

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**TESIS:**

**Restricción de forraje verde en el engorde de cuyes machos**

**Línea Perú - Ayacucho - 2750 msnm**

Para optar el título profesional de:

**MÉDICO VETERINARIO**

PRESENTADO POR:

**Bach. Omar Alberth HUARACA PAREDES**

ASESOR:

**Mg. Rogelio SOBERO BALLARDO**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2024**

## **DEDICATORIA**

### ***A Dios:***

*Por guiarme en el camino de la vida y por darme vida y salud.*

### ***A mis padres:***

*Cesar y Teodora por orientarme por el camino del bien, no se equivocaron, gracias mil gracias queridos padres.*

### ***A mis hermanos:***

*Denisse, Eric, Jhon y Romel por ser parte de mi vida, y gracias por Apoyarme y comprenderme.*

### ***A mi esposa y mis hijos:***

*Milagros y mis hijas Angie y Brisa por su amor y su apoyo continuo, porque son el motor de mi vida*

### ***A la Señora Melania:***

*Por su apoyo incondicional y cariño de siempre.... mil gracias.*

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga mi alma mater por excelencia.

A la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria donde me hice profesional y me formé como persona.

Al Ing. Rogelio Sobero Ballardo, asesor de la presente tesis, por su invaluable ayuda y por todo el apoyo, gracias mil.

A los miembros del jurado evaluador: al Dr. Felipe Escobar Ramírez y los Mg. Julio Ruíz Maquen y William Palomino Conde, por sus acertados comentarios y sugerencias en el presente trabajo de investigación.

A mis compañeros de estudios con quienes compartimos gratos momentos de estudiantes y diversión.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE GENERAL .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	viii
RESUMEN .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO .....	3
1.1. Antecedentes .....	3
1.2. Descripción zoológica .....	3
1.3. Anatomía y fisiología de la digestión.....	4
1.3.1. Fisiología digestiva .....	4
1.3.2. Aparato digestivo.....	5
1.4. Nutrición.....	6
1.4.1. Requerimientos nutricionales y su importancia .....	6
1.4.2. Necesidades de proteína.....	7
1.4.3. Necesidades de energía .....	9
1.4.4. Necesidades de fibra.....	11
1.4.5. Necesidades de grasa .....	12
1.4.6. Necesidades de vitaminas.....	14
1.4.7. Necesidades de minerales.....	17
1.4.8. Necesidades de agua .....	19
1.4.9. Deficiencia de agua .....	20
1.5. Alimentación de cuyes .....	20
1.5.1. Utilización de forraje .....	21
1.5.2. Alimentación de forrajes y concentrados .....	22
1.6. Requerimientos nutricionales del cuy .....	23
1.6.1. Requerimiento de energía.....	24
1.6.2. Requerimiento de proteína .....	25
1.6.3. Requerimiento de fibra .....	25

1.7. Agua .....	26
1.8. Digestibilidad .....	27
1.8.1. Variabilidad de los valores de digestibilidad.....	28
1.8.2. Factores que afectan a la digestibilidad .....	29
1.9. Investigaciones sobre el tema.....	30
<b>CAPÍTULO II</b>	
METODOLOGÍA.....	33
2.1. Características del experimento.....	33
2.1.1. Ubicación .....	33
2.1.2. Instalaciones y equipos.....	33
2.1.3. Animales experimentales .....	34
2.1.4. Alimentación.....	34
2.1.5. Procedimiento.....	35
2.1.6. Tratamientos.....	36
2.2. Parámetros evaluados .....	36
2.2.1. Consumo de alimento .....	36
2.2.2. Incremento de peso vivo .....	37
2.2.3. Conversión alimenticia.....	37
2.2.4. Rendimiento de carcasa.....	37
2.3. Diseño experimental.....	38
<b>CAPÍTULO III</b>	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	39
3.1. Consumo de materia seca .....	39
3.2. Incremento de peso.....	41
3.3. Índice de conversión alimenticia .....	45
3.4. Rendimiento de carcasa.....	47
CONCLUSIONES .....	50
RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	52
ANEXOS .....	55

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.1</b> <i>Clasificación del cuy por su anatomía gastrointestinal</i> .....	5
<b>Tabla 1.2</b> <i>Requerimientos nutricionales de cobayos por etapas</i> .....	7
<b>Tabla 1.3</b> <i>Requerimiento nutricional del cuy</i> .....	24
<b>Tabla 2.1</b> <i>Contenido nutricional de la alfalfa (Medicago sativa)</i> .....	34
<b>Tabla 2.2</b> <i>Dieta alimenticia para los 4 tratamientos en estudio</i> .....	35
<b>Tabla 2.3</b> <i>Análisis del alimento balanceado</i> .....	35
<b>Tabla 3.1</b> <i>Consumo de materia seca por animal</i> .....	39
<b>Tabla 3.2</b> <i>Incremento de peso promedio (g) semanal y acumulado por cuy</i> .....	41
<b>Tabla 3.3</b> <i>Índice de conversión alimenticia de los tratamientos evaluados</i> .....	45
<b>Tabla 3.4</b> <i>Rendimiento de carcasa (%) de los dos tratamientos</i> .....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 3.1</b> <i>Consumo total de materia seca</i> .....	40
<b>Figura 3.2</b> <i>Regresión del incremento del consumo acumulado semanal</i> .....	40
<b>Figura 3.3</b> <i>Prueba de Duncan (<math>p &lt; 0.05</math>) del incremento de peso</i> .....	42
<b>Figura 3.4</b> <i>Regresión del incremento de peso semanal (g) de los cuyes</i> .....	43
<b>Figura 3.5</b> <i>Prueba de Duncan (<math>p &lt; 0.05</math>) del índice de conversión alimenticia</i> .....	46
<b>Figura 3.6</b> <i>Prueba de Duncan (<math>p &lt; 0.05</math>) del rendimiento promedio de carcasa en cuyes</i> .....	48

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo A.</b> Panel fotográfico .....	56
<b>Anexo B.</b> Datos estadísticos .....	61

## RESUMEN

La investigación se realizó en Jesús Nazareno Distrito de la Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho – Perú; a 2750 m.s.n.m., con los objetivos de determinar los rendimientos productivos de los cuyes machos de línea Perú a consecuencia de la restricción de forrajes; teniendo como tratamientos: T-1 (testigo) sin restricción de forraje y T-2; T-3 y T-4; cada 2; 4 y 8 días de restricción, brindándole el forraje al 10% de su peso vivo, así mismo se utilizó para todos los tratamientos alimento balanceado de acuerdo a sus requerimientos nutricionales de los cuyes, brindándole a discreción; en este experimento se evaluaron los parámetros productivos en 48 cuyes machos de la línea Perú, con un peso promedio inicial de 244 g, durante un período de 8 semanas. Se midieron el consumo de alimento, la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el rendimiento de la carcasa; En este experimento se utilizaron 4 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, y cada repetición contó con 4 cuyes experimentales. Los resultados para los tratamientos 1, 2,3 y 4 en el consumo de materia seca fueron: 2761.48, 2378.51, 2434.18 y 2403.53 g. con diferencias estadísticas significativas entre el T1 con relación a los T-2; T-3 y T-4. Los pesos iniciales en el experimento fueron 246.58; 245; 239.58 y 246.67 g. y los pesos finales 912.42; 865.17; 869.00 y 833.92 g., obteniendo incrementos de peso de: 665.83; 620.17; 629.42 y 587.3 g. La conversión alimenticia fue de: 4.15; 3.84; 3.91 y 4.09 y para el rendimiento de carcasa fueron 65.23; 65.77; 65.80 y 63.80%, no habiendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para los 3 últimos parámetros en producción. Concluyendo que la restricción de alfalfa cada 2, 4 y 8 días no repercute en la variación significativa de los parámetros productivos por efectos de la vitamina “C” que contiene el forraje.

**Palabras clave:** Cuy, vitamina C, parámetros.

## INTRODUCCIÓN

Así es, el cuy es una especie nativa del Perú y ha sido criada por los pobladores peruanos desde tiempos antiguos. En la actualidad, el cuy sigue siendo una importante fuente de ingresos y alimento para la población peruana, tanto en zonas urbanas como rurales. Además, su consumo también se ha extendido a otros países de América Latina y del mundo.

A medida que ha pasado el tiempo las investigaciones han ido avanzando dentro de la genética, sanidad, instalaciones y más que todo nutricional y alimenticio en el cuy; hoy en día existen los requerimientos nutricionales en la etapa de crecimiento lactación y de reproductores.

Dentro de la nutrición requieren una serie de nutrientes como: proteínas, carbohidratos, vitaminas, lípidos y minerales. Los cuyes, son animales que no pueden producir ni asimilar la Vitamina "C" de hecho muchos de los problemas de salud que afectan a estos animales pueden ser producidos por deficiencias de esta. La Vitamina C es vital para mantener una buena salud, y los protegen contra varias enfermedades, su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos puede causarles la muerte, al proporcionar forraje verde y fresco al animal, asegura una suficiente cantidad de vitamina C, de tal modo que siempre debe estar presente en su dieta el forraje verde, pero a veces no se tiene la disponibilidad suficiente para a la alimentación de los cuyes.

En la actualidad en la producción de cuyes se está generando un problema en cuanto a las pasturas, por la poca disponibilidad de terrenos y otro factor es la falta de agua, de allí se ha visto por conveniente realizar este estudio, restringiendo el forraje verde en varios días para ver la influencia de la vitamina C; pero siempre y cuando se le acompaña del alimento balanceado de acuerdo a sus requerimientos, en tal sentido se ha planteado lo siguiente.

**Objetivo general**

Evaluar los parámetros productivos de cuyes machos línea Perú en la etapa de engorde con distintos programas de restricción de forraje.

**Objetivo específico**

Evaluar el nivel de consumo de alimento (MS), ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa en cuyes machos línea Perú.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. Antecedentes**

Según Tello, citado por Moreno en 1989, el cuy es un mamífero roedor originario de las regiones andinas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Según pruebas, se ha confirmado que el cuy fue domesticado hace unos 2500 a 3600 años. En el templo del Cerro Sechín en Perú, se encontraron numerosos restos de excrementos de cuy, lo que indica que ya se criaban y consumían durante el primer período de la cultura Paracas, conocido como las Cavernas, entre los años 250 a.C. y 300 a.C. En el tercer período de esta cultura, que ocurrió alrededor del año 1400 d.C., prácticamente todas las casas tenían un espacio dedicado a la cría de cuyes. Además, se han encontrado cerámicas en los Huacos Mochicas y Vicus que muestran la importancia de este animal en la alimentación humana.

En Ancón, ruinas de Huaycan, Cieneguilla y Mala se han descubierto restos de cuyes. Estos restos incluyen cráneos que son más alargados y estrechos que los de los cuyes actuales. Además, estos cráneos son abovedados y tienen una articulación nasofrontal irregular, similar a la del *Cavia aperea* (según Huckinghaus, 1961, citado por Moreno 1989).

El cuy es un animal versátil en términos de alimentación, pues se puede alimentar con una amplia gama de opciones, como residuos de cocina, cosechas de plantas silvestres, forrajes y concentrados. La nutrición es crucial en la crianza de cuyes, ya que su rendimiento y calidad dependen de ella.

#### **1.2. Descripción zoológica**

Reino : Animal

Phylum : Vertebrata

Sub phylum : Gnathostomata  
Clase : Mamalia  
Sub clase : Theyra (mamífero, vivíparo)  
Infra clase : Eutheria  
Orden : Rodentia  
Sub orden : Hystricomorpha  
Familia : Caviidae (roedor con 2 miembros anteriores y 2 posteriores y 4 dedos anteriores y 3 posteriores.  
Género : Cavia  
Especie : *Cavia aperea aperea*. Erxleben.  
*Cavia aperea aperea*. Lichtenstein. *Cavia cutleri* king.  
*Cavia porcellus*. Kinnaeus. *Cavia cobayo* king.  
(Orr, 1966, citado por Moreno, 1989)

### **1.3. Anatomía y fisiología de la digestión**

Según Chauca (1997), la digestión es el proceso de degradación de los alimentos para su absorción por el cuerpo animal. Se lleva a cabo mediante la masticación, las contracciones musculares del tracto gastrointestinal (TGI), reacciones químicas, acción enzimática y/o la actividad de microorganismos como bacterias y protozoos.

#### **1.3.1. Fisiología digestiva**

Según Chauca, (1997), la fisiología digestiva se ocupa del estudio de los mecanismos que transfieren los nutrientes del ambiente externo al cuerpo interno y su posterior distribución a través del sistema circulatorio a cada célula. Incluye la ingestión, la digestión, la absorción y el transporte de nutrientes a lo largo del sistema digestivo.

##### **a) Ingestión**

Alimentos llevados a la boca para su metabolismo (Chauca, 1997).

##### **b) Digestión**

Según Chauca (1997), los alimentos son descompuestos en corpúsculos pequeñas para su absorción por las células gracias a la labor de ácidos, enzimas determinadas y, en algunos casos, microorganismos.

### c) Absorción

Según Chauca (1997), una vez que los alimentos han sido descompuestos en moléculas pequeñas, estas pueden pasar a través de la membrana celular del intestino y ser transportadas por la sangre y la linfa.

### d) Motilidad

Movimiento realizado por contracción de músculos lisos que forman parte de la pared del tracto intestinal (Chauca, 1997).

**Tabla 1.1**

*Clasificación del cuy por su anatomía gastrointestinal*

<b>FERMENTADORES PRE GÁSTRICOS</b>		
<b>Clase</b>	<b>Especie</b>	<b>Hábito Alimenticio</b>
<b>Rumiantes</b>	Vacuno, ovino,	Herbívoro de pasto
	Antílope, camello	Herbívoro selectivo
<b>No rumiantes</b>	Hámster, ratón de campo	Herbívoro selectivo
	Canguro, hipopótamo	Herbívoro de pasto y selectivo
<b>FERMENTADORES POST GÁSTRICO</b>		
<b>Cecales</b>	Capibara	Herbívoro de pasto
	Conejo	Herbívoro selectivo
	Cuy	Herbívoro
	Rata	Omnívoro
<b>Colónicos</b>	Caballo, cebra	Herbívoro de pasto
<b>Saculados</b>	Perro	Carnívoro
<b>No saculados</b>	Gato	Carnívoro

El cuy o más conocido como el conejillo de indias es un animal herbívoro con un solo estómago, en el cual se inicia la digestión enzimática, y un ciego funcional donde se produce la fermentación bacteriana. El cuy utiliza la cecotrofia para reciclar el nitrógeno. Debido a la presencia de microorganismos en su ciego, se considera un fermentador post-gástrico según su anatomía gastrointestinal (Chauca, 1997).

### 1.3.2. Aparato digestivo

Según INIA (1995), el proceso digestivo involucra varios órganos como la boca, la faringe, el esófago, el estómago, los intestinos delgado y grueso, las glándulas salivales, el páncreas y el hígado. En el estómago, se produce la secreción de ácido clorhídrico, que ayuda a disolver los alimentos y a crear una solución llamada quimo. Además, el ácido

clorhídrico también destruye las bacterias que pueden estar presentes en los alimentos, brindando una función protectora para el organismo. Cabe señalar que no hay absorción de nutrientes en el estómago. La mayor parte de la digestión y la absorción de nutrientes ocurren en el intestino delgado, donde se absorben la mayoría del agua, las vitaminas y otros micro nutrientes.

También menciona que los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana. Comparando con el intestino delgado la absorción es muy limitada; sin embargo, moderadas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel, Finalmente todo el material no digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado a través del ano.

La ingesta no demora más de dos horas en atravesar el estómago e intestino delgado, siendo en el ciego donde demora 48 horas.

La celulosa retarda los movimientos del contenido intestinal lo que permite una mejor absorción de nutrientes, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra.

#### **1.4. Nutrición**

Según Aliaga (1979), se ha observado que la inclusión de celulosa en la dieta del animal puede disminuir la velocidad de tránsito del contenido intestinal, lo que aumenta la eficacia de la absorción de vitaminas (Reind y White, citados por Aliaga, 1979). La nutrición es esencial en el cuidado de los cuyes, especialmente debido a su rápido crecimiento en comparación con otros animales domésticos mayores y a su capacidad para reproducirse a una edad temprana. En efecto, el aumento porcentual cotidiano por unidad de peso es alrededor de 3 a 4 veces más rápido que en vacunos u ovinos.

##### ***1.4.1. Requerimientos nutricionales y su importancia***

Según Aliaga (1979), para mejorar la nutrición de los cuyes se puede incrementar su crianza y fructificar su rapidez y facilidad reproductiva. Sin embargo, para obtener carne de alta calidad, es necesario proporcionar una dieta completa y equilibrada, ya que

el forraje solo no es suficiente. Las condiciones ambientales, la edad y el sexo de los cuyes influirán en sus requerimientos nutricionales. Conocer las insuficiencias de nutrientes de los cuyes permite producir dietas balanceadas que satisfagan sus requerimientos.

**Tabla 1.2**

*Requerimientos nutricionales de cobayos por etapas*

Nutrientes	Etapas		
	Reproductores	Crecimiento	Ración única
Proteína cruda (%)	19	18	18
ED (Kcal/Kg)	2950	2800	2800
Fibra cruda (%)	10-12	10	10-16
Calcio (%)	1.0	0.9	1.0
Fósforo total (%)	0.78	0.75	0.7
Grasa total (%)	3.0	3.0	3.0
Sodio (%)	0.2	0.2	0.2
Lisina (%)	0.9	0.84	0.8
Metionina (%)	0.38	0.38	0.36
Metionina+cistina (%)	0.82	0.8	0.78
Ac. Ascórbico (mg/Kg)	750	750	750

*Nota.* La tabla muestra los requerimientos del cuy por etapa.

El uso de una sola dieta para todas las etapas de la producción de cuyes puede ser un problema debido a que sus requerimientos nutricionales varían a medida que crecen y cambian sus propósitos productivos. Por lo tanto, es importante suministrar dietas equilibradas y adecuadas a sus necesidades nutricionales en cada etapa productiva, Una gestión ordenada de la reproducción y agrupación por lotes durante la etapa de recría y engorde es un proceso que implica diversos elementos importantes. El objetivo es dirigir las diferentes dietas según las necesidades reales de los animales (Aliaga, 1979).

#### **1.4.2. Necesidades de proteína**

##### **a) Importancia**

Las proteínas son esenciales en la nutrición de los animales ya que desempeñan un papel clave en el crecimiento y desarrollo de los tejidos, la reparación de los mismos y el mantenimiento de las funciones corporales. Además, las proteínas también actúan como precursores de enzimas, hormonas y anticuerpos que son esenciales para el buen funcionamiento del organismo. Es importante que la dieta de los animales incluya

suficientes cantidades de proteínas de alta calidad para asegurar un crecimiento, desarrollo saludable y una buena producción.

#### **b) Funciones**

Según Chauca (1997), además, las proteínas también cumplen un papel importante en la producción de hormonas, anticuerpos, transporte de oxígeno y nutrientes en la sangre, contracción muscular, y en la formación de estructuras celulares y tejidos. Son esenciales para el crecimiento, la reparación y el mantenimiento de los tejidos y para el funcionamiento normal del cuerpo.

#### **c) Cantidad necesaria**

Según Chauca (1997), la NRC (National Research Council) recomienda un nivel de 20% de proteínas en una dieta bien balanceada para todos los animales, pero recomienda aumentar este nivel en 2% para cuyes lactantes y en 4% para cuyes gestantes para cubrir sus necesidades nutricionales especiales.

#### **d) Deficiencia de proteínas**

Según Chauca (1997), una deficiencia de proteínas puede causar anemia, pérdida de peso, disminución en la tasa de crecimiento, retraso en la madurez sexual, problemas en la piel y en el sistema inmunológico, entre otros. Es importante proporcionar una dieta equilibrada y adecuada en proteínas para garantizar una buena salud y desarrollo de los cuyes.

Según Aliaga (1979), esta afirmación sugiere que el cuy responde positivamente tanto a raciones con un contenido proteico del 14% que incluyen dos o más fuentes, como a raciones con un alto contenido proteico. Sin embargo, es importante destacar que los resultados positivos pueden variar según el tipo de proteínas y su combinación, así como otros factores como la edad, el tamaño y la salud del cuy.

Según Huacho (1971), en un estudio que realizó, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a ganancia de peso y conversión alimentaria entre cuyes destetados y criados por 8 semanas que recibieron dietas con un contenido proteico de 15.5% a 18.0%. Los resultados indican que los cuyes ganaron de 6.16 a 6.75 gramos de peso por día y tuvieron una conversión alimentaria de 7.67 a 8.26. Sin embargo, es

importante destacar que los resultados pueden variar dependiendo de otros factores, como el tipo y calidad de la proteína y la presencia de otros nutrientes esenciales.

Según Agustín y col., (1984), esta evaluación muestra los resultados de un estudio realizado por Agustín y colaboradores (1984) que examinó el efecto de diferentes niveles de proteína en la dieta sobre el crecimiento de cuyes en la etapa de recría. Los cuyes destetados a los 7 días de edad fueron alimentados con dietas que contenían niveles de proteína del 13%, 17%, 20% y 25% durante un período de 21 días. Cada grupo de prueba también recibió 100 gramos de alfalfa verde por animal por día y el concentrado fue suministrado ad libitum. Los resultados mostraron que las hembras experimentaron los mayores incrementos de peso con dietas que contenían 13% y 20% de proteína, mientras que los machos experimentaron los mayores incrementos de peso con dietas que contenían 17% y 25% de proteína. Sin embargo, es importante destacar que los resultados pueden variar dependiendo de otros factores, como la presencia de otros nutrientes esenciales y la calidad de la proteína.

Según Zavaleta (1994), los niveles de proteína en la dieta de 14 a 16% combinados con forraje han permitido obtener una buena producción de cuyes. Además, los estudios realizados con dietas que contenían de 14 a 23% de proteína total han mostrado que las dietas con 14% de proteína resultaron ser más eficientes y permitieron mayores ganancias de peso en comparación con las dietas con 23% de proteína. Sin embargo, es importante destacar que los resultados pueden variar dependiendo de otros factores, como la calidad de la proteína y la presencia de otros nutrientes esenciales.

#### ***1.4.3. Necesidades de energía***

Este informe destaca la importancia de las necesidades de energía en la alimentación de los cuyes. Se dice que aproximadamente del 70 al 90% de los nutrientes en la dieta se transforman en precursores de energía o en moléculas que conservan la energía, mientras que una parte del 10 a 30% de la dieta proporciona cofactores esenciales para facilitar las transformaciones de la energía en el cuerpo (Chauca, 1997).

Además (Chauca, 1997), en los cobayos la energía se almacena en forma de tejido adiposo y sus necesidades energéticas están determinadas por factores tales como la edad, estado fisiológico, nivel de actividad, nivel de producción y la temperatura del entorno.

### **a) Función**

Según Chauca (1997), la energía es necesaria en la dieta para cumplir con las funciones vitales del cuerpo, incluyendo el mantenimiento, el crecimiento y la producción. La energía es empleada como combustible para sustentar las funciones corporales del organismo.

También menciona que, para lograr un correcto aprovechamiento de proteínas y es esencial que exista una correlación entre la energía contenida en los alimentos y la cantidad necesaria para satisfacer las necesidades energéticas del organismo se puede obtener aproximadamente 93 calorías de energía neta por cada unidad de proteína consumida. Esta relación es importante para garantizar que los cuyes tengan acceso a la cantidad adecuada de nutrientes para mantener sus funciones vitales, crecer y producir.

Los estudios realizados por el NRC (1995) sugieren un nivel de energía digestible de 3000 kcal/kg en la dieta de los cuyes. Al evaluar diferentes densidades energéticas en las dietas de los cuyes, se encontró que las dietas con mayor densidad energética resultaron en una mejor respuesta en términos de ganancia de peso y eficiencia alimentaria (Chauca, 1997).

Los resultados de estudios indican que los cuyes tienen una buena respuesta al suministro de alta energía en sus dietas, lo que resulta en mayores ganancias de peso y mejora en la eficiencia alimentaria. En particular, se ha encontrado una mejor respuesta con raciones que contienen un 70,8% de NDT en comparación con aquellas con un 62,6% de NDT (Carrasco, 1969). Además, Ha sido observado que a medida que se incrementa el nivel energético de la dieta, también mejora la conversión alimentaria (Zaldívar y Vargas, 1969).

Según Rico en (1986), el contenido de nutrientes digestibles totales (NDT) en las raciones equilibradas para cobayos oscila entre el 62 y el 70%.

También afirma que, Los nutrientes que suministran energía al organismo son los carbohidratos, lípidos y proteínas, tanto de origen dietético como endógeno. Los carbohidratos obtenidos de alimentos vegetales fibrosos y no fibrosos son los que proporcionan la mayor cantidad de energía.

Según Chauca (1997), los hidratos de carbono que se utilizan provienen principalmente de fuentes vegetales, ya que tienen la propiedad de fermentarse y asimilarse de manera efectiva en el organismo de los cobayos. Y algunos de los principales alimentos que contienen una cantidad significativa de hidratos de carbono son la caña de azúcar, la remolacha azucarera, la zanahoria y los forrajes verdes.

Según Rico (1986), la deficiencia de nutrientes puede disminuir el crecimiento y la cantidad de grasa que se deposita en los canales del animal, lo que resulta en una pérdida de peso debido a que el animal tiene que utilizar su propia proteína como fuente de energía. Asimismo, una deficiencia nutricional puede afectar algunas de las funciones vitales del animal y, en última instancia, puede provocar la muerte.

#### ***1.4.4. Necesidades de fibra***

Según Rico (1986), la fibra ayuda en la formación de bolas fecales y a prevenir trastornos en la función digestiva y de la motilidad intestinal, y puede contribuir a reducir la incidencia de enfermedades en el tracto digestivo (Rico, 1986). Sin embargo, un nivel demasiado alto de fibra en la dieta puede disminuir la digestibilidad y la disponibilidad de otros nutrientes, por lo que es importante establecer un equilibrio adecuado en la cantidad de fibra incluida en la dieta de los cuyes.

Los estudios han demostrado que la inclusión de celulosa en la dieta de cuyes no afecta negativamente la ingesta de alimento o el peso, lo que apoya su papel como fuente de energía. Esto fue reportado por Hirsh en 1973 y citado por NRC (1995).

Según Chauca (1997), es importante tener en cuenta la cantidad adecuada de fibra en la dieta de los cuyes para optimar la digestibilidad de distintos alimentos y garantizar su salud y crecimiento. Según Chauca (1997), las raciones equilibradas para cuyes deben contener al menos un 18% de fibra. Sin embargo, el suministro de fibra también puede provenir de forrajes, y su importancia disminuye cuando los animales reciben una alimentación mixta.

Según Rojas (1979), la importancia de la dieta en el aprovechamiento de la energía por los animales es crucial. Una dieta equilibrada debe proporcionar una combinación adecuada de energía y nutrientes esenciales para el correcto funcionamiento del cuerpo.

Es importante para el organismo proporcionar una dieta que contenga un 70 a 90% de sustancias que se convierten en precursores de la energía o en moléculas conservadoras de la energía, así como el resto que suministre cofactores auxiliares en las transformaciones de la energía. De esta manera, se asegura que el organismo reciba la cantidad necesaria de energía para mantener sus funciones vitales y para que los procesos de transformación de energía en el cuerpo se lleven a cabo de manera adecuada.

Según Aliaga (1979), la fibra es un componente importante en la alimentación de los cuyes y su inclusión en las raciones debe ser de un porcentaje no menor de 18%. Los cuyes tienen la capacidad de digerir bien la fibra y su presencia favorece la digestibilidad de otros nutrientes. Algunos estudios han mostrado que la inclusión de harina de retama en las raciones no afecta negativamente el crecimiento de los cuyes.

Es cierto que la fibra también juega un papel importante en la alimentación del cuy. Además de aportar nutrientes, la fibra ayuda a regular el tránsito de los alimentos a través del tracto digestivo, mejorando la digestión y la utilización de otros nutrientes. También puede prevenir el estreñimiento y otras afecciones digestivas al promover la eliminación regular de los desechos. Por lo tanto, es importante considerar la cantidad adecuada de fibra en la dieta del cuy para asegurar una salud digestiva óptima. En definitiva, la fibra es un componente esencial en la alimentación de los cuyes y su adecuada inclusión en las raciones es fundamental para el buen crecimiento y desarrollo de estos animales.

Según Rojas (1979), en otras palabras, un estudio de digestibilidad en cuyes de 3 meses de edad encontró que la capacidad de los cuyes de digerir la fibra de diferentes fuentes, como el afrechillo, el heno de alfalfa, el maíz y la harina de pescado, varió entre un 40.71 y un 60.11%. La digestión eficiente de la fibra se debe en parte a la acción de la digestión microbiana en el ciego y colon, lo que produce ácidos grasos volátiles que contribuyen a satisfacer los requerimientos energéticos de los cuyes.

#### ***1.4.5. Necesidades de grasa***

Según Chauca (1997), menciona que la calidad de la grasa también es importante para el desarrollo adecuado del cuy. Los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y omega-6 son esenciales para el organismo, ya que no pueden ser sintetizados y deben ser

proporcionados a través de la dieta. Estos ácidos grasos se encuentran en aceites de pescado, semillas de lino, chía, entre otros alimentos. Una dieta adecuada en ácidos grasos esenciales puede mejorar el crecimiento, la calidad de la carne y la reproducción en los cuyes.

Según Aliaga (1979), el cuy requiere una cierta cantidad de grasa o ácidos grasos no saturados en su dieta para su crecimiento adecuado y prevenir la dermatitis. Se recomienda un nivel de al menos 3% de grasa en su dieta.

Según Esquivel (1994), la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados en las raciones para cuyes es necesaria para satisfacer sus requerimientos nutricionales y lograr un buen crecimiento. Se recomienda un nivel de 3% en la dieta. Además, las grasas son importantes para la absorción de ciertas vitaminas y la asimilación de proteínas. Las grasas de origen vegetal se utilizan en la nutrición de los cuyes, pero es importante tener en cuenta su oxidación y la utilización de antioxidantes para mantener su calidad y evitar que sean rechazadas por los animales.

Según Rojas (1979), la falta de grasas en la dieta de los cuyes puede causar problemas graves en su desarrollo y salud. Entre los problemas que se pueden presentar se incluyen demora en el desarrollo, inflamaciones, úlceras en la piel, pobre crecimiento y caída del pelo, y en casos graves, desarrollo anormal de órganos y en algunos casos, la muerte. Por esta razón, es importante que los cuyes tengan acceso a una dieta adecuada que incluya suficientes niveles de grasas.

La inclusión de ácidos grasos insaturados en la dieta de los cuyes es importante para mantener una buena salud y prevenir enfermedades. La cantidad recomendada es de 4 g/kg de ración y se puede lograr con la adición de aceite de maíz en un nivel del 3%. La deficiencia de grasas en la dieta del cuy puede tener consecuencias negativas en su salud y crecimiento. Además de los síntomas mencionados, también puede haber una disminución en la capacidad reproductiva y en la calidad de la leche materna en hembras lactantes. Por lo tanto, es importante incluir suficiente cantidad de grasas o ácidos grasos no saturados en la dieta del cuy para prevenir estas deficiencias. La corrección de estos síntomas se logra con la adición de grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en la dieta (Wagner y Manning, 1976, citado por Chauca, 1997).

#### ***1.4.6. Necesidades de vitaminas***

Según INIA (1995), las vitaminas son micronutrientes esenciales que son requeridos en pequeñas cantidades para mantener la salud y lograr un crecimiento y reproducción normales. Sin embargo, estas vitaminas no pueden ser producidas por el cuerpo y deben ser obtenidas a través de la alimentación. Es importante proporcionar una dieta equilibrada y adecuada que contenga una cantidad suficiente de vitaminas para prevenir carencias y mantener una buena salud en los cuyes (INIA, 1995).

##### **a) Vitamina “C”**

Según Rico (1995), la vitamina C es importante para el mantenimiento de la salud y el buen crecimiento y reproducción de los cuyes, y debe ser suministrada en la dieta ya que estos animales no pueden sintetizarla en el cuerpo. La carencia de vitamina C puede causar una serie de problemas como pérdida de apetito, mal crecimiento, parálisis, cambios en los huesos y dientes, congestión pulmonar, diarrea, abortos, degeneración de ovarios y epitelio germinal en los machos.

Según NRC (National Research Council), recomienda una cantidad de 20 mg/100g de alimento de vitamina C para los cuyes. Durante la gestación se recomienda un mínimo de 15 mg/100g y hasta 30 mg/100g para la etapa inicial. La vitamina A es esencial para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la salud de los cuyes, y su deficiencia puede tener consecuencias graves. Durante la lactancia, la madre transfiere una cantidad significativa de vitamina A a sus crías a través de la leche, por lo que se requiere una mayor ingesta de esta vitamina en la dieta de las hembras lactantes para evitar su deficiencia. La fuente principal de vitamina A en la alimentación de los cuyes son los alimentos de origen vegetal, especialmente aquellos ricos en carotenoides como las hojas verdes y las zanahorias.

También es común la suplementación con aceite de hígado de pescado, que es una fuente rica en vitamina A. (Benito y Vergara, 2007; USCA, 2000; Aliaga, 2009).

Según Aliaga (2009), las dietas balanceadas que incluyen forraje pueden proporcionar una gran cantidad de vitaminas, incluida la vitamina A. La deficiencia de vitamina A puede suprimir el sistema inmunológico, retrasar el crecimiento, causar xeroftalmia, problemas reproductivos e incluso la muerte (USCA 2000). La vitamina A es

esencial para el correcto funcionamiento de diversos sistemas del cuerpo, incluyendo la visión, la piel, el sistema inmunológico y reproductivo. Por esta razón, es importante asegurar que los cuyes reciban una cantidad adecuada de esta vitamina en su dieta para prevenir deficiencias y problemas de salud asociados, ya que se requieren mayores cantidades de esta vitamina en estos períodos.

Según Chauca (1997), los cuyes no pueden sintetizar la vitamina C en su cuerpo, por lo que es esencial que se les proporcione suficiente cantidad de esta vitamina en su dieta. La deficiencia de vitamina C en los cuyes puede causar una enfermedad conocida como escorbuto, que se manifiesta con síntomas como la inflamación y sangrado de las encías, pérdida de peso, debilidad muscular, cojera y muerte en casos graves. La carencia de vitamina C puede causar una serie de problemas como pérdida de apetito, mal crecimiento, parálisis, cambios en los huesos y dientes, congestión pulmonar, diarrea, abortos, degeneración de ovarios y epitelio germinal en los machos. Por lo tanto, es importante suministrar esta vitamina a través de la dieta para prevenir estos problemas.

También menciona que la falta de vitamina C en la dieta de los cuyes puede tener graves consecuencias en su salud y crecimiento, por lo que es importante asegurarse de que la dieta incluya suficiente cantidad de esta vitamina. La alimentación con balanceado es insuficiente para satisfacer las necesidades de vitamina C de los cuyes, por lo que se debe agregar en forma de suplemento o mediante la inclusión de forraje verde en la dieta. La carencia de vitamina C puede manifestarse en deformaciones articulares, problemas dentales y una posición anormal conocida como "posición escorbútica".

Es importante tener en cuenta que los requerimientos de vitamina C pueden variar en función de factores como la edad, la raza, la condición corporal y el estado de salud del animal. Por lo tanto, es recomendable consultar con un profesional en nutrición animal para determinar la cantidad exacta de vitamina C que se debe suministrar en la dieta.

Según Rojas (1979), además, la vitamina C es importante para la producción de colágeno, que es una proteína esencial para la estructura de tejidos conectivos y ayuda a mantener la integridad de huesos, piel, músculos y tendones (Rojas, 1979). La vitamina C también tiene un papel importante en la respuesta inmunológica y en la prevención de enfermedades infecciosas y daños celulares causados por el estrés oxidativo.

Según Aliaga (1979), es importante mencionar que los cuyes requieren una fuente adecuada de Vitamina C en su dieta para mantener una buena salud y prevenir problemas de salud relacionados con su deficiencia. La Vitamina C es fundamental para el metabolismo, la formación del colágeno y el sistema inmunológico, por lo que su inclusión en la dieta es crucial.

Es recomendable incluir alimentos verdes en la dieta de los cuyes, no es necesario si se les suple con vitamina C. La suplementación de esta vitamina es importante ya que los cuyes no son capaces de sintetizarla por sí mismos. Sin embargo, es importante mencionar que es recomendable seguir las pautas nutricionales recomendadas por expertos para garantizar la salud de los animales (Townsend, citado por Aliaga, 1979).

La vitamina C es importante para la salud y el desarrollo normal de los cuyes, ya que estos animales no pueden sintetizarla en su proceso digestivo. La mejor fuente de vitamina C para los cuyes son los pastos y forrajes verdes, pero en caso de falta o escasez de forraje, es necesario suplementar la vitamina en la dieta de forma directa a través de alimentos concentrados balanceados y agua. La vitamina C sintética y protegida son opciones para suplementar, siendo la primera con una pureza de 94% a 98% y la segunda con una pureza de 35%. Sin embargo, todavía falta información sobre el uso y aprovechamiento de estas opciones. La cantidad recomendada de vitamina C varía según diferentes autores, pero se encuentra en el rango de 7 a 10 mg por día por animal o 200 mg por kilogramo de alimento.

La cantidad recomendada de vitamina C varía según la fuente. Hidalgo et al. (1995) recomiendan 7 mg por animal por día, mientras que Quijandría (1988) afirma que es de 10 mg / kg de peso vivo. Según Moreno (1989), menciona que hay un comportamiento igual con extras de 10 y 20 mg / día. El National Research Council (1995) recomienda 200 mg de vitamina C por kg de alimento.

#### **b) Deficiencias de la vitamina “C”**

Los signos de una deficiencia de vitamina C incluyen: escorbuto (enrojecimiento e hinchazón de las encías), sangrado en las encías, pérdida de dientes, fatiga, dolor articular, anemia y un sistema inmunológico debilitado. Además, también puede aumentar el riesgo de infecciones, lesiones y enfermedades.

Es importante asegurarse de que los cobayos reciban la cantidad adecuada de vitamina C en su dieta para evitar estos signos y mantener su salud general.

- Pérdida de apetito.
- Depresión.
- Hemorragias subcutáneas, gingivales, y en otras áreas.
- Pérdida de pelo, pelaje opaco.
- Debilidad muscular, dolor en las articulaciones, inflamación.
- Dificultad en el movimiento. Incluso parálisis.
- Aflojamiento de dientes, pobre desarrollo de la dentadura y de los huesos.
- Secreciones nasales.
- Pérdida de peso.
- Secreciones de los ojos.
- Diarrea.
- Quejidos/dolor cuando lo sostenemos o tocamos (Aliaga, 1979).
- La carencia produce pérdida de apetito, crecimiento retardado, parálisis de miembros posteriores y muerte (Rojas, 1979).
- Los síntomas son crecimiento pobre, inflamación de las articulaciones y parálisis del tren posterior. Presentan modificaciones en los huesos y dientes.
- Internamente presentan hemorragias y congestión pulmonar (Rico 1986).
- Afirma que en la actualidad recobra gran importancia la alimentación de cobayos con dietas secas naturalmente con agua de bebida y suplementación de vitamina.

#### ***1.4.7. Necesidades de minerales***

Según la INIA (1995), los minerales esenciales son necesarios para el correcto funcionamiento del cuerpo de los animales y cumplen diversas funciones como estructurales y fisiológicas. La mayoría de estos minerales se pueden encontrar en cantidades adecuadas en la alimentación de los cobayos a base de forraje y concentrado. Sin embargo, algunos de ellos pueden requerir suplementación adicional. Es importante proporcionar una dieta equilibrada y suficiente en minerales esenciales para mantener la salud y el bienestar de los cobayos.

Según Rojas (1979), la cantidad de minerales en las plantas puede variar significativamente dependiendo de la especie y la ubicación geográfica. La composición

mineral en las plantas difiere notablemente de la que se encuentra en los animales. Por lo tanto, es importante asegurarse de proporcionar una dieta adecuada y equilibrada en minerales esenciales a los cobayos para mantener su salud y bienestar.

Según Rico (1979), la falta de minerales esenciales puede causar una serie de problemas en los cobayos, incluyendo variación del apetito, roído de madera y consumo de tierra. La falta de minerales puede resultar en un desarrollo bajo, una cantidad mínimo de la cría, abortos o nacidos muertos, postura anormal y lesiones en la piel. La retención de sales minerales es importante para la salud y el bienestar del animal. La eficiencia de la utilización digestiva de los minerales depende de la edad del cobayo, con una mayor utilización de minerales en animales más jóvenes y una retención reducida de calcio en cobayos mayores.

Según Rojas (1979), determinó que el aporte total de fósforo necesario para cobayos en etapa de crecimiento es del 0.51%, teniendo en cuenta factores como el aumento de peso, la eficiencia en la conversión de alimento y el porcentaje de ceniza en los huesos, lo que concuerda con resultados obtenidos en otras especies animales domésticas. La investigación examinó el impacto del fósforo en una dieta base que contenía un 0.33% de este nutriente, mediante la incorporación de harina de hueso y roca fosfatada de Bayovar.

Asimismo, es importante tener en cuenta que una proporción desequilibrada de calcio y fósforo en la alimentación puede generar complicaciones de salud en los animales, entre las posibles consecuencias de una desproporción de calcio y fósforo en la dieta de los animales, se pueden destacar un crecimiento lento, una elevada incidencia de depósitos de fosfato de calcio en las articulaciones y una tasa de mortalidad elevada. Por lo tanto, es importante mantener una relación adecuada de calcio y fósforo en la dieta para garantizar una buena salud y crecimiento en los animales. (Maynard et al., 1981)

Según Zevallos (1978), indica que los cuyes, al igual que otros herbívoros, necesitan consumir grandes cantidades de minerales esenciales tales como calcio, potasio, sodio, fósforo, magnesio y cloro para mantener una buena salud, para un crecimiento normal. Sin embargo, es importante asegurarse de que la cantidad de estos minerales sea la adecuada, ya que un exceso o una carencia pueden causar anomalías en el crecimiento.

#### ***1.4.8. Necesidades de agua***

Según INIA (1995), el cuy necesita acceso continuo a agua fresca y limpia, su ingesta diaria depende de su tamaño, alimentación, ambiente y estado fisiológico, como lactación. La falta de agua puede afectar su salud, producir deshidratación y disminuir su ingestión de alimento. Por lo tanto, es importante garantizar que los animales tengan acceso adecuado a agua en todo momento.

Según Chauca (1979), es importante tener en cuenta que los animales deben tener acceso continuo y libre a agua fresca y potable para mantener su salud y productividad. La falta de agua puede causar deshidratación, disminución del apetito y disminución del crecimiento, así como también aumentar la incidencia de enfermedades y lesiones. Por lo tanto, es fundamental monitorear el consumo de agua y asegurarse de que sea suficiente y adecuado para las necesidades del animal.

Los requerimientos de agua varían según el tipo y cantidad de alimento que recibe el animal, así como también la temperatura y la humedad ambiental. Si se suministra una dieta rica en forraje succulento, la hidratación necesaria para los cobayos se puede obtener en parte a través de la humedad presente en su alimentación, mientras que, si la dieta es restringida, se requiere una cantidad adicional de agua de bebida. Una necesidad diaria promedio de agua es de 105 ml/kg de peso vivo, (Zaldívar y Chauca, 1975).

También mencionan que el consumo de agua de los cuyes de crecimiento depende de varios factores, incluyendo el tipo de alimento que reciben, la temperatura y la humedad ambiental, y su estado fisiológico. Si se suministra forraje succulento en cantidades adecuadas, la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje. En caso contrario, se requiere suministrar agua de bebida, con requerimientos diarios que van desde 50 a 250 ml por animal, dependiendo de las condiciones climáticas y de alimentación.

Según INIA (1995), los requerimientos de agua de los cuyes dependen de varios factores, incluyendo el tipo y cantidad de alimento, la temperatura y humedad ambiental, la presencia de proteína, sal y otros nutrientes en la dieta, y el estado fisiológico del animal. Cuando se alimenta con forraje succulento en cantidades altas, la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje. Sin embargo, cuando se suministra forraje

restringido, se requiere un suministro adicional de agua. En climas cálidos, la necesidad de agua puede aumentar, especialmente si las temperaturas superan los 30°C. En general, se recomienda proporcionar agua limpia y libre de patógenos, y tener en cuenta que los cuyes de recría requieren entre 50 y 250 ml de agua por día, dependiendo de la dieta y las condiciones ambientales.

Según Chauca (1997), es importante tener en cuenta que los cuyes obtienen agua de tres maneras diferentes: el agua que se les suministra como bebida, la humedad presente en su alimento y el agua metabólica generada a partir del proceso de metabolismo de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno. Es necesario asegurarse de que el agua de bebida sea limpia y libre de patógenos para garantizar la salud del animal.

#### ***1.4.9. Deficiencia de agua***

Según Chauca (1997), la falta de agua en la dieta de los cuyes puede causar una serie de problemas, incluyendo una disminución en la producción de leche en hembras lactantes, una disminución en la tasa de crecimiento en los animales de recría, un aumento en la mortalidad y una mayor incidencia de enfermedades. La falta de agua también puede aumentar la concentración de sales y minerales en el cuerpo, lo que puede aumentar el riesgo de complicaciones renales y urinarias. Es importante proporcionar a los cuyes un suministro adecuado de agua de bebida para garantizar su salud y bienestar.

### **1.5. Alimentación de cuyes**

La alimentación juega un papel clave en el éxito de la crianza de cuyes y combina conocimientos científicos y prácticos para maximizar la productividad de esta especie. No es solo una aplicación de nutrición, sino también un arte complejo en el que los principios nutricionales y económicos desempeñan un papel importante (Aliaga, 1979).

Señala que cualquier cambio de ración debe realizarse gradualmente; si se realiza bruscamente producen gases por alteración de la flora intestinal, diarreas, cólicos y muertes.

Según Zavaleta (1994), la alimentación racional también considera los costos y la disponibilidad de los alimentos, los requerimientos nutricionales y las características

individuales de cada animal, para lograr una alimentación equilibrada y eficiente. La alimentación es fundamental para lograr una producción óptima y económica de cualquier especie pecuaria.

Pero igualmente es importante que la ración sea a los animales palatables, a fin de maximizar el consumo de estos sin ocasionar pérdidas significativas (Moreno, 1989).

### ***1.5.1. Utilización de forraje***

Según Sánchez (2002), la utilización de forraje en la alimentación de cuyes es crucial para su crecimiento y desarrollo adecuado. Al proporcionar una ración adecuada e hidratación, se observan incrementos en el peso diario de los animales en la primera semana después de recibir el tratamiento.

En su estudio, los cuyes que consumieron alfalfa y trébol rojo presentaron una tasa de crecimiento más alta que los que consumieron *Lotus corniculatus*. Además, los resultados demostraron que la alfalfa y el trébol rojo pueden ser una opción viable como fuente alternativa de forraje en la dieta de los cobayos, ya que logran un buen desempeño en términos de rendimiento. (Almonacid y Arrollo, citado por Aliaga, 1979).

Según Zaldivar (1968), el cuy tiene un sistema digestivo especializado que le permite aprovechar de manera efectiva los nutrientes presentes en el forraje, lo que lo convierte en una excelente opción para su alimentación. Aunque es importante mencionar que, para una alimentación adecuada y balanceada, es necesario complementar el forraje verde con otros alimentos que aporten los nutrientes necesarios para su correcto desarrollo y crecimiento.

Además, los forrajes contienen proteínas, lípidos, hidratos de carbono y minerales que cumplen con las necesidades nutricionales de los cuyes. La calidad de los forrajes debe ser evaluada antes de su uso en la alimentación, ya que esto puede afectar su digestión y el rendimiento productivo de los cuyes. (Zaldivar, 1968).

Según Aliaga (1979), un cambio abrupto en la alimentación puede causar una disminución en la digestibilidad de los alimentos y afectar negativamente la tasa de crecimiento y la salud de los cuyes. Por lo tanto, es importante que los cambios en la

alimentación se realicen de manera gradual y monitorear cuidadosamente el efecto de los nuevos alimentos en la salud y el rendimiento de los animales.

### ***1.5.2. Alimentación de forrajes y concentrados***

En un estudio de cuyes destetados a los 21 días durante 12 semanas de engorde obtuvo un incremento de 546.6 gr. Para cuyes alimentados con alfalfa y concentrado, siendo de 276.4 gr. Para los alimentados solo con forrajes. El incremento diario fue de 6.50 y 3.29 gr., respectivamente. El índice de conversión del concentrado fue de 3.09gr. (Moreno, 1989).

Según Chauca y Saravia (1976), los cobayos ingieren una cantidad muy reducida de alimento concentrado después del destete. Durante las primeras 4 semanas de vida, su consumo diario de concentrado aumenta gradualmente, alcanzando un máximo de 25 gr.

También mencionan que, la utilización de concentrado en la dieta de los cobayos permite obtener un mayor aumento de peso durante la etapa de crecimiento y engorde, así como también un buen peso en las crías de los animales en reproducción y una mejor calidad de los animales destinados para reemplazo. Por esta razón, se destaca la importancia del uso de concentrado en la alimentación de los cobayos.

Según Aliaga (1979), señala que es esencial proporcionar concentrados a los cobayos, especialmente a aquellos en etapa de reproducción, y si es posible, a los animales en crecimiento y engorde. El consumo de concentrado en los cobayos está influenciado por la cantidad de forraje disponible en la dieta.

También menciona que el uso de concentrados en la alimentación de los cobayos permite lograr una mayor ganancia de peso en animales en crecimiento y engorde, una mayor cantidad de crías y de buen peso en animales en reproducción, y animales de mejor calidad para reemplazo. Por lo tanto, se destaca la importancia del uso de concentrados en la alimentación de los cobayos.

En la preparación de concentrados se hacen uso numerosos productos entre ellos: granos, subproductos de molinera y de camal, suplementos minerales y vitaminas, etc.;

los cuales combinados en cantidades y proporciones precisas van a constituir una ración balanceada (Aliaga, 1979).

### **1.6. Requerimientos nutricionales del cuy**

Según Sarria (2011), los requerimientos nutricionales del cuy incluyen proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales esenciales. Es importante tener en cuenta que los requerimientos nutricionales de los cobayos varían según la edad, el estado de producción y la actividad física del animal. Para lograr una alimentación equilibrada y adecuada para los cuyes, es fundamental conocer las necesidades nutricionales específicas de los cobayos y asegurarse de que su dieta incluya los niveles adecuados de cada nutriente. De esta forma, se garantiza una alimentación equilibrada y se previenen posibles deficiencias nutricionales que puedan afectar la salud y el rendimiento de los animales. Es importante tener en cuenta que una alimentación deficiente puede afectar el rendimiento productivo y la salud de los cuyes.

Es importante tener en cuenta que los requerimientos nutricionales de los cobayos varían según su edad y estado fisiológico. Si estos no son cubiertos adecuadamente, pueden generar problemas en la etapa reproductiva, como retrasos en la madurez sexual, infertilidad, abortos y mortalidad de crías durante el parto y la lactancia. También pueden afectar la producción de peso y tener un impacto negativo en futuras preñeces. Es fundamental garantizar una alimentación equilibrada y adecuada para prevenir posibles deficiencias nutricionales que puedan afectar la salud y el rendimiento de los animales (Aliaga et al., 2009).

**Tabla 1.3***Requerimiento nutricional del cuy*

<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidades</b>
Proteína bruta	20%
Fibra cruda	9 – 18 %
Extracto etéreo (grasa bruta)	3%
Extracto de nitrógeno	45- 48 %
Calcio (Ca)	1.20%
Fosforo (P)	0.60%
Potasio (K)	1.40%
Magnesio (Mg)	0.35%
Vitamina “A”	2 mg/kg. P.V.
Vitamina “E”	1.5 mg/animal/día (Mant.) 3.0 mg/animal/día(Gest.)
Vitamina “C”	7 – 10 mg/animal/día.
Tiamina (B1)	4 – 6.5 mg/Kg. de ración.
Riboflavina (B2)	3mg/Kg. de ración.
Pirodoxina (B2)	16mg/Kg. de ración.
Ácido Patoténico	15 – 20 mg/Kg. de ración.
Ácido fólico	3 – 6 mg/Kg. de ración
Colina (Cloruro de colina)	1 – 1.5 g/kg de ración

*Nota.* La tabla muestra los requerimientos nutricionales del cuy

### **1.6.1. Requerimiento de energía**

Según Vergara (2008), la energía es un nutriente esencial para el cuy y es expresado como energía digestible (ED). Si la dieta del cuy no tiene suficiente energía, puede causar problemas reproductivos como retardo en la pubertad, mortalidad embrionaria y suspensión del ciclo estral. Por otro lado, un exceso de energía en la dieta puede llevar a una deposición exagerada de grasa, lo que puede afectar negativamente el desempeño reproductivo de machos y hembras. Para satisfacer los requerimientos nutricionales de las hembras durante la gestación y lactación se recomienda una dieta que contenga al menos 2.9 Mcal de ED por kilogramo de alimento.

Según Mamani (2015), es importante destacar que los estudios de requerimientos nutricionales de los cuyes son limitados y pueden variar en función de factores como la genética, el clima y la calidad de la alimentación. Por lo tanto, es recomendable consultar a un profesional en nutrición animal para establecer una dieta adecuada para cada hato en particular.

### **1.6.2. *Requerimiento de proteína***

Según Caycedo (2000), la calidad de la proteína también es importante, ya que la digestibilidad y la disponibilidad de aminoácidos esenciales influyen en el desempeño reproductivo y productivo de los cuyes (García y De la Peña, 1997). La inclusión de proteínas de alto valor biológico como la caseína, la soya y las proteínas de huevo en la dieta puede mejorar los resultados productivos y reproductivos.

Según Remigio (2006), también se encontró que los niveles más altos de lisina y aminoácidos azufrados mejoraron la eficiencia alimentaria y la tasa de crecimiento en comparación con los estándares sugeridos por el NRC (1995). Estos hallazgos sugieren que es importante asegurarse de que los niveles de proteína y aminoácidos en la dieta de los cuyes sean adecuados y se ajusten a las necesidades específicas de esta especie.

Según Torres (2006), además de energía y proteínas, los cuyes requieren un equilibrio adecuado de vitaminas y minerales para mantener su salud y desempeño reproductivo. La vitamina A es importante para la reproducción, crecimiento y visión de los cuyes, mientras que la vitamina E y selenio son antioxidantes importantes para la función reproductiva. El calcio y el fósforo son esenciales para la formación y mantenimiento de la estructura ósea en los cuyes y en otros animales. El calcio es un componente principal de la matriz ósea, mientras que el fósforo es necesario para la mineralización del hueso. Una dieta que carece de calcio y fósforo o que tiene una relación desequilibrada entre ambos minerales puede conducir a problemas de salud, como crecimiento lento, debilidad ósea y osteoporosis en los cuyes, mientras que el hierro es esencial para la producción de hemoglobina y la prevención de la anemia. Es importante proporcionar una dieta equilibrada que cumpla con los requerimientos nutricionales completos de los cuyes para garantizar una salud y desempeño óptimo.

### **1.6.3. *Requerimiento de fibra***

Según Chauca (1997), la fibra es importante para mantener una buena función intestinal y para prevenir problemas de obstrucción y estreñimiento en los animales (Chauca, 1997). Por lo tanto, es necesario incluir una cantidad adecuada de fibra en la alimentación de los cuyes para asegurar un buen desempeño y salud. La cantidad recomendada de fibra en la alimentación de los cuyes varía dependiendo de la edad, el

estado fisiológico y otros factores, pero generalmente se recomienda incluir una cantidad comprendida entre 12 y 15% en la dieta.

Según Vergara (2008), se ha demostrado que la fibra es un nutriente importante en la alimentación de cuyes en etapa de reproducción. El nivel adecuado de fibra puede variar dependiendo de varios factores, pero se estima que un nivel de 12-13% sería adecuado. Su inclusión en la dieta favorece la digestibilidad de otros nutrientes y contribuye a la salud y el desempeño reproductivo de los animales.

Según Inga (2008), al estudiar dietas con dos niveles de energía (2.8 y 3.0 Mcal de ED/kg) y fibra cruda (8% y 10%), en dietas con exclusión de forraje y una dieta control (2.8 Mcal de ED/kg y 8% de fibras más forraje verde) no se encontró diferencias significativas para ganancias de pesos y consumo de alimento. Pero, la más recomendable fue la dieta de 2.8 Mcal de ED/kg y 8% de fibra con exclusión de forraje verde, porque se encontró un mejor resultado en la conversión alimenticia (3.0), respecto a los demás tratamientos.

### **1.7. Agua**

Además, la disponibilidad de agua potable en cantidad y calidad adecuadas es esencial para el bienestar, crecimiento y producción de los cuyes. La falta de agua o la ingestión de agua de mala calidad puede resultar en una disminución en la ingesta de alimento, reducción de la digestibilidad de los nutrientes y alteración de la microflora intestinal, lo que puede afectar la salud y el rendimiento productivo de los animales (Castro y Chirinos, 1997).

Según Caycedo (2000), es importante asegurarse de que el agua ofrecida a los cuyes sea de calidad y no contenga impurezas que puedan afectar su salud. También es recomendable que la fuente de agua esté siempre disponible y fresca para que los animales puedan beber a su conveniencia.

Según Castro y Chirinos (1997), la cantidad de agua que los cuyes necesitan depende de la temperatura y el tipo de alimentación. En climas cálidos, los cuyes pueden requerir hasta el 20% de su peso en agua, en climas fríos, el forraje verde puede cubrir sus necesidades hídricas. Al utilizar una alimentación mixta con forraje verde, entre 100

a 150 gramos de forraje por animal, lo que asegura una absorción de entre 80 a 120 ml de agua.

### **1.8. Digestibilidad**

Según Chauca (1997), la digestibilidad es una medida importante de la calidad nutricional de los alimentos y varía dependiendo de varios factores, incluyendo la especie animal y el tipo de alimento consumido. Los alimentos con una alta digestibilidad se absorben fácilmente y proporcionan una mayor cantidad de nutrientes útiles para el crecimiento y desarrollo del animal. La digestibilidad también puede ser influenciada por factores como la edad del animal, la forma de procesamiento del alimento y la presencia de ciertos antinutrientes en el alimento. Por lo tanto, es importante tener en cuenta la digestibilidad al seleccionar y formular dietas para los animales.

Según Albert et al. 2006, la digestibilidad es un indicador clave para evaluar la calidad nutricional de la alimentación de los animales domésticos, ya que mide la facilidad con que un alimento se convierte en sustancias útiles para la nutrición en el aparato digestivo. La digestibilidad varía entre diferentes especies, pero los cuyes a menudo tienen valores similares a los de otras especies zoológicamente diferentes.

Según Shimada (2013), la evaluación del contenido y digestibilidad de las fracciones de fibra en los alimentos con alto contenido de fibra es importante para determinar su calidad. Esta evaluación se lleva a cabo mediante un proceso de tratamiento con soluciones neutras de detergente y soluciones fuertemente oxidantes de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> que disuelven la lignina. La digestibilidad es un indicador ampliamente utilizado para determinar la calidad de las proteínas en los alimentos, ya que no todas las proteínas son igualmente digeridas, absorbidas y utilizadas. Las diferencias en la digestibilidad pueden ser influenciadas por varios factores, tanto intrínsecos como extrínsecos a los alimentos. Entre los factores intrínsecos se encuentran la naturaleza de las proteínas, su estructura y composición aminoacídica, así como la presencia de enzimas inhibitorias o proteasas digestivas. Además, los componentes no proteicos, como la fibra y los taninos, también pueden tener un impacto en la digestibilidad al interactuar con los nutrientes y limitar su absorción. Los factores extrínsecos pueden incluir el proceso de preparación de los alimentos y su forma de presentación, así como la edad y el estado fisiológico del animal.

Una buena digestibilidad de la dieta es importante para una óptima utilización de los nutrientes y, por lo tanto, para una mayor productividad animal.

Según Mora (2002), la digestibilidad proteica se puede medir in vivo, pero la información cuantitativa o comparativa no está permitida en las etiquetas de los alimentos para animales por parte de la AAFCO. La digestibilidad proteica puede variar ampliamente de un alimento a otro. Por lo tanto, es importante realizar pruebas de digestibilidad en diferentes alimentos para determinar su calidad proteica y su valor nutricional para los animales. Además, la digestibilidad proteica también puede ser influenciada por factores como el procesamiento de los alimentos, la presencia de antinutrientes y la interacción con otros componentes de la dieta. Sin embargo, debido a la gran variabilidad en la calidad de la proteína en los alimentos, es importante conocer su digestibilidad.

Según Siccardi et al. (2009), es importante tener en cuenta que la determinación de los coeficientes de digestibilidad es crucial para la formulación de alimentos balanceados y para reducir la producción de desperdicios, ya que permite conocer la disponibilidad de los nutrientes presentes en los ingredientes utilizados. Sin embargo, la medición directa del coeficiente de digestibilidad es compleja y depende de varios factores, como la frescura y el tratamiento previo de los ingredientes, lo que puede llevar a una gran variabilidad en los resultados. Por lo tanto, se requiere de estudios adicionales para mejorar el conocimiento sobre la digestibilidad de los alimentos y poder formular alimentos más efectivos y sustentables.

### ***1.8.1. Variabilidad de los valores de digestibilidad***

Según Mora, (2002), menciona que la digestibilidad varía de acuerdo a los elementos adecuados del alimento y por efecto de los animales que se alimentan, entre las que se anotan: La digestibilidad de otras fuentes de azúcares, granos de cereales o almidones es alta en todos los animales de granja. Las fuentes proteicas de origen vegetal y las harinas de carne y pescado son altamente digestibles para todas las especies, pero las harinas de sangre y de pluma pueden presentar una menor digestibilidad en algunas especies animales. La digestibilidad de la harina de sangre y de pluma puede ser afectada por factores como el procesamiento y la calidad de la materia prima utilizada. Por ejemplo, la harina de sangre sometida a altas temperaturas puede presentar una menor

digestibilidad debido a la desnaturalización de las proteínas. El forraje es el alimento que más varía en digestibilidad debido a que su composición química cambia significativamente durante el crecimiento y la madurez de la planta. En general, a medida que la planta madura, su contenido de proteína y carbohidratos solubles disminuye, mientras que su contenido de fibra aumenta, lo que reduce su digestibilidad. Además, otros factores, como la variedad de la planta, las condiciones climáticas y el manejo agronómico también pueden influir en la digestibilidad de los forrajes. Por lo tanto, es importante seleccionar y utilizar forrajes de alta calidad y en el momento óptimo de cosecha para maximizar su valor nutricional y la productividad animal.

### ***1.8.2. Factores que afectan a la digestibilidad***

Según Mora (2002), los factores que afectan la digestibilidad de los alimentos se tienen los siguientes: El procesamiento de los alimentos puede afectar su utilización por los animales. El molido puede aumentar la superficie de contacto y la palatabilidad del alimento, lo que puede mejorar su consumo y digestibilidad. El pelletizado y hojuelado pueden aumentar la densidad del alimento y hacerlo más fácil de manejar, pero también pueden disminuir ligeramente la digestibilidad debido a la exposición prolongada al calor y la presión. Sin embargo, en general, estos procesos suelen mejorar la utilización de los alimentos por parte de los animales, ya que permiten un mayor consumo de alimento y mejor aprovechamiento de los nutrientes. Es importante tener en cuenta que el tipo y grado de procesamiento dependerán del tipo de alimento y del animal que lo consume. La especie animal es un factor importante en la digestibilidad de los alimentos. Los cerdos y las aves son monogástricos y tienen un tracto gastrointestinal simple, lo que les permite digerir eficientemente los alimentos con elevado contenido de proteína y almidón y con baja cantidad de fibra. Por otro lado, los rumiantes tienen un tracto gastrointestinal complejo y una gran capacidad de aprovechamiento de los alimentos fibrosos con bajo contenido proteico, gracias a la presencia de microorganismos en su rumen que pueden degradar la fibra y convertirla en ácidos grasos volátiles que luego son absorbidos por el animal. Además, los rumiantes tienen una menor capacidad de digerir almidones que los monogástricos debido a la falta de amilasas pancreáticas en su tracto gastrointestinal. La digestibilidad de los alimentos varía no solo entre especies, sino también dentro de una misma especie en función de la etapa productiva en la que se encuentre el animal. Por lo tanto, es necesario adaptar la alimentación y el manejo de los animales en función de sus necesidades nutricionales específicas en cada etapa de su vida.

### 1.9. Investigaciones sobre el tema

Según León et al. (2015), realizaron un estudio para determinar el efecto de la Vitamina C protegida en concentrado de cuy durante la etapa de crecimiento- ceba con exclusión de forraje. 120 cuyes machos de genotipo mejorado y destetados (14 días +/- 3 días) fueron distribuidos aleatoriamente en 4 tratamientos con 30 repeticiones: T0: Concentrado + forraje + agua, T1: 45 mg de Vitamina C / 100 g de concentrado + agua, T2: 55 mg de Vitamina C/100 g de concentrado + agua y T3: 66 mg de Vitamina C/100 g de concentrado + agua. Se evaluó el incremento de peso final (IPF), incremento de peso diario (IPD), conversión alimenticia (CA) y beneficio/costo (B/C).

También Mencionan que, los datos se analizaron con la prueba de homogeneidad de varianza de Lévenne, ANOVA y prueba de Duncan. Se encontró diferencias mínimas ( $p < 0,05$ ) para IPF entre el tratamiento T1 (632,93 g) respecto a T2, T0 y T3 y para IPD y CA no se encontró diferencias ( $p > 0,05$ ) entre tratamientos. La mejor relación B/C se obtuvo en el T1 (1,48). Se concluye que la Vitamina C a razón de 45 mg / 100 g de concentrado + agua tuvo el mejor efecto sobre el incremento de peso final y la mejor relación beneficio - costo en cuyes, en la etapa de crecimiento – engorde, constituyendo una alternativa viable.

Según Ayala (2014), en su trabajo de investigación de “tres programas de alimentación en crecimiento y acabado de cuyes machos línea Perú (*Cavia porcellus*) sin restricción de forraje, realizado en el Centro Experimental Pampa del Arco, de la E.F.P. Medicina Veterinaria de la UNSCH., en el distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho – Perú; a una altitud de 2750 m.s.n.m. para evaluar 3 programas de alimentación: dieta comercial Vitacuy, dieta convencional y dieta Premium; para determinar los parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y mérito económico) en 36 cuyes machos línea Perú con pesos promedios de inicio de 405 gr. y peso final 963 gr., en crecimiento y engorde durante 7 semanas; como forraje se les brindó alfalfa al 10% de su peso vivo; la distribución fue de 3 tratamientos, con 4 repeticiones, utilizando 3 cuyes experimentales; los pesos iniciales para los tratamientos. 1; 2 y 3 fueron 409.16; 401.75; 402.91 g. y finales 961.58; 955.00; 972.42 g. para el incremento de peso se obtuvo: 552.40; 553.22; 569.50 g., la conversión alimenticia fue de: 3.43; 3.38; y 3.38; no encontrando diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para estos

parámetros evaluados. En el rendimiento de carcasa fueron los resultados 66.17; 66.87; y 70.65% existiendo diferencias estadísticas significativas entre el T-1 con los tratamientos 2 y 3. La utilidad por cuy fue (S/.4.69), (S/.4.71), (S/. 4.57), en los tratamientos 1, 2 y 3.

Según Rivas (1995), comparó el suministro de forraje chala en la relación de 20 y 10 por ciento del peso corporal, ofrecido diario o ínter diario, con alimento balanceado a voluntad. La reducción de forraje de 20 a 10 por ciento del peso corporal, así como la restricción en el suministro ínter diario no afectó el crecimiento, sin embargo, se redujo la ingestión de materia seca y se incrementó el costo de alimentación, recomendando el suministro diario de forraje verde al 10 por ciento del peso vivo.

Según Mosquera (2016), en su investigación que llevó a cabo en la Unidad de Reproducción y Producción de Cuyes “Santa Anita”, ubicada en la provincia de Pichincha, Parroquia San Antonio de Pichincha, con el propósito de evaluar la suplementación de tres dosis de Vitamina C (100, 200, 300 mg) en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento y engorde. Se utilizaron 24 cuyes destetados a los 15 días de edad con un peso promedio de 250 gr., distribuidos en jaulas metálicas individuales, divididos en cuatro tratamientos experimentales, con seis individuos por tratamiento. Durante 56 días recibieron una alimentación igual de balaceado y forraje, basados en sus requerimientos nutricionales según su edad, donde el único factor que varió fue la cantidad de Vitamina C. Los tratamientos fueron distribuidos de la siguiente forma: Testigo (T): forraje verde “Alfalfa” (*Medicago sativa*), más balanceado; Experimental 1 (E1): forraje verde “Alfalfa”, más balanceado, más 100 mg de Vitamina C; Experimental 2 (E2): forraje verde “Alfalfa”, más balanceado, más 200 mg de Vitamina C y, Experimental 3 (E3): forraje verde “Alfalfa, más balanceado, más 300 mg de Vitamina C. La Ganancia de Peso fue 1,2Kg; 1,4Kg, 1,5Kg, 1,8Kg de peso vivo, siendo significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ), entre T y E2, entre T y E3 y entre E1 y E3. El Consumo de Alimento en MS fue de 8,0Kg; 8,05Kg; 8,03Kg; 8,04Kg para T, E1, E2, E3 respectivamente, cuyos valores reflejaron diferencia no significativa ( $p > 0,05$ ) entre tratamientos. Para la Conversión Alimenticia, los resultados fueron significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) entre T y E2, entre T y E3 y entre E1 y E3. El análisis de la Grasa Dorsal indicó valores obtenidos diferentes entre sí, siendo E3 con un valor promedio de 0,20 cm, que corresponde al menor valor de grasa dorsal. En conclusión, se determinó que la adición de Vitamina C provocó la mejoría en los parámetros productivos,

exceptuando el consumo de alimento, confirmando de esta manera que la adición de Vitamina C favoreció la prevención de enfermedades en los animales, alcanzando la etapa de saque sin residuos farmacológicos, obteniendo para el mercado carne sana, magra y con las propiedades nutricionales que la caracterizan, en comparación del grupo Testigo.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1. Características del experimento**

##### **2.1.1. Ubicación**

La investigación se desarrolló en un ambiente con espacio favorable, instalado y adecuado perteneciente al distrito de Jesús Nazareno, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho, ubicado a 2,750 m.s.n.m., con paralelas de 13° 28' 38'', 13° 37' 53.6'' de latitud sur; 74° 20' 24'' y 74° 36' 48'' de longitud oeste, del distrito de Ayacucho.

##### **2.1.2. Instalaciones y equipos**

###### **a) Galpón**

Se realizó en un galpón adecuado para la investigación, constituido de paredes revestidos de cemento y yeso con techo de calamina, y con ventanas amplias para una buena ventilación.

###### **b) Jaulas**

Se usaron jaulas de mallas metálicas cubiertos por los 5 lados, los 4 laterales y la base, cuyas dimensiones fueron de 1 x 1 x 0.5 m. de largo ancho y altura.

###### **c) Comederos**

Se utilizaron comederos de arcilla tipo plato, cuya capacidad fue de ½ kg., en el cual se suministró alimento balanceado a discreción, previa limpieza, retirado y descontando el alimento contaminado, en total se utilizaron 12 comederos, para los 4 tratamientos.

###### **d) Bebederos**

Se utilizaron bebederos de arcilla tipo plato, cuya capacidad fue de ½ litro, en el cual se suministró agua limpia y fresca a discreción, lavando y llenando diariamente, se utilizaron 12 bebederos en total.

### e) Balanza

La balanza electrónica tenía una capacidad de 2 kg. Con una sensibilidad de 5 g. para el control estricto y semanal del peso de cada cuy, también para pesar los micronutrientes para incluir al alimento balanceado, como también el pesado de los forrajes.

#### 2.1.3. *Animales experimentales*

Se utilizaron un total de 48 cuyes machos (línea Perú) destetados de una edad promedio de 21 días, estas fueron escogidos y asociados teniendo en cuenta su peso, en la etapa pre experimental fueron desparasitados, y a para inicio de la investigación fueron pesados, y así distribuirlos en 4 tratamientos con 3 repeticiones y en cada repetición se consideró a 4 animales.

#### 2.1.4. *Alimentación*

##### a) Forraje

Se les alimentó con forraje la alfalfa verde al 10% de su peso vivo para todos los tratamientos. Para determinar la materia seca del forraje se utilizó la estufa del laboratorio de Nutrición de la Escuela de Medicina Veterinaria UNSCH.

**Tabla 2.1**

*Contenido nutricional de la alfalfa (Medicago sativa)*

<b>Nutrientes</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Porcentaje</b>
NDT	%	21,0
Energía digestible	Mcal/Kg	1,98
Energía Metabolizable	Mcal/Kg	0.80
Proteína	%	5,2
Calcio	%	0,47
Fosforo total	%	0,12
Grasa	%	0,8
Fibra	%	7,4
Ceniza	%	0,4

*Nota.* La tabla muestra el contenido nutricional de la alfalfa

##### b) Alimento balanceado

El alimento balanceado se formuló y se preparó en el laboratorio de nutrición animal de la E.F.P de Medicina Veterinaria – UNSCH. en el cual se utilizó los siguientes insumos: Maíz, afrecho de cebada, torta de soya, carbonato de calcio, fosfato di cálcico,

premix, sal, atrapador de toxinas, cloruro de colina. La fórmula alimenticia fue igual para los 4 tratamientos.

**Tabla 2.2**

*Dieta alimenticia para los 4 tratamientos en estudio*

<b>Insumos</b>	<b>%</b>
Maíz	39,00
Afrecho de trigo	16,52
Cebada molida	29,70
Torta de soya	13,00
Carbonato de calcio	1,00
Fosfato Dicálcico	0,20
Premix	0,40
Sal	0,05
Atrapador de toxinas	0,10
Cloruro de colina	0,03
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

*Nota.* La tabla muestra la dieta alimenticia del cuy

**Tabla 2.3**

*Análisis del alimento balanceado*

<b>Nutrientes</b>	<b>%</b>
Proteína (%)	16,00
Energía Digestible Kcal/Kg.	2800,00
Fibra (%)	11,00
NDT (%)	62,00
Calcio (%)	0,80
Fósforo (%)	0,40
Sodio (%)	0.12

*Nota.* La tabla muestra el análisis del alimento balanceado

### **c) Agua**

El agua que se suministró a los animales fue de consumo doméstico a libre disposición para todos los tratamientos, cambiándolos diariamente.

#### **2.1.5. Procedimiento**

Los animales se adquirieron de la granja Bolivia, distrito de Vinchos Ayacucho, un total de 48 cuyes machos de la línea Perú, de 14 días, tuvo una etapa pre experimental

de 7 días y a los 21 días de edad, se inició el experimento con pesos aproximados de 245 gramos, fueron identificados con aretes de metal enumerados, Se distribuyeron los cuyes en 4 tratamientos, cada uno con 3 repeticiones y 4 cuyes por repetición. Se llevó un registro diario del aumento de peso, consumo de alimento (tanto forraje como alimento balanceado) y se procesó semanalmente para su consolidación y análisis.

En cuanto al alimento balanceado la formulación y la preparación del alimento balanceado se realizó en el laboratorio de nutrición animal de la Escuela de Medicina Veterinaria de la UNSCH, los insumos que se utilizaron se muestran en la tabla 2.2; El alimento se les brindo *ad libitum* para registrar su consumo diario y semanalmente.

#### **2.1.6. Tratamientos**

La distribución y descripción de los tratamientos fue de la siguiente manera:

Tratamiento 1: (Testigo): Alimento balanceado *ad libitum* + alfalfa al 10% de su peso vivo todos los días, sin restricción.

Tratamiento 2: Alimento balanceado *ad libitum* + alfalfa al 10% de su peso vivo brindándoles 2 días sí, 2 días no, desde el inicio hasta final del experimento.

Tratamiento 3: Alimento balanceado *ad libitum* + alfalfa al 10% de su peso vivo brindándoles 4 días sí, 4 días no, desde el inicio hasta final del experimento.

Tratamiento 4: Alimento balanceado *ad libitum* + alfalfa al 10% de su peso vivo brindándoles 8 días sí, 8 días no, desde el inicio hasta final del experimento.

## **2.2. Parámetros evaluados**

### **2.2.1. Consumo de alimento**

Entendiendo que el contexto de la pregunta se refiere a un experimento en el cual se están evaluando diferentes tratamientos en animales y desde el primer día se les ha proporcionado alfalfa como forraje y alimento balanceado. Se suministró alfalfa y alimento balanceado a los cuyes, previamente pesados, a las 7:30 de la mañana. Cualquier alimento derramado fuera de los comederos y jaulas fue descontado. Se registró el consumo de alimento diaria y semanalmente, y se determinó el porcentaje de materia seca

en la alfalfa (22%) y el alimento balanceado (91%) para calcular la conversión alimenticia.

$$\text{Consumo de alimento} = \text{peso del alimento consumido diario y semanal}$$

### **2.2.2. Incremento de peso vivo**

Con el fin de determinar el aumento de peso vivo, se pesaron individualmente todos los animales al comienzo del estudio y cada 7 días a partir de las 7 am. Posteriormente, se promediaron las medidas obtenidas. El control de peso se realizó en horas de la mañana. A partir de los datos registrados, se calculó el incremento de peso vivo semanal y el incremento de peso acumulado.

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

### **2.2.3. Conversión alimenticia**

Para calcular la conversión alimenticia de cada uno de los tratamientos, se sumó la materia seca del forraje con la materia seca del alimento balanceado, lo que nos dio el consumo total de alimento. Luego, se dividió el consumo total de alimento entre la ganancia de peso total. La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\text{Conversion alimenticia} = \frac{\text{consumo de alimento total (kg de MS)}}{\text{Ganancia total de peso (kg.)}}$$

### **2.2.4. Rendimiento de carcasa**

Para determinar el rendimiento de carcasa, se registró el peso vivo final de todos los animales y se procedió a su beneficio. Durante el proceso, se evaluaron las características organolépticas de la carne, como el color, olor, textura y cantidad de grasa, entre otras. El cálculo del rendimiento de la carcasa incluyó la piel, cabeza, patas, músculos y huesos del cuerpo, así como las vísceras rojas (corazón, pulmones, hígado y riñones) pero no las vísceras blancas (intestinos, baso, ciego). Se hizo orear por 2 horas para el respectivo pesado.

$$\% \text{ de rendimiento de carcasa} = \frac{\text{Peso de Carcasa (kg.)} \times 100}{\text{Peso Vivo Final (Kg.)}}$$

### 2.3. Diseño experimental

El análisis estadístico utilizado fue el Diseño Completamente al Azar (DCA), el cual constaba de 4 tratamientos y 3 repeticiones. Cada repetición consistía en un grupo de 4 cuyes machos de la línea Perú, alojados en una jaula.

El modelo aditivo lineal se expresará de la siguiente manera:

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

Donde:

$Y_{ij}$  = Es una observación del i-ésimo tratamiento en j-ésima repetición.

$\mu$  = Es la media.

$\tau_i$  = Es el efecto del i-ésimo tratamiento.

$\epsilon_{ij}$  = Es el efecto del error experimental en la observación i-ésimo tratamiento en j-ésima repetición.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Consumo de materia seca

La Tabla 3.1 muestra la cantidad promedio de alimento consumido por tratamiento. Durante los 49 días de alimentación, los animales recibieron forraje que representaba el 10% de su peso vivo, además de alimento balanceado. Los consumos acumulados de alimento en los diferentes tratamientos variaron ligeramente debido a las restricciones de forraje que fueron ajustándose en cada tratamiento. La cantidad de alimento suministrado a los animales varió en función del peso que ganaron en cada tratamiento. Se observe que la ausencia de restricciones en la cantidad de forraje provoca un aumento en el consumo de alimento. Los detalles sobre los consumos de forraje verde y alimento balanceado en base a materia seca se encuentran en las Tablas B.1, B.2, B.3 y B.4 que se adjuntan al final del documento (ANEXO B.).

**Tabla 3.1**

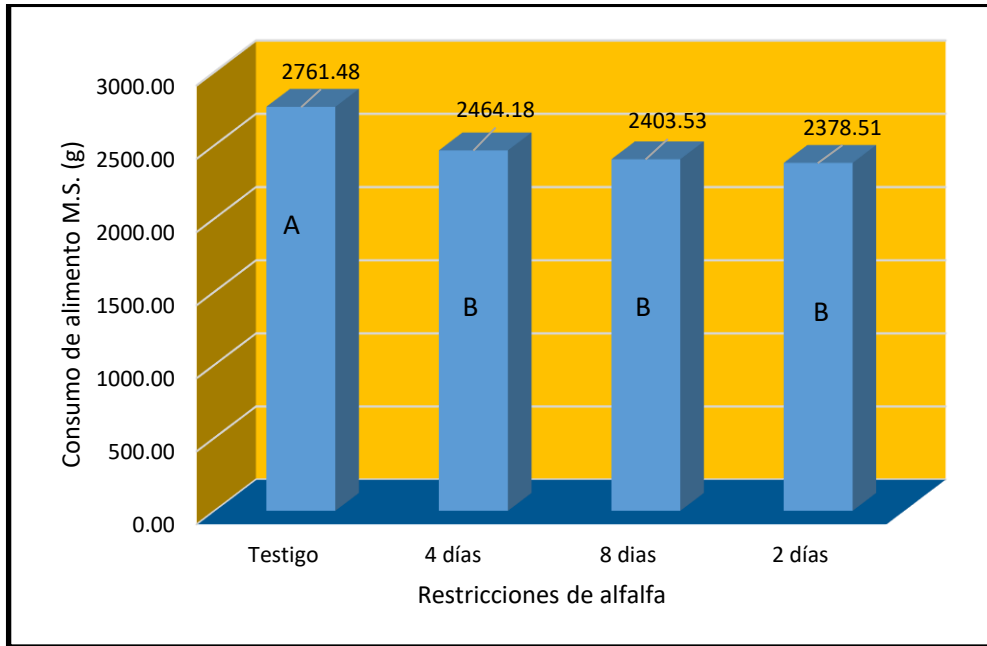
*Consumo de materia seca por animal*

Ttos.	Cons. Sem. y Acumulado.	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 2	Sem. 2	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8	Consumo Total/Animal
T1 Sin restricción	Consumo Semanal (g)	149,78	223,79	311,05	359,01	383,09	430,23	464,61	439,92	2761,48 A
	Consumo Acumulado.	149,78	373,57	684,63	1043,63	1426,72	1856,95	2321,56	2761,48	
T1 Con restricción de cada 2 días	Consumo Semanal (g)	135,98	222,47	262,17	306,75	323,79	370,81	414,21	342,32	2378,51 B
	Consumo Acumulado.	135,98	358,45	620,62	927,37	1251,17	1621,98	2036,18	2378,50	
T1 Con restricción de cada 4 días	Consumo Semanal (g)	145,09	225,21	279,62	321,34	317,56	380,92	432,07	362,36	2464,18 B
	Consumo Acumulado.	145,09	370,30	649,92	971,27	1288,82	1669,74	2101,82	2464,18	
T1 Con restricción de cada 8 días	Consumo Semanal (g)	171,68	198,99	284,01	288,86	297,46	382,55	384,00	395,99	2403,53 B
	Consumo Acumulado.	171,68	370,67	654,68	943,55	1241,01	1623,55	2007,55	2403,54	

**Nota.** La tabla muestra el consumo de materia seca del alimento balanceado más alfalfa acumulado promedio por tratamiento por cada animal.

**Figura 3.1**

*Consumo total de materia seca*

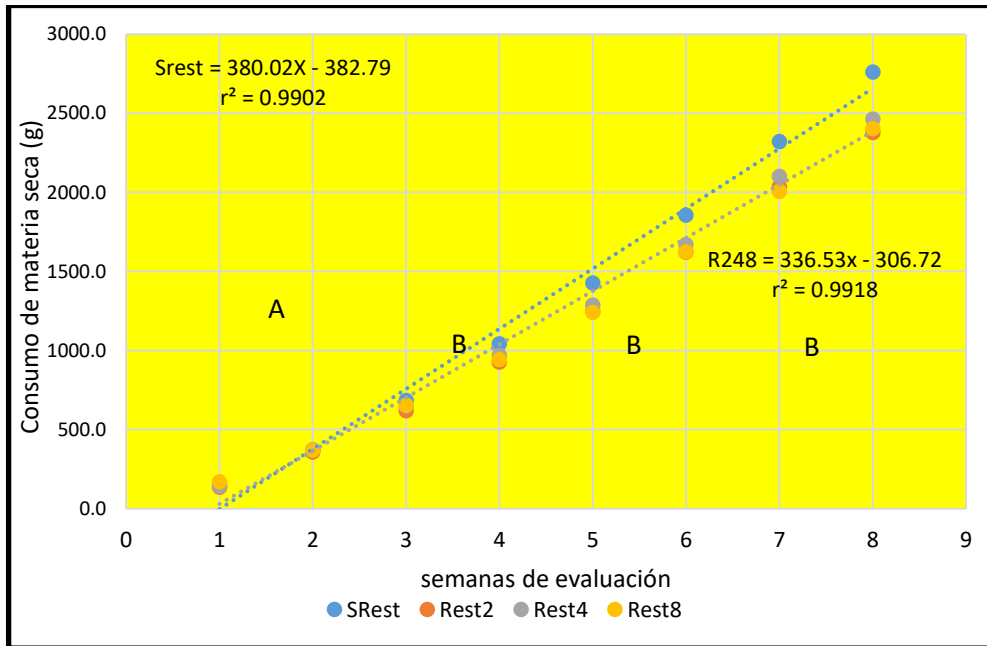


Nota. La figura representa consumo total de materia seca (g) por cuy en los 4 tratamientos.

Al efectuar el ANVA del tratamiento 1 frente a los tratamientos 2, 3, y 4, se determinó que el consumo de materia de seca del tratamiento 1 supera estadísticamente a los consumos registrados en los otros tratamientos.

**Figura 3.2**

*Regresión del incremento del consumo acumulado semanal*



Nota. La Figura muestra la regresión del incremento del consumo acumulado semanal de materia seca de los cuyes en los cuatro tratamientos.

La figura 3.2 ilustra la relación entre el consumo de alimento y la materia seca. Se muestra una regresión entre ambas variables, lo cual se obtuvo del consumo del alimento balanceado más la alfalfa, para la regresión lineal del tratamiento testigo donde no se le restringió la alfalfa se observó que entre la tercera y sexta semana el consumo de materia seca fue por debajo del promedio, en la séptima y octava semana se muestra una ligera superioridad en relación al promedio, lo cual indica que el consumo de alimento balanceado y el alfalfa fue proporcional para cada tratamiento. La regresión lineal para el tratamiento 2, 3 y 4 que tuvieron restricciones de 2, 4 y 8 días se observa ligera homogeneidad en la tendencia, en el consumo de materia seca en todos los tratamientos durante todas las semanas, pero entre la tercera y sexta semana, los consumos de los tratamientos en mención han sido inferiores en relación a los del promedio; entre los tratamientos evaluados con restricciones, el que mejor consumo de alimento tuvo en todas las semanas fue el T-3 con 4 días de restricción.

### 3.2. Incremento de peso

En la Tabla 3.2. ilustra los promedios de peso vivo semanal y acumulado del cuy en cada tratamiento, se observó que se obtuvo una mejor ganancia de peso en el tratamiento que no se restringió el forraje. Así mismo las ganancias de pesos promedios no fueron en forma ascendente cada semana, mostrando cierta disminución probablemente debido a las condiciones climatológicas y ambientales donde se realizó el experimento. Por ello en la última columna se observa las ganancias de pesos promedios con variaciones entre los distintos tratamientos.

**Tabla 3.2**

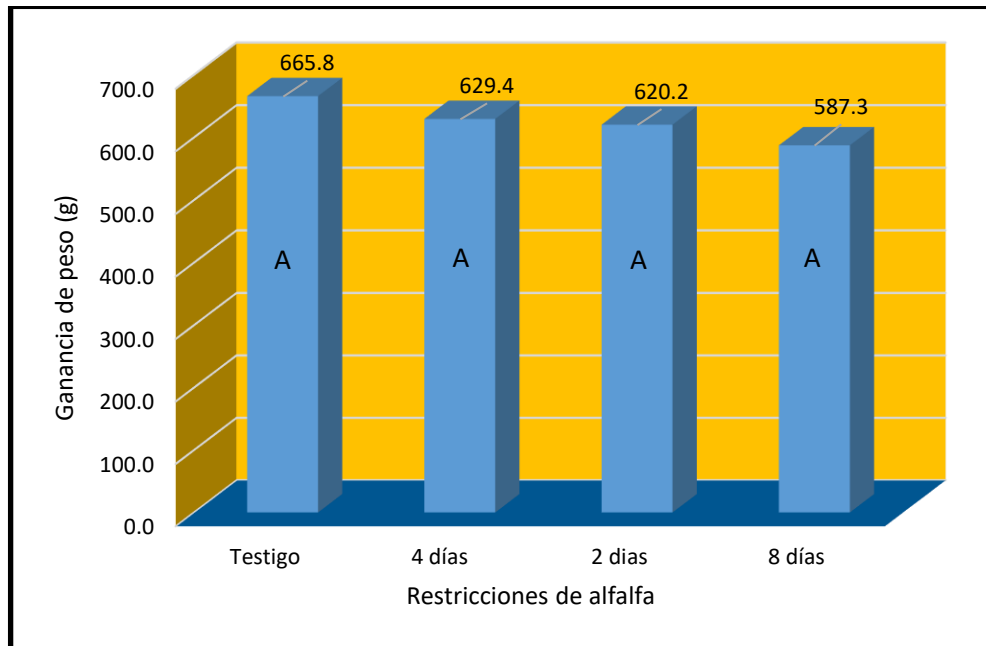
*Incremento de peso promedio (g) semanal y acumulado por cuy*

Ttos.	G.P. Sem. y Acum.	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8	Ganan. de peso/animal
T1 Sin restricción	G.P. Sem.	53,42	94,67	75,42	88,83	82,50	79,58	87,83	103,58	<b>665,83 A</b>
	G.P. Acumulado.	<b>53,42</b>	<b>148,08</b>	<b>223,50</b>	<b>312,33</b>	<b>394,83</b>	<b>474,42</b>	<b>562,25</b>	<b>665,83</b>	
T1 Con restricción de cada 2 días	G.P. Sem.	33,00	93,5	91,67	71,58	90,5	80,25	80	79,67	<b>620,17 A</b>
	G.P. Acumulado.	<b>33,00</b>	<b>126,50</b>	<b>218,17</b>	<b>289,75</b>	<b>380,25</b>	<b>460,50</b>	<b>540,50</b>	<b>620,17</b>	
T1 Con restricción de cada 4 días	G.P. Sem.	34,583	100,5	91,33	60,17	107,9	66,083	91,667	77,17	<b>629,42 A</b>
	G.P. Acumulado.	<b>34,58</b>	<b>135,08</b>	<b>226,42</b>	<b>286,58</b>	<b>394,50</b>	<b>460,58</b>	<b>552,25</b>	<b>629,42</b>	
T1 Con restricción de cada 8 días	G.P. Sem.	62,333	79,33	98,08	57,92	83,42	50,667	76,75	78,75	<b>587,25 A</b>
	G.P. Acumulado.	<b>62,33</b>	<b>141,67</b>	<b>239,75</b>	<b>297,67</b>	<b>381,08</b>	<b>431,75</b>	<b>508,50</b>	<b>587,25</b>	

Nota. La tabla muestra el incremento de peso promedio semanal acumulado por cuy.

**Figura 3.3**

*Prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ) del incremento de peso*

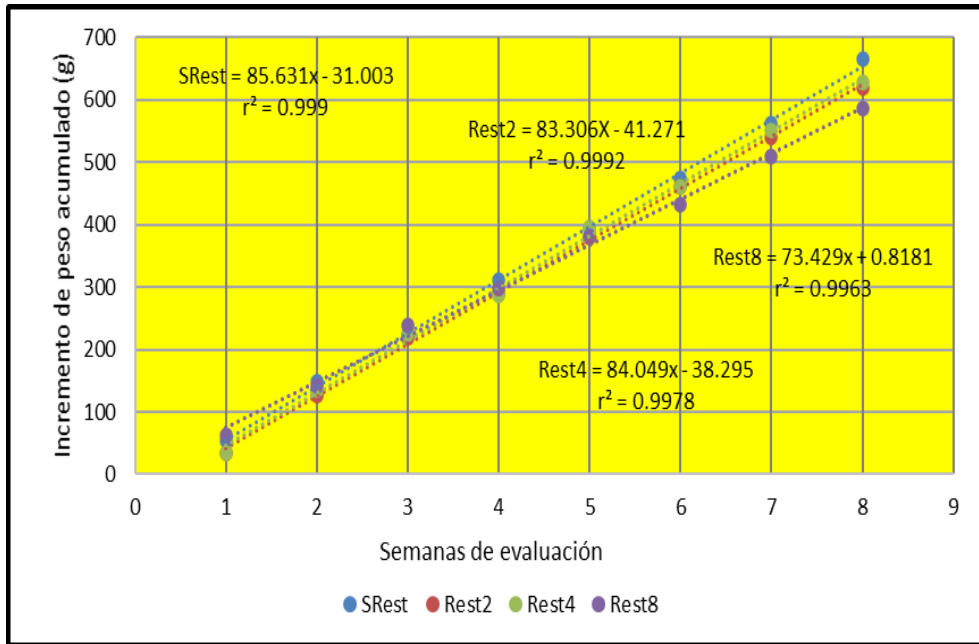


**Nota.** La figura muestra la prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ) del incremento de peso de los cuatro tratamientos, con restricciones de forraje de 0; 2; 4; y 8 días.

Al realizar el análisis de varianza (ANVA) del incremento de peso al final del experimento, se encontró que no había diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ) entre los cuatro tratamientos evaluados, las diferencias son solo numéricas. Realizando el análisis de coeficiente de varianza, se determinó en 7.52 %, que de acuerdo a las normas estadísticas permite concluir que el experimento ha sido muy controlado.

**Figura 3.4**

*Regresión del incremento de peso semanal (g) de los cuyes*



**Nota.** Regresión del incremento de peso semanal (g) de los cuyes de los cuatro tratamientos, con restricciones de forraje de 0; 2; 4; y 8 días.

La Figura 3.4 muestra la relación entre el incremento de peso semanal y los distintos tratamientos evaluados. Se demostró que el tratamiento sin restricción de forraje muestra una mayor respuesta, con una mejor ganancia de peso desde la cuarta hasta la octava semana; seguido por el tratamiento con restricción de 4 días que reporta mejores pesos de la quinta a la octava semana; así mismo el que menor peso obtuvo durante la semana según el análisis de regresión fue el T-4 con restricciones de alfalfa de cada 8 días. Además, se presenta la regresión de los cuatro tratamientos que mostró una mayor diferencia en cuanto al incremento de peso semanal, Se puede visualizar que la regresión es ascendente desde la primera hasta la octava semana de evaluación en los cuatro tratamientos alcanzados.

Existe alto grado entre las semanas de alimentación y la ganancia de peso ( $r^2=0.999 - 0.996$ ).

Al respecto Ayala (2014) en su trabajo de investigación donde evaluó en este estudio se evaluaron tres programas de alimentación durante los periodos de desarrollo y acabado en cuyes machos de línea Perú, con la adición de forraje al 10 % de peso vivo y sin restricción obtuvo ganancias de peso de 552.40; 553.22; 569.50 g. estos pesos son

inferiores al presente trabajo de investigación a pesar que en los tratamientos 2; 3 y 4 se restringieron el forraje cada 2; 4 y 8 días; estos resultados nos indican que los días de restricción en estudio no influyen en la ganancia de peso, teniendo en cuenta que el cuy es un animal que requiere la vitamina C (ácido ascórbico) en toda su etapa de vida y los forrajes verdes aportan dicha vitamina.

Así mismo León (2015) al evaluar la Vitamina C protegida en el alimento balanceado para El presente estudio se enfocó en el efecto de la Vitamina "C" protegida en el concentrado de cuyes (*Cavia porcellus*) durante la etapa de crecimiento-engorde y con exclusión de forraje. El objetivo del trabajo fue determinar cómo este suplemento afecta los parámetros productivos en esta etapa de desarrollo.

En el tratamiento que restringió forraje completamente e incluyó vitamina "C"; a razón de T1: 45 mg de Vitamina C / 100 g de alimento balanceado + agua obtuvo ganancia de peso de 632,93 g. durante la evaluación, estos resultados son similares a los tratamientos del presente estudio donde se restringió cada 2 y 4 días el forraje, pero inferior al tratamiento que no se restringió el forraje, así mismos superior al tratamiento con 8 días de forraje, indicándonos que la vitamina "C" se puede incluir también en el alimento cuando no se le brinda forraje verde.

También Aliaga (1994). Indica que los estudios realizados en el Perú han demostrado que para lograr un crecimiento mejor en animales mayores de 5 meses cuando se restringe el suministro de forraje (a 60 gramos por animal por día), es necesario suministrar 20 mg de ácido ascórbico sintético por animal al día. La necesidad diaria de ácido ascórbico por animal se calcula en 4 mg por cada 100 gramos de peso vivo, situación que podría sustentar el buen incremento de peso en los animales con los que se concluyó el experimento.

Según Mosquera (2016), al evaluar el efecto de diferentes dosis de vitamina C en la alimentación de cuyes en etapa de desarrollo. En este estudio, se encontró una correlación ascendente entre la dosis de vitamina C y el peso final de los cuyes, lo cual difiere de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, donde no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en términos del incremento de peso de los cuyes. Es importante considerar las posibles diferencias en el

diseño experimental, la raza de los cuyes, las condiciones de alimentación, entre otros factores que podrían influir en los resultados obtenidos, ya que los aportes de vitamina C en el forraje para la ganancia de peso numéricamente es superior el tratamiento con restricción de cada 4 días en comparación al de la restricción de cada 2 días.

Según NRC (1995), la deficiencia de vitamina C en cuyes puede tener varios efectos negativos en su salud, como la pérdida de peso, anemia, hemorragias y una mayor temperatura corporal en reposo. Los cuyes con deficiencia de vitamina C son más susceptibles a infecciones bacterianas secundarias y pueden morir tres o cuatro semanas después de que aparezcan los síntomas. La deficiencia de ácido ascórbico también puede afectar la síntesis de carnitina y aumentar la excreción urinaria de carnitina. Además, se ha observado que la deficiencia de vitamina C puede disminuir la absorción de vitamina B12 y aumentar la absorción de alanina y leucina.

El registro de animales saludables durante la etapa experimental considerada con esta apreciación.

### 3.3. Índice de conversión alimenticia

En la Tabla 3.3 se muestran los resultados del comportamiento de la conversión alimenticia en los 4 grupos en estudio, en las que se puede observar similar comportamiento con relación a la eficiencia de transformación de alimentos sobre la ganancia de peso.

**Tabla 3.3**

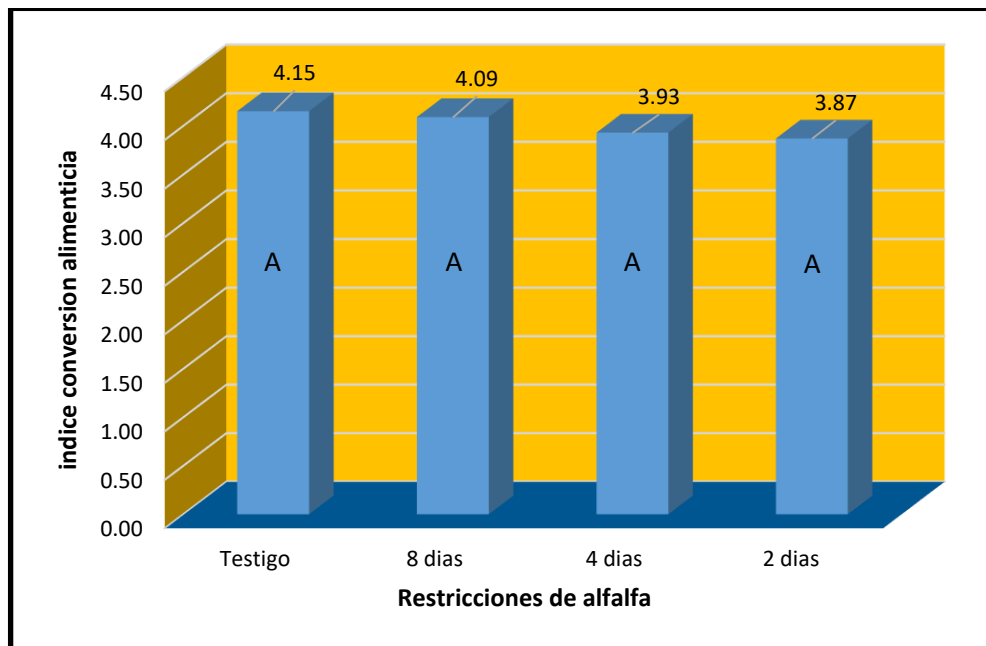
*Índice de conversión alimenticia de los tratamientos evaluados*

<b>Trat.</b>	<b>Consumo de alimento /cuy</b>	<b>Ganancia peso prom/ cuy</b>	<b>Conversión alimenticia</b>
T - 1	2761,48	665,83	<b>4,15 A</b>
T - 2	2378,51	620,17	<b>3,84 A</b>
T - 3	2464,18	629,45	<b>3,91 A</b>
T - 4	2403,53	587,25	<b>4,09 A</b>

Nota. La tabla muestra el índice de conversión alimenticia de los tratamientos evaluados.

**Figura 3.5**

*Prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ) del índice de conversión alimenticia*



**Nota.** La figura muestra la prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ) del índice de conversión alimenticia de los dos tratamientos, con restricciones de forraje de 0; 2; 4; y 8 días.

Al respecto realizando el ANVA se muestra que no existe diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), entre los 4 tratamientos en estudio, es decir que las diferentes modalidades de restricción de forraje no influyen sobre posible variaciones en la conversión alimenticia, las diferencias solo son numéricas pero que sí pueden ser favorables en lo económico y en costos. Así mismo se determinó un coeficiente de variación de 2.05 % este valor muestra buena precisión en el experimento por lo tanto hubo un control adecuado en las unidades experimentales y en la conducción del experimento en crecimiento y engorde de cuyes de línea Perú restringiendo forrajes cada 2, 4 y 8 días.

Al respecto, Ayala (2014) en su trabajo de investigación donde evaluó tres programas de alimentación en crecimiento y acabado de cuyes machos Línea Perú, con la adición de forraje al 10 % de peso vivo y sin restricción de forraje, obtuvo resultados en conversión alimenticia de 3.43; 3.38; y 3.38; estos resultados son muy favorables en comparación al presente trabajo de investigación, esta diferencia posiblemente se deba a que el mayor consumo fue con alimento balanceado por la restricción de los forrajes cada 2; 4 y 8 días.

Así mismo León (2014), evaluó la Vitamina C protegida en concentrado de *Cavia porcellus* "cuy" en etapa de crecimiento-engorde, sin exclusión de forrajes en el T-1 y con exclusión de forraje en los tratamientos 2; 3; 4, y con 45; 55 y 65 mg./100 g. de vit. C en el alimento balanceado y obtuvo Índice de Conversión Alimenticia. de 4.63; 3.62; 4.20 y 5.54; resultados muy variables y con el resultado favorable para el T-2 donde la inclusión de vitamina "C" fue más baja, así como en el presente trabajo de investigación que se obtuvo mejores resultados en los tratamientos que tuvieron restricción de forraje de 2 y 4 días en comparación al tratamiento que no se restringió el forraje, indicándonos que las restricciones en los días indicados no influyen en el ICA.

### 3.4. Rendimiento de carcasa

En la tabla 3.4 se presentan los resultados de los pesos vivos finales y el peso de carcasa y los porcentajes del rendimiento de carcasa, se observa que el de mayor peso fue el grupo donde no se restringió el forraje, a pesar de ello los resultados no son tan diferenciados con relación a los otros grupos en estudio donde se restringió los forrajes, así mismos para considerar como rendimiento de carcasa se incluyó, cabeza, cuerpo, y patas, y las vísceras rojas (hígado, riñón vaso, y pulmones), no se incluyó vísceras blancas (intestinos).

**Tabla 3.4**

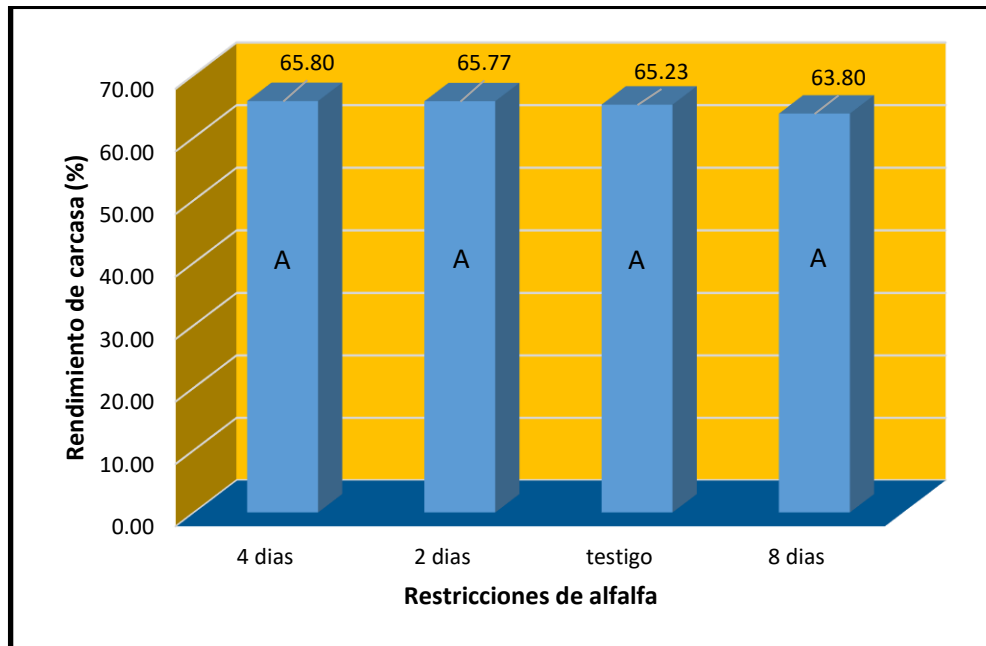
*Rendimiento de carcasa (%) de los dos tratamientos*

<b>Tratamientos</b>	<b>Peso final (g)</b>	<b>Peso de carcasa (g)</b>	<b>% de carcasa</b>
T-1	912,42	594,92	65,23 A
T-2	864,50	568,58	65,77 A
T-3	869,00	571,92	65,80 A
T-4	833,92	532,00	63,80 A

**Nota.** La tabla muestra el rendimiento de carcasa en porcentaje de los dos tratamientos

**Figura 3.6**

*Prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ) del rendimiento promedio de carcasa en cuyes*



**Nota.** La figura muestra la prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ) del rendimiento promedio de carcasa en cuyes a diferentes proporciones de harina de sangre.

Realizando el ANVA se determinó que no existe diferencia estadística, significa que las diferentes modalidades de restricción de forraje no tienen influencias, sobre posibles cambios en el rendimiento de carcasa. entre los 4 tratamientos evaluados, pero estos valores son muy cercanos numéricamente. Determinando que el coeficiente de variación es un valor que indica buena precisión. 2.67 % indicándonos un control adecuado en las unidades experimentales y en la conducción del experimento en crecimiento y engorde de cuyes de línea Perú.

Al respecto Ayala (2014), en su trabajo de investigación donde evaluó tres programas de alimentación en crecimiento y acabado de cuyes machos línea Perú, con la adición de forraje al 10 % de peso vivo y sin restricción de forraje y con alimento balanceado con insumos similares, se obtuvo rendimientos de carcasa 66.17; 66.87; % mientras que en el presente trabajo de investigación se obtuvieron rendimientos de 65.80; 65.77; 65.23 63.80 %, son rendimientos similares y nos indican que sin restricción y con restricciones de forraje cada 2, 4 y 8 no surge efecto en la deficiencia de vitamina C que se encuentra el forraje, posiblemente sea después de los 8 días.

Así mismo Villafranca (2003), llevó a cabo un experimento en el que se evaluaron tres niveles de fibra en un alimento balanceado, al cual se le agregó vitamina C (80 mg de vitamina C por cada 100 kg de alimento balanceado), y se suministró agua ad libitum. El objetivo del experimento fue evaluar el rendimiento de la carcasa en cuyes alimentados exclusivamente con este balanceado con vitamina C y sin forraje. Los resultados obtenidos indican que el uso exclusivo de este balanceado con vitamina C puede satisfacer completamente las necesidades.

## **CONCLUSIONES**

La restricción de forraje en la ración de cuyes influye sobre la cantidad total de alimento consumido; cuando no se restringe, el consumo resulta mayor, sin embargo, sobre la ganancia de peso, la C.A y el rendimiento de carcasa la restricción no ejerce influencia.

## **RECOMENDACIONES**

- Ante la escases de forraje se recomienda alimentarlos con alimento balanceado, restringiendo el forraje cada que podría ser 2, 4 y 8 días, sin verse comprometido el desarrollo de los parámetros productivos.
- Realizar otros trabajos de investigación con restricciones de más días para ver el efecto de la deficiencia de la vitamina C.
- Se podrían alimentar a los cuyes con alimento balanceado con la inclusión de vitamina C en alimento en caso de no contar con cantidades suficientes de forrajes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERT, A. VERA, M. SAVÓN. (2006). Digestibilidad de nutrientes de las especies *Trichantera gigantea* (H & B) (nacedero) *Morus alba* Lin. (Morera) y *Erythrina poe-ppigiana* (walp. O.F.) (Piñón) para la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*).
- ALIAGA, L. (1979) Producción de cuyes, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.
- ALIAGA, L. (1994). Crianza de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- ALIAGA, R. L., MONCAYO, G. R., RICO, N. E., CAYCEDO, V. A. (2009). PRODUCCIÓN DE CUYES. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima, Perú.
- ARONES J. (2013). “Niveles de harina de huesos de pollo, en el crecimiento y acabado de cuyes machos raza Perú, Ayacucho 2750 m. s. n. m”. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Agraria. UNSCH. Ayacucho. Perú
- AYALA F. (2014) “Tres programas de alimentación en crecimiento y acabado de cuyes machos línea Perú (*Cavia porcellus*) - Ayacucho a 2750 m.s.n.m.” Tesis para obtener el título de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Agraria. UNSCH. Ayacucho. Perú
- BENITO, D., VERGARA, V. (2007) Evaluación de diferentes niveles de vitamina C en cuyes raza Perú PPC durante su lactancia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú
- CAMINO, D. (2011). Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- CASTRO J. y D. CHIRINOS, (1997). Nutrición y Alimentación de Cuyes. 1 era Ed. Impreso en Huancayo – Perú. 18 p.
- CAYCEDO, A. (2000). Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Contribución al desarrollo tecnológico de la especie. Universidad de Nariño. Pasto – Colombia.
- CHAUCA, F. L. (1997). MANUAL DE PRODUCCIÓN DE CUYES. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Disponible en <http://www.nap.edu/openbook/0309051266/html/104.html>.

- HIDALGO, V.; MONTES, T.; CABRERA, P.; MORENO A. (1995). Crianza de cuyes. Programa de investigación en carnes UNALM. Lima-Perú. 90 pp.
- INGA, V. (2008). Evaluación de dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento con exclusión de forraje para cuyes mejorados (*Cavia porcellus*). Tesis de Ingeniería Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- INIA-CIID. (1995). Investigaciones en cuyes. Informes Técnico N°. 6. Lima, Perú. 197 p.
- LARA, J., VERGARA, V. (2011). Evaluación de dos niveles de energía digestible y os niveles de fibra crida con exclusión de forraje verde en dietas peletizadas para cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de gestación y lactancia. PIPS de Alimentos. UNALM
- LEÓN, Z.; SILVA E.; WILSON A.; CALLACNA M.; (2015). Vitamina C protegida en concentrado de *Cavia porcellus* "cuy" en etapa de crecimiento-engorde, con exclusión de forraje. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo. Perú
- MAMANI, T. (2015). Efecto de dos niveles de energía y dos sistemas de alimentación en cuyes (*Cavia porcellus*) reproductoras. Faculta de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- MORA, I. (2002). "Nutrición animal". 2a. Edit. Editorial UNED. Zaragoza, España. Pg. 13,29.
- MORENO R. (1989). El cuy. 2da ed. Lima. Universidad Nacional Agraria la Molina. 128 p.
- MORENO, R.A. (1989). El cuy. 2ª ed. Lima. UNA La Molina. 128 pp.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) – NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (NAS). (1995). Nutrient Requirements of Laboratory Animals, Fourth Revised Edition. Washington, D. C. Consultado 20 jun. 2007.
- QUIJANDRÍA, B. (1988). Producción de cuyes. 2ª Ed. FAO. Roma. 135 pp.
- REMIGIO, R. M. (2006). Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados. Tesis Magister Scientiae. Escuela de Posgrado UNALM. Lima. Perú.
- REVOLLO, K. (2009). "Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy (MEJOCUY)". Bolivia.pdf. Pg 24, 30

- RICO, E. (1995). Nutrición y alimentación en cuyes. Primer curso y reunión nacional de Cuyecultura. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.
- SARRIA, B. J. (2011). EL CUY CRIANZA TECNIFICADA. Manual técnico en cuyecultura N° 1. Oficina Académica de Extensión y Proyección Social.
- SHIMADA, M. (2013). “Nutrición animal”. 2a ed. Editorial Trillas, México. Pg. 18,35.
- SICCARDI, A, LAWRENCE, A, GATLIN, D, FOX, J, CASTILLE, F. (2009). “Digestibilidad aparente de energía, proteína y materia seca de ingredientes utilizados en alimentos balanceados”. Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora, México. Archivo de Internet. Pdf.
- SOLÓRZANO, J.; SARRIA, J. (2014). Crianza, producción y comercialización de cuyes. Editorial Macro EIRL. Lima, Perú. Valverde, N. 2006. Evaluación de cuatro áreas de crianza por animal en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados. Tesis Ingeniero Zootecnista. Lima. Perú
- TORRES, R. (2006). “Evaluación de dos niveles de energía y proteína en el concentrado de crecimiento para cuyes machos” Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 68 p.
- USCA, J. (2000). Evaluación del uso de forraje hidropónico de cebada en reemplazo de la alfalfa en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde. Tesis Maestría en Producción Animal. Facultad de ciencias Pecuarias ESPOCH. Riobamba. Ecuador.
- VERGARA, V. (2008). Avances en nutrición y alimentación de cuyes. XXXI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. y el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (INIAA-CIID). Lima – Perú.
- VILLAFRANCA, A. (2003). Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado para cuyes en crecimiento y engorde. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: Univ. Nacional Agraria La Molina.

# ANEXOS

## Anexo A. Panel fotográfico



**Foto 1.** Preparación del alimento balanceado



**Foto 2.** Alimento balanceado para la alimentación de los 4 tratamientos



**Foto 3.** Encostalado del alimento balanceado para los 4 tratamientos



**Foto 4.** Jaulas a base de mallas de alambre de los tratamientos y repeticiones



**Foto 5.** Jaula de los tratamientos y algunas repeticiones en estudio



**Foto 6.** Pesado de los cuyes a la segunda semana de evaluación



**Foto 7.** Pesado de los cuyes a la tercera semana de evaluación



**Foto 8.** Cuyes beneficiados listos para el pelado y la eviscerado



**Foto 9.** Carcasa de los cuyes del T1R1 separado de las visceras blancas



**Foto 10.** Carcasa de los cuyes del T1R3 con su repeticiones

## Anexo B. Datos estadísticos

**Tabla B.1**

*Análisis de variancia del consumo de alimento total en materia seca al final del experimento en los diferentes tratamientos de restricciones de alfalfa.*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Restricciones	3	281099.11	93699.70	16.83	0.0008 **
Error	8	44535037	5566.92		
Total	11	325634.48			

C.V = 2.98 %

**Tabla B.2**

*Análisis de variancia del Índice de conversión alimenticia al final del experimento en los diferentes tratamientos de pisos de crianza. Pampa del arco 2760 msnm.*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Pisos	3	0.15	0.05	0.95	0.462 ns
Error	8	0.42	0.05		
Total	11	0.57			

C.V = 2.05 %

**Tabla B.3**

*Análisis de variancia del Índice de conversión alimenticia al final del experimento en los diferentes tratamientos de restricción de alfalfa.*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Pisos	3	0.15	0.05	0.95	0.462 ns
Error	8	0.42	0.05		
Total	11	0.57			

C.V = 2.05 %

**Tabla B.4**

*Análisis de variancia del rendimiento de carcasa en los diferentes tratamientos de restricciones de alfalfa.*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
Restricciones	3	6.33	2.11	0.70	0.575 ns
Error	8	23.96	2.99		
Total	11	30.29			

C.V = 2.67 %

**Tabla B.5**

*Consumo promedio de la alfalfa tal como ofrecido por repetición y tratamiento durante las 8 semanas de evaluación.*

Ttos.	R	S E M A N A S								Consumo Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
T1 Sin restricción	R1	649,04	827,79	1329,33	1588,62	1794,90	2037,42	2285,56	2639,73	13152,38
	R2	674,80	876,20	1410,86	1715,50	1992,27	2299,00	2593,61	2927,46	14489,70
	R3	658,00	815,56	1366,46	1672,47	1924,01	2204,50	2536,28	2925,10	14102,37
	Prom.	<b>660,61</b>	<b>839,85</b>	<b>1368,88</b>	<b>1658,86</b>	<b>1903,72</b>	<b>2180,30</b>	<b>2471,81</b>	<b>2830,76</b>	<b>13914,82</b>
T2 2 días de restricción	R1	397,38	520,61	487,87	580,80	867,68	982,78	814,18	901,82	5553,13
	R2	389,99	523,42	484,70	547,80	852,54	976,45	800,98	851,66	5427,55
	R3	384,01	522,37	492,62	563,38	918,02	1017,98	871,20	985,25	5754,83
	Prom.	<b>390,46</b>	<b>522,13</b>	<b>488,40</b>	<b>563,99</b>	<b>879,41</b>	<b>992,41</b>	<b>828,78</b>	<b>912,91</b>	<b>5578,50</b>
T3 4 días de restricción	R1	411,14	552,99	677,60	785,66	712,80	804,41	903,41	979,97	5827,98
	R2	367,49	499,49	616,70	700,83	645,48	700,66	809,95	882,82	5223,42
	R3	397,06	547,71	688,16	769,82	691,68	749,76	854,04	939,05	5637,28
	Prom.	<b>391,89</b>	<b>533,40</b>	<b>660,82</b>	<b>752,11</b>	<b>683,32</b>	<b>751,61</b>	<b>855,80</b>	<b>933,94</b>	<b>5562,89</b>
T4 8 días de restricción	R1	758,91	141,15	882,64	595,58	676,37	1203,40	266,20	2034,65	6558,90
	R2	762,61	132,26	810,92	548,86	642,31	1168,64	264,26	2058,67	6388,54
	R3	761,29	136,66	874,72	580,01	670,03	1210,00	266,99	2070,99	6570,70
	Prom.	<b>760,94</b>	<b>136,69</b>	<b>856,09</b>	<b>574,82</b>	<b>662,90</b>	<b>1194,01</b>	<b>265,82</b>	<b>2054,77</b>	<b>6506,05</b>

**Tabla B.6**

*Consumo de Materia Seca promedio de la alfalfa por repetición y tratamiento, durante las 8 semanas de evaluación.*

Ttos.	R	S E M A N A S								Consumo Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
T1 Sin restricción	R1	142,79	182,11	292,45	349,50	394,88	448,23	502,82	580,74	2893,52
	R2	148,46	192,76	310,39	377,41	438,30	505,78	570,59	644,04	3187,73
	R3	144,76	179,42	300,62	367,94	423,28	484,99	557,98	643,52	3102,52
	Prom.	<b>145,33</b>	<b>184,77</b>	<b>301,15</b>	<b>364,95</b>	<b>418,82</b>	<b>479,67</b>	<b>543,80</b>	<b>622,77</b>	<b>3061,26</b>
T2 2 días de restricción	R1	87,42	114,53	107,33	127,78	190,89	216,21	179,12	198,40	1221,69
	R2	85,80	115,15	106,63	120,52	187,56	214,82	176,21	187,37	1194,06
	R3	84,48	114,92	108,38	123,94	201,96	223,96	191,66	216,75	1266,06
	Prom.	<b>85,90</b>	<b>114,87</b>	<b>107,45</b>	<b>124,08</b>	<b>193,47</b>	<b>218,33</b>	<b>182,33</b>	<b>200,84</b>	<b>1227,27</b>
T3 4 días de restricción	R1	90,45	121,66	149,07	172,85	156,82	176,97	198,75	215,59	1282,15
	R2	80,85	109,89	135,67	154,18	142,01	154,14	178,19	194,22	1149,15
	R3	87,35	120,50	151,40	169,36	152,17	164,95	187,89	206,59	1240,20
	Prom.	<b>86,22</b>	<b>117,35</b>	<b>145,38</b>	<b>165,46</b>	<b>150,33</b>	<b>165,35</b>	<b>188,28</b>	<b>205,47</b>	<b>1223,84</b>
T4 8 días de restricción	R1	166,96	31,05	194,18	131,03	148,80	264,75	58,56	447,62	1442,96
	R2	167,77	29,10	178,40	120,75	141,31	257,10	58,14	452,91	1405,48
	R3	167,48	30,07	192,44	127,60	147,41	266,20	58,74	455,62	1445,55
	Prom.	<b>167,41</b>	<b>30,07</b>	<b>188,34</b>	<b>126,46</b>	<b>145,84</b>	<b>262,68</b>	<b>58,48</b>	<b>452,05</b>	<b>1431,33</b>

**Tabla B.7**

*Consumo del alimento balanceado tal como ofrecido por repetición y tratamiento durante las 8 semanas de evaluación.*

Ttos.	R	S E M A N A S								Cons.
		1	2	3	4	5	6	7	8	Total
T1	R1	410	766	995	1189	1239	1340	1236	1287	8462
	R2	581	868	1081	1222	1222	1370	1518	1225	9087
	R3	505	708	1033	1120	1210	1382	1580	1236	8774
	Prom.	<b>498,67</b>	<b>780,67</b>	<b>1036,33</b>	<b>1177,00</b>	<b>1223,67</b>	<b>1364,00</b>	<b>1444,67</b>	<b>1249,33</b>	<b>8774,33</b>
T2	R1	566	790	1029	1199	1199	1300	1547	1286	8916
	R2	395	926	1026	1179	1175	1375	1670	1232	8978
	R3	549	839	1048	1258	1258	1495	1644	1334	9425
	Prom.	<b>503,33</b>	<b>851,67</b>	<b>1034,33</b>	<b>1212,00</b>	<b>1210,67</b>	<b>1390,00</b>	<b>1620,33</b>	<b>1284,00</b>	<b>9106,33</b>
T3	R1	607	885	1084	1283	1283	1487	1688	1320	9637
	R2	510	888	1024	1214	1214	1493	1692	1391	9426
	R3	512	810	1100	1195	1195	1498	1697	1390	9397
	Prom.	<b>543,00</b>	<b>861,00</b>	<b>1069,33</b>	<b>1230,67</b>	<b>1230,67</b>	<b>1492,67</b>	<b>1692,33</b>	<b>1367,00</b>	<b>9486,67</b>
T4	R1	526	907	980	1085	1085	1370	1622	1201	8776
	R2	592	870	1100	1170	1170	1362	1660	1297	9221
	R3	613	776	1079	1175	1225	1493	1643	1275	9279
	Prom.	<b>577,00</b>	<b>851,00</b>	<b>1053,00</b>	<b>1143,33</b>	<b>1160,00</b>	<b>1408,33</b>	<b>1641,67</b>	<b>1257,67</b>	<b>9092,00</b>

**Tabla B.8**

*Consumo de materia seca del alimento balanceado por repetición y tratamiento durante las 8 semanas de evaluación.*

Ttos.	R	S E M A N A S								Cons.
		1	2	3	4	5	6	7	8	Total
T1	R1	373,10	697,06	905,45	1081,99	1127,49	1219,40	1124,76	1171,17	7700,42
	R2	528,71	789,88	983,71	1112,02	1112,02	1246,70	1381,38	1114,75	8269,17
	R3	459,55	644,28	940,03	1019,20	1101,10	1257,62	1437,80	1124,76	7984,34
	Prom.	<b>453,79</b>	<b>710,41</b>	<b>943,06</b>	<b>1071,07</b>	<b>1113,54</b>	<b>1241,24</b>	<b>1314,65</b>	<b>1136,89</b>	<b>7984,64</b>
T2	R1	515,06	718,90	936,39	1091,09	1091,09	1183,00	1407,77	1170,26	8113,56
	R2	359,45	842,66	933,66	1072,89	1069,25	1251,25	1519,70	1121,12	8169,98
	R3	499,59	763,49	953,68	1144,78	1144,78	1360,45	1496,04	1213,94	8576,75
	Prom.	<b>458,03</b>	<b>775,02</b>	<b>941,24</b>	<b>1102,92</b>	<b>1101,71</b>	<b>1264,90</b>	<b>1474,50</b>	<b>1168,44</b>	<b>8286,76</b>
T3	R1	552,37	805,35	986,44	1167,53	1167,53	1353,17	1536,08	1201,20	8769,67
	R2	464,10	808,08	931,84	1104,74	1104,74	1358,63	1539,72	1265,81	8577,66
	R3	465,92	737,10	1001,00	1087,45	1087,45	1363,18	1544,27	1264,90	8551,27
	Prom.	<b>494,13</b>	<b>783,51</b>	<b>973,09</b>	<b>1119,91</b>	<b>1119,91</b>	<b>1358,33</b>	<b>1540,02</b>	<b>1243,97</b>	<b>8632,87</b>
T4	R1	473,40	816,30	882,00	976,50	976,50	1233,00	1459,80	1080,90	7898,40
	R2	532,80	783,00	990,00	1053,00	1053,00	1225,80	1494,00	1167,30	8298,90
	R3	551,70	698,40	971,10	1057,50	1102,50	1343,70	1478,70	1147,50	8351,10
	Prom.	<b>519,30</b>	<b>765,90</b>	<b>947,70</b>	<b>1029,00</b>	<b>1044,00</b>	<b>1267,50</b>	<b>1477,50</b>	<b>1131,90</b>	<b>8182,80</b>

**Tabla B.9**

*Consumo de Materia Seca de la Alfalfa + del alimento Balanceado por tratamiento y repetición en 8 semanas de evaluación*

Ttos	R	S E M A N A S								Cons.	Cons.
		1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Prom./cuy
T1 Sin restricción	R1	515,89	879,17	1197,90	1431,49	1522,37	1667,63	1627,58	1751,91	10593,94	2648,49
	R2	677,17	982,64	1294,10	1489,43	1550,32	1752,48	1951,97	1758,79	11456,90	2864,23
	R3	604,31	823,70	1240,65	1387,14	1524,38	1742,61	1995,78	1768,28	11086,86	2771,72
	Prom.	<b>599,12</b>	<b>895,17</b>	<b>1244,22</b>	<b>1436,02</b>	<b>1532,36</b>	<b>1720,91</b>	<b>1858,45</b>	<b>1759,66</b>	<b>11045,90</b>	<b>2761,48</b>
T2 2 días de restricción	R1	602,48	833,43	1043,72	1218,87	1281,98	1399,21	1586,89	1368,66	9335,25	2333,81
	R2	445,25	957,81	1040,29	1193,41	1256,81	1466,07	1695,91	1308,49	9364,04	2341,01
	R3	584,07	878,41	1062,06	1268,72	1346,74	1584,41	1687,70	1430,69	9842,81	2460,70
	Prom.	<b>543,93</b>	<b>889,89</b>	<b>1048,69</b>	<b>1227,00</b>	<b>1295,18</b>	<b>1483,23</b>	<b>1656,84</b>	<b>1369,28</b>	<b>9514,03</b>	<b>2378,51</b>
T3 4 días de restricción	R1	642,82	927,01	1135,51	1340,38	1324,35	1530,14	1734,83	1416,79	10051,82	2512,96
	R2	544,95	917,97	1067,51	1258,92	1246,75	1512,77	1717,91	1460,03	9726,81	2431,70
	R3	553,27	857,60	1152,40	1256,81	1239,62	1528,13	1732,16	1471,49	9791,47	2447,87
	Prom.	<b>580,35</b>	<b>900,86</b>	<b>1118,47</b>	<b>1285,37</b>	<b>1270,24</b>	<b>1523,68</b>	<b>1728,30</b>	<b>1449,44</b>	<b>9856,70</b>	<b>2464,18</b>
T4 8 días de restricción	R1	640,36	847,35	1076,18	1107,53	1125,30	1497,75	1518,36	1528,52	9341,36	2335,34
	R2	700,57	812,10	1168,40	1173,75	1194,31	1482,90	1552,14	1620,21	9704,38	2426,09
	R3	719,18	728,47	1163,54	1185,10	1249,91	1609,90	1537,44	1603,12	9796,65	2449,16
	Prom.	<b>686,71</b>	<b>795,97</b>	<b>1136,04</b>	<b>1155,46</b>	<b>1189,84</b>	<b>1530,18</b>	<b>1535,98</b>	<b>1583,95</b>	<b>9614,13</b>	<b>2403,53</b>

**Tabla B.10**

*Peso semanal y ganancia de peso por cuy por repetición y por tratamiento. (kg.)*

Tto.	Nº Arete	PESO INICIO	1 sem.	2 sem.	3 sem.	4 sem.	5 sem.	6 sem.	7 sem.	8 sem.	G. Peso final
T1 SIN RESTRICCIÓN DE ALFALFA	1.00	265,00	351,00	428,00	497,00	602,00	657,00	750,00	817,00	912,00	647,00
	2.00	224,00	296,00	385,00	491,00	556,00	644,00	734,00	811,00	903,00	679,00
	3.00	283,00	306,00	371,00	422,00	480,00	543,00	575,00	635,00	708,00	425,00
	4.00	205,00	267,00	372,00	416,00	503,00	575,00	636,00	732,00	898,00	693,00
	<b>Sum.</b>	<b>977,00</b>	<b>1220,00</b>	<b>1556,00</b>	<b>1826,00</b>	<b>2141,00</b>	<b>2419,00</b>	<b>2695,00</b>	<b>2995,00</b>	<b>3421,00</b>	<b>2444,00</b>
	<b>Prom.</b>	<b>244,25</b>	<b>305,00</b>	<b>389,00</b>	<b>456,50</b>	<b>535,25</b>	<b>604,75</b>	<b>673,75</b>	<b>748,75</b>	<b>855,25</b>	<b>611,00</b>
	1.00	217,00	242,00	408,00	479,00	585,00	712,00	859,00	984,00	1111,00	894,00
	2.00	260,00	364,00	472,00	570,00	645,00	718,00	783,00	875,00	940,00	680,00
	3.00	259,00	297,00	369,00	384,00	504,00	598,00	663,00	722,00	818,00	559,00
	4.00	220,00	302,00	398,00	505,00	578,00	657,00	736,00	812,00	865,00	645,00
	<b>Sum.</b>	<b>956,00</b>	<b>1205,00</b>	<b>1647,00</b>	<b>1938,00</b>	<b>2312,00</b>	<b>2685,00</b>	<b>3041,00</b>	<b>3393,00</b>	<b>3734,00</b>	<b>2778,00</b>
	<b>Prom.</b>	<b>239,00</b>	<b>301,25</b>	<b>411,75</b>	<b>484,50</b>	<b>578,00</b>	<b>671,25</b>	<b>760,25</b>	<b>848,25</b>	<b>933,50</b>	<b>694,50</b>
	1.00	298,00	307,00	391,00	507,00	585,00	684,00	782,00	897,00	1025,00	727,00
	2.00	229,00	285,00	362,00	452,00	517,00	580,00	652,00	742,00	851,00	622,00
3.00	257,00	260,00	351,00	361,00	493,00	583,00	660,00	754,00	884,00	627,00	
4.00	242,00	323,00	429,00	557,00	659,00	746,00	822,00	925,00	1034,00	792,00	
<b>Sum.</b>	<b>1026,00</b>	<b>1175,00</b>	<b>1533,00</b>	<b>1877,00</b>	<b>2254,00</b>	<b>2593,00</b>	<b>2916,00</b>	<b>3318,00</b>	<b>3794,00</b>	<b>2768,00</b>	
<b>Prom.</b>	<b>256,50</b>	<b>293,75</b>	<b>383,25</b>	<b>469,25</b>	<b>563,50</b>	<b>648,25</b>	<b>729,00</b>	<b>829,50</b>	<b>948,50</b>	<b>692,00</b>	
T2 ALFALFA CON 2 DIAS DE RESTRICCIÓN	1.00	220,00	240,00	325,00	407,00	500,00	597,00	656,00	709,00	803,00	583,00
	2.00	275,00	333,00	455,00	507,00	579,00	640,00	690,00	742,00	845,00	570,00
	3.00	224,00	243,00	277,00	395,00	474,00	550,00	630,00	728,00	770,00	546,00
	4.00	220,00	313,00	422,00	539,00	647,00	678,00	816,00	905,00	998,00	778,00
	<b>Sum.</b>	<b>939,00</b>	<b>1129,00</b>	<b>1479,00</b>	<b>1848,00</b>	<b>2200,00</b>	<b>2465,00</b>	<b>2792,00</b>	<b>3084,00</b>	<b>3416,00</b>	<b>2477,00</b>
	<b>Prom.</b>	<b>234,75</b>	<b>282,25</b>	<b>369,75</b>	<b>462,00</b>	<b>550,00</b>	<b>616,25</b>	<b>698,00</b>	<b>771,00</b>	<b>854,00</b>	<b>619,25</b>
	1.00	222,00	248,00	330,00	413,00	452,00	558,00	645,00	698,00	760,00	538,00
	2.00	226,00	263,00	330,00	380,00	430,00	510,00	590,00	720,00	743,00	517,00
	3.00	283,00	331,00	460,00	576,00	652,00	737,00	830,00	850,00	886,00	603,00
	4.00	242,00	266,00	367,00	467,00	541,00	617,00	709,00	766,00	837,00	595,00
	<b>Sum.</b>	<b>973,00</b>	<b>1108,00</b>	<b>1487,00</b>	<b>1836,00</b>	<b>2075,00</b>	<b>2422,00</b>	<b>2774,00</b>	<b>3034,00</b>	<b>3226,00</b>	<b>2253,00</b>
	<b>Prom.</b>	<b>243,25</b>	<b>277,00</b>	<b>371,75</b>	<b>459,00</b>	<b>518,75</b>	<b>605,50</b>	<b>693,50</b>	<b>758,50</b>	<b>806,50</b>	<b>563,25</b>
	1.00	193,00	263,00	310,00	381,00	497,00	547,00	595,00	685,00	783,00	590,00
	2.00	275,00	225,00	331,00	413,00	486,00	632,00	718,00	828,00	1000,00	725,00
3.00	282,00	296,00	418,00	500,00	517,00	649,00	714,00	824,00	916,00	634,00	
4.00	270,00	307,00	425,00	572,00	634,00	780,00	865,00	963,00	1033,00	763,00	
<b>Sum.</b>	<b>1020,00</b>	<b>1091,00</b>	<b>1484,00</b>	<b>1866,00</b>	<b>2134,00</b>	<b>2608,00</b>	<b>2892,00</b>	<b>3300,00</b>	<b>3732,00</b>	<b>2712,00</b>	
<b>Prom.</b>	<b>255,00</b>	<b>272,75</b>	<b>371,00</b>	<b>466,50</b>	<b>533,50</b>	<b>652,00</b>	<b>723,00</b>	<b>825,00</b>	<b>933,00</b>	<b>678,00</b>	
T3 ALFALFA CON 4 DIAS DE RESTRICCIÓN	1.00	250,00	318,00	429,00	502,00	570,00	655,00	780,00	880,00	980,00	730,00
	2.00	221,00	296,00	402,00	511,00	573,00	724,00	819,00	909,00	915,00	694,00
	3.00	224,00	295,00	440,00	536,00	614,00	735,00	801,00	894,00	985,00	761,00
	4.00	200,00	209,00	250,00	336,00	425,00	537,00	597,00	690,00	796,00	596,00
	<b>Sum.</b>	<b>895,00</b>	<b>1118,00</b>	<b>1521,00</b>	<b>1885,00</b>	<b>2182,00</b>	<b>2651,00</b>	<b>2997,00</b>	<b>3373,00</b>	<b>3676,00</b>	<b>2781,00</b>
	<b>Prom.</b>	<b>223,75</b>	<b>279,50</b>	<b>380,25</b>	<b>471,25</b>	<b>545,50</b>	<b>662,75</b>	<b>749,25</b>	<b>843,25</b>	<b>919,00</b>	<b>695,25</b>
	1.00	226,00	240,00	360,00	456,00	515,00	603,00	655,00	758,00	812,00	586,00
	2.00	252,00	231,00	325,00	411,00	483,00	583,00	626,00	713,00	753,00	501,00
	3.00	232,00	297,00	394,00	495,00	553,00	705,00	750,00	840,00	927,00	695,00
	4.00	256,00	276,00	340,00	390,00	440,00	554,00	623,00	737,00	842,00	586,00
	<b>Sum.</b>	<b>966,00</b>	<b>1044,00</b>	<b>1419,00</b>	<b>1752,00</b>	<b>1991,00</b>	<b>2445,00</b>	<b>2654,00</b>	<b>3048,00</b>	<b>3334,00</b>	<b>2368,00</b>
	<b>Prom.</b>	<b>241,50</b>	<b>261,00</b>	<b>354,75</b>	<b>438,00</b>	<b>497,75</b>	<b>611,25</b>	<b>663,50</b>	<b>762,00</b>	<b>833,50</b>	<b>592,00</b>
	1.00	256,00	303,00	398,00	540,00	585,00	649,00	710,00	790,00	888,00	632,00
	2.00	267,00	298,00	422,00	520,00	559,00	627,00	681,00	760,00	811,00	544,00
3.00	265,00	297,00	412,00	486,00	514,00	643,00	685,00	764,00	833,00	568,00	
4.00	226,00	230,00	324,00	409,00	483,00	594,00	675,00	767,00	886,00	660,00	
<b>Sum.</b>	<b>1014,00</b>	<b>1128,00</b>	<b>1556,00</b>	<b>1955,00</b>	<b>2141,00</b>	<b>2513,00</b>	<b>2751,00</b>	<b>3081,00</b>	<b>3418,00</b>	<b>2404,00</b>	
<b>Prom.</b>	<b>253,50</b>	<b>282,00</b>	<b>389,00</b>	<b>488,75</b>	<b>535,25</b>	<b>628,25</b>	<b>687,75</b>	<b>770,25</b>	<b>854,50</b>	<b>601,00</b>	
T4 ALFALFA CON 8 DIAS DE RESTRICCIÓN	1.00	212,00	259,00	357,00	451,00	491,00	559,00	621,00	700,00	795,00	583,00
	2.00	217,00	315,00	405,00	519,00	603,00	735,00	767,00	919,00	994,00	777,00
	3.00	277,00	329,00	423,00	526,00	580,00	612,00	647,00	691,00	693,00	416,00
	4.00	246,00	329,00	419,00	510,00	582,00	656,00	700,00	715,00	821,00	575,00
	<b>Sum.</b>	<b>952,00</b>	<b>1232,00</b>	<b>1604,00</b>	<b>2006,00</b>	<b>2256,00</b>	<b>2562,00</b>	<b>2735,00</b>	<b>3025,00</b>	<b>3303,00</b>	<b>2351,00</b>
	<b>Prom.</b>	<b>238,00</b>	<b>308,00</b>	<b>401,00</b>	<b>501,50</b>	<b>564,00</b>	<b>640,50</b>	<b>683,75</b>	<b>756,25</b>	<b>825,75</b>	<b>587,75</b>
	1.00	216,00	277,00	286,00	379,00	451,00	550,00	613,00	705,00	843,00	627,00
	2.00	235,00	320,00	401,00	511,00	575,00	700,00	768,00	872,00	923,00	688,00
	3.00	241,00	353,00	463,00	523,00	563,00	629,00	675,00	742,00	814,00	573,00
	4.00	278,00	288,00	353,00	430,00	490,00	554,00	600,00	684,00	762,00	484,00
	<b>Sum.</b>	<b>970,00</b>	<b>1238,00</b>	<b>1503,00</b>	<b>1843,00</b>	<b>2079,00</b>	<b>2433,00</b>	<b>2656,00</b>	<b>3003,00</b>	<b>3342,00</b>	<b>2372,00</b>
	<b>Prom.</b>	<b>242,50</b>	<b>309,50</b>	<b>375,75</b>	<b>460,75</b>	<b>519,75</b>	<b>608,25</b>	<b>664,00</b>	<b>750,75</b>	<b>835,50</b>	<b>593,00</b>
	1.00	228,00	282,00	359,00	486,00	559,00	663,00	715,00	824,00	892,00	664,00
	2.00	275,00	328,00	412,00	500,00	551,00	649,00	713,00	771,00	862,00	587,00
3.00	268,00	305,00	365,00	489,00	524,00	590,00	616,00	667,00	760,00	492,00	
4.00	267,00	323,00	417,00	513,00	563,00	636,00	706,00	772,00	848,00	581,00	
<b>Sum.</b>	<b>1038,00</b>	<b>1238,00</b>	<b>1553,00</b>	<b>1988,00</b>	<b>2197,00</b>	<b>2538,00</b>	<b>2750,00</b>	<b>3034,00</b>	<b>3362,00</b>	<b>2324,00</b>	
<b>Prom.</b>	<b>259,50</b>	<b>309,50</b>	<b>388,25</b>	<b>497,00</b>	<b>549,25</b>	<b>634,50</b>	<b>687,50</b>	<b>758,50</b>	<b>840,50</b>	<b>581,00</b>	

**Tabla B.11***Peso semanal promedio de los cuyes por repetición y tratamiento. (kg.)*

Tto.	R	PESO INICIO	1 sem.	2 sem.	3 sem.	4 sem.	5 sem.	6 sem.	7 sem.	8 sem.	G. Peso final
T1	R1	244,25	305,00	389,00	456,50	535,25	604,75	673,75	748,75	855,25	611,00
	R2	239,00	301,25	411,75	484,50	578,00	671,25	760,25	848,25	933,50	694,50
	R3	256,50	293,75	383,25	469,25	563,50	648,25	729,00	829,50	948,50	692,00
	<b>Sum</b>	<b>739,75</b>	<b>900,00</b>	<b>1184,00</b>	<b>1410,25</b>	<b>1676,75</b>	<b>1924,25</b>	<b>2163,00</b>	<b>2426,50</b>	<b>2737,25</b>	<b>1997,50</b>
	<b>Prom.</b>	<b>246,58</b>	<b>300,00</b>	<b>394,67</b>	<b>470,08</b>	<b>558,92</b>	<b>641,42</b>	<b>721,00</b>	<b>808,83</b>	<b>912,42</b>	<b>665,83</b>
T2	R1	236,75	284,25	371,75	464,00	552,00	618,25	700,00	773,00	856,00	619,25
	R2	243,25	277,00	371,75	459,00	518,75	605,50	693,50	758,50	806,50	563,25
	R3	255,00	272,75	371,00	466,50	533,50	652,00	723,00	825,00	933,00	678,00
	<b>Sum.</b>	<b>735,00</b>	<b>834,00</b>	<b>1114,50</b>	<b>1389,50</b>	<b>1604,25</b>	<b>1875,75</b>	<b>2116,50</b>	<b>2356,50</b>	<b>2595,50</b>	<b>1860,50</b>
	<b>Prom.</b>	<b>245,00</b>	<b>278,00</b>	<b>371,50</b>	<b>463,17</b>	<b>534,75</b>	<b>625,25</b>	<b>705,50</b>	<b>785,50</b>	<b>865,17</b>	<b>620,17</b>
T3	R1	223,75	279,50	380,25	471,25	545,50	662,75	749,25	843,25	919,00	695,25
	R2	241,50	261,00	354,75	438,00	497,75	611,25	663,50	762,00	833,50	592,00
	R3	253,50	282,00	389,00	488,75	535,25	628,25	687,75	770,25	854,50	601,00
	<b>Sum</b>	<b>718,75</b>	<b>822,50</b>	<b>1124,00</b>	<b>1398,00</b>	<b>1578,50</b>	<b>1902,25</b>	<b>2100,50</b>	<b>2375,50</b>	<b>2607,00</b>	<b>1888,25</b>
	<b>Prom.</b>	<b>239,58</b>	<b>274,17</b>	<b>374,67</b>	<b>466,00</b>	<b>526,17</b>	<b>634,08</b>	<b>700,17</b>	<b>791,83</b>	<b>869,00</b>	<b>629,42</b>
T4	R1	238,00	308,00	401,00	501,50	564,00	640,50	683,75	756,25	825,75	587,75
	R2	242,50	309,50	375,75	460,75	519,75	608,25	664,00	750,75	835,50	593,00
	R3	259,50	309,50	388,25	497,00	549,25	634,50	687,50	758,50	840,50	581,00
	<b>Sum.</b>	<b>740,00</b>	<b>927,00</b>	<b>1165,00</b>	<b>1459,25</b>	<b>1633,00</b>	<b>1883,25</b>	<b>2035,25</b>	<b>2265,50</b>	<b>2501,75</b>	<b>1761,75</b>
	<b>Prom.</b>	<b>246,67</b>	<b>309,00</b>	<b>388,33</b>	<b>486,42</b>	<b>544,33</b>	<b>627,75</b>	<b>678,42</b>	<b>755,17</b>	<b>833,92</b>	<b>587,25</b>

**Tabla B.12***Conversión alimenticia promedio, de los dos tratamientos evaluados*

Tratamiento	Consumo de Alimento/cuy	Ganancia Peso Prom./cuy	Conversión Alimenticia
T - 1	2761,48	665,83	<b>4,15</b>
T - 2	2378,51	620,17	<b>3,84</b>
T - 3	2464,18	629,45	<b>3,91</b>
T - 4	2403,53	587,25	<b>4,09</b>

**Tabla B.13**

*Consumo total de alimento, ganancia de peso e índice de conversión alimenticia*

Tto.	Nº Arete	Peso Final	Peso de carcasa	% de carcasa
T1 SIN RESTRICCION DE ALFALFA	1	912,00	603,00	66,12
	2	903,00	568,00	62,90
	3	708,00	490,00	69,21
	4	898,00	601,00	66,93
	<b>Sum.</b>	<b>3421,00</b>	<b>2262,00</b>	<b>265,16</b>
	<b>Prom.</b>	<b>855,25</b>	<b>565,50</b>	<b>66,29</b>
	1	1111,00	702,00	63,19
	2	940,00	600,00	63,83
	3	818,00	596,00	72,86
	4	865,00	601,00	69,48
	<b>Sum.</b>	<b>3734,00</b>	<b>2499,00</b>	<b>269,36</b>
	<b>Prom.</b>	<b>933,50</b>	<b>624,75</b>	<b>67,34</b>
	1	1025,00	507,00	49,46
	2	851,00	672,00	78,97
3	884,00	577,00	65,27	
4	1034,00	684,00	66,15	
<b>Sum.</b>	<b>3794,00</b>	<b>2440,00</b>	<b>259,85</b>	
<b>Prom.</b>	<b>948,50</b>	<b>610,00</b>	<b>64,96</b>	
T2 ALFALFA CON 2 DIAS DE RESTRICCION	1	803,00	543,00	67,62
	2	845,00	549,00	64,97
	3	770,00	525,00	68,18
	4	998,00	660,00	66,13
	<b>Sum.</b>	<b>3416,00</b>	<b>2277,00</b>	<b>266,91</b>
	<b>Prom.</b>	<b>854,00</b>	<b>569,25</b>	<b>66,73</b>
	1	760,00	486,00	63,95
	2	743,00	429,00	57,74
	3	886,00	603,00	68,06
	4	837,00	531,00	63,44
	<b>Sum.</b>	<b>3226,00</b>	<b>2049,00</b>	<b>253,19</b>
	<b>Prom.</b>	<b>806,50</b>	<b>512,25</b>	<b>63,30</b>
	1	783,00	507,00	64,75
	2	1000,00	672,00	67,20
3	916,00	577,00	62,99	
4	1033,00	684,00	66,21	
<b>Sum.</b>	<b>3732,00</b>	<b>2440,00</b>	<b>261,16</b>	
<b>Prom.</b>	<b>933,00</b>	<b>610,00</b>	<b>65,29</b>	
T3 ALFALFA CON 4 DIAS DE RESTRICCION	1	980,00	606,00	61,84
	2	915,00	611,00	66,78
	3	985,00	679,00	68,93
	4	796,00	521,00	65,45
	<b>Sum.</b>	<b>3676,00</b>	<b>2417,00</b>	<b>263,00</b>
	<b>Prom.</b>	<b>919,00</b>	<b>604,25</b>	<b>65,75</b>
	1	812,00	533,00	65,64
	2	753,00	432,00	57,37
	3	927,00	632,00	68,18
	4	842,00	553,00	65,68
	<b>Sum.</b>	<b>3334,00</b>	<b>2150,00</b>	<b>256,86</b>
	<b>Prom.</b>	<b>833,50</b>	<b>537,50</b>	<b>64,22</b>
	1	888,00	674,00	75,90
	2	811,00	495,00	61,04
3	833,00	552,00	66,27	
4	886,00	573,00	64,67	
<b>Sum.</b>	<b>3418,00</b>	<b>2294,00</b>	<b>267,88</b>	
<b>Prom.</b>	<b>854,50</b>	<b>573,50</b>	<b>66,97</b>	
T4 ALFALFA CON 8 DIAS DE RESTRICCION	1	795,00	496,00	62,39
	2	994,00	637,00	64,08
	3	693,00	416,00	60,03
	4	821,00	488,00	59,44
	<b>Sum.</b>	<b>3303,00</b>	<b>2037,00</b>	<b>245,94</b>
	<b>Prom.</b>	<b>825,75</b>	<b>509,25</b>	<b>61,49</b>
	1	843,00	562,00	66,67
	2	923,00	615,00	66,63
	3	814,00	527,00	64,74
	4	762,00	493,00	64,70
	<b>Sum.</b>	<b>3342,00</b>	<b>2197,00</b>	<b>262,74</b>
	<b>Prom.</b>	<b>835,50</b>	<b>549,25</b>	<b>65,68</b>
	1	892,00	558,00	62,56
	2	862,00	571,00	66,24
3	760,00	485,00	63,82	
4	848,00	536,00	63,21	
<b>Sum.</b>	<b>3362,00</b>	<b>2150,00</b>	<b>255,82</b>	
<b>Prom.</b>	<b>840,50</b>	<b>537,50</b>	<b>63,96</b>	

**Tabla B.14***Peso vivo final promedio, peso de carcasa y rendimiento de carcasa (g)*

<b>Peso Final</b>	<b>Peso Final</b>	<b>Peso de carcasa</b>	<b>% de carcasa</b>
T1R1	855,25	565,50	66,29
T1R2	933,50	702,00	63,19
T1R3	948,50	600,00	63,83
<b>Prom.</b>	<b>912,42</b>	<b>622,50</b>	<b>64,43</b>
T2R1	854,00	569,25	66,73
T2R2	806,50	512,25	63,30
T2R3	933,00	610,00	65,29
<b>Prom.</b>	<b>864,50</b>	<b>563,83</b>	<b>65,10</b>
T3R1	919,00	604,25	65,75
T3R2	833,50	537,50	64,22
T3R3	854,50	573,50	66,97
<b>Prom.</b>	<b>869,00</b>	<b>571,75</b>	<b>65,64</b>
T4R1	825,75	509,25	61,49
T4R2	835,50	549,25	65,68
T4R3	840,50	537,50	63,96
<b>Prom.</b>	<b>833,92</b>	<b>532,00</b>	<b>63,71</b>



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**  
**Bach. OMAR ALBERTH HUARACA PAREDES**

**R.D. N° 361-2021-UNSCH-FCA-D**

En la ciudad de Ayacucho a los nueve días del mes de diciembre del año dos mil veinticuatro, siendo las diez horas, se reunieron en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo la presidencia del Dr. Felipe Escobar Ramírez Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias; los miembros del jurado conformado por Mtro. Julio Alberto Ruiz Maquen, Mg. Rogelio Sobero Ballardó como asesor, M.V. William Ulises Palomino Conde; actuando como secretario de actas el Mtro. Rodolfo Alca Mendoza, para recibir la sustentación de la Tesis titulado: **Restricción de forraje verde en el engorde de cuyes machos Línea Perú - Ayacucho - 2750 msnm**, para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario presentado por el Bachiller **OMAR ALBERTH HUARACA PAREDES**.

El señor Decano previa verificación de los documentos exigidos solicitó se proceda con la sustentación y posterior defensa de la tesis en un periodo de cuarenta y cinco minutos de acuerdo al reglamento de grados y títulos vigente. Terminado la exposición, los miembros del Jurado, formularon sus preguntas, aclaraciones y/o observaciones correspondientes. Luego se invito a los miembros del jurado pasar a otra aula para la deliberación y calificación del trabajo de tesis, teniendo el siguiente resultado:

<b>Jurado evaluador</b>	<b>Exposición</b>	<b>Respuestas a las preguntas</b>	<b>Generación de conocimiento</b>	<b>Promedio</b>
Mtro. Julio Alberto Ruiz Maquen	15	16	16	16
Mg. Rogelio Sobero Ballardó	16	16	16	16
M.V. William Ulises Palomino Conde	15	15	15	15
<b>PROMEDIO GENERAL</b>				<b>16</b>

Acto seguido se invita al sustentante y publico en general para dar a conocer el resultado final. Firman el acta.

**Mtro. Julio Alberto Ruiz Maquen**  
**Presidente**

**Mg. Rogelio Sobero Ballardó**  
**Asesor**

**M.V. William Ulises Palomino Conde**  
**Jurado**

**Mtro. Rodolfo Alca Mendoza**  
**Secretario Docente**

**UNSCH**FACULTAD DE CIENCIAS  
**AGRARIAS**

---

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS**

El que suscribe, presidente de la comisión de docentes instructores responsables de operativizar, verificar, garantizar y controlar la originalidad de los trabajos de **TESIS** de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, autorizado por RCU N° 005-2024-UNSCH-FCA-CF; hacer constar que el trabajo de tesis titulado;

**Restricción de forraje verde en el engorde de cuyes machos  
Linea Perú - Ayacucho - 2750 msnm**

Autor : Omar Alberth Huaraca Paredes

Asesor : Rogelio Sobero Ballardo

Ha sido sometido al control de originalidad mediante el software TURNITIN UNSCH, acorde al Reglamento de originalidad de trabajos de tesis, aprobado mediante la RCU N° 039-2021-UNSCH-CU, arrojando un resultado de **veinte por ciento (20 %)** de índice de similitud, realizado **con depósito de trabajos estándar.**

En consecuencia, se otorga la presente Constancia de Originalidad para los fines pertinentes.

**Nota:** se adjunta el resultado con identificador de la entrega: 2049012547

Ayacucho, 30 de marzo de 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA  
Facultad de Ciencias Agrarias  
  
M. Sc. Walter A. Mateu Mateo  
Pde. Comisión Turnitin - FCA

# Restricción de forraje verde en el engorde de cuyes machos Linea Perú - Ayacucho - 2750 msnm

*por Omar Alberth Huaraca Paredes*

---

**Fecha de entrega:** 28-mar-2023 08:22a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2049012547

**Nombre del archivo:** BORRADOR\_DE\_TESIS\_BACH.\_OMAR\_HUARACA\_PAREDES-09-03-2023\_1.pdf (1.78M)

**Total de palabras:** 22201

**Total de caracteres:** 103096

# Restricción de forraje verde en el engorde de cuyes machos

## Línea Perú - Ayacucho - 2750 msnm

### INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	5%
2	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	2%
5	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	www.revistas.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	1%
8	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	1 %
10	<a href="http://es.slideshare.net">es.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://repositorio.umsa.bo">repositorio.umsa.bo</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://docero.mx">docero.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://repositorio.unapiquitos.edu.pe">repositorio.unapiquitos.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://rucacuy.blogspot.com">rucacuy.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://vsip.info">vsip.info</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://albertovillalobos1.wordpress.com">albertovillalobos1.wordpress.com</a> Fuente de Internet	<1 %

21 tesis.ucsm.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

---

22 repositorio.unc.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

---

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía Activo

# Restricción de forraje verde en el engorde de cuyes machos Línea Perú - Ayacucho - 2750 msnm

## Restriction of green forage in the fattening of male guinea pigs Peru Line - Ayacucho - 2750 masl

Omar Alberth Huaraca Paredes<sup>1</sup>  
[omar.huaraca.24@unsch.edu.pe](mailto:omar.huaraca.24@unsch.edu.pe)

Rogelio Sobero Ballardo<sup>2</sup>  
[rogelio.sobero@unsch.edu.pe](mailto:rogelio.sobero@unsch.edu.pe)

Áreas de investigación: Mejoramiento genético agropecuario  
Línea de investigación: Alimentación animal

### RESUMEN

La investigación se realizó en Jesús Nazareno Distrito de la Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho – Perú; a 2750 m.s.n.m., con los objetivos de determinar los rendimientos productivos de los cuyes machos de línea Perú a consecuencia de la restricción de forrajes; teniendo como tratamientos: T-1 (testigo) sin restricción de forraje y T-2; T-3 y T-4; cada 2; 4 y 8 días de restricción, brindándole el forraje al 10% de su peso vivo, así mismo se utilizó para todos los tratamientos alimento balanceado de acuerdo a sus requerimientos nutricionales de los cuyes, brindándole a discreción; en este experimento se evaluaron los parámetros productivos en 48 cuyes machos de la línea Perú, con un peso promedio inicial de 244 g, durante un período de 8 semanas. Se midieron el consumo de alimento, la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el rendimiento de la carcasa; En este experimento se utilizaron 4 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, y cada repetición contó con 4 cuyes experimentales. Los resultados para los tratamientos 1, 2,3 y 4 en el consumo de materia seca fueron: 2761.48, 2378.51, 2434.18 y 2403.53 g. con diferencias estadísticas significativas entre el T1 con relación a los T-2; T-3 y T-4. Los pesos iniciales en el experimento fueron 246.58; 245; 239.58 y 246.67 g. y los pesos finales 912.42; 865.17; 869.00 y 833.92 g., obteniendo incrementos de peso de: 665.83; 620.17; 629.42 y 587.3 g. La conversión alimenticia fue de: 4.15; 3.84; 3.91 y 4.09 y para el rendimiento de carcasa fueron 65.23; 65.77; 65.80 y 63.80%, no habiendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para los 3 últimos parámetros en producción. Concluyendo que la restricción de alfalfa cada 2, 4 y 8 días no repercute en la variación significativa de los parámetros productivos por efectos de la vitamina “C” que contiene el forraje.

**Palabras clave:** Cuy, vitamina C, parámetros.

### ABSTRACT

The research was carried out in Jesús Nazareno District of the Province of Huamanga, Department of Ayacucho – Peru; at 2750 meters above sea level, with the objectives of determining the productive yields of male guinea pigs of the Peru line as a result of forage restriction; having as treatments: T-1 (control) without forage restriction and T-2; T-3 and T-4; every 2; 4 and 8 days of restriction, providing forage at 10% of their live weight. Balanced food was also used for all treatments according to the nutritional requirements of the guinea pigs, providing it at discretion; In this experiment, the productive parameters were evaluated in 48 male guinea pigs from the Peru line, with an initial average weight of 244 g, over a period of 8 weeks. Feed consumption, weight gain, feed conversion and carcass yield were measured; In this experiment, 4 treatments with 3 repetitions each were used, and each repetition had 4 experimental guinea pigs. The results for treatments 1, 2,3 and 4 in dry matter consumption were: 2761.48, 2378.51, 2434.18 and 2403.53 g. with significant statistical differences between T1 in relation to T-2; T-3 and T-4. The initial weights in the experiment were 246.58; 245; 239.58 and 246.67 g. and the final weights 912.42; 865.17; 869.00 and 833.92 g., obtaining weight increases of: 665.83; 620.17; 629.42 and 587.3 g. The feed conversion was: 4.15; 3.84; 3.91 and 4.09 and for the casing performance they were 65.23; 65.77; 65.80 and 63.80%, with no significant statistical differences between the treatments for the last 3 parameters in production. Concluding that the restriction of alfalfa every 2, 4 and 8 days does not impact the significant variation of the productive parameters due to the effects of the vitamin “C” contained in the forage.

**Keywords:** Guinea pig, vitamin C, parameters.

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú. Tesista<sup>1</sup> Asesor<sup>2</sup>

## I. INTRODUCCIÓN

Así es, el cuy es una especie nativa del Perú y ha sido criada por los pobladores peruanos desde tiempos antiguos. En la actualidad, el cuy sigue siendo una importante fuente de ingresos y alimento para la población peruana, tanto en zonas urbanas como rurales. Además, su consumo también se ha extendido a otros países de América Latina y del mundo.

A medida que ha pasado el tiempo las investigaciones han ido avanzando dentro de la genética, sanidad, instalaciones y más que todo nutricional y alimenticio en el cuy; hoy en día existen los requerimientos nutricionales en la etapa de crecimiento lactación y de reproductores.

Dentro de la nutrición requieren una serie de nutrientes como: proteínas, carbohidratos, vitaminas, lípidos y minerales. Los cuyes, son animales que no pueden producir ni asimilar la Vitamina "C" de hecho muchos de los problemas de salud que afectan a estos animales pueden ser producidos por deficiencias de esta. La Vitamina C es vital para mantener una buena salud, y los protegen contra varias enfermedades, su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos puede causarles la muerte, al proporcionar forraje verde y fresco al animal, asegura una suficiente cantidad de vitamina C, de tal modo que siempre debe estar presente en su dieta el forraje verde, pero a veces no se tiene la disponibilidad suficiente para la alimentación de los cuyes.

En la actualidad en la producción de cuyes se está generando un problema en cuanto a las pasturas, por la poca disponibilidad de terrenos y otro factor es la falta de agua, de allí se ha visto por conveniente realizar este estudio, restringiendo el forraje verde en varios días

para ver la influencia de la vitamina C; pero siempre y cuando se le acompaña del alimento balanceado de acuerdo a sus requerimientos, en tal sentido se ha planteado lo siguiente.

### **Objetivo general**

Evaluar los parámetros productivos de cuyes machos línea Perú en la etapa de engorde con distintos programas de restricción de forraje.

### **Objetivo específico**

Evaluar el nivel de consumo de alimento (MS), ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa en cuyes machos línea Perú.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### **2.1. Características del experimento**

#### **2.1.1. Ubicación**

La investigación se desarrolló en un ambiente con espacio favorable, instalado y adecuado perteneciente al distrito de Jesús Nazareno, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho, ubicado a 2,750 m.s.n.m., con paralelas de 13° 28' 38'', 13° 37' 53.6'' de latitud sur; 74° 20' 24'' y 74° 36' 48'' de longitud oeste, del distrito de Ayacucho.

#### **2.1.2. Instalaciones y equipos**

##### **Galpón**

Se realizó en un galpón adecuado para la investigación, constituido de paredes revestidos de cemento y yeso con techo de calamina, y con ventanas amplias para una buena ventilación.

##### **Jaulas**

Se usaron jaulas de mallas metálicas cubiertos por los 5 lados, los 4 laterales y la base, cuyas dimensiones fueron de 1 x 1 x 0.5 m. de largo ancho y altura.

##### **Comederos**

Se utilizaron comederos de arcilla tipo plato, cuya capacidad fue de ½ kg., en el cual se

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú. Tesista<sup>1</sup> Asesor<sup>2</sup>

suministró alimento balanceado a discreción, previa limpieza, retirado y descontando el alimento contaminado, en total se utilizaron 12 comederos, para los 4 tratamientos.

### **Bebederos**

Se utilizaron bebederos de arcilla tipo plato, cuya capacidad fue de ½ litro, en el cual se suministró agua limpia y fresca a discreción, lavando y llenando diariamente, se utilizaron 12 bebederos en total.

### **Balanza**

La balanza electrónica tenía una capacidad de 2 kg. Con una sensibilidad de 5 g. para el control estricto y semanal del peso de cada cuy, también para pesar los micronutrientes para incluir al alimento balanceado, como también el pesado de los forrajes.

#### **2.1.3. Animales experimentales**

Se utilizaron un total de 48 cuyes machos (línea Perú) destetados de una edad promedio de 21 días, estas fueron escogidos y asociados teniendo en cuenta su peso, en la etapa pre experimental fueron desparasitados, y a para inicio de la investigación fueron pesados, y así distribuirlos en 4 tratamientos con 3 repeticiones y en cada repetición se consideró a 4 animales.

#### **2.1.4. Alimentación**

##### **Forraje**

Se les alimentó con forraje la alfalfa verde al 10% de su peso vivo para todos los tratamientos. Para determinar la materia seca del forraje se utilizó la estufa del laboratorio de Nutrición de la Escuela de Medicina Veterinaria UNSCH.

**Tabla 2.1**

*Contenido nutricional de la alfalfa (Medicago sativa)*

<b>Nutrientes</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>%</b>
NDT	%	21,0
Energía digestible	Mcal/Kg	1,98
Energía Metabolizable	Mcal/Kg	0,80
Proteína	%	5,2
Calcio	%	0,47
Fosforo total	%	0,12
Grasa	%	0,8
Fibra	%	7,4
Ceniza	%	0,4

*Nota.* La tabla muestra el contenido nutricional de la alfalfa

### **Alimento balanceado**

El alimento balanceado se formuló y se preparó en el laboratorio de nutrición animal de la E.F.P de Medicina Veterinaria – UNSCH. en el cual se utilizó los siguientes insumos: Maíz, afrecho de cebada, torta de soya, carbonato de calcio, fosfato di cálcico, premix, sal, atrapador de toxinas, cloruro de colina. La fórmula alimenticia fue igual para los 4 tratamientos.

**Tabla 2.2**

*Dieta alimenticia para los 4 tratamientos en estudio*

<b>Insumos</b>	<b>%</b>
Maíz	39,00
Afrecho de trigo	16,52
Cebada molida	29,70
Torta de soya	13,00
Carbonato de calcio	1,00
Fosfato Dicálcico	0,20
Premix	0,40
Sal	0,05
Atrapador de toxinas	0,10
Cloruro de colina	0,03
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

*Nota.* La tabla muestra la dieta alimenticia del cuy

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú. Tesisista<sup>1</sup> Asesor<sup>2</sup>

**Tabla 2.3***Análisis del alimento balanceado*

Nutrientes	%
Proteína (%)	16,00
Energía Digestible Kcal/Kg.	2800,00
Fibra (%)	11,00
NDT (%)	62,00
Calcio (%)	0,80
Fósforo (%)	0,40
Sodio (%)	0.12

*Nota.* La tabla muestra el análisis del alimento balanceado

**Agua**

El agua que se suministró a los animales fue de consumo doméstico a libre disposición para todos los tratamientos, cambiándolos diariamente.

**2.1.5. Procedimiento**

Los animales se adquirieron de la granja Bolivia, distrito de Vinchos Ayacucho, un total de 48 cuyes machos de la línea Perú, de 14 días, tuvo una etapa pre experimental de 7 días y a los 21 días de edad, se inició el experimento con pesos aproximados de 245 gramos, fueron identificados con aretes de metal enumerados, Se distribuyeron los cuyes en 4 tratamientos, cada uno con 3 repeticiones y 4 cuyes por repetición. Se llevó un registro diario del aumento de peso, consumo de alimento (tanto forraje como alimento balanceado) y se procesó semanalmente para su consolidación y análisis.

En cuanto al alimento balanceado la formulación y la preparación del alimento balanceado se realizó en el laboratorio de nutrición animal de la Escuela de Medicina Veterinaria de la UNSCH, los insumos que se utilizaron se muestran en la tabla 2.2; El alimento se les brindo *ad libitum* para registrar su consumo diario y semanalmente.

**2.1.6. Tratamientos**

La distribución y descripción de los tratamientos fue de la siguiente manera:

Tratamiento 1: (Testigo): Alimento balanceado *ad libitum* + alfalfa al 10% de su peso vivo todos los días, sin restricción.

Tratamiento 2: Alimento balanceado *ad libitum* + alfalfa al 10% de su peso vivo brindándoles 2 días sí, 2 días no, desde el inicio hasta final del experimento.

Tratamiento 3: Alimento balanceado *ad libitum* + alfalfa al 10% de su peso vivo brindándoles 4 días sí, 4 días no, desde el inicio hasta final del experimento.

Tratamiento 4: Alimento balanceado *ad libitum* + alfalfa al 10% de su peso vivo brindándoles 8 días sí, 8 días no, desde el inicio hasta final del experimento.

**2.2. Parámetros evaluados****2.2.1. Consumo de alimento**

Entendiendo que el contexto de la pregunta se refiere a un experimento en el cual se están evaluando diferentes tratamientos en animales y desde el primer día se les ha proporcionado alfalfa como forraje y alimento balanceado. Se suministró alfalfa y alimento balanceado a los cuyes, previamente pesados, a las 7:30 de la mañana. Cualquier alimento derramado fuera de los comederos y jaulas fue descontado. Se registró el consumo de alimento diaria y semanalmente, y se determinó el porcentaje de materia seca en la alfalfa (22%) y el alimento balanceado (91%) para calcular la conversión alimenticia.

*Consumo de alimento*

= peso del alimento consumido diario y semanal

**2.2.2. Incremento de peso vivo**

Con el fin de determinar el aumento de peso vivo, se pesaron individualmente todos los

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú. Tesista<sup>1</sup> Asesor<sup>2</sup>

animales al comienzo del estudio y cada 7 días a partir de las 7 am. Posteriormente, se promediaron las medidas obtenidas. El control de peso se realizó en horas de la mañana. A partir de los datos registrados, se calculó el incremento de peso vivo semanal y el incremento de peso acumulado.

$$\begin{aligned} & \text{Incremento de peso} \\ & = \text{peso final} - \text{peso vivo inicial} \end{aligned}$$

### 2.2.3. Conversión alimenticia

Para calcular la conversión alimenticia de cada uno de los tratamientos, se sumó la materia seca del forraje con la materia seca del alimento balanceado, lo que nos dio el consumo total de alimento. Luego, se dividió el consumo total de alimento entre la ganancia de peso total. La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\begin{aligned} & \text{Conversion alimenticia} \\ & = \frac{\text{consumo de alimento total (kg de MS)}}{\text{Ganancia total de peso (kg.)}} \end{aligned}$$

### 2.2.4. Rendimiento de carcasa

Para determinar el rendimiento de carcasa, se registró el peso vivo final de todos los animales y se procedió a su beneficio. Durante el proceso, se evaluaron las características organolépticas de la carne, como el color, olor, textura y cantidad de grasa, entre otras. El cálculo del rendimiento de la carcasa incluyó la piel, cabeza, patas, músculos y huesos del cuerpo, así como las vísceras rojas (corazón, pulmones, hígado y riñones) pero no las vísceras blancas (intestinos, baso, ciego). Se hizo orear por 2 horas para el respectivo pesado.

$$\begin{aligned} & \% \text{ de rendimiento de carcasa} \\ & = \frac{\text{Peso de Carcasa (kg.)} \times 100}{\text{Peso Vivo Final (Kg.)}} \end{aligned}$$

### 2.3. Diseño experimental

El análisis estadístico utilizado fue el Diseño Completamente al Azar (DCA), el cual constaba de 4 tratamientos y 3 repeticiones. Cada repetición consistía en un grupo de 4 cuyes machos de la línea Perú, alojados en una jaula.

El modelo aditivo lineal se expresará de la siguiente manera:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Es una observación del i-ésimo tratamiento en j-ésima repetición.

$\mu$  = Es la media.

$\tau_i$  = Es el efecto del i-ésimo tratamiento.

$\varepsilon_{ij}$  = Es el efecto del error experimental en la observación i-ésimo tratamiento en j-ésima repetición.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Consumo de materia seca

La Tabla 3.1 muestra la cantidad promedio de alimento consumido por tratamiento. Durante los 49 días de alimentación, los animales recibieron forraje que representaba el 10% de su peso vivo, además de alimento balanceado. Los consumos acumulados de alimento en los diferentes tratamientos variaron ligeramente debido a las restricciones de forraje que fueron ajustándose en cada tratamiento. La cantidad de alimento suministrado a los animales varió en función del peso que ganaron en cada tratamiento. Se observe que la ausencia de restricciones en la cantidad de forraje provoca un aumento en el consumo de alimento. Los detalles sobre los consumos de forraje verde y alimento balanceado en base a materia seca se encuentran en las Tablas B.1, B.2, B.3 y B.4 que se adjuntan al final del documento (ANEXO B.).

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú. Tesista<sup>1</sup> Asesor<sup>2</sup>

**Tabla 3.1**

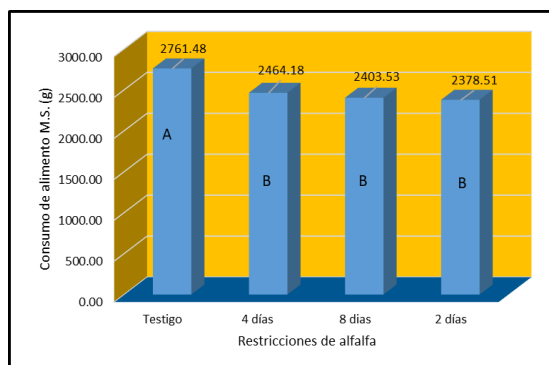
*Consumo de materia seca por animal*

Ttos.	Cons. Sem. y Acumulado.								Consumo Total/Animal	
	Sem .1	Sem .2	Sem .2	Sem. 2	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8		
TI Sin restricción	Consumo Semanal	149,78	223,79	311,05	359,01	383,09	430,23	464,61	439,92	2761,48
	Consumo Acumulado	149,78	373,57	684,63	1043,63	1426,72	1856,95	2321,56	2761,48	
TI Con restricción de cada 2	Consumo Semanal (g)	135,98	222,47	262,17	306,75	323,79	370,81	414,21	342,32	2378,51
	Consumo Acumulado	135,98	358,45	620,62	927,37	1251,17	1621,98	2036,18	2378,50	
TI Con restricción de cada 4	Consumo Semanal	145,09	225,21	279,62	321,34	317,56	380,92	432,07	362,36	2464,18
	Consumo Acumulado	145,09	370,30	649,92	971,27	1288,82	1669,74	2101,82	2464,18	
TI Con restricción de cada 8 días	Consumo Semanal (g)	171,68	198,99	284,01	288,86	297,46	382,55	384,00	395,99	2403,53
	Consumo Acumulado	171,68	370,67	654,68	943,55	1241,01	1623,55	2007,55	2403,54	

**Nota.** La tabla muestra el consumo de materia seca del alimento balanceado más alfalfa acumulado promedio por tratamiento por cada animal.

**Figura 3.1**

*Consumo total de materia seca*

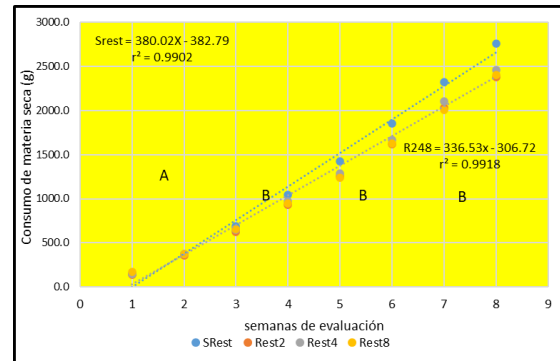


**Nota.** La figura representa consumo total de materia seca (g) por cuye en los 4 tratamientos.

Al efectuar el ANVA del tratamiento 1 frente a los tratamientos 2, 3, y 4, se determinó que el consumo de materia de seca del tratamiento 1 supera estadísticamente a los consumos registrados en los otros tratamientos.

**Figura 3.2**

*Regresión del incremento del consumo acumulado semanal*



**Nota.** La Figura muestra la regresión del incremento del consumo acumulado semanal de materia seca de los cuyes en los cuatro tratamientos.

La figura 3.2 ilustra la relación entre el consumo de alimento y la materia seca. Se muestra una regresión entre ambas variables, lo cual se obtuvo del consumo del alimento balanceado más la alfalfa, para la regresión lineal del tratamiento testigo donde no se le restringió la alfalfa se observó que entre la tercera y sexta semana el consumo de materia seca fue por debajo del promedio, en la séptima y octava semana se muestra una ligera superioridad en relación al promedio, lo cual indica que el consumo de alimento balanceado y el alfalfa fue proporcional para cada tratamiento. La regresión lineal para el tratamiento 2, 3 y 4 que tuvieron restricciones de 2, 4 y 8 días se observa ligera homogeneidad en la tendencia, en el consumo de materia seca en todos los tratamientos durante todas las semanas, pero entre la tercera y sexta semana, los consumos de los tratamientos en mención han sido inferiores en relación a los del

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú. Tesista<sup>1</sup> Asesor<sup>2</sup>

promedio; entre los tratamientos evaluados con restricciones, el que mejor consumo de alimento tuvo en todas las semanas fue el T-3 con 4 días de restricción.

### 3.2. Incremento de peso

En la Tabla 3.2. ilustra los promedios de peso vivo semanal y acumulado del cuy en cada tratamiento, se observó que se obtuvo una mejor ganancia de peso en el tratamiento que no se restringió el forraje. Así mismo las ganancias de pesos promedios no fueron en forma ascendente cada semana, mostrando cierta disminución probablemente debido a las condiciones climatológicas y ambientales donde se realizó el experimento. Por ello en la última columna se observa las ganancias de pesos promedios con variaciones entre los distintos tratamientos.

**Tabla 3.2**

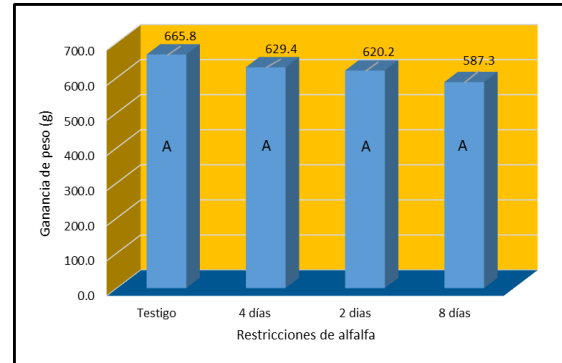
*Incremento de peso promedio (g) semanal y acumulado por cuy*

Ttos.	G.P. Sem. Y Acum.								Ganan. de peso/animal	
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 5	Sem. 6	Sem. 7	Sem. 8		
TI Sin restricción	G.P. Sem.	53,	94,	75,	88,	82	79,	87,	103,	<b>665,8</b> 3 A
	G.P. Acumulado.	42	67	42	83	,50	58	83	58	
TI Con restricción de 0 días	G.P. Sem.	33,	93,	91,	71,	90,	80,	80	79,	<b>620,1</b> 7 A
	G.P. Acumulado.	00	5	67	58	5	25	80	67	
TI Con restricción de 2 días	G.P. Sem.	33,	93,	91,	71,	90,	80,	80	79,	<b>629,4</b> 2 A
	G.P. Acumulado.	00	50	17	75	25	50	50	17	
TI Con restricción de 4 días	G.P. Sem.	34,5	83	100,5	91,33	60,17	107,9	56,083	1,667	<b>629,4</b> 2 A
	G.P. Acumulado.	34,58	135,08	226,42	286,58	394,50	460,58	52,25	529,42	
TI Con restricción de 8 días	G.P. Sem.	52,33	79,33	98,08	57,92	83,42	50,667	76,75	78,75	<b>587,2</b> 5 A
	G.P. Acumulado.	62,33	141,67	239,75	297,67	381,08	431,75	508,50	587,25	

Nota. La tabla muestra el incremento de peso promedio semanal acumulado por cuy.

**Figura 3.3**

*Prueba de Duncan (p<0.05) del incremento de peso*

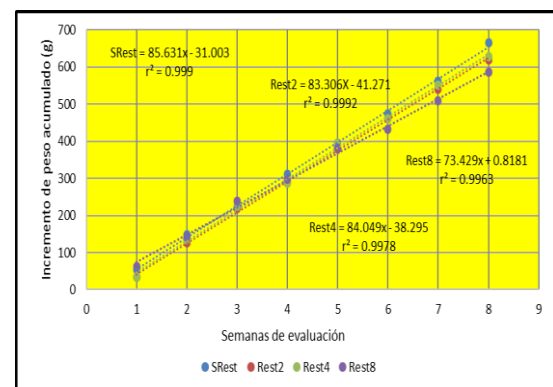


**Nota.** La figura muestra la prueba de Duncan (p<0.05) del incremento de peso de los cuatro tratamientos, con restricciones de forraje de 0; 2; 4; y 8 días.

Al realizar el análisis de varianza (ANVA) del incremento de peso al final del experimento, se encontró que no había diferencias estadísticamente significativas (P>0.05) entre los cuatro tratamientos evaluados, las diferencias son solo numéricas. Realizando el análisis de coeficiente de varianza, se determinó en 7.52 %, que de acuerdo a las normas estadísticas permite concluir que el experimento ha sido muy controlado.

**Figura 3.4**

*Regresión del incremento de peso semanal (g) de los cuyes*



**Nota.** Regresión del incremento de peso semanal (g) de los cuyes de los cuatro tratamientos, con restricciones de forraje de 0; 2; 4; y 8 días.

La Figura 3.4 muestra la relación entre el incremento de peso semanal y los distintos tratamientos evaluados. Se demostró que el tratamiento sin restricción de forraje muestra

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú. Tesista<sup>1</sup> Asesor<sup>2</sup>

una mayor respuesta, con una mejor ganancia de peso desde la cuarta hasta la octava semana; seguido por el tratamiento con restricción de 4 días que reporta mejores pesos de la quinta a la octava semana; así mismo el que menor peso obtuvo durante la semana según el análisis de regresión fue el T-4 con restricciones de alfalfa de cada 8 días. Además, se presenta la regresión de los cuatro tratamientos que mostró una mayor diferencia en cuanto al incremento de peso semanal, Se puede visualizar que la regresión es ascendente desde la primera hasta la octava semana de evaluación en los cuatro tratamientos alcanzados.

Existe alto grado entre las semanas de alimentación y la ganancia de peso ( $r^2=0.999 - 0.996$ ).

Al respecto Ayala (2014) en su trabajo de investigación donde evaluó en este estudio se evaluaron tres programas de alimentación durante los periodos de desarrollo y acabado en cuyes machos de línea Perú, con la adición de forraje al 10 % de peso vivo y sin restricción obtuvo ganancias de peso de 552.40; 553.22; 569.50 g. estos pesos son inferiores al presente trabajo de investigación a pesar que en los tratamientos 2; 3 y 4 se restringieron el forraje cada 2; 4 y 8 días; estos resultados nos indican que los días de restricción en estudio no influyen en la ganancia de peso, teniendo en cuenta que el cuy es un animal que requiere la vitamina C (ácido ascórbico) en toda su etapa de vida y los forrajes verdes aportan dicha vitamina.

Así mismo León (2015) al evaluar la Vitamina C protegida en el alimento balanceado para El presente estudio se enfocó en el efecto de la Vitamina "C" protegida en el concentrado de cuyes (*Cavia porcellus*) durante la etapa de crecimiento-engorde y con exclusión de forraje. El objetivo del trabajo fue determinar

cómo este suplemento afecta los parámetros productivos en esta etapa de desarrollo.

En el tratamiento que restringió forraje completamente e incluyó vitamina "C"; a razón de T1: 45 mg de Vitamina C / 100 g de alimento balanceado + agua obtuvo ganancia de peso de 632,93 g. durante la evaluación, estos resultados son similares a los tratamientos del presente estudio donde se restringió cada 2 y 4 días el forraje, pero inferior al tratamiento que no se restringió el forraje, así mismos superior al tratamiento con 8 días de forraje, indicándonos que la vitamina "C" se puede incluir también en el alimento cuando no se le brinda forraje verde.

También Aliaga (1994). Indica que los estudios realizados en el Perú han demostrado que para lograr un crecimiento mejor en animales mayores de 5 meses cuando se restringe el suministro de forraje (a 60 gramos por animal por día), es necesario suministrar 20 mg de ácido ascórbico sintético por animal al día. La necesidad diaria de ácido ascórbico por animal se calcula en 4 mg por cada 100 gramos de peso vivo, situación que podría sustentar el buen incremento de peso en los animales con los que se concluyó el experimento.

Según Mosquera (2016), al evaluar el efecto de diferentes dosis de vitamina C en la alimentación de cuyes en etapa de desarrollo. En este estudio, se encontró una correlación ascendente entre la dosis de vitamina C y el peso final de los cuyes, lo cual difiere de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, donde no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en términos del incremento de peso de los cuyes. Es importante considerar las posibles diferencias en el diseño experimental, la raza de los cuyes, las condiciones de alimentación, entre otros factores que podrían

---

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú. Tesista<sup>1</sup> Asesor<sup>2</sup>

influir en los resultados obtenidos, ya que los aportes de vitamina C en el forraje para la ganancia de peso numéricamente es superior el tratamiento con restricción de cada 4 días en comparación al de la restricción de cada 2 días. Según NRC (1995), la deficiencia de vitamina C en cuyes puede tener varios efectos negativos en su salud, como la pérdida de peso, anemia, hemorragias y una mayor temperatura corporal en reposo. Los cuyes con deficiencia de vitamina C son más susceptibles a infecciones bacterianas secundarias y pueden morir tres o cuatro semanas después de que aparezcan los síntomas. La deficiencia de ácido ascórbico también puede afectar la síntesis de carnitina y aumentar la excreción urinaria de carnitina. Además, se ha observado que la deficiencia de vitamina C puede disminuir la absorción de vitamina B12 y aumentar la absorción de alanina y leucina.

El registro de animales saludables durante la etapa experimental considerada con esta apreciación.

### 3.3. Índice de conversión alimenticia

En la Tabla 3.3 se muestran los resultados del comportamiento de la conversión alimenticia en los 4 grupos en estudio, en las que se puede observar similar comportamiento con relación a la eficiencia de transformación de alimentos sobre la ganancia de peso.

**Tabla 3.3**

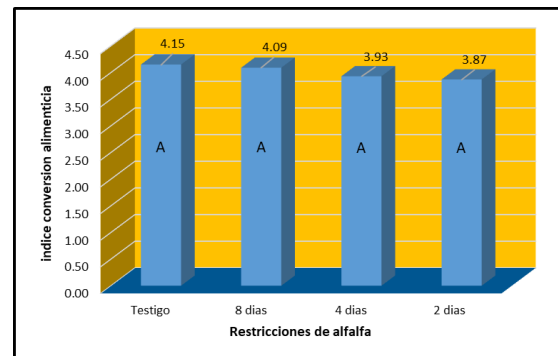
*Índice de conversión alimenticia de los tratamientos evaluados*

Trat.	Consumo de alimento /cuy	Ganancia peso prom/ cuy	Conversión alimenticia
T - 1	2761,48	665,83	<b>4,15 A</b>
T - 2	2378,51	620,17	<b>3,84 A</b>
T - 3	2464,18	629,45	<b>3,91 A</b>
T - 4	2403,53	587,25	<b>4,09 A</b>

Nota. La tabla muestra el índice de conversión alimenticia de los tratamientos evaluados.

**Figura 3.5**

*Prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ) del índice de conversión alimenticia*



**Nota.** La figura muestra la prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ) del índice de conversión alimenticia de los dos tratamientos, con restricciones de forraje de 0; 2; 4; y 8 días.

Al respecto realizando el ANVA se muestra que no existe diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), entre los 4 tratamientos en estudio, es decir que las diferentes modalidades de restricción de forraje no influyen sobre posible variaciones en la conversión alimenticia, las diferencias solo son numéricas pero que sí pueden ser favorables en lo económico y en costos. Así mismo se determinó un coeficiente de variación de 2.05 % este valor muestra buena precisión en el experimento por lo tanto hubo un control adecuado en las unidades experimentales y en la conducción del experimento en crecimiento y engorde de cuyes de línea Perú restringiendo forrajes cada 2,4 y 8 días.

Al respecto, Ayala (2014) en su trabajo de investigación donde evaluó tres programas de alimentación en crecimiento y acabado de cuyes machos Línea Perú, con la adición de forraje al 10 % de peso vivo y sin restricción de forraje, obtuvo resultados en conversión alimenticia de 3.43; 3.38; y 3.38; estos resultados son muy favorables en comparación al presente trabajo de investigación, esta diferencia posiblemente se deba a que el mayor consumo fue con alimento balanceado por la restricción de los forrajes cada 2; 4 y 8 días.

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú. Tesista<sup>1</sup> Asesor<sup>2</sup>

Así mismo León (2015), evaluó la Vitamina C protegida en concentrado de *Cavia porcellus* "cuy" en etapa de crecimiento-engorde, sin exclusión de forrajes en el T-1 y con exclusión de forraje en los tratamientos 2; 3; 4, y con 45; 55 y 65 mg./100 g. de vit. C en el alimento balanceado y obtuvo Índice de Conversión Alimenticia. de 4.63; 3.62; 4.20 y 5.54; resultados muy variables y con el resultado favorable para el T-2 donde la inclusión de vitamina "C" fue más baja, así como en el presente trabajo de investigación que se obtuvo mejores resultados en los tratamientos que tuvieron restricción de forraje de 2 y 4 días en comparación al tratamiento que no se restringió el forraje, indicándonos que las restricciones en los días indicados no influyen en el ICA.

### 3.4. Rendimiento de carcasa

En la tabla 3.4 se presentan los resultados de los pesos vivos finales y el peso de carcasa y los porcentajes del rendimiento de carcasa, se observa que el de mayor peso fue el grupo donde no se restringió el forraje, a pesar de ello los resultados no son tan diferenciados con relación a los otros grupos en estudio donde se restringió los forrajes, así mismos para considerar como rendimiento de carcasa se incluyó, cabeza, cuerpo, y patas, y las vísceras rojas (hígado, riñón vaso, y pulmones), no se incluyó vísceras blancas (intestinos).

**Tabla 3.4**

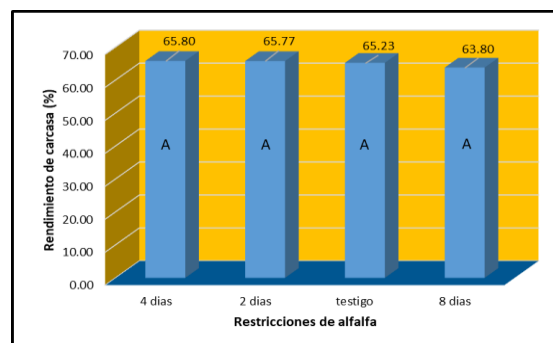
*Rendimiento de carcasa (%) de los dos tratamientos*

Tratamientos	Peso final (g)	Peso de carcasa (g)	% de carcasa
T-1	912,42	594,92	65,23 A
T-2	864,50	568,58	65,77 A
T-3	869,00	571,92	65,80 A
T-4	833,92	532,00	63,80 A

**Nota.** La tabla muestra el rendimiento de carcasa en porcentaje de los dos tratamientos

**Figura 3.6**

*Prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ) del rendimiento promedio de carcasa en cuyes*



**Nota.** La figura muestra la prueba de Duncan ( $p < 0.05$ ) del rendimiento promedio de carcasa en cuyes a diferentes proporciones de harina de sangre.

Realizando el ANVA se determinó que no existe diferencia estadística, significa que las diferentes modalidades de restricción de forraje no tienen influencias, sobre posibles cambios en el rendimiento de carcasa. entre los 4 tratamientos evaluados, pero estos valores son muy cercanos numéricamente. Determinando que el coeficiente de variación es un valor que indica buena precisión. 2.67 % indicándonos un control adecuado en las unidades experimentales y en la conducción del experimento en crecimiento y engorde de cuyes de línea Perú.

Al respecto Ayala (2014), en su trabajo de investigación donde evaluó tres programas de alimentación en crecimiento y acabado de cuyes machos línea Perú, con la adición de forraje al 10 % de peso vivo y sin restricción de forraje y con alimento balanceado con insumos similares, se obtuvo rendimientos de carcasa 66.17; 66.87; % mientras que en el presente trabajo de investigación se obtuvieron rendimientos de 65.80; 65.77; 65.23 63.80 %, son rendimientos similares y nos indican que sin restricción y con restricciones de forraje cada 2, 4 y 8 no surge efecto en la deficiencia de vitamina C que se encuentra el forraje, posiblemente sea después de los 8 días.

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú. Tesista<sup>1</sup> Asesor<sup>2</sup>

Así mismo Villafranca (2003), llevó a cabo un experimento en el que se evaluaron tres niveles de fibra en un alimento balanceado, al cual se le agregó vitamina C (80 mg de vitamina C por cada 100 kg de alimento balanceado), y se suministró agua ad libitum. El objetivo del experimento fue evaluar el rendimiento de la carcasa en cuyes alimentados exclusivamente con este balanceado con vitamina C y sin forraje. Los resultados obtenidos indican que el uso exclusivo de este balanceado con vitamina C puede satisfacer completamente las necesidades.

### CONCLUSIÓN

La restricción de forraje en la ración de cuyes influye sobre la cantidad total de alimento consumido; cuando no se restringe, el consumo resulta mayor, sin embargo, sobre la ganancia de peso, la C.A y el rendimiento de carcasa la restricción no ejerce influencia.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALIAGA, L. (1994). Crianza de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- AYALA F. (2014). "Tres programas de alimentación en crecimiento y acabado de cuyes machos línea Perú (*Cavia porcellus*) - Ayacucho a 2750 m.s.n.m." Tesis para obtener el título de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Agraria. UNSCH. Ayacucho. Perú
- LEÓN, Z.; SILVA E.; WILSON A.; CALLACNA M.; (2015). Vitamina C protegida en concentrado de *Cavia porcellus* "cuy" en etapa de crecimiento- engorde, con exclusión de forraje.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo. Perú  
NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) – NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (NAS). (1995). Nutrient Requirements of Laboratory Animals, Fourth Revised Edition. Washington, D. C. Consultado 20 jun. 2007.

- VERGARA, V. (2008). Avances en nutrición y alimentación de cuyes. XXXI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. y el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (INIAA-CIID). Lima – Perú.
- VILLAFRANCA, A. 2003. Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado para cuyes en crecimiento y engorde. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: Univ. Nacional Agraria La Molina.

---

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú. Tesista<sup>1</sup> Asesor<sup>2</sup>