well as for housing performance. In the economic compensation, it was observed that treatment 3 was greater in relation to the other treatments. It was concluded that the inclusion levels of muña meal used in this research work had no effect as growth promoter in the guinea pigs.

Key words: Cuy, carcass, balanced, muña flour, productive parameters, *Minthostachys mollis*.

I. INTRODUCCIÓN

Los nuevos avances en la alimentación han incorporado varios tipos de aditivos en las dietas, su objetivo es maximizar el aprovechamiento de los nutrientes y disminuir la aparición de enfermedades, para incrementar los índices productivos y económicos de el galpón y eliminar el uso de determinados antibióticos, como promotores de crecimiento en el alimento, haciéndose indispensable la utilización de aditivos naturales que cumplan funciones similares.

En recientes investigaciones se emplean plantas medicinales para combatir ciertas enfermedades, como es el caso de la muña (*Minthostachys mollis*), planta oriunda de la Sierra del Perú, su uso es ampliamente difundido en diversas regiones del país, esto se debe por poseer propiedades curativas, las cuales atribuyen a sus componentes, entre los cuales destaca el aceite esencial y diferentes especies vegetales con la finalidad de disminuir el uso de antibióticos como promotor de crecimiento, es por ello que resulta conveniente el estudio botánico, químico, farmacológico y calidad nutricional de insumos nutraceúticos con la finalidad de utilizarlos en la alimentación animal de esta manera desarrollar y divulgar nuevos conocimientos acerca de estos recursos disponibles en diferentes zonas de la región.

El uso de la muña (*Mithostachys mollis*) y otras plantas actualmente están siendo utilizados como promotores de crecimiento actuando estos como fitobióticos, suministrándose en la alimentación animal aceites esenciales y como forraje en diferentes especies de interés zootécnico.

Se están mostrando un interés creciente en la utilización de plantas nativas medicinales como son: orégano, yacón, eucalipto, aceite de copaiba, llantén entre

otros como promotores de crecimiento y nutraceuticos sin embargo aún no se tiene claramente establecido o definido cuales son los niveles de usos más adecuados que puedan cumplir con el objetivo de promover el crecimiento y mejorando la salud intestinal sin afectar la respuesta productiva por la presencia de otros agentes que pudieran estar ligados a este tipo de plantas.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de harina de muña (*Mithostachys mollis*) en dos niveles: 0,3 % y 0,15 % como promotor de crecimiento en cuyes machos de Tipo I.

II. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

2.1. Identificación del problema objeto de investigación

La necesidad de investigar el uso de nuevos ingredientes alternativos como la muña, que al ser incluidos en la ración tenga efectos positivos como promotor de crecimiento en cuyes.

El uso de probióticos o promotores de crecimiento en la alimentación de cuyes es muy poco estudiado por falta de información como alimento o fitobiótico, el desconocimiento de la calidad nutritiva de la muña (*Mithostachys mollis*) hace que su uso disminuya en la inclusión o formulación de alimentos para los cuyes.

Anteriormente la solución era administrarles antibióticos que permitiera controlar las enfermedades; pero, su uso excesivo provoca un incremento en la resistencia bacteriana, con un posible traspaso de esta resistencia a patógenos humanos. Ante esta situación, es necesario prevenir la presencia de estas en el tracto gastrointestinal; para ello, se ha comenzado una búsqueda de alternativas naturales. El uso de plantas medicinales como son la muña, orégano, yacón, llantén y eucalipto protegen los problemas gastrointestinales, respiratorios lo cual evita mayores inversiones en la producción o crianza de cuyes, el uso de estas plantas disminuye los costos de producción.

El uso de plantas medicinales como son la muña, orégano, yacón, llantén y eucalipto protegen los problemas gastrointestinales, respiratorios lo cual evita mayores inversiones en la producción o crianza de cuyes, el uso de estas plantas disminuye los costos de producción.

De esta manera surge la necesidad de investigar el uso de nuevos ingredientes alternativos como la muña, que al ser incluidos en la ración tengan efectos positivos sobre la integridad intestinal del animal.

2.2. Planteamiento del problema

El problema en la producción y alimentación de cuyes, no son utilizados las plantas nativas en la formulación de dietas o raciones, esto eleva los costos de producción por falta de información de la calidad nutritiva, el uso de los antibióticos como promotores de crecimiento se han utilizado durante años de modo extensivo. La utilización de los antibióticos comerciales ha ido causando resistencia de las enfermedades ya que dejan residuos químicos en el producto.

Los nuevos avances tecnológicos en la alimentación de cuyes han incorporado varios tipos de aditivos en las dietas, su objetivo es maximizar el aprovechamiento de los nutrientes y disminuir la aparición de enfermedades, para incrementar los índices productivos. A lo anterior se suma las actuales disposiciones del criador para reducir y eliminar el uso de determinados antibióticos, como promotores de crecimiento en el alimento, haciéndose indispensable la utilización de aditivos naturales que cumplan funciones similares.

Problema general:

¿Los niveles de muña utilizados como aditivo afectaran el desempeño productivo y económico en la crianza de cuyes?

Problema específico:

¿Qué parámetros productivos se verán afectados por los niveles de muña?

¿Los parámetros productivos afectaran en el rendimiento de carcasa?

¿Habrá mejor retribución económica por efecto de los diferentes niveles de harina de muña?

III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la inclusión de dos niveles (0,3 % y 0,15 %) de harina de muña (*Minthostachys mollis*), en la dieta de cuyes sobre los parámetros productivos en cuyes machos mejorados Tipo I.

3.1.2. Objetivos específicos

- Evaluar la ganancia de peso, peso vivo, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa con la inclusión de la harina de muña (*Minthostachys mollis*).
- Determinar el rendimiento de carcasa.
- Realizar la evaluación económica de los diferentes tratamientos, mediante el análisis de costo/beneficio.

3.2. JUSTIFICACIÓN

La utilización de antibióticos como promotores de crecimiento en aves, porcinos y otras especies animales se viene dando de manera indiscriminada, lo que ha venido generando problemas y tanto en los animales y las personas lo consumen, esta misma tendencia se está observando también en la producción de cuyes. Esto preocupa ya que al estar a cargo de la salud animal y seguridad alimentaria de la población se trata de innovar y buscar soluciones a esta problemática, respetando la vida y el medio ambiente. Es por ello que más bien se busca alternativas naturales como son los nutraceuticos. En la actualidad se investiga el uso de nuevos aditivos naturales como promotores de crecimiento para

evitar la resistencia antibiótica a distintos agentes patógenos que son de interés animal y humana; es así que a lo largo de los años se ha demostrado el gran efecto y poder medicinal que tienen las plantas por lo que la finalidad de esta investigación es incorporar la harina de muña (*Minthostachys mollis*) como un agente que facilite o que promueva la respuesta digestiva para mejorar la salud intestinal del cuy.

Hasta el momento no hay investigaciones que indiquen la evaluación con harina de muña en la dieta de los cuyes, es por ello que el presente trabajo de investigación brindará la información necesaria a los productores de la región, para su uso en diferentes sistemas de crianza y así aminorar los costos de producción.

IV. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis general

- Ho: La incorporación de 0,3 % y 0,15 % de harina de muña en la dieta de los cuyes no influye en los parámetros productivos.
- Ha: La incorporación de 0,3 % y 0,15 % de harina de muña (*Minthostachys mollis*) influye en los parámetros productivos.

4.2. Hipótesis específicas

- La inclusión de la harina de muña (*Minthostachys mollis*) en el rendimiento productivo (consumo, ganancia de peso, conversión alimenticia) de cuy de Tipo I, ésta influye en las dietas.
- La evaluación de las dietas experimentales está influenciada con la inclusión de la harina de muña (*Minthostachys mollis*) en la dieta de los cuyes (*Cavia porcellus L.*) machos mejorados Tipo I”

V. MARCO TEÓRICO

5.1. Cuy

El cuy es originario de sudamérica específicamente de la zona andina de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Hace por lo menos 3 000 años se estableció como la principal fuente de alimentación de los aborígenes que lo domesticaron, posterior a la conquista los españoles y mestizos continuaron con su crianza y cuidado (Castro, 2002).

La vida del cuy puede llegar a los 4 años y como máximo de 7 a 8 años; sus hábitos alimenticios son diurnos y nocturnos siendo ventajoso para su rápido crecimiento hasta alcanzar el tamaño adulto. La alimentación se basa principalmente en forraje verde y en los sistemas de producción comercial se ha incorporado el uso de concentrados para acelerar su crecimiento completando así su ración alimenticia. El cuy es uno de los pocos animales junto con los primates y el hombre que no pueden sintetizar la vitamina C (Asato, 2007).

5.2. Requerimiento nutricional del cuy

Los requerimientos nutricionales se definen como la cantidad necesaria de nutrientes que deben estar presentes en la dieta alimenticia diaria de los animales para que puedan desarrollarse y reproducirse con normalidad. Los requerimientos nutritivos de los cuyes permiten poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción (Castro, 2002).

Las necesidades nutricionales se refieren al aporte de nutrientes que necesita un animal para cubrir sus requerimientos de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción (Sarria, 2011).

Los problemas de infertilidad y demora en la madurez sexual pueden ser provocados por deficiencias de nutrientes durante el crecimiento, o cuando hay una sobrealimentación energética (Martínez, 2006).

En la etapa de reproducción propiamente dicha, no satisfacer las demandas nutritivas, genera problemas de infertilidad, abortos y mortalidad de crías al parto y en lactancia; mientras que productivamente se registra pérdida de peso, que repercute en futuras preñeces (Aliaga *et al.*, 2009)

Las recomendaciones nutricionales para animales de laboratorio presentadas según (NRC, 1995) siguen teniendo mucha utilidad porque ha permitido elaborar dietas que cubren principalmente las necesidades de mantenimiento y crecimiento de los cuyes. Las necesidades nutricionales para cuyes en reproducción tienen que satisfacer el requerimiento de mantenimiento (procesos vitales tales como respiración, mantenimiento de la temperatura corporal y circulación sanguínea, etc.) como también los requerimientos de gestación y lactación, además de las necesidades para el crecimiento debido a que los animales se aparean antes de haber alcanzado su desarrollo completo. Actualmente, se tiene como referencia adicional los estándares nutricionales recomendados (Vergara, 2008).

Tabla 1: Requerimientos nutritivos del cuy

Componente nutritivo	Unidades	Cantidad
Proteína	(%)	18
Energía digestible	(kcal/kg)	3 000,00
Fibra	(%)	15,0 menor 10
Ácidos grasos insaturados	(%)	0,8
Calcio	(%)	0,4
Fosforo	(%)	0,1
Magnesio	(%)	0,5
Potasio	(%)	20
Zinc	(mg/kg)	40
Magnesio	(mg/kg)	6
Cobre	(mg/kg)	150
Yodo	(mg/kg)	150
Selenio	(mg/kg)	0,6
Cromo	(mg/kg)	6,6
Vitamina A	(mg/kg)	0,025
Vitamina D	(mg/kg)	26,7
Vitamina E	(mg/kg)	5
Vitamina K	(mg/kg)	200
Vitamina C	(mg/kg)	2
Tiamina	(mg/kg)	3
Riboflavina	(mg/kg)	10
Niacina	(mg/kg)	2,0-3,0
Piridoxina	(mg/kg)	3,0-6,0
Ácido fólico	(mg/kg)	

Fuente: (NRC, 1995).

5.2.1. Requerimiento de energía

El requerimiento de energía es esencial para los procesos vitales del cuy; desde el punto de vista cuantitativo. Los nutrientes que proveen energía al cuy son los carbohidratos, lípidos y proteínas. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo excesivo de energía puede causar una deposición exagerada de grasa perjudicando el desempeño reproductivo (Rico, 2003).

Una condición de extrema gordura parece ser perjudicial para la reproducción; los ovarios se infiltran tanto con grasa, que esta última obstaculiza el desarrollo de los folículos, con la consecuente irregularidad o cese del estro, ocasionando demoras o fallas en la reproducción. También mencionó que es posible encontrar cantidad de grasa en el tracto reproductivo que impida que el óvulo maduro fertilizado pueda alcanzar el útero e implantarse adecuadamente. Con respecto a los machos mencionó que la gordura extrema interfiere en la producción de espermatozoides fértiles y disminución de la libido (Shimada, 2003).

Al no alimentar bien a las hembras durante la etapa reproductiva, se puede tener problemas de aborto, inclusive si durante las primeras semanas de gestación la madre no recibe el adecuado nivel de alimentación pueden morir algunas de las crías en el vientre de la madre, siendo en muchos casos la razón por la cual se producen partos de una sola cría (Rico, 2003).

Las necesidades energéticas de las hembras son más críticas durante el último tercio de la gestación, debido a un mayor desarrollo del feto durante esta etapa. Al igual que las otras etapas fisiológicas del cuy, la lactación exige un balance nutricional adecuado, con un incremento en sus requerimientos tanto de energía como de proteína, vitaminas y minerales, en razón a la producción de leche de la madre, para lo cual es necesario proveer de estos nutrientes a dichos animales para evitar pérdidas de peso y su repercusión en una futura preñez (Torres, 2013).

5.2.2. Requerimiento de proteína

El requerimiento de proteína, es en realidad el requerimiento de los diferentes aminoácidos, ya que son sus unidades estructurales. Los aminoácidos son nutrientes indispensables para el cuy desde la formación del producto de la concepción, para lograr sucesivamente buenos pesos al nacimiento y destete; de igual manera para la producción de leche y para alcanzar una buena fertilidad (Caycedo, 2000). Algunos de estos aminoácidos son sintetizados en los tejidos animales siendo dispensables, pero otros no son sintetizados por los organismos y se consideran esenciales (Aliaga *et al.*, 2009) debiendo ser garantizado su suministro mediante la dieta; por ejemplo: lisina, triptófano, metionina, valina, histidina, fenilalanina, leucina, isoleucina, treonina y arginina.

5.2.3. Requerimiento de fibra

Este componente tiene importancia en la composición de las raciones, no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo (Aliaga *et al.*, 2009).

La fibra cumple funciones importantes en la alimentación de los cuyes, como son especies colónicas o cecales, parte de la fibra puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía, proceso que es llevado a cabo por la microflora del ciego y colon; y los productos de la digestión de la celulosa y hemicelulosa, son ácidos grasos volátiles que se absorben en el lugar de su formación, es decir, a través de las paredes del ciego y colon (Torres, 2013).

El aporte de fibra esta dado básicamente por el consumo de forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta (con inclusión de forraje). Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes gestantes y lactantes deben contener un porcentaje de fibra de 8 a 17 por ciento, citado por (Aliaga *et al.*, 2009). Por su parte, (Vergara, 2008) indica que el nivel de fibra encontrado varía en función al tipo de fibra, la edad de los animales, el tamaño de partícula y el contenido de nutrientes. De acuerdo a resultados obtenidos, recomienda como adecuado el nivel de fibra de 12 por ciento en el alimento para la etapa de reproducción. Por último (NRC, 1995) recomienda un nivel no menor al 15 por ciento de fibra en el alimento, en referencia a cuyes jóvenes en crecimiento.

Los niveles bajos de fibra están asociados a una mayor inclusión de cereales y por lo tanto mayores niveles de almidón, usados para incrementar el valor energético de las dietas, lo que determina hipomotilidad intestinal, reducción del consumo de alimento y favorecen la mortalidad por problemas gastroentéricos tanto por la baja fibra como por almidón no digerido que llega al ciego que bien acidita el medio y/o facilita de sustrato a patógenos (Palacios, 2007).

5.2.4. Requerimiento de vitaminas y minerales

La participación cuantitativa de estos nutrientes es mínima, pero de mucha importancia para el normal crecimiento, reproducción y funcionamiento de los tejidos corporales de acuerdo al potencial productivo del animal (Caycedo, 2000). Los forrajes aportan buenas cantidades de vitaminas liposolubles, tales como la A, D y E, mientras que en la flora microbiana a nivel del ciego sintetiza las vitaminas del

complejo B, como la vitamina B12 y otras que el animal aprovecha en el proceso de cecotrofia (Aliaga *et al.*, 2009).

Las vitaminas activan las funciones del cuerpo y ayudan a los animales a crecer rápido, mejorar su reproducción y los protegen contra varias enfermedades (Rico, 2003). La vitamina C es la que mayor prioridad tiene, debido a que es un nutriente indispensable para la vida del cuy, y que no se sintetiza ni se almacena en el organismo de esta especie; su carencia disminuye la productividad, ocasionando inclusive la muerte. La carencia de esta vitamina produce pérdida de apetito, disminución del crecimiento y parálisis de los miembros posteriores (Caycedo, 2000). El cuy necesita 20 mg/100 gramos de peso vivo (NRC, 1995); (Vergara, 2008); (Aliaga *et al.*, 2009), constituyéndose los pastos verdes fuentes importantes de vitamina C.

Los requerimientos de minerales como calcio, potasio, sodio, magnesio, cloro y fósforo son indispensables en la dieta, debiendo establecerse para el calcio y fósforo una adecuada relación para evitar problemas de orden metabólico (Caycedo, 2000); así, para la etapa de reproducción, la necesidad de calcio es de 1.4 por ciento y de fósforo 0.8 por ciento, citado por (Aliaga *et al.*, 2009); así mismo (Vergara, 2008) recomienda para dietas en reproducción 1.0 por ciento de calcio y 0.8 por ciento de fósforo.

5.3. Agua

El agua es imprescindible para los cuyes ya que actúa sobre el organismo como componentes de los tejidos corporales, además como solvente y transportador de nutrientes dentro del cuerpo. La cantidad de agua que necesita un

animal, depende de diversos factores entre ellos: tipo de alimentación, temperatura del ambiente en que vive, peso del animal, estado fisiológico, etc. Cuando el animal recibe dietas con alta proporción de alimento seco (concentrado y forraje secos) y baja cantidad de pastos verdes, el suministro de agua debe ser mayor que cuando la dieta es en base a solo pastos (Caycedo, 2000).

5.4. Promotor de crecimiento

La microbiota intestinal es una barrera ecológica frente a los patógenos. En muchos casos los desórdenes gastrointestinales se deben a sus alteraciones, provocadas por mal manejo, ambiente inadecuado, alimentación de baja calidad, enfermedades, infecciones, alergias y micotoxinas. Todos estos factores pueden causar proliferación de bacterias dañinas y hongos (Gedek, 1999).

La microbiota se puede modificar de forma directa, administrando un sustrato específico para las bacterias beneficiosas (prebióticos), o aportando al ave estas mismas bacterias (probióticos). La vía indirecta consiste en el uso de ciertos aditivos (como acidificantes y enzimas) que ayudan a crear un ambiente intestinal propicio para el crecimiento de ciertas bacterias y que inhiba el crecimiento de otras (Mead, 2000).

Los promotores de crecimiento son sustancias naturales o sintéticas con actividad farmacológica que se administran a los animales sanos a través de los piensos para acelerar la ganancia de peso y mejorar los índices de transformación de los alimentos (Cancho & Col, 2000).

Entre las alternativas de reemplazo de diversos productos utilizados, ya sea como promotores de crecimiento o anticoccidiales, existen un sin número de

recursos de origen natural que cumplen las mismas funciones, sin el riesgo que implica la presencia de residuos en carne y huevo. Entre ellos deben considerarse probióticos, prebióticos, acidificantes orgánicos, antioxidantes y extractos vegetales (Steiner, 2006).

5.5. Ácidos orgánicos

Su acción antimicrobiana está relacionada en primer lugar con la reducción del pH de la dieta. Sin embargo, su efecto más importante se debe a la capacidad de la forma no disociada de difundirse libremente a través de la membrana celular de los microorganismos hacia su citoplasma. Dentro de la célula, el ácido se disocia y altera el equilibrio de pH, suprimiendo sistemas enzimáticos y de transporte de nutrientes (Luck, 1986).

5.6. Prebióticos

Un prebiótico es un ingrediente alimenticio no digerible que afecta beneficiosamente al hospedador mediante la estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad de uno o un número limitado de bacterias en el colon, mejorando así la salud del hospedador (Gibson & Roberfroit, 1995). Para que un ingrediente alimenticio sea clasificado como prebiótico debe cumplir según (Gibson, 1999) los siguientes requisitos:

1. No ser hidrolizado ni absorbido en la parte anterior del tracto gastro intestinal.
2. Ser un sustrato selectivo para una o un número limitado de bacterias comensales beneficiosas, estimulando su crecimiento y/o metabolismo.

3. Modificar la composición de la flora bacteriana, facilitando el desarrollo de especies beneficiosas.
4. Inducir efectos en lumen o sistémicos que son beneficiosos para la salud del hospedador.
5. Los hidratos de carbono no digerible, algunos péptidos y proteínas, y ciertos lípidos (ésteres y éteres) son considerados como prebióticos. Debido a su estructura química, estos compuestos no son absorbidos en la parte anterior del tracto gastro intestinal o no son hidrolizados por enzimas digestivas. Estos compuestos se podría llamar "alimentos del colon", puesto que entran en el colon y sirven como substratos para 27 las bacterias endógenas del mismo, así indirectamente proporcionan al hospedador energía, substratos metabólicos y micronutrientes esenciales (Gibson & Roberfroit, 1995).

Claramente, la supervivencia del producto no es algo cuestionable, ya que el alimento puede ser expuesto al calor (esto no es posible con microorganismos vivos) y el tipo de vehículo de la dieta es muy amplio. Además, los problemas que se pueden experimentar tras la ingestión de probióticos no deberían de aparecer con el empleo de prebióticos ya que el objetivo es el fortalecimiento de la propia flora autóctona (Gibson & MacCartney, 1998). A pesar de estas consideraciones, hay determinados casos en los que la ingestión de probióticos es asequible y deseable. Por ejemplo, en poblaciones de riesgo como los niños y los ancianos, dónde la flora intestinal puede estar comprometida, podría ser más adecuado potenciar la microflora mediante el uso de probióticos (Gibson & MacCartney, 1998).

5.7. Probióticos

El concepto de probióticos tiene ya un siglo de antigüedad y ha evolucionado desde el trabajo de (Metchnikoff, 1908) quien propuso que la aparente longevidad de los campesinos balcánicos estaba asociada a la ingestión de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. bulgaricus, las cuales desplazan a las bacterias nocivas reduciendo la concentración de toxinas en el tracto intestinal y produciendo así una mejora en el estado de salud.

Los probióticos son considerados como sustancias de carácter aditivo a las dietas, incluso los antibióticos producidos por los propios microorganismos presentes en el tracto gastrointestinal se incluyen entre las sustancias probióticas. Sin embargo, el concepto de aditivo biológico no parece tampoco reflejar con exactitud cuánto de específico y diferencial tiene este grupo de microorganismos, cuyos efectos enzimáticos son muy distintos de los que corresponden a su acción antagónica microbiana. Se ha estado recomendando que los microorganismos susceptibles de emplearse como aditivos fueran especies o cepas vivas de microorganismos capaces de adherirse a las células epiteliales y multiplicarse seguidamente. Sin embargo, cepas de otras bacterias como el *Bacillus cereus*, a pesar de no adherirse al epitelio intestinal han sido eficaces como probióticos. Su capacidad no depende de adherirse sino de colonizar el tracto gastro intestinal, por lo que su suministro debe ser periódico para 28 que circule a lo largo de todo el tracto intestinal bajo una forma viva y activa (Hoa *et al.*, 2000).

Se ha definido, también, que un probiótico corresponde a la preparación de un producto que contiene microorganismos viables en suficiente número que altere la microflora por implantación o colonización, mejorando el comportamiento del huésped y provocando efectos beneficiosos sobre la salud del mismo. Esta

definición hace hincapié en la presencia de microorganismos viables, en número suficiente para provocar los efectos beneficiosos sobre la salud, a través de una alteración positiva de la microflora por colonización del intestino (Jadamus & Simon, 2001; Casula & Cutting, 2002).

El término probiótico se utilizó por primera vez por (Lilly & Stillwell, 1965) y ha sido usado por varios otros investigadores en varios contextos hasta llegar al concepto actual (Fuller, 1989).

Los probióticos como aditivos alimentarios e incluye en esta clasificación a organismos microbianos vivos de las especies *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Bacillus*, y *Saccharomyces*, así como a otras especies, productos de la fermentación microbiana, nucleótidos y sus productos metabolizables, metabolitos de las proteínas y sustancias derivadas, ácidos orgánicos tales como el láctico, cítrico, acético, fumárico, etc., así como enzimas principalmente de tipo hidrolíticas (Gunther, 1995), aunque (Mulder, 1996) retomó la definición de probióticos como cepas de microorganismos viables que proliferan en el TGI del hospedero, resultando en una microflora balanceada, este autor plantea que existieron confusiones años atrás con respecto al concepto, por tanto se realizó la sugerencia por un panel de científicos europeos de que a estos productos se les llamara “Productos Ecológicos Controladores de la Salud”.

5.8. Muña (*Mithostachys mollis*)

5.8.1. Descripción general de la “muña” (*Minthostachys mollis*)

La muña es una planta oriunda del Perú su nombre científico es *Minthostachys mollis*, su cultivo es bastante difundido en las regiones andinas, principalmente en Apurímac, Ayacucho, Cuzco, Huancavelica y Puno siendo muy empleada en las comunidades nativas y campesinados de Sudamérica, es conocida como orégano en Colombia y peperina en Argentina, además se encuentra en Ecuador, Venezuela, Brasil y Bolivia, habita en los diferentes pisos ecológicos de nuestra serranía, se denomina en la lengua Quechua “muña”, y en la Aymara tiene 2 nombres: “Coa” y “Huaycha”. Otros nombres con los que se le conoce son: "Muña negra", "Polco silvestre", "coz", "muña-muña", "arash muña", "kon", "Orcco-muña" (Caceda, 1999).

La muña habita entre los diferentes pisos ecológicos de la serranía peruana, existe en gran abundancia, es un recurso natural que tiene un plano altitudinal de crecimiento entre los 2 500 a 3 500 msnm, es una planta hemicriptófila que durante la época más fría y seca del invierno desaparecen sus órganos aéreos (Caceda, 1999) y brotan nuevamente con las primeras lluvias de la primavera, alcanza una altura de 1,50 m desarrollándose en forma difusa y muy ramificada, crece en lugares cercanos a acequias y manantiales, se desarrolla en suelos arenosos, ricos en materia orgánica, con buena retención de humedad, tienen un pH entre 5 a 8 y un clima con bastante luminosidad, se multiplica por semilla y por codo (Alonso, 2006).

Fotografía 1: Planta de la muña



Fuente: Propia

5.8.2. Propiedades y usos de la “muña” (*Menthostachys mollis*)

La muña es conocida desde tiempos pre-incas por sus propiedades medicinales comestibles y para preservar los tubérculos de plagas durante su almacenamiento. Se sabía que sus hojas actúan como resolutivas de tumores y en mezclas con clara de huevo la emplearon en fracturas de huesos, su cocimiento se aplicaba como anti-inflamatorio y antireumático, su cocimiento con miel limpia la flema en el pecho y llagas del pulmón, riñones y vejiga. La muña se emplea en infusión para curar cólicos de gases, diarreas, tiene acción carminativa, para curar heridas, tumores, úlceras, sarnas, rasca rasca, el pie de atleta y además para limpiar la flema del pecho (Cano, 2007).

La medicina popular no podía dejar de beneficiarse. Se sabe que es una especie de múltiples aplicaciones con tantas virtudes curativas y alimenticias su empleo como infusión o mate (hojas y flores) es imprescindible para aliviar

malestares estomacales, afecciones diarreicas, flatulencias, vómitos y afecciones reumáticas, también posee propiedades sedantes y hemostáticas (Caceda, 1999). En casos de soroche ayuda a liberar los bronquios y disipar el mareo, estimula la descongestión de las vías respiratorias, ayuda a combatir jaquecas y es excelente contra la halitosis (Rivarola, 2008).

Los antiguos pobladores del Perú la emplearon como resolutiva de tumores y sus hojas mezcladas con chilca eran recomendadas en fracturas de huesos. Es así como las hojas de muña contribuyen en la curación de fracturas, luxaciones y tumores ocasionados por golpes. (Gibaja, 1999) actualmente también los hueseros logran recuperaciones asombrosas aplicando su aceite esencial en luxaciones y frotaciones antirreumáticas (Rivarola, 2008) también se emplea como saborizante y aromatizante en la elaboración de licores y bebidas amargas (Sotta, 2000).

Quizás uno de sus usos menos conocidos, es la fabricación de la llamada Q'oa Muña conocida como pólvora; elaborada a partir de sus tallos leñosos cargados con su resina. Esta pólvora del ande es utilizada en algunas comunidades de Ayacucho en los fuegos artificiales durante las fiestas patronales (Sotta, 2000).

Sus efectivas propiedades bactericidas (Rojas *et al.*, 2006) han sido útiles, durante miles de años, para conservar la papa contra las plagas en la germinación de sus semillas y también, durante su almacenamiento porque tiene un fuerte efecto repelente sobre los "gusanos de tierra" que devoran los tubérculos, tallos, hojas y es anti moho; de igual manera protege al maíz, col y cebolla (Gibaja, 1999) además en algunos lugares de Colombia la emplean en el campo pecuario para controlar los ectoparásitos y endoparásitos de los animales domésticos y ganado, usado para curar sarna en equinos y camélidos. Es como repelente contra las pulgas y para el

control del gorgojo del frijol, también para la fumigación de zancudos y moscas (Fuentes, 2000).

De otro lado, el género *Minthostachys* es utilizado por el campesino de los Andes peruanos para preservar la papa y otros tubérculos menores contra el ataque de insectos en condiciones de almacenamiento, esto deja entre ver que se trata de una planta con singulares propiedades. Se considera que esta planta permitió en épocas prehispánicas conservar en perfectas condiciones los alimentos de origen vegetal (Schmidt, 2008).

5.8.3. Composición química

Tabla 2: Composición proximal de la muña en 100g de materia seca

COMPONENTES	Unidades	CANTIDAD
Agua	(g)	16,0
Proteína	(g)	3,2
Grasa	(g)	2,8
Carbohidratos	(g)	66,3
Fibra	(g)	9,4
Ceniza	(g)	11,7
Calcio	(mg)	2 237,0
Fósforo	(mg)	269,0
Hierro	(mg)	22,4
Retinol	(mg)	306,0
Tiamina	(mg)	0,4
Riboflavina	(mg)	1,8
Niacina	(mg)	6,9
Energía	(Kcal)	268,0

Fuente: (Collazos, 1996).

De otro lado, el género *Minthostachys* es utilizado por el campesino de los Andes peruanos para preservar la papa y otros tubérculos menores contra el ataque de insectos en condiciones de almacenamiento, esto deja entre ver que se

trata de una planta con singulares propiedades. Se considera que esta planta permitió en épocas prehispánicas conservar en perfectas condiciones los alimentos de origen vegetal (Schmidt, 2008).

Hasta el momento no hay investigaciones que indiquen la evaluación con harina de muña como promotor de crecimiento en la dieta de los cuyes, es por ello que el presente trabajo de investigación brindará la información necesaria a los productores, para su uso en diferentes sistemas de crianza y así aminorar los costos de producción.

5.9. Orégano

El manejo de los problemas de salud es un constante desafío que afecta considerablemente su rentabilidad. En salud animal creemos que ayudar a la salud intestinal es la aproximación más efectiva para manejar todo los desafíos en producción antes que estos se conviertan en un problema. Orégano ha sido probado mediante una investigación intensa para dar un soporte efectivo a la salud intestinal, mientras que incrementa la productividad y el desempeño a través de proveer la solución más avanzada y efectiva del mercado (Ralco, 2010).

5.9.1. Antimicrobiana

El Aceite Esencial de Orégano (AEO), ha demostrado en diversos estudios su capacidad para eliminar un amplio rango de microorganismos. Aún concentraciones extraordinariamente pequeñas de aceites esenciales de Orégano puede eliminar bacterias mediante las lesiones causadas a su pared celular. Al reducir la totalidad de la bacteria en el tracto intestinal, se reduce la cantidad de

energía ganada al huésped, utilizándola para producción. También, la resistencia a los 34 fenoles encontrados en orégano no es probable (Ralco, 2010).

5.9.2. Antioxidante

Los antioxidantes previene el daño celular, el cual se hace muy importante cuando es ocasionado a las células epiteliales del intestino, consideradas la primera línea de defensa contra los patógenos. La capacidad antioxidante de orégano es mucho más fuerte que la de sustancias comúnmente reconocidas por su habilidad de prevenir la oxidación de las moléculas. Orégano es un gran antioxidante que previene estrés oxidativa a nivel celular, el cual juega un papel muy importante establecido un buen estado de salud. La excelente capacidad antioxidante de orégano reduce la posibilidad de lesiones celulares, ayudando a mantener una pared intestinal intacta y permitiendo solo el paso de nutrientes hacia el torrente sanguíneo (Ralco, 2010).

5.9.3. Antifúngica

Frecuentemente es muy difícil detectar hongos en el alimento, sin embargo, atestiguar sus efectos negativos en la salud y el bienestar de las producciones animales es muy común. Cantidades mínimas en el alimento disminuye el desempeño en la producción. Las propiedades antifúngicas de orégano dan un soporte a la calidad del alimento y a su frescura. (Ralco, 2010).

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. Lugar del experimento

El presente estudio se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, ubicada en el distrito de San Jerónimo, Región Cusco, a una altitud de 3 220 m con una temperatura promedio anual de 15 °C.

6.2. Periodo de evaluación

El periodo de evaluación fue de dos meses; entre el 01 enero al 08 marzo del 2019.

6.3. Ubicación política

Región: Cusco
Provincia: Cusco
Distrito: San Jerónimo
Lugar: Centro Agronómico K'ayra – UNSAAC

6.4. Ubicación geográfica

Longitud : 71°52' Oeste
Latitud : 13°25' Sur
Altitud : 3 220 m

6.5. Ubicación hidrográfica

Cuenca : Vilcanota
Sub cuenca : Huatanay
Microcuenca : Huanacaure

6.6. Enfoque, modalidad y tipo de investigación

6.6.1. Enfoque

En esta investigación se basa en un enfoque cuantitativo – experimental ya que se midió los parámetros productivos para probar si la harina de muña (*Minthostachys mollis*), funciona como promotor natural de crecimiento.

6.6.2. Modalidad

Durante esta investigación se utilizó una modalidad mixta ya que la parte experimental se realizó en el campo y se sustentará por la investigación bibliográfica y documental.

6.6.3. Tipo de investigación

Este trabajo de investigación es de tipo correlacional y explicativa ya que se trata de comprobar la eficiencia y el nivel de inclusión de la harina de muña (*Minthostachys mollis*), como promotor de crecimiento natural.

6.7. Materiales y equipos

6.7.1. Equipos de trabajo

- Mochila fumigadora
- Lanza llamas
- Comederos y bebederos
- Medicamentos (antibióticos y preventivos)
- Termómetro digital
- Balanza electrónica de 30 kg (dahongying)

- **Materiales**

- Cuyes machos
- Insumo alimenticios y aditivos
- Harina de muñas (0,3 % y 0,15 %)

6.7.3. Materiales estudios

1. Se utilizaron 45 cuyes machos mejorados del Tipo I de la línea Perú destetados a los 18 días de edad, procedentes del distrito de Tinta, con peso promedio de 308 g, identificados con aretes de aluminio. Los primeros siete días (7) estaba en un periodo de adaptación.

2. Se utilizaron las hojas de muña para procesar en harina obtenida mediante un proceso natural fue para el segundo tratamiento de 0,3 % y para el tercer tratamiento de 0,15% esto indica que se necesitó 60 g de harina de muña obtenida para el presente trabajo de investigación.

6.8. Métodos

- **Etapa pre experimental**

Esta etapa tuvo una duración de 30 días, preparándose las instalaciones y dietas experimentales; dentro de ellas se consideró el periodo de adaptación, con 7 días de duración; se distribuyó a los cuyes en las pozas, para su acostumbramiento a las nuevas condiciones de manejo y alimentación, luego de ello se termina el periodo de adaptación cuando los cuyes muestran un consumo de alimento uniforme.

Este periodo es bastante importante porque favorece la remoción total de los residuos no digeridos de alimento del tracto digestivo; así mismo sirve de base para el periodo experimental.

- **Etapas experimentales**

Esta etapa tuvo una duración de 60 días, donde se evaluó los tratamientos de estudios.

6.9. Preparación de Dietas (Tratamiento)

En la presente investigación se evaluaron 3 tratamientos de los cuales cada tratamiento contó con 3 repeticiones y cada repetición estuvo conformado por 5 cuyes:

- T1: Alimento balanceado + alfalfa
- T2: Alfalfa + alimento balanceado + 0,3 % de harina de muña
- T3: Alfalfa + alimento balanceado + 0,15 % de harina de muña

Tabla 3: Tratamiento y repetición

Tratamiento	Dieta experimental	Repetición
T1	Alimento balanceado + alfalfa	R1: 5 cuyes R2: 5 cuyes R3: 5 cuyes
T2	Alfalfa + alimento balanceado + 0,3 % de harina de muña	R1: 5 cuyes R2: 5 cuyes R3: 5 cuyes
T3	Alfalfa + alimento balanceado + 0,15 % de harina de muña	R1: 5 cuyes R2: 5 cuyes R3: 5 cuyes

Fuente: Elaboración propia.

6.9.1. Elaboración de harina de Muña

La muña se colectó en horas de la mañana, en el Centro Agronómico K'ayra, para la elaboración como harina; se siguieron los siguientes pasos, entre los que se pueden resumir:

- **Recolección:** Inmediatamente se colectó las hojas de muña en un recipiente limpio, la cantidad fue de 3 k en materia verde para esto obtener la cantidad necesaria para poder suministrar al alimento.
- **Secado:** Fue realizado al medio ambiente, durante un periodo de cinco días, para lo cual se usó plásticos donde se distribuyó de manera uniforme para un mejor secado y se esperó hasta que la muestra este crujiente.
- **Molido y empacado:** Se molió toda las hojas de muña secado al medio ambiente, donde obtuvimos 60 g de harina de muña, luego se esperó un día para poder incluir al alimento balanceados (Anexo 6).

Nota: La cantidad de harina de muña obtenida mediante un proceso natural fue para el segundo tratamiento de 0,3 % y para el tercer tratamiento de 0,15 % esto indica que se necesitó 45 g de harina de muña. El análisis fisicoquímico de la harina de muña obtenida para el presente trabajo de investigación se muestra en el (Anexo 19).

Tabla 4: Composición porcentual de ingredientes y valor nutritivo estimado en la dieta

Insumos	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)
Maíz amarillo duro	57,00	57,00	57,00
Torta de soya 44 %	23,00	23,00	23,00
Afrecho de trigo	33,60	33,60	33,60
Aceite	1,60	1,60	1,60
Carbonato de Calcio	1,20	1,20	1,20
Fosfato dicálcico	1,80	1,80	1,80
Sal	0,12	0,12	0,12
Metionina	0,61	0,61	0,61
Lisina	0,60	0,60	0,60
Bicarbonato de sodio	0,37	0,37	0,37
Premix	0,12	0,12	0,12
Cloruro de colina 60%	0,12	0,12	0,12
Harina de muña	0	0,3	0,15
Total	100,00	100,05	100,10

Tabla 5: Contenido nutricional de las dieta de estudio

Nutrientes	Contenido nutricional (%)
Materia seca	90,29
Proteína	17,78
Fibra cruda	6,06
Lisina.	1,06
Arginina	0,98
Metionina	0,71
Metionina-cisteína	0,94
Triptófano	0,15
Treonina	0,46
Fosforo disponible	0,40
Calcio	0,80
Sodio	0,17
Potasio	0,60
Cloro	0,19

6.10. Metodología

6.10.1. Alimentación de los animales

Todos los tratamientos fueron conducidos siguiendo el mismo sistema de alimentación, los cuales fueron suministrados en las mañanas y tardes, el alimento fresco se dio según el consumo, y el alimento balanceado se suministró al 6 % del peso vivo, para el suministro de alimento y agua se utilizó comederos tipo tolva y bebederos tipo chupones. Para el suministro de alimento balanceado y alfalfa se utilizó una balanza (Anexo 12).

La alimentación de los cuyes fue realizada diariamente a partir de las 8:00 de la mañana. El sistema de alimentación fue mixto para todos los tratamientos, muña secado y molido al 0,3 % y 0,15 % dentro del alimento balanceado. Diariamente se sacaron las excretas de los comederos, para prevenir contaminación y toma de datos erróneos a la hora del control semanal; el residuo del alimento del comedero se pesó cada día para obtener por diferencia el consumo por poza.

6.10.2. Suministro de agua

Se buscó suministrar agua limpia y fresca en todos los tratamientos durante el periodo experimental, la cual fue dada en bebederos de plástico utilizando botellas descartables. Los bebederos eran lavados antes del suministro de agua, es importante el suministro de agua de bebida ya que así se disminuye el riesgo de presentación de problemas sanitarios y a la vez se uniformiza el consumo de esta (Anexo 11).

6.10.3. Sanidad

Antes de comenzar el trabajo experimental, las pozas fueron limpiadas, flameadas y desinfectadas con un producto iodo, el cual es un potente desinfectante y bactericida multifuncional de amplio espectro, preparando una solución con 100 g del producto en 10 litros de agua para una superficie de 50 m², la cual se aplicó con la ayuda de una mochila fumigadora, dejándola secar por tres días; para finalmente tratarlas con una capa de cal.

Como prevención para evitar la presencia de parásitos externos se aplicó sobre el lomo de los cuyes, al destete, una solución de fipronil al 10 %, con una dosis referencial de 1 ml/kg de peso corporal. Los problemas de neumonía fueron prevenidos con el producto enrofloxacin, el cual está indicado para las infecciones del aparato respiratorio, cuya dosis preventiva es de 1g por cada 5 kg de peso vivo, disuelto en agua. También se utilizó un termómetro para controlar la temperatura.

Se realizó todo este sistema de prevención para obtener mejores resultados y no tener dificultad en el trabajo de investigación.

6.11. VARIABLES DE ESTUDIO

6.11.1. Variable independiente

X_1 = Cuyes

- Machos mejorados del Tipo 1

X_2 = Muña

- Harina de hojas de muña
- Niveles de muña

$X_{2.1}$ = Harina de muña al 0,3 %

$X_{2.2}$ = Harina de muña al 0,15 %

6.11.2. Variables dependiente

Y₁ = Productivos

Y_{1.1} = Peso vivo

Semanal en gramos; los cuyes fueron pesados individualmente al inicio del experimento y cada semana a la misma hora (8:00 am). Para tal efecto se introdujo a los cuyes en un recipiente colocado sobre una balanza, previamente calibrada para eliminar errores en el registro de los pesos. (Anexo 7)

Y_{1.2} = Ganancia de peso vivo

La ganancia de peso fue evaluada semanalmente, la cual se obtuvo por diferencia entre el peso al final de la semana menos el peso inicial de la misma; asimismo la ganancia total se obtuvo de la diferencia del peso a la octava semana de evaluación menos el peso inicial (peso al destete).

$$\text{Ganancia de peso (g)} = \text{Peso final} - \text{peso inicial}$$

Y_{1.3} = Consumo de alimento

El consumo de alimento se evaluó semanalmente por cada poza (unidad experimental), mediante la diferencia entre la cantidad ofrecida durante cada semana menos el residuo y el desperdicio registrado en dicho periodo.

$$\text{Consumo de alimento } \frac{g}{\text{cuy}} = \text{Alimento ofrecido} - \text{alimento rechazado}$$

Y_{1.4} = Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es un parámetro importante de la cantidad de alimento requerido para producir un kilogramo de peso vivo durante un periodo definido. Se calculó dividiendo el consumo de alimento total en materia seca entre la ganancia de peso total en cada etapa de crianza.

$$\text{Conversion alimenticia} = \frac{\text{Consumo total de alimento MS (g)}}{\text{Ganancia de peso total (g)}}$$

Y₂ = Retribución económica

Se evaluó la retribución económica de las dietas, mediante la diferencia de los ingresos, siendo el producto del peso final por el precio de la carne de cuy/Kg, con los egresos constituidos por el costo total de la alimentación (alimento balanceado más forraje según el caso).

6.11.3. Diseño Experimental

Para este trabajo se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), para los tres tratamientos con tres repeticiones de cinco cuyes cada uno. Se realizó el análisis de variancia para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos y la prueba de Tukey, para comparar nivel de significancia 5 %, las medias de los tratamientos en los parámetros evaluados.

El modelo aditivo lineal fue el siguiente:

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

Siendo:

Y_{ij}: Es la observación j del tratamiento i.

μ: Es el promedio general.

T_i: Efecto del tratamiento i.

e_{ij}: El error aleatorio del experimento.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Parámetros productivos (peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia)

7.1.1. Peso vivo y ganancia de peso

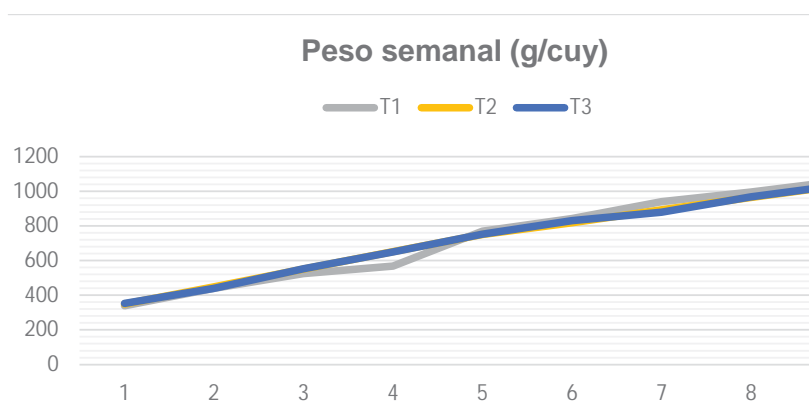
Los resultados de los pesos semanales, así como de la ganancia de peso total por tratamiento y repeticiones, como se muestran en las Tablas 6 y 7, Figura 1 y Anexos 1 y 2.

Al análisis estadístico, no se encontraron diferencias estadísticas ($p > 0,05$) para los promedios de pesos semanales y ganancia total de peso vivo por tratamientos. Esto indica que la muña incluida como aditivo en los niveles experimentales utilizados no tiene efecto en la mejora de los parámetros productivos estudiados.

Tabla 6: Peso vivo semanal (g/cuy) en los diferentes tratamientos

Tratamientos	Semana								
	P.I	1	2	3	4	5	6	7	8
T-1	339,53	438,67	523,93	567,67	770,07	841,87	939,80	995,33	1059,33
T-2	350,00	448,67	551,00	651,33	750,47	818,93	893,60	963,60	1033,53
T-3	353,00	439,33	552,00	650,33	752,73	830,55	879,13	968,00	1035,60
Media	347,51	442,22	542,31	623,11	757,76	830,45	904,18	975,64	1042,82
Desviación estándar	7,07	5,59	15,93	48,02	10,72	11,47	31,69	17,20	14,34
Coefficiente de variabilidad	3,17 %								

Figura 1: Peso de los cuyes machos por semana y tratamiento (g/cuy)



En la Tabla 6, se puede observar el peso vivo total semanal, en la cual los pesos son homogéneos entre los tres tratamientos con los diferentes niveles de inclusión de harina de muña.

En la figura 1, se observa que el incremento de ganancia de peso es positivo hasta la octava semana para los tres Tratamientos con la inclusión de harina de muña con (0 %), (0,3 %) y (0,15 %).

Tabla 7: Ganancia de peso total por tratamientos (g/cuy)

Repeticiones	Tratamientos		
	T-1	T-2	T-3
R-1	706,00	741,20	712,20
R-2	649,20	691,20	710,20
R-3	664,20	684,60	669,00
Media	673,13	705,67	697,13
Desviación estándar	29,43	30,94	24,38
Coficiente de variabilidad	7,69		

Según (Chela, 2015) indica que al finalizar la presente investigación, los cuyes por efecto de los diferentes niveles de orégano en la etapa de crecimiento-engorde; registraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,01$), encontrándose el mayor peso de 1,32 kg, con el 1,5 % de orégano (T3 %); seguido por la aplicación del 0,5 % de orégano (T1), con un peso promedio de 1,27 kg y finalmente las menores respuestas en la utilización de 1,0 % de orégano y el tratamiento control (T2 y T0), teniendo pesos de 1,24 y 1,23 kg, correspondientemente. Estos datos son superiores a los resultados del presente trabajo de investigación (Tratamiento 1 con 1 059,33 g tratamiento 2 con 1 033,53 g y tratamiento 3 con 1 035,60 g) y no se registraron diferencias estadísticas ($p < 0,05$).

Según (Tayan, 2015). El incremento de peso de los mejores tratamientos fueron el T5 (Balanceado comercial), el cual provocó un mayor incremento de peso con una media de 1 117,50 g, seguido por el T4, (AB + 100 g de orégano), con una media de 1 028,75 g en relación a los demás tratamientos su incremento fue mayor. Estos datos son superiores a los resultados del presente trabajo de investigación (Tratamiento 1 con 1 059,33 g, tratamiento 2 con 1 033,53 g y tratamiento 3 con 1 035,60 g) y no se registraron diferencias estadísticas ($p < 0,05$).

7.1.2. Consumo de alimento

Los resultados del consumo de alimento se observan en el Tabla 8, donde se muestran los consumos por etapas de crianza y consumo total (destete—octava semana). No se encontró diferencias estadísticas ($p < 0,05$) entre los tratamientos evaluados Anexo 3.

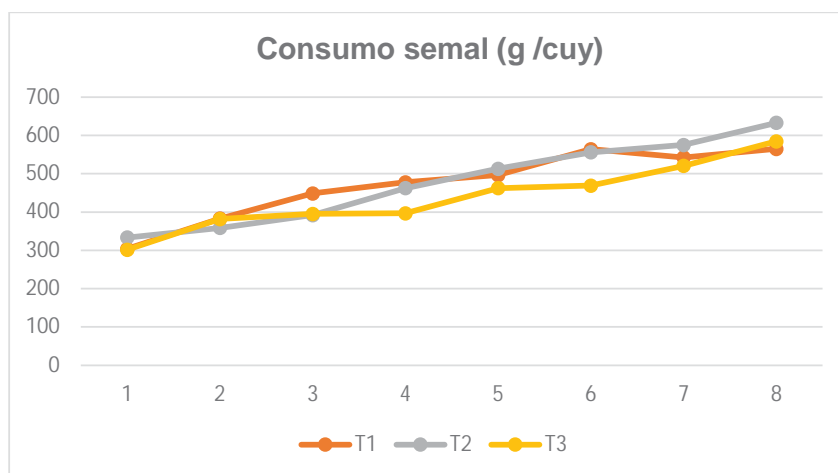
Tabla 8: Consumo de alimento por semana y por tratamiento (g /cuy)

Tratamiento	Periodo en semanas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
T-1	304,00	383,00	448,67	477,67	496,67	564,33	542,67	565,00
T-2	333,67	358,67	392,00	462,33	513,00	556,00	575,00	633,00
T-3	301,67	382,00	395,33	396,67	462,33	469,00	520,67	584,67
Media	313,11	374,56	412,00	445,56	490,67	529,78	546,11	594,22
Desviación estándar	17,84	13,77	31,80	43,03	25,86	52,80	27,33	34,99
Coefficiente de variabilidad	6,73 %							

En el tabla 8, se observa que el consumo semanal y total del alimento por tratamiento (g/cuy), para el tratamiento 2 se registra mayor consumo (633,00 g/cuy), seguido del tratamiento 3 que tiene un consumo total de 584,67 g/cuy y por ultimo tenemos para el tratamiento 1 con un menor consumo de 565,00 g/cuy.

(Chela, 2015) muestra en sus resultados que, para la variable consumo de alimento total en la etapa crecimiento–engorde de los cuyes alimentados con diferentes niveles de orégano, no reportaron diferencias estadísticas ($p>0,05$), aun logrando diferencias numéricas teniendo consumos de alimento de 6,10; 5,93 y 5,92 g, para los tratamientos con 1,0; 0,5 y 0 % de orégano/g de alimento, posteriormente el menor consumo de alimento de 5,77 g para la aplicación de 1,5 % de promotor de crecimiento, quizás esto se da a que en el transcurso de la investigación los consumos se fueron homogenizando para cada uno de los tratamientos teniendo un consumo eficiente, sin tener desperdicios ni sobrantes en exceso. Con estos resultados del presente trabajo, el consumo de alimento semanal y total son homogéneos para todo los tratamientos y también no se reportan diferencias estadísticas ($p>0,05$).

Figura 2: Consumo de alimento por semanas y por tratamiento (g /cuy)



En la figura 2, muestra que los tres tratamientos tienen una tendencia positiva en consumo de alimento durante toda la etapa experimental.

7.1.3. Conversión Alimenticia

El análisis de varianza en la conversión alimenticia entre tratamientos, se observa que no existe diferencias estadísticas ($p > 0,05$) en las etapas de crecimiento y acabado, como se muestra en el Anexo 4.

Estos datos indicarían que la alimentación con muña en un sistema de alimentación mixta no mejora la conversión alimenticia en cuyes machos.

Tabla 9: Conversión alimenticia total de cuyes machos mejorados

Repeticiones	Conversión alimenticia		
	T-1	T-2	T-3
R-1	3,41	3,33	2,83
R-2	2,85	2,70	2,68
R-3	2,61	3,55	2,86
Media	2,96	3,19	2,79
Desviación estándar	0,34	0,36	0,08
Coefficiente de variabilidad	11,82 %		

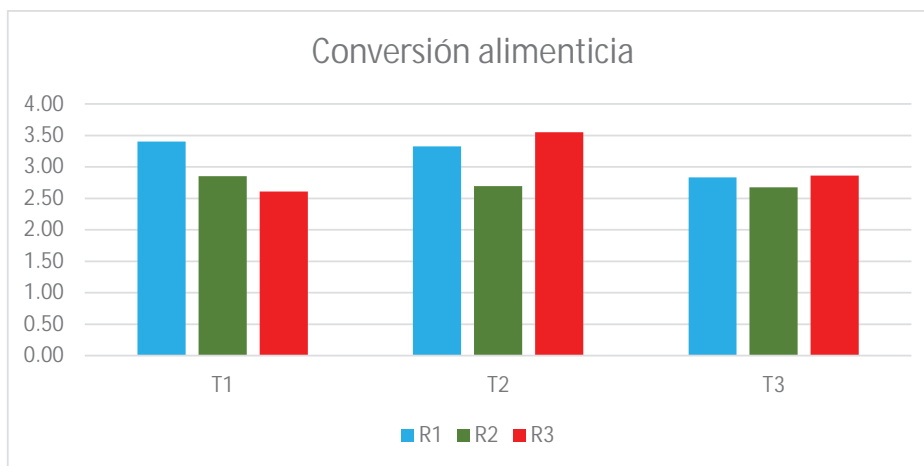
El tabla 9, indica que la mejor conversión alimenticia es para el tratamiento 3 con 2,79 seguido para el tratamiento 1 que tiene 2,96 y por último el tratamiento 2 con 3,19.

(Chela, 2015) reportó una conversión alimenticia durante la etapa crecimiento–engorde, donde se logró diferencias estadísticas ($p < 0,01$), siendo la mejor conversión en los animales a los cuales se suministró el 1,5 % de orégano, con 6,24 puntos, seguido por los animales a los cuales se adicionó 0,5 % de orégano, con 6,82 puntos, posteriormente se reportó en los cuyes alimentados con el tratamiento control y la aplicación del 1,0 % de orégano, con un promedio 7,22 y 7,34 puntos, llegando hacer conversiones menos eficiente en la investigación. En comparación a estos resultados el presente trabajo de investigación es más eficiente en cuanto a la conversión alimenticia en los tres tratamientos (T3: 2,79; T1: 2,96 y T2: 3,19) y sin diferencias estadísticas ($p < 0,05$).

Inclusión de orégano en la alimentación de cuyes según (Tayan, 2015) en la conversión alimenticia el, mejor tratamiento fue el T4 (AB + 100 g de orégano), Con el que se obtuvo la mejor conversión alimenticia, debido a que los niveles de

desperdicio fueron bajos. Por lo cual presentó una excelente conversión alimenticia en la etapa de engorde y se caracteriza por tener el más alto grado de eficiencia con un promedio de 3,37 g. En comparación a estos resultados el presente trabajo de investigación es más eficiente en cuanto a la conversión alimenticia en los tres tratamientos (T3: 2,79; T1: 2,96 y T2: 3,19) y sin diferencias estadísticas ($p < 0,05$).

Figura 3: Conversión alimenticia total



En la figura 3, muestra que el tratamiento 1 (0 %) y tratamiento 2 (0,3 % harina de muña) durante las ocho semana reportan una tendencia positiva frente al tratamiento 3 (0,15 %) durante toda la etapa experimental, estos datos indican que el nivel de harina de muña mejoró la conversión alimenticia de los cuyes.

7.1.4. Rendimiento de carcasa

Al análisis de los resultados del tabla 10, con respecto al rendimiento de carcasa, no se encontró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) entre tratamientos.

Tabla 10: Porcentaje de rendimiento de carcasa de los tres tratamientos (g/cuy)

Porcentaje de rendimiento de carcasa de los tres tratamientos (g/cuy)				
Tratamiento	Peso vivo (g)	Peso de carcasa (g)	Arco seno	% de carcasa
T1	1084	712	54,14	65,68
T1	1127	748	54,56	66,37
T1	1266	848	54,93	66,98
T1	1224	828	55,34	67,65
T1	1098	782	57,56	71,22
Media	1159,8	786,6	55,28	67,56
Desviación estándar	80,69	55,94	29,07	29,07
T2	1155	802	56,44	69,44
T2	1107	742	54,96	67,03
T2	1193	801	55,02	67,14
T2	1043	723	56,37	69,32
T2	1176	723	51,64	61,48
Media	1134,8	758,2	54,82	66,81
Desviación estándar	60,61	40,28	0,03	0,03
T3	1180	804	55,64	68,14
T3	1096	715	53,87	65,24
T3	1328	877	54,36	66,04
T3	1218	805	54,39	66,09
T3	1218	775	52,91	63,63
Media	1208	795,2	54,23	65,83
Desviación estándar	83,56	58,53	0,02	0,02

El tabla 10, muestra el rendimiento de carcasa en porcentajes, los cuales se muestran que el mayor rendimiento es para el tratamiento 1 con 67,56 % tratamiento 2 con 66,81 % y por último para el tratamiento 3 con 65,83 %.

(Chela, 2015) reporta para la variable rendimiento a la canal, en los cuyes por efecto de dietas con diferentes niveles de orégano, presenta diferencias estadísticas significativas ($p < 0,01$), entre los tratamientos al utilizar diferentes porcentajes de orégano/kg de alimento, con el mayor rendimiento a la canal fue al utilizar 1,5 % de orégano/kg alimento con 71,71 %, seguido por los tratamientos con la aplicación del 0; 1,0 y 0,5 % de orégano/kg de alimento; con rendimientos de 66,49 %; 65,22 % y 63,76 %, respectivamente. Haciendo comparación con estos resultados el presente trabajo muestra que los rendimientos de carcasa son homogéneos con los tres tratamientos, pero inferior al tratamiento 1, y no tenemos diferencias estadísticas ($p < 0,05$).

Para (Tayan, 2015) el mejor tratamiento en relación al rendimiento a la canal a los 60 días es el T5, (Balanceado comercial) con una media de 97,30 g, y el T4 con (AB+100 g de orégano), con una media de 96,81 g ya que con estos dos tratamientos se obtuvieron mayores rendimiento. Haciendo comparación con estos resultados el presente trabajo se muestra que el rendimiento de carcasas son inferiores con los tres tratamientos, y no se presenta diferencias estadísticas ($p < 0,05$).

7.1.5. Retribución Económica

En el Tabla 11, se muestra el efecto de los niveles de inclusión de harina de muña sobre la retribución económica en nuevos soles por cuy, por kilogramo de peso vivo; así como también los precios de las dietas para toda la etapa de crianza, por kilogramo de alimento. El costo de alimentación es calculado a partir de los precios de los ingredientes en el mes de enero del 2019, así mismo se consideró el precio por cuy en granja a 17,00 nuevos soles.

El costo total del cuy fue determinado en base al costo de alimentación del cuy en la fase experimental. El beneficio tanto por cuy, kilogramo de peso vivo y peso de carcasa para cada uno de los tratamientos, se obtuvo de la diferencia del ingreso bruto menos el costo total de alimentación.

La retribución económica (nuevos soles por cuy engordado) se puede apreciar en el Tabla 10; considerando el precio de cuy a S/ 17,00 por kilogramo de peso vivo y el costo de alimentos en base al precio de insumos al mes de enero del 2019. El tratamiento 3 (alfalfa + balanceado + harina de muña 0,15 %), tratamiento 1 (alfalfa + balanceado), y tratamiento 2 (alfalfa + balanceado + harina de muña 0,3 %) obtuvieron una retribución económica de 4,16; 3,95 y 3,84 nuevos soles.

Tabla 11: Evaluación económica de los tratamientos

Tratamiento	Unidad	1	2	3
Niveles de harina de muña	(kg)	Control	0,3	0,15
Rubro				
Costo de gazapos	(S/)	12,50	12,50	12,50
Peso inicial	(kg)	0,34	0,35	0,35
Peso final	(kg)	1,06	1,03	1,04
Ganancia de peso	(kg)	0,72	0,684	0,68
Rendimiento de carcasa	(%)	67,60	66,81	65,83
Peso de carcasa	(Kg)	0,78	0,76	0,80
Precios				
Cuy vivo adulto	(S/)	17,00	17,00	17,00
Peso vivo	(Kg)	0,18	0,18	0,18
Por kg de carcasa	(Kg)	0,23	0,23	0,23
Ingreso bruto				
Precio por cuy	(S/)	17,00	17,00	17,00
Por Peso vivo	(Kg/S/)	16,50	17,70	17,30
Por carcasa	(S/)	14,90	16,30	14,70
Egreso (solo alimentación)				
Etapas de crecimiento				
Consumo de alimento	(kg/cuy)	3,78	3,82	3,51
Precio de alimento	(Kg/S/)	1,43	1,38	1,32
Costo total de alimentación/saco	(S/)	65	70	67
Costo total de alimentación	(Kg)	3,04	3,16	2,85
Costo total del cuy	(S/)	15,04	15,70	15,35
Retribución económica				
Por cuy	(S/)	3,95	3,84	4,16
Por Peso vivo S/	(Kg)	3,00	4,44	4,78
Por carcasa S/	(Kg)	1,91	3,17	1,88
Beneficio/costo	(S/)	1,30	1,29	1,32

VIII. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos bajo las condiciones en la que se efectuó el presente trabajo, se concluye lo siguiente:

1. La inclusión de la harina de muña en los niveles empleados no actuó como incremento a la respuesta productiva de los cuyes.
2. Para el análisis de rendimiento de carcasa no se vio afectada por la inclusión de harina.
3. La mejor retribución económica se obtuvo con el Tratamiento 3 (0,15 % harina de muña) con una ganancia de S/ 4,15 por cuy, con una relación de beneficio/ costo de 1,32.

IX. RECOMENDACIONES

1. Continuar con las investigaciones para mejorar el proceso de obtención de harina de muña y del uso de otras plantas nativas medicinales.
2. Realizar nuevas investigaciones comparando el comportamiento de los cuyes mejorados y cuyes nativos bajo la influencia de niveles de harina de muña.
3. Se recomienda evaluar la harina de muña en otras especies animales menores como alimento o como fitobióticos.
4. Se recomienda el secado de muña sin la presencia de la luz solar, para no perder la calidad nutritiva.
5. Considerar un mayor tiempo de evaluación para determinar parámetros más exactos durante el crecimiento y engorde del cuy.
6. Propiciar el cultivo de muña.

XI. REFERENCIA

- Aliaga; Moncayo; Rico & Caycedo. (2009). Producción de cuyes. Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima- Perú.
- Alonso. (2006). Plantas medicinales autóctonas de la Argentina. Bases científicas para su aplicación en atención primaria de la salud. Buenos Aires: Fitociencia.
- Asato. (2007). Producción y comercialización de cuy en el Perú. Obtenido de producción y comercialización de cuy en el Perú: <http://www.monografias.com/trabajos39/produccion-cuy-peru/produccion-cuyperu2.shtml>.
- Caceda. (1999). Flora Medicinal Nativa y Cosmovisión Campesina en Comunidades de Puno. Editorial Universitaria. Puno.
- Cancho., Col. (2000). El uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. Facultad de Ciencias. Campus de Ourense. Universidad de Vigo. E-32004 Ourense, España. Pág. 43 Disponible en: <http://webs.uvigo.es/altaga/cyta/cyta-3-2000-39-47.pdf>.
- Cano. (2007). Actividad antimicótica in vitro y elucidación estructural del aceite esencial de *Minthostachys mollis* "muña". Tesis (Magister en recursos vegetales y terapéuticos). Lima, Perú. Universidad Mayor de San Marcos. Facultad de Farmacia y Bioqu.
- Castro. (2002). Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes Crianza de Cuyes sn. Huancayo. Perú sn. pp. 136- 146.
- Castro. (2002). Sistema de crianza de cuyes a nivel familiar comercial en el sector rural. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/53422533/Sistemas-de-Crianza-de-Cuyesa-Nivel-Familiar-comercial-en-EI-Sector-Rural>.
- Casula., Cutting. (2002). Bacillus probióticos: germinación de esporas en el tracto gastrointestinal. Entorno Aplicado. Microbial 68 (5): 2344-2350.
- Caycedo. (2000). Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Contribución al desarrollo tecnológico de la especie. Universidad de Nariño. Pasto – Colombia.
- Chela. (2015). Utilización de Diferentes Niveles de Oregano como Promotor Natural de Crecimiento en la Alimentación de Cuyes en la Etapa de Crecimiento, Engorde. Riobamba. Ecuador. Recuperador.file:///g:/chela%20oregano%20tesis%20como%20promotor%20de%20crecimiento.pdf.
- Col, C. &. (2000). El uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. Facultad de Ciencias. Campus de Ourense. Universidad de Vigo. E-32004 Ourense, España. Pág. 43 Disponible en: <http://webs.uvigo.es/altaga/cyta/cyta-3-2000-39-47.pdf>.

- Collazos. (1996). Tabla peruana de composición de alimentos. Ministerios de Salud, Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. 7ma. Ed. Lima-Perú.
- Fuertes. (2000). Estudio comparativo del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (Kunth) Griseb "Muña" de 3 regiones peruanas por GC-MS. Ciencia e Investigación. .
- Fuller. (1989). Los probióticos en el hombre y los animales. J. Appl. Bacteriol. 66: 365-378.
- Gedek. (1999). Modo de acción de los probióticos en pollos. En: Proc. XII Eur. Simp. Sobre nutrición de aves de corral, Veldhoven, Países Bajos.
- Gibaja. (1999). Investigaciones químicas de la "muña" *Minthostachys mollis*. [Tesis de bachiller para el título de Químico]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Gibson & MacCartney. (1998). Modificación de la flora intestinal por vía dietética. Biochem. Soc. Actas. 26: 222-228.
- Gibson & Roberfroit. (1995). Modulación dietética de la microbiota colónica humana: introducción del concepto de probióticos. Br J Nutr, 125: 11401-11402.
- Gibson. (1999). Modulación dietética de la microflora intestinal humana con los prebióticos oligofructosa e inulina. J. Nutr. 129: 1438S-1441S.
- Gunther. (1995). El papel de los probióticos como aditivos alimentarios en la nutrición animal. Departamento de Fisiología Animal y Nutrición Animal. Gotinga, Alemania.
- Hoa., Baccigalupi., Huxham., Smertenko., Van., Ammendola., Ricca & Cutting. (2000). Caracterización de las especies de *Bacillus* utilizadas para la bacterioterapia oral y la bacterioprofilaxis de trastornos gastrointestinales. Entorno Apli.
- Jadamus., Simon. (2001). Comportamiento de crecimiento de una espora que forma una cepa probiótica en el tracto gastrointestinal de pollos de engorde y lechones. Arco. Anim Nutr. 54: 1-17.
- Lilly & Stillwell. (1965). Los probióticos. Factores que promueven el crecimiento producidos por los microorganismos. Ciencia: 147: 747-8.
- Luck. (1986). Chemische Lebensmittelkonservierung. Springer London, Limited. p 252.
- Martínez. (2006). Proceso de nutrición y alimentación de los cuyes en sus diferentes etapas productivas. En memoria al primer curso internacional de Cuyicultura. Asociación de Productores Agropecuarios del Norte. Ibarra, Ecuador.
- Mead. (2000). Ecología microbiana del tracto digestivo. En: XXI Congreso Mundial de Avicultura. Montreal Canadá.

- Metchnikoff. (1908). Prolongación de la vida. Putnams Sons, Nueva York.
- Mulder. (1996). Probióticos y exclusión competitiva Microflora contra salmonella. Aves de corral del mundo. Especial. Salmonela. Mayo, pp. 30-32.
- NRC. (1995). Requerimientos Nutricionales para animal de laboratorio: Cuyes. Publicación N°990. Cuarta edición. Washington, D.C. USA.192 pág.
- Palacios. (2007). Guía de práctica de alimentación animal. Lima, Perú.149 p.
- Ralco. (2010). Introduciendo la nueva generación de orégano. La Solución correcta para mejorar la salud. orégano, 2,3,6-10.
- Rico. (2003). Manual sobre el manejo de cuyes. Proyecto Mejocuy. Segunda edición. 50 pág.
- Rivarola. (2008). La muña: menta de los Andes. Editorial Generación.
- Rojas., Bustamante., Bauer., Fernández., Albán & Lock. (2006). Actividad antimicrobiana de plantas medicinales peruanas seleccionadas. J etnofarmacol.
- Sarria. (2011). El cuy crianza tecnificada. Manual técnico en cuyicultura N° 1. Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Schmidt. (2008). Revisión: etnobotánica, bioquímica y farmacología de *minthostachys* (Lamiaceae). Revista de etnofarmacología, 118, 343-353.
- Shimada. (2003). Nutrición animal. Primera edición. Editorial Trillas. México.
- Sotta. (2000). Plantas aromáticas y medicinales de la región Arequipa. Arequipa: Editorial Akuaella.
- Steiner. (2006). Manejo de la salud intestinal: promotores del crecimiento natural como una clave para los animales actuación. Nottingham University Press, Nottingham, Reino Unido.
- Tayan. (2015). Evaluación del orégano (*Origanum vulgare* L.), como fitobiótico en bloques alimenticios con cereales, en cobayos (*Cavia porcellus*) para engorde en Zuleta - Parroquia Angochagua -Cantón Ibarra. Ingeniero Agropecuario Universidad Tecnica del Norte.
- Torres. (2013). Evaluación de dos sistemas de alimentación en cuyes en la fase de reproducción basados en forraje más balanceado y balanceado más agua. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Central del Ecuador, Qui.
- Vergara. (2008). Avances en nutrición y alimentación en cuyes. Resumen de presentaciones. Simposio de cuyes.

XI. ANEXOS

ANEXO 1: Control de peso semanal por tratamientos y repeticiones (g).

Tratamiento	Arete	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
T1-R1	051	295	470	595	685	824	874	950	967	1084
	052	320	380	515	615	706	830	913	984	994
	053	320	410	510	605	703	795	844	958	998
	054	310	410	510	595	721	813	890	950	1001
	095	400	510	640	770	916	1033	1078	1092	1098
Media		329,0	436,0	456,8	654,0	774,0	869,0	935,0	990,2	1035,0
T1-R2	055	333	465	570	680	786	849	971	1040	1127
	056	365	450	555	645	743	798	858	899	953
	057	385	505	645	735	853	925	1084	1143	1224
	058	380	460	600	695	822	961	1091	1152	1219
	099	340	425	555	645	769	853	927	966	986
Media		360,6	461,0	585,0	680,0	794,6	877,2	986,2	1040,0	1101,8
T1-R3	060	350	485	580	695	803	848	1050	1111	1266
	062	295	410	535	635	735	771	879	932	1011
	063	360	445	560	665	765	768	886	909	975
	064	360	445	565	680	789	853	922	982	1054
	098	280	310	410	520	616	657	754	845	900
Media		329,0	419,0	530,0	639,0	741,6	779,4	898,2	955,8	1041,2
Media total		339,5	438,7	523,9	657,7	770,1	841,9	939,8	995,3	1059,3

Control de peso semanal por tratamientos y repeticiones (g).

Tratamiento	Arete	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
T2-R1	065	305	370	460	530	599	723	752	842	907
	066	385	485	605	700	792	884	929	998	1043
	067	385	455	535	615	713	781	853	943	1041
	068	410	520	635	750	851	929	1012	1080	1176
	069	360	460	575	655	738	792	857	902	924
Media		369,0	458,0	562,0	650,0	738,6	821,8	880,6	953,0	1018,2
T2-R2	070	320	420	505	595	692	731	811	841	916
	071	320	410	515	610	704	778	885	966	1086
	072	285	370	445	505	592	655	733	810	918
	073	345	485	495	705	830	886	1000	1055	1107
	074	355	460	545	675	750	807	882	969	1056
Media		325,0	429,0	501,0	618,0	713,6	771,4	862,2	928,2	1016,6
T2-R3	075	340	465	625	745	881	928	1008	1102	1193
	076	335	435	580	645	731	785	889	980	1023
	077	375	435	575	695	831	924	1040	1109	1155
	078	335	455	565	650	761	841	829	846	860
	079	395	505	605	695	792	840	924	1011	1098
Media		356,0	459,0	590,0	686,0	799,2	863,6	938,0	1009,6	1065,8
Media total		350,0	448,7	551,0	651,3	750,5	818,9	893,6	963,6	1033,5

Control de peso semanal por tratamientos y repeticiones (g).

Tratamiento	Arete	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
T3-R1	059	270	340	425	530	541	661	737	800	905
	080	310	400	480	580	678	752	815	855	947
	081	290	390	485	575	670	725	788	854	893
	061	290	345	455	550	617	663	704	776	833
Media	093	425	470	545	775	934	1034	1114	1247	1328
		317,0	389,0	478,0	602,0	688,0	767,0	831,6	906,4	981,2
T3-R2	085	355	455	610	640	772	888	970	1074	1188
	086	395	500	660	770	882	969	980	1109	1218
	087	370	380	495	590	712	804	836	923	989
	088	380	430	495	530	603	644	700	764	789
Media	089	315	425	565	620	735	833	886	970	1054
		363,0	438,0	565,0	630,0	740,8	827,6	874,4	968,0	1047,6
T3-R3	090	365	490	610	740	851	932	971	1086	1110
	091	385	515	625	745	798	859	872	947	1020
	092	405	515	670	785	915	981	1030	1132	1180
	094	395	495	605	675	829	924	950	1045	1096
Media	096	345	440	555	650	754	789	834	938	984
		379,0	491,0	613,0	719,0	829,4	897,0	931,4	1029,6	1078,0
Media total		353,0	439,3	552,0	650,3	752,7	830,5	879,1	968,0	1035,6

ANEXO 2: Control de ganancia de peso por tratamientos y repeticiones (g)

Repeticiones	Tratamientos		
	T-1	T-2	T-3
R-1	706,00	741,20	712,20
R-2	649,20	691,20	710,20
R-3	664,20	684,60	669,00
Media	673,13	705,67	697,13
Desviación estándar	29,43	30,94	24,38
Coefficiente de variabilidad (%)	7,69		

ANEXO 3: Consumo de alimento semanal y total (alfalfa y alimento balanceado) en gramos de materia seca/cuy

Tratamientos	Repeticiones	Semanas							
		1	2	3	4	5	6	7	8
T-1	R-1	290	389	507	534	513	646	582	619
	R-2	310	393	433	467	545	554	516	554
	R-3	312	367	406	432	432	493	530	522
T-2	R-1	321	349	368	437	551	575	594	660
	R-2	334	336	358	429	402	482	522	632
	R-3	346	391	450	521	586	611	609	607
T-3	R-1	292	351	394	402	458	439	537	624
	R-2	289	414	347	391	433	524	517	564
	R-3	324	381	445	397	496	444	508	566

ANEXO 4: Conversión alimenticia total en los diferentes tratamientos

Tratamientos	Repeticiones	Conversión alimenticia (%)
T-1	R-1	3,41
	R-2	2,85
	R-3	2,61
Media		2,96
T-2	R-1	3,33
	R-2	2,70
	R-3	3,55
Media		3,19
T-3	R-1	2,83
	R-2	2,68
	R-3	2,86
Media		2,79

ANEXO 5: Rendimiento de carcasa por tratamientos

Porcentaje de rendimiento de carcasa de los tres tratamientos (g/cuy)				
Tratamiento	Peso vivo (g)	Peso de carcasa (g)	Arco seno	% de carcasa
T1	1084	712	54,14	65,68
T1	1127	748	54,56	66,37
T1	1266	848	54,93	66,98
T1	1224	828	55,34	67,65
T1	1098	782	57,56	71,22
Media	1159,8	786,6	55,28	67,56
Desviación estándar	80,69	55,94	29,07	29,07
T2	1155	802	56,44	69,44
T2	1107	742	54,96	67,03
T2	1193	801	55,02	67,14
T2	1043	723	56,37	69,32
T2	1176	723	51,64	61,48
Media	1134,8	758,2	54,82	66,81
Desviación estándar	60,61	40,28	0,03	0,03
T3	1180	804	55,64	68,14
T3	1096	715	53,87	65,24
T3	1328	877	54,36	66,04
T3	1218	805	54,39	66,09
T3	1218	775	52,91	63,63
Media	1208	795,2	54,23	65,83
Desviación estándar	83,56	58,53	0,02	0,02

ANEXO 6: Secado de la muña



ANEXO 7: Pesado de los cuyes



ANEXO 8: Pelado de los cuyes



ANEXO 9: Carcasa de los cuyes



ANEXO 10: Galpón de cuyes



ANEXO 11: Instalaciones de crianza



ANEXO 12: Balanza digital para el control de peso



ANEXO 13: Análisis de varianza para peso vivo

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrado	Cuadrado medio	<i>f</i>	valor p
FV	GL	SC	MS		
Tratamiento	2	3 642,89	1 821,44	3,7815	0,087
Error	6	2 890,00	481,6667		
Total	8	6 532,89			

C.V.= 3,17 %

Prueba de Tukey 0,05 %

Tratamientos	Estadística Tukey Q	Tukey p-valor	Tukey inferencia
A - B	2,8674	0,1859047	NS
A - C	3,7092	0,0869779	NS
B - C	0,8418	0,8146444	NS

ANEXO 14: Análisis de varianza para ganancia de peso

Fuente de varianza FV	Grados de libertad GL	Suma de cuadrados SC	Cuadrado media CM	f	valor p
Tratamiento	2	1 707,24	853,6178	1,0587	0,4038
Error	6	4 837,76	806,2933		
Total	8	6 545,00			

C.V= 7,69 %

Prueba de Tukey 0.05 %

Tratamientos	Estadística Tukey Q	Tukey p-valor	Tukey inferencia
A - B	1,9845	0,3978521	NS
A - C	1,4639	0,5828051	NS
B - C	0,5205	0,8999947	NS

ANEXO 15: Análisis de varianza para consumo de alimento en Materia Seca

Fuente de variación FV	Grados de libertad GL	Suma de cuadrados SC	Cuadrado media CM	F	Valor p
Tratamiento	2	171 384,67	85 692,33	1,3785	0,322
Error	6	372 973,33	62 162,22		
Total	8	544 358,00			

C.V.= 6,73 %

Prueba de Tukey 0,05 %

Tratamientos	Estadística Tukey Q	Tukey p-valor	Tukey inferencia
A - B	0,2895	0,8999947	NS
A - C	1,8734	0,4345101	NS
B - C	2,1628	0,3434587	NS

ANEXO 16: Análisis de varianza para conversión alimenticia.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	f	valor p
FV	GL	SC	MS		
Tratamiento	2	0,2465	0,1232	0,9926	0,424
Error	6	0,7449	0,1242		
Total	8	0,9914			

C.V.= 11,83 %

Prueba de Tukey 0,05 %

Tratamientos	Estadística Tukey Q	Tukey p-valor	Tukey inferencia
A - B	1,1634	0,6948205	NS
A - C	0,8193	0,8230449	NS
B - C	1,9826	0,3984419	NS

ANEXO 17: Análisis de varianza para peso de rendimiento de carcasa.

Fuente de varianza	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	f	Valor P
FV	GL	SC	CM		
Tratamiento	2	13,844.13	6,922.07	1,2098	0,3322
Error	12	68,661.60	5,721.80		
Total	14	82,505.73			

Prueba de Tukey 0,05 %

Tratamiento	Estadística Tukey Q	Tukey	Tukey inferencia
A - B	0,739	0,8566436	NS
A - C	1,4248	0,5844128	NS
B - C	2,1639	0,3122707	NS

ANEXO 18: Análisis de varianza para porcentaje de rendimiento de carcasa.

Fuente de varianza FV	Grado de libertad GL	Suma de cuadrados SC	Cuadrado medio CM	f	Valor P
Tratamiento	2	2,9178	1,4589	0,6677	0,5309
Error	12	26,2188	2,1849		
Total	14	29,1366			

Prueba de Tukey 0,05

Tratamiento	Estadística Tukey	Tukey	Tukey inferencia
A - B	0,6354	0,8977909	NS
A - C	1,6217	0,5062819	NS
B - C	0,9863	0,7584818	NS

ANEXO 19: Análisis Proximal de la Harina de muña

Para determinar el valor nutritivo de las raciones alimenticias, utilizadas en el experimento, se realizó el análisis bromatológico de las muestras en base a Materia Seca (MS) y Tal Como Ofrecido (TCO).

Valor nutritivo de las raciones experimentales

Nutrientes	ALFALFA (<i>Medicago sativa</i>)	MUÑA (<i>Mithostachys mollis</i>)
Materia seca (MS)	100,00	100,00
Ceniza	8,38	15,20
Proteína cruda (PC)	17,20	10,72
Extracto etéreo (EE)	3,41	5,30
Fibra bruta (FB)	33,01	39,30
Extracto libre de nitrógeno (ELN)	37,60	29,48



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0170-19-LAQ

SOLICITANTE: SHIRLEY THALIA PUGA QUISPE
 DIRECCION : CUSCO
 MUESTRA : MUÑA
 FUENTE : GRANJA KAYRA
 FECHA : C/17/05/2019

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

Proteína % (B.S.)	10.72
Grasa % (B.S.)	5.30
Ceniza % (B.S.)	15.20
Fibra % (B.S.)	39.30
Carbohidratos % (B.S.)	68.78

* B.S.= Base Seca

Cusco, 24 de Mayo 2019



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Facultad de Ciencias Químicas, Físicas y Matemáticas

[Signature]
 Responsable Técnico y Artístico
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANÁLISIS QUÍMICO

UNIRAC