



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Medicina Veterinaria**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria**

**Efecto de la suplementación de vitamina C oral en  
cuyes (*Cavia porcellus*) sometidos a reducción del  
espacio vital sobre los parámetros productivos**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

**AUTOR**

Raúl Ernesto CÓRDOVA CRISANTO

**ASESOR**

Sandra Gracia BEZADA QUINTANA

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Córdova R. Efecto de la suplementación de vitamina C oral en cuyes (*Cavia porcellus*) sometidos a reducción del espacio vital sobre los parámetros productivos [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria; 2019.

---

## Metadatos complementarios

<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	Raúl Ernesto Córdova Crisanto
DNI	47637780
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-3229-4483">https://orcid.org/0000-0002-3229-4483</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Sandra Gracia Bezada Quintana
DNI	07630662
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0001-9516-0805">https://orcid.org/0000-0001-9516-0805</a>
<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	B.4.2.4. Bioquímica, nutrición y alimentación animal
Grupo de investigación	Grupo de Investigación en Nutrición y Alimentación Animal - GINAA
Agencia de financiamiento	Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Vicerrectorado de Investigación y Pregrado (VRIP)
Ubicación geográfica de la investigación	Avenida Circunvalación 2800, San Borja 15021 Laboratorio de Bioquímica, Nutrición y Alimentación Animal País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: San Borja Latitud: -12.0812307 Longitud: -76.9873785
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2018
URL de disciplinas OCDE	Ciencia Veterinaria <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#4.03.01">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#4.03.01</a>



Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Universidad del Perú, Decana de América  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO

En el Auditorio Principal de la Facultad de Medicina Veterinaria, el día **viernes 29 de noviembre de 2019**, a las **13:00** horas, se constituyó el Jurado Examinador designado mediante Resolución Directoral N° **0212-EPMV/FMV-2019**, integrado por los siguientes profesores:

MV. Mg.	<b>Fernando Demetrio Carcelén Cáceres</b>	<b>Presidente del Jurado</b>
MV. Mg.	<b>Sandra Gracia Bezada Quintana</b>	<b>Asesora de la Tesis</b>
MV.	<b>Amparo Elena Huamán Cristobal</b>	<b>Miembro del Jurado</b>
MV. Mg.	<b>Boris Antonio Lira Mejía</b>	<b>Miembro del Jurado</b>

Luego de la instalación del Jurado, a cargo del Presidente del Jurado y bajo la dirección del mismo, el Bachiller Don: **CÓRDOVA CRISANTO, RAÚL ERNESTO** para optar el Título Profesional de Médico Veterinario, procedió a sustentar públicamente la Tesis:

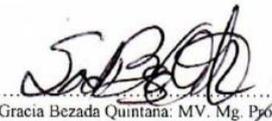
**“EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE VITAMINA C ORAL EN CUYES (*Cavia porcellus*) SOMETIDOS A REDUCCIÓN DEL ESPACIO VITAL SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS”,**

Luego de absolver las preguntas del Jurado y del público asistente, el Jurado deliberó con la abstención reglamentaria de la Asesora de la Tesis y acordó su **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD**, otorgándole la nota de **Dieciocho (18)**.

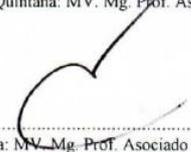
Habiéndose aprobado la sustentación pública de la Tesis, el Presidente en representación del Jurado recomienda que la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria proponga la aprobación del **TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO** a la Facultad de Medicina Veterinaria y que ésta proponga al Rectorado el otorgamiento respectivo.

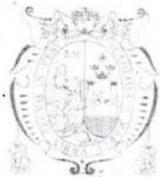
Siendo las **14:05 horas**, concluyó el acto académico de sustentación pública de Tesis en fe de lo cual suscriben la presente acta por cuadruplicado los integrantes del Jurado:

  
.....  
Fernando Demetrio Carcelén Cáceres: MV. Mg. Prof. Principal. D.E

  
.....  
Sandra Gracia Bezada Quintana: MV. Mg. Prof. Asociado. D.E

  
.....  
Amparo Elena Huamán Cristobal: MV. Prof. Asociado. T.C

  
.....  
Boris Antonio Lira Mejía: MV. Mg. Prof. Asociado T.C



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
**Facultad de Medicina Veterinaria**  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Trabajo sustentado y aprobado ante el Jurado designado por la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria mediante Resolución Directoral N° 0212-EPMV/FMV-2019.

PRESIDENTE:

FERNANDO DEMETRIO CARCELÉN CÁCERES

MIEMBROS :

SANDRA GRACIA BEZADA QUINTANA  
ASESOR DE LA TESIS

:

AMPARO ELENA HUAMÁN CRISTOBAL

:

BORIS ANTONIO LIRA MEJÍA

San Borja, 02 de diciembre de 2019

Vº Bº

.....  
MV. MSc. Rosa Perales Camacho  
Directora(e)  
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradecer a dios por darme la familia que tengo por darme la oportunidad de haber ingresado a la mejor universidad por haber conocido a tan buenos amigos quienes me apoyaron en todo momento celebraron conmigo cada logro alcanzado.

A mi madre, Maritza crisanto y a mi padre, Raúl Córdova, por siempre motivarme a estudiar, a ser cada vez mejor persona, por ayudarme a salir adelante y siempre brindarme su apoyo.

A mi hermano, Sebastian Córdova, por siempre brindarme su apoyo. A mi hermanito menor Fabian que con cada sonrisa me motiva a seguir creciendo.

A mi novia, Anggelina Guillen, por darme motivación constante y apoyarme en cada decisión que tomo, por animarme cada vez que tenía un tropiezo y por darme apoyo incondicional en todo momento.

A mi asesora la Dra Sandra Bezada Quintana por darme la oportunidad de poder hacer la tesis, por la ayuda brindada y sobre todo, por confiar en mí.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis principalmente a mis padres Maritza y Raúl por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mi abuela Elena, que fue una segunda madre para mí.

A mis hermanos Sebastian y Fabian por siempre darme apoyo moral.

A mi tía María, mi padrino Jason y mis primas Elena e Isabella, que a pesar de la distancia siempre me mandaron fuerzas para seguir adelante.

A mi novia Anggelina que siempre me apoyo y alentó para seguir adelante.

A la Dra Sandra, mi asesora de tesis, por confiar en mí y apoyarme siempre.

A Juan Julio, Brandon, Renato, Miguel, Luis Alfredo y Andree, amigos incondicionales que estuvieron conmigo a lo largo de la carrera.

A Diego, Sebastian, Daniel y Juan, amigos de toda la vida que siempre estuvieron conmigo apoyándome.

## INDICE

AGRADECIMIENTOS .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT .....	vii
LISTA DE CUADROS .....	viii
ANEXOS .....	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>1</b>
<b>2.1 El Cuy (<i>Cavia porcellus</i>). Generalidades e importancia de su crianza .....</b>	<b>1</b>
<b>2.2 Alimentación del cuy .....</b>	<b>2</b>
<b>2.3 Requerimiento nutricional del cuy .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3.1 Agua.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3.2 Energía .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3.3 Proteína .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3.4 Vitamina C.....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 Importancia del espacio vital en cuyes .....</b>	<b>5</b>
<b>3 MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Lugar de ejecución .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2 Descripción del material experimental.....</b>	<b>6</b>
<b>3.3 Materiales y equipo .....</b>	<b>8</b>
<b>3.4 Metodología .....</b>	<b>8</b>
<b>3.5 Parámetros evaluados .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5.1 Ganancia de peso.....</b>	<b>9</b>

3.5.2	Consumo de Materia Seca (MS)	9
3.5.3	Índice de Conversión alimenticia (ICA)	9
3.5.4	Rendimiento de la carcasa	10
3.6	Análisis estadístico	10
4.	RESULTADOS	11
4.1	Parámetros productivos	11
4.1.1	Ganancia de peso	12
4.1.2	Consumo de alimento	12
4.1.3	Índice de conversión alimenticia	12
4.1.4	Rendimiento de la canal	12
5.	DISCUSIÓN	13
6	CONCLUSIONES	16
7	RECOMENDACIONES	17
8	BIBLIOGRAFÍA	18
9	Anexos	23

## RESUMEN

Con el objetivo de determinar el efecto de la suplementación de vitamina c oral en cuyes sometidos a reducción del espacio vital sobre parámetros productivos en cuyes con alimentación a base de concentrado se diseñó el presente ensayo, se utilizó 50 cuyes recién destetados divididos al azar en 5 grupos diferentes durante los meses de Mayo y Junio a una temperatura promedio de 20°C. Los grupos fueron: T1: animales alimentados únicamente con concentrado; estos fueron suplementados con vitamina C vía oral a dosis de 25mg/kg/día, diluida en 0.1 ml de agua destilada y mantenidos en un espacio de 0.20m<sup>2</sup> por cuy. T2: animales alimentados únicamente con concentrado; estos serán suplementados con vitamina C vía oral a dosis de 25mg/kg/día, diluida en 0.1 ml de agua destilada y mantenidos en un espacio de 0.10m<sup>2</sup> por cuy. T3: animales alimentados únicamente con concentrado, sin suplementación de vitamina C y mantenidos en un espacio de 0.20 m<sup>2</sup> por cuy. T4: animales alimentados únicamente con forraje (alfalfa fresca ración del 30% de peso vivo) mantenidos en un espacio de 0.20m<sup>2</sup> por cuy. T5: animales alimentados únicamente con forraje (alfalfa fresca ración del 30% de peso vivo) y sometidos en un espacio de 0.10m<sup>2</sup> por cuy a una temperatura promedio de 20°C. Los parámetros productivos evaluados fueron el peso vivo, consumo de alimento, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia y rendimiento de carcasa. Se concluye que los cuyes que recibieron suplementación oral de vitamina C y mantenidos en un espacio vital de 0.20m<sup>2</sup> tuvieron un mayor (p<0.05) peso final, ganancia de peso total, rendimiento de la canal y mejor (p<0.05) conversión alimenticia, comparado al resto de los tratamientos.

(Palabras claves: cuyes, vitamina C oral, espacio vital, parámetros)

## ABSTRACT

In order to determine the effect of oral vitamin c supplementation in guinea pigs undergoing reduction of the vital space on productive parameters in guinea pigs with concentrate-based feeding the present trial was designed, 50 newly weaned guinea pigs were used Randomly divided into 5 different groups during the months of May and June at an average temperature of 20 ° C. The groups were: T1: animals fed only with concentrate; these were supplemented with oral vitamin C at a dose of 25mg / kg / day, diluted in 0.1 ml of distilled water and kept in a space of 0.20m<sup>2</sup> per guinea pig. T2: animals fed only with concentrate; These will be supplemented with oral vitamin C at a dose of 25mg / kg / day, diluted in 0.1 ml of distilled water and kept in a space of 0.10m<sup>2</sup> per guinea pig. T3: animals fed only with concentrate, without vitamin C supplementation and kept in a space of 0.20 m<sup>2</sup> per guinea pig. T4: animals fed only with fodder (fresh alfalfa ration of 30% live weight) maintained in a space of 0.20m<sup>2</sup> per guinea pig. T5: animals fed only with fodder (fresh alfalfa ration of 30% live weight) and submitted in a space of 0.10m<sup>2</sup> per guinea pig at an average temperature of 20 ° C. The productive parameters evaluated were live weight, food consumption, weight gain, food conversion rate and carcass yield. It is concluded that guinea pigs who received oral vitamin C supplementation and maintained in a vital space of 0.20m<sup>2</sup> had a greater (p <0.05) final weight, total weight gain, carcass yield and lower (p <0.05) food conversion , compared to the rest of the treatments.

(Key words: guinea pigs, oral vitamin c, living space, parameters)

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Clasificación taxonómica del cuy .....	2
<b>Cuadro 2.</b> Alimento balanceado formulado y suministrado.....	7
<b>Cuadro 3.</b> Análisis proximal de la alfalfa variedad “Moapa”.....	7
<b>Cuadro 4.</b> Parámetros productivos de cada tratamiento .....	11

## ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> T1: Peso de cuyes semanal alimentados únicamente con concentrado + agua + vitamina C y espacio vital de 0.20 m <sup>2</sup> .....	18
<b>Anexo 2.</b> T2: Peso de cuyes semanal alimentados únicamente con concentrado + agua + vitamina C y espacio vital de 0.10 m <sup>2</sup> .....	19
<b>Anexo 3.</b> T3: Peso de cuyes semanal alimentados únicamente con concentrado + agua y espacio vital de 0.20 m <sup>2</sup> .....	19
<b>Anexo 4.</b> T4: Peso de cuyes semanal alimentados únicamente con forraje fresco y espacio vital de 0.20 m <sup>2</sup> .....	20
<b>Anexo 5.</b> T5: Peso de cuyes semanal alimentados únicamente con forraje fresco y espacio vital de 0.10 m <sup>2</sup> .....	20
<b>Anexo 6.</b> Peso final por tratamiento (g) .....	21
<b>Anexo 7.</b> T1: Consumo de alimento semanal en cuyes, alimentados únicamente con concentrado + agua + vitamina C y espacio vital de 0.20 m <sup>2</sup> .....	21
<b>Anexo 8.</b> T2: Consumo de alimento semanal en cuyes, alimentados únicamente con concentrado + agua + vitamina C y espacio vital de 0.10 m <sup>2</sup> .....	22
<b>Anexo 9.</b> T3: Consumo de alimento semanal en cuyes, alimentados únicamente con concentrado + agua y espacio vital de 0.20 m <sup>2</sup> .....	22
<b>Anexo 10.</b> T4: Consumo de alimento semanal en cuyes, alimentados únicamente con forraje fresco y espacio vital de 0.20 m <sup>2</sup> .....	23
<b>Anexo 11.</b> T5: Consumo de alimento semanal en cuyes, alimentados únicamente con forraje fresco y espacio vital de 0.10 m <sup>2</sup> .....	23
<b>Anexo 12.</b> Consumo total de alimento en MS por tratamiento (g) .....	24
<b>Anexo 13.</b> Índice de conversión alimenticia por tratamiento .....	24
<b>Anexo 14.</b> Peso de las canales por tratamientos (g) .....	25
<b>Anexo 15.</b> Rendimiento de la canal por tratamientos (%) .....	25

## I. INTRODUCCIÓN

El cuy o cobayo (*Cavia porcellus*) es un animal doméstico originario de la zona andina del Perú y Bolivia cuya crianza y consumo está muy arraigada en la Sierra del Perú (Mendoza R, 2002). Esta especie constituye una importante fuente de proteína para el sector andino. Frente a otras especies el cuy muestra un incremento de demanda debido a su facilidad de crianza. (Pozo y Tepú, 2012).

Tanto en Perú y Ecuador, el aumento de la demanda de esta especie ha conllevado a que las crianzas familiares se conviertan en crianzas comerciales transformándose en una fuente principal de ingresos económicos, explotando cada vez más a esta especie y buscando nuevas estrategias productivas. Entre estas estrategias se encuentra la reducción del espacio vital con el objetivo de colocar un mayor número de animales por área de crianza, sin considerar los cuadros de estrés que pudieran presentarse en la población debido a un potencial hacinamiento, sumado al conocimiento de que esta especie no sintetiza su propia vitamina C por ser deficiente en la enzima L-gulonolactona oxidasa por lo que necesita un suministro diario de vitamina C para su subsistencia.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la suplementación de vitamina C oral en cuyes alimentados únicamente con agua más concentrado y a la vez sometidos a la reducción de su espacio vital sobre los parámetros productivos.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A nivel mundial, la población de cuyes es mayor en el territorio peruano, y su mayor población se encuentra distribuida tanto en costa y sierra. Ecuador a su vez, posee una población alta de cuyes que igualmente se encuentran distribuidos en todo su territorio, mientras que en Bolivia y Colombia se ubican solo en determinados departamentos. (Caycedo, 2000). Con relación a la población de cuyes en nuestro país, se estima en aproximadamente 36 millones (MINAGRI, 2008).

### 2.1 El Cuy (*Cavia porcellus*). Generalidades e importancia de su crianza

El cuy o cobayo es un animal doméstico originario de la zona andina del Perú y Bolivia cuya crianza y consumo está muy arraigada en la Sierra del Perú (Mendoza R, 2002). Este constituye una importante fuente de proteína para el sector andino. Frente a otras especies el cuy muestra un incremento de demanda debido a su facilidad de crianza. (Pozo y Tepú, 2012).

A nivel mundial, la población de cuyes es mayor en el territorio peruano, estos están distribuidos tanto en costa y sierra. Ecuador a su vez, posee una población alta al estar difundido por todo su territorio, mientras que en Bolivia y Colombia está solo en determinados departamentos. (Caycedo, 2000). La población de cuyes en el Perú es aproximadamente 36 millones (MINAGRI, 2008).

La aceptación del cuy se ha extendido hasta la selva, debido a la migración del poblador andino y sus costumbres. Así mismo, desde el año 2000 se exporta su carne como carcasas

empacadas al vacío hacia Estados Unidos y Japón, esta cumple con los requisitos de calidad exigidos por el mercado extranjero, sin embargo, aún es en pequeñas cantidades (MINAGRI, 2008).

**Cuadro 1.** Clasificación taxonómica del cuy

Orden	<i>Rodentia</i>
Suborden	<i>Hystricomorpha</i>
Familia	<i>Caviidae</i>
Género	<i>Cavia</i>
Especie	<i>Cavia porcellus Linnaeus</i>

Fuente: Moreno (1989)

## 2.2 Alimentación del cuy

El cuy es un mamífero herbívoro que principalmente se alimenta de forraje verde, este se considera un fermentador post gástrico cecal debido a su anatomía gastrointestinal (Van Soest, 1994). Esta característica anatómica permite al cuy tener una buena digestión de la fibra ingerida (Hirikawa, 2001).

Una alimentación combinada es importante, porque a más de los forrajes, se emplean productos agrícolas de la finca, los mismos que equilibrados con concentrados proporcionan buenos resultados. La alimentación deberá proyectarse en función de los insumos disponibles, su valor nutritivo, su costo en el mercado y más factores de los que dependerá la rentabilidad (Zaldívar, 1997).

Hay varios factores que van a influir en los requerimientos del animal como la edad, el estado fisiológico, el genotipo y el medio ambiente donde se realice la crianza (INIA- CIID, 1996). La producción cárnica en cuyes requiere de una completa alimentación que sea equilibrada y esta no se logra suministrando únicamente forrajes a pesar de que el consumo de esta es alto (Chauca, 1997).

Nutricionalmente el cuy es una especie que no sintetiza la vitamina C, por lo cual no se puede criar al cuy en base a solo concentrado, a no ser que se suministre esta vitamina por otro medio. Si el cuy es alimentado con déficit de vitamina C con forme pase el tiempo se presentarán diversos

procesos patológicos como inanición, deformación de las articulaciones, alteración dentaria, entre otras (Esquivel, 1994).

Durante la etapa reproductiva el consumo de agua mejora la eficiencia reproductiva, incrementa el número de crías por parto, disminuye la mortalidad de lactantes, mejora pesos al nacimiento y destete, (Chauca et al, 1992) mencionan que mediante una alimentación equilibrada y agua ad libitum se obtuvieron los mejores resultados.

## **2.3 Requerimiento nutricional del cuy**

### **2.3.1 Agua**

Los requerimientos de agua en los cuyes dependerán del tipo alimentación que los cuyes reciban, por ejemplo, si se brinda forraje en cantidades altas que sobrepasen los 200 g, los requerimientos de agua se cubren con la humedad del forraje por lo que no es necesario brindarles agua. En cambio, si se restringe el forraje a 30 g/día/animal, este necesitaría un suministro de 85 ml de agua (Zaldivar y Chauca, 1975).

Cuyes de recría necesitan entre 50 a 100 ml de agua por día si es que están restringidos de forraje verde y la temperatura sobrepasa los 30°C (Chauca, 1997).

En los cuyes la alimentación suele ser a base de concentrado y forraje, según Chauca (1997) el requerimiento diario de agua del cuy es de 105 ml/Kg de peso vivo, por lo cual el cuy necesitaría 85 ml de agua por animal en este tipo de alimentación mixta. En tanto cuyes alimentados a base de concentrado y en ambientes que superen los 30°C el requerimiento de agua aumentaría hasta 250 ml por día.

### **2.3.2 Energía**

La energía es un componente muy importante para las diferentes etapas del cuy y el requerimiento de energía va a depender de la edad, el estado fisiológico del animal, el nivel de producción y la temperatura ambiental que lo rodea (Airahuacho, 2007). Cuando se reduce el nivel de energía en la dieta, el animal suele consumir mayor alimento (Gómez y Vergara, 1994).

Vílchez (2014) afirma que, a un nivel mayor de energía en la ración, la conversión alimenticia mejora.

En cuyes en crecimiento según Airahuacho (2007), el nivel de energía digestible requerido es de 3.0 Mcal/Kg de dieta.

Mientras que Vergara (2008) afirma que, en etapas de inicio, crecimiento, acabado y gestación-lactación, los requerimientos de energía son de 3000, 2800, 2700 y 2900 Kcal de ED/Kg respectivamente.

### **2.3.3 Proteína**

La proteína es un componente muy importante no solo en el cuy sino en todos los seres vivos ya que constituye la mayoría de los tejidos. Se puede observar que una deficiencia de proteína en cuyes en crecimiento ocasiona que no se llegue a una ganancia de peso deseada por el productor, al mismo tiempo debido a que las madres llegan con bajo peso y baja producción de leche, se presenta alta mortalidad en las crías (Chauca, 1997).

El cuy, debido a su fisiología digestiva puede digerir la proteína a partir de alimentos fibrosos, esto a que en el estómago se ve una digestión enzimática que luego pasa al ciego y colon para la digestión microbiana (Moreno, 1989).

Según Ticona (2013), para las distintas etapas de reproducción, crecimiento y engorde, los mejores porcentajes son de 14% a 16%, 16% a 18% y 16% de proteína total respectivamente.

### **2.3.4 Vitamina C**

La mayoría de los animales sintetizan el ácido l – ascórbico. Sin embargo, el cuy tiene una deficiencia genética de la enzima L – gulonolactona oxidasa, responsable de la síntesis de vitamina C, por lo que el cuy depende del alimento que consume para obtener su requerimiento diario de vit C. Otros seres vivos como la mayor parte de vegetales y animales poligástricos (rumiantes) sintetizan el ácido ascórbico a partir de la glucosa y otros precursores sencillos (Otárola, 1997), o a través de su propia microbiota.

La vitamina C es una vitamina hidrosoluble, esta interviene tanto en la síntesis de colágeno y glóbulos rojos, de ahí se atribuye su función en el proceso de la cicatrización.

El ácido ascórbico es importante para la formación del colágeno y esta a su vez necesaria para el proceso de cicatrización. También la vitamina C es necesaria para la absorción de hierro a nivel de la mucosa gastroduodenal (Leboulanger, 1975).

En la crianza práctica se indica que los cuyes necesariamente tienen que consumir alimentos verdes, sin embargo, se ha demostrado que, sin forraje, pero suplementado con vitamina C viven normalmente (Aliaga, 1994). Así mismo, la vitamina C va a prevenir la aparición de escorbuto y otorgara una mayor defensa ante enfermedades y lesiones patológicas (Zevallos, 1990).

En el Perú, se han realizados trabajos donde muestran que animales mayores de 5 meses obtienen buenos resultados dosificando 20 mg/animal/día de vitamina C sintético cuando el consumo de forraje verde es restringido (Aliaga, 1994).

En la etapa de destete se recomienda 30mg/100gdealimento/día; en la etapa de crecimiento 20mg/100gdealimento/día; y en las etapas de acabado y reproductores 15mg/100gdealimento/día (Vergara, 2018)

Según Rivas (2005) y Aliaga (2009), el déficit de vitamina C producirá pérdida de apetito, crecimiento lento, parálisis del tren posterior, inflamación de las articulaciones, alteración ósea y alteración dentaria, al mismo tiempo pueden presentar hemorragias en distintas partes del cuerpo y congestión pulmonar. La aparición de escorbutos es muy común y este producirá encías inflamadas, sangrantes y úlceras. Por lo que una deficiencia de vitamina C en la dieta de los cuyes puede afectar negativamente los parámetros productivos como consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia, principalmente.

#### **2.4 Importancia del espacio vital en cuyes**

Según Cáceres (2004), Carpenter (1995) y Márquez (2000), la demanda de proteína animal para el consumo humano está en aumento y esto conlleva a que los sistemas de producción ganadera sean intensivos y así obtener la mayor parte de proteína mucho más rápido. Estos cambios se dan mayormente en el entorno o en el ambiente que rodea a los animales de producción y este suele influir negativamente al final y esto se refleja en los parámetros productivos. El espacio vital viene a ser un factor muy importante ya que se relaciona con el estrés. Este es necesario para que el animal realice actividades básicas de mantenimiento y subsistencia. El espacio vital está caracterizado por la distancia mínima que se establece entre el individuo y los demás miembros del grupo y usualmente es un valor numérico de superficie o volumen que se puede presentar mediante un gráfico que incluya sus dimensiones; Cáceres *et al* (2004) recomiendan los siguientes espacios vitales: 0.16 m<sup>2</sup>/cuy para machos de recría, 0.14 m<sup>2</sup>/cuy para hembras de recría, 0.20 m<sup>2</sup> a 0.24 m<sup>2</sup>/cuy para machos de engorde, 0.18 m<sup>2</sup>/cuy para hembras de engorde y 0.28 m<sup>2</sup>/cuy para pozas de reproducción.

### **3 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Lugar de ejecución**

El presente estudio se realizó durante los meses de mayo y junio en la Unidad de Investigación de Cuyes del Laboratorio de Bioquímica, Nutrición y Alimentación Animal (LBNAA) de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, ubicado en el distrito de San Borja, Lima.

#### **3.2 Descripción del material experimental**

##### **Animales**

Se utilizaron 50 cuyes machos destetados de dos semanas de edad, con un peso promedio de 280 gramos, pertenecientes a la línea genética mejorada Perú y Andina, los que se alojaron en pozas individuales de 0.20 m<sup>2</sup> y 0.10 m<sup>2</sup> según grupo experimental correspondiente por lo tanto cada grupo estuvo conformado por diez (10) repeticiones. El tiempo de duración del experimento fue de 8 semanas (Etapa de engorde del cuy)

## Alimentación

La alimentación fue suministrada desde el destete hasta culminar la fase experimental del trabajo. Tanto el T1, T2 y T3, recibieron alimentación únicamente a base de alimento terminado, en cantidad equivalente al 10% de su peso vivo y agua fresca, el cual era proporcionado diariamente a las 08:30 h. La composición del alimento terminado se presenta en el cuadro 2.

Los grupos T4 y T5, recibieron únicamente una alimentación a base de alfalfa fresca (*Medicago sativa*) de la variedad Moapa, a razón del 30% de su peso vivo. El análisis proximal de la alfalfa utilizada se presenta en el cuadro 3.

Cuadro 2. Alimento balanceado formulado y suministrado

Formulación del alimento terminado	Porcentajes (%)
Afrecho	52.6
Maíz Molido	22.1
Torta de Soya	13.1
Soya Integral	5.8
Melaza	4.1
Carbonato de Calcio	2.1
Sal	0.3
TOTAL	100.0

Cuadro 3. Análisis proximal de la alfalfa variedad “Moapa”

Nutrientes	Porcentajes (%)
Materia seca %	19.20
Proteína %	17.60
Fibra cruda %	3.38
Extracto etéreo %	23.09

Extracto libre de nitrógeno %	47.70
Ceniza	8.23

El análisis proximal de alfalfa fue realizado en el LBNA. FMV-UNMSM.2019

### 3.3 Materiales y equipo

Se utilizó un sistema de crianza intensivo dentro de las instalaciones de la Unidad de Investigación de Cuyes del Laboratorio de Bioquímica, Nutrición y Alimentación Animal.

En cada poza se colocaron dos pocillos de arcilla, uno para el suministro de agua y otro para el suministro de alimento.

Para la recolección de datos del peso vivo de los animales se utilizó una balanza de precisión, con sensibilidad de  $\pm 5g$ .

Para el beneficio de animales y toma de muestras se utilizó: mandiles, guantes de cirugía, mascarillas, tijeras, cuchillos, bolsas con cierre hermético y un frasco con agente inhalatorio anestésico. El sacrificio de cada animal fue realizado individualmente empleando para ello un agente inhalatorio anestésico para producir sedación y analgesia y luego se procedió al degüello de los animales.

### 3.4 Metodología

#### Tratamientos

Los cuyes se distribuyeron en 5 grupos experimentales al azar conformado por 10 repeticiones cada tratamiento:

**T1:** animales alimentados únicamente con agua + concentrado; estos fueron suplementados con vitamina C vía oral a dosis de 25mg/kg/día según el estudio de Vergara (2008), diluida en 0.1 ml de agua destilada y mantenidos en un espacio vital de 0.20m<sup>2</sup>.

**T2:** animales alimentados únicamente con agua + concentrado; estos fueron suplementados con vitamina C vía oral a dosis de 25mg/kg/día, diluida en 0.1 ml de agua destilada y mantenidos en un espacio de 0.10m<sup>2</sup> por cuy.

**T3:** animales alimentados únicamente con agua + concentrado, sin suplementación de vitamina C y mantenidos en un espacio de 0.20m<sup>2</sup> por cuy.

**T4:** animales alimentados únicamente con forraje (alfalfa fresca ración del 30% de peso vivo) mantenidos en un espacio de 0.20m<sup>2</sup> por cuy.

**T5:** animales alimentados únicamente con forraje (alfalfa fresca ración del 30% de peso vivo) y sometidos en un espacio de 0.10m<sup>2</sup> por cuy.

La fase experimental (engorde) duró 8 semanas (56 días).

### 3.5 Parámetros evaluados

#### 3.5.1 Ganancia de peso

El peso vivo fue controlado semanalmente a la misma hora (8:00am), el registro de los pesos fue realizado individualmente previo a recibir alimento. La ganancia de peso semanal se obtuvo por diferencias de peso vivo por semana, mientras que la ganancia de peso total se obtuvo por diferencia del peso vivo a la octava semana y el peso vivo al destete (inicio del tratamiento).

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

#### 3.5.2 Consumo de Materia Seca (MS)

Para determinar el consumo de alimento se pesó diariamente el alimento ofrecido, luego al día siguiente se pesó el alimento rechazado por el animal y estos fueron restados obteniendo el consumo de alimento diario y semanal.

$$\text{Consumo de materia seca (MS)} = \text{Alimento ofrecido (MS)} - \text{Alimento rechazado (MS)}$$

#### 3.5.3 Índice de Conversión alimenticia (ICA)

El ICA se calculará individualmente utilizando la ganancia de peso y el consumo de alimento semanal como parámetros.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento consumido en MS en el periodo (g)}}{\text{Ganancia de peso vivo en el periodo (g)}}$$

### 3.5.4 Rendimiento de la carcasa

Para la obtención del rendimiento de la carcasa, se obtuvo los siguientes datos: el peso vivo previo al faenado con ayuno de 12 horas y el peso de la canal de los animales posterior al sacrificio (peso del animal eviscerado).

$$\text{Rendimiento de la carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso de la canal (g)}}{\text{Peso vivo en ayunas (g)}} \times 100$$

### 3.6 Análisis estadístico

Los datos de ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y rendimiento de la carcasa fueron sometidos a un análisis de varianza para así determinar si hay diferencia significativa entre los tratamientos ejecutados. Los cálculos estadísticos fueron analizados con el programa MINITAB. Versión 17. El nivel de significancia para todas las pruebas de hipótesis fue de 0.05.

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

$Y_{ij}$  = Valor de la j-ésima observación del i-ésimo tratamiento

$\mu$  = Media general

$T$  = Efecto del i-ésimo tratamiento

$\epsilon$  = Efecto de la j-ésima observación del i-ésimo tratamiento (error experimental)

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Parámetros productivos

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el presente estudio en el cuadro siguiente:

**Cuadro 2.** Parámetros productivos de cada tratamiento obtenidos al finalizar el periodo de engorde

Parámetros	Tratamientos				
	T1	T2	T3	T4	T5
Peso Inicial (g)	281 <sup>a</sup>	282.20 <sup>a</sup>	290.3 <sup>a</sup>	262.9 <sup>a</sup>	292.3 <sup>a</sup>
Peso final (g)	1042.4 <sup>a</sup>	869.3 <sup>b</sup>	797.3 <sup>b</sup>	643.0 <sup>c</sup>	617.0 <sup>c</sup>
Ganancia de peso total (g)	761.4 <sup>a</sup>	589.0 <sup>b</sup>	500.6 <sup>c</sup>	380.1 <sup>d</sup>	320.0 <sup>d</sup>
Consumo total de alimento (g MS)	2807.9 <sup>a</sup>	2803.1 <sup>a</sup>	2475.9 <sup>b</sup>	1739.4 <sup>c</sup>	1624.6 <sup>c</sup>
Conversión alimenticia	3.69 <sup>b</sup>	4.76 <sup>a</sup>	4.94 <sup>a</sup>	4.58 <sup>a</sup>	5.08 <sup>a</sup>
Peso de la canal (g)	725.0 <sup>a</sup>	552.8 <sup>b</sup>	490.6 <sup>c</sup>	384.4 <sup>d</sup>	363.8 <sup>d</sup>
Rendimiento de canal %	69.63 <sup>a</sup>	63.59 <sup>b</sup>	61.60 <sup>b</sup>	59.75 <sup>b</sup>	58.96 <sup>b</sup>

Promedios en la misma fila con letras diferentes son estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ ).

**T1:** alimento terminado + vit C, espacio vital 0.20m<sup>2</sup>. **T2:** alimento terminado + vit C, espacio vital 0.10m<sup>2</sup>. **T3:** alimento terminado, espacio vital 0.20m<sup>2</sup>. **T4:** alfalfa fresca, espacio vital 0.20m<sup>2</sup>. **T5:** alfalfa fresca, espacio vital 0.10m<sup>2</sup>.

#### **4.1.1 Ganancia de peso**

Como se observa en el cuadro 2, hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ), observándose menor peso final en los cuyes alimentados únicamente con alfalfa fresca (T4 y T5), estos pesos fueron superados medianamente por los T2 y T3, mientras que en el T1 se observó pesos finales mucho mayores en comparación a los demás tratamientos.

#### **4.1.2 Consumo de alimento**

En el cuadro 2, se puede observar que el mayor consumo de alimento en MS ( $p < 0.05$ ) se encuentra en los primeros tratamientos (T1 y T2), seguidos por el T3 y finalmente los tratamientos T4 y T5 con menor consumo de alimento en MS.

El análisis de varianza muestra diferencia estadística ( $p < 0.05$ ) en los cuyes de los tratamientos T1 y T2 frente a los cuyes que no recibieron vitamina C (T3) y frente a los cuyes alimentados únicamente con alfalfa (T4 y T5).

#### **4.1.3 Índice de conversión alimenticia**

En lo que respecta al índice de conversión alimenticia, se puede observar en el cuadro 2, que hay diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) del tratamiento T1 frente a los demás tratamientos que no mostraron diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) entre ellos (T2, T3, T4 y T5).

#### **4.1.4 Rendimiento de la canal**

Como se observa en el cuadro 2, el mayor porcentaje de rendimiento de canal estuvo en el T1, este muestra una diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) frente a los otros tratamientos que no mostraron diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) entre ellos (T2, T3, T4 y T5).

## 5. DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluaron diferentes parámetros productivos en cuyes en etapa de engorde criados en pozas y con diferente espacio vital.

Dentro de los parámetros productivos evaluados, tenemos que en el T1 se obtuvo la mejor ganancia de peso ( $p < 0.05$ ) en comparación a los demás tratamientos; esto pudo ser a causa de la suplementación de vitamina C además de que estos cuyes se encontraban en un área de  $0.20\text{m}^2$  a diferencia del T2 que a pesar de ser suplementados con vitamina C vía oral, estos se mantuvieron en un espacio vital reducido de  $0.10\text{m}^2$  lo que pudo ser causa de estrés en los cuyes por lo que no lograron obtener una ganancia de peso similar al T1, esto es corroborado por Jiménez y Huamán (2010), quien señalan en su investigación que el espacio vital adecuado para un cuy de engorde es de  $0.24\text{m}^2$ , muy similar a nuestro espacio vital empleado. Mientras que en el T3 frente al T1 hay menor ganancia de peso, esto probablemente pudo deberse a que los animales en el T3 no fueron suplementados con vitamina C a pesar de que se encontraban en un espacio vital de  $0.20\text{m}^2$ , Tamaki (1972) menciona que la deficiencia de vitamina C puede causar encías inflamadas y articulaciones inflamadas, las cuales se observaron a la hora del faenado, lo que pudo causar un menor consumo de alimento y por ende una menor ganancia de peso en este tratamiento.

El tratamiento T1 mostro una diferencia significativa muy alta frente a los demás tratamientos sobre todo a los tratamientos T4 y T5, esto pudo deberse a que en ambos tratamientos los cuyes fueron alimentados únicamente con forraje (alfalfa fresca) y al ser cuyes genéticamente mejorados no lograron llegar a un peso adecuado por la falta de proteína que proporcionaría la adición de concentrado. Con respecto a los tratamientos T2 y T3, entre esos no mostro diferencia significativa ya que ambos pudieron estar bajo condiciones distintas de probable estrés, en el T2 debido a la reducción del espacio vital y en el T3 debido a la deficiencia de la vitamina C que conllevaba a

patologías, lo que demuestra que es necesario que ambos factores estén presentes de manera adecuada para obtener parámetros ideales a como se observan en el T1.

El consumo total de alimento en MS tuvo una diferencia estadística significativa en los tratamientos T4 y T5, esto debido a que estos cuyes solo fueron alimentados con forraje fresco (30% peso vivo) por lo que el consumo de alimento fue limitado al peso de los animales, el grupo T3 con respecto a los grupos T1 y T2 tiene una diferencia estadística significativa debido a que estos no recibieron vitamina C por lo que según Tamaki (1972) la deficiencia de vitamina C podría causar encías inflamadas y articulaciones inflamadas, las cuales se observaron a la hora del faenado, lo que pudo causar un menor consumo de alimento. Los grupos T1 y T2 (2807.9 y 2803.1) en relación con el consumo total de MS son mayores a los reportados por Guevara (2013) quien obtuvo a dosis menores de vitamina C y alimentación a base de concentrado valores de 2227.6 y 2148.9 en sus tratamientos.

Con respecto a la conversión alimenticia, se encontró una diferencia estadística significativa entre el tratamiento T1 y los demás tratamientos (T2, T3, T4 y T5), mostrando un mejor ICA en el T1 (3.69), mientras que en los otros tratamientos no presentan diferencia estadística significativa si presentan una diferencia numérica, estos resultados corroboran el estudio realizado por Morales *et al.* (2011), esto demuestra que los grupo alimentados únicamente con concentrado logran una mejor ICA en comparación con el grupo alimentados únicamente con forraje; esta diferencia llevada a costo y producción comercial si se vería beneficio. De igual manera se obtuvieron resultados similares a los estudios de Remigio (2006) quien obtuvo ICA de 3.64 y 3.63; Vidaurre y Vergara (2009) quien obtuvo 4.2 y 4.19 y León *et al.* (2016) quienes obtuvieron un ICA de 3.92. A su vez, Agustín (1973) quien evaluó tres espacios vitales distintos obtuvo un mejor ICA en animales con mayor espacio vital (6.7) mientras que en espacios vitales reducidos el ICA aumentaba (8.1). Por otra parte, Buleje (2016) mostró resultados opuestos donde obtuvo mejor ICA en cuyes criados en pozas colectivas con espacio vital de 0.083m<sup>2</sup>/cuy, el ICA fue 6.03, frente a espacio vital de 0.12m<sup>2</sup> donde obtuvo un ICA de 8.5, para Buleje según sus resultados, a mayores animales por m<sup>2</sup> éstos consumirían más alimento por lo que ganarían más peso y serían más eficientes en la conversión alimenticia debido a la restricción de área, sin embargo nuestros resultados nos llevarían a deducir que un hacinamiento en la crianza colectiva de cuyes causarían mayor estrés en ellos disminuyendo el consumo de alimento afectando negativamente los índices de ICA, tal como se ha evidenciado en el presente trabajo.

El rendimiento de la canal, según los resultados obtenidos, muestras que el tratamiento en el cual se brindó concentrado, se suministró vitamina C y se encontraban en un espacio vital

adecuado (T1), presentaban un rendimiento de canal alto con diferencia estadística significativa a comparación de los demás tratamientos que presentaron resultados más bajos. Los valores bajos en el caso del T4 y T5 podrían deberse al bajo peso de la carcasa por no llegar al requerimiento óptimo de proteína que necesitan estos cuyes al ser genéticamente mejorados y adicionalmente al incremento de peso de las vísceras en este caso el ciego que suele ser más desarrollado en cuyes que solo reciben alimentación a base de forraje fresco; por otra parte Castro y Chirinos (1997), mencionan que cuando los cuyes solo reciben dietas a base de forraje el periodo de crecimiento no solo se prolonga sino que el rendimiento de carcasa no llega a ser tan alto, esto debido a que no se proporciona la cantidad de energía suficiente para que estos tengan un buen acabado a pesar de ser cuyes genéticamente mejorados. Por lo tanto, solamente habrá una mejoría en el rendimiento de la canal siempre y cuando el animal no esté bajo probable estrés y ese bien suplementado ya que si se altera uno de los dos el rendimiento se mantiene con un valor similar a como si comieran solamente forraje.

Estos resultados también corroboran lo que mencionó Chauca *et al.* (1992) donde cuyes alimentados con concentrado, agua y suplementados con vitamina C logran un rendimiento de canal de aproximadamente 70.98% y cuyes alimentados únicamente con forraje logran un rendimiento de canal de aproximadamente 56.57%. De igual manera Higaonna (2002), tiene valores similares a los mencionados donde cuyes alimentados con concentrado tienen 71.6% de rendimiento de canal y cuyes alimentados únicamente con forraje tienen 60.5% de rendimiento aproximadamente, esto estaría causado a que los cuyes mejorados genéticamente son más exigentes en su alimentación por lo que estarían necesitando ingerir alimentos de alta densidad nutricional, esto se consigue con los alimentos terminados (concentrados) los que presentan mayor porcentaje de nutrientes en su composición a diferencia de los forrajes frescos.

## 6 CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de desarrollo del presente estudio se concluye:

1. Los cuyes que recibieron suplementación oral de vitamina C y mantenidos en un espacio vital de 0.20m<sup>2</sup> (T1) tuvieron un mayor ( $p<0.05$ ) peso final, ganancia de peso total, rendimiento de la canal y mejor ( $p<0.05$ ) conversión alimenticia, comparado al resto de los tratamientos.
2. Los cuyes que fueron alimentados únicamente con alfalfa (T4 y T5) presentaron un menor ( $p<0.05$ ) desempeño productivo comparado con el resto de los tratamientos.

## **7 RECOMENDACIONES**

Continuar con los estudios acerca del efecto de la suplementación de vitamina C relacionado a los niveles de cortisol sanguíneo en cuyes mantenidos colectivamente en diferentes áreas de crianza.

Realizar estudios que evalúen el efecto de la suplementación de vitamina C sobre los parámetros productivos en cuyes infectados con agentes patógenos de mayor importancia en cuyes.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

1. **AIRAHUACHO, F. 2007.** “Evaluación de dos niveles de energía digestible en base a estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*)” Tesis para obtener el título de Magíster Scientiae. UNALM. Lima- Perú.178 p.
2. **AGUSTÍN, R. 1973.** Efecto del área y densidad de crianza en el engorde de cuyes (4 a 13 semanas de edad). Tesis. Lima-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 36 p.
3. **ALIAGA, L. 1994.** Crianza de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
4. **ALIAGA, L., MONCAYO, R., RICO, E., Y CAYCEDO, A. (2009).** Producción de cuyes. Lima, Peru: Fondo Editorial UCSS. 791 p.
5. **BULEJE, R. 2016.** Densidad óptima de crianza en baterías para cuyes (*cavia porcellus L.*) de la raza Perú en la fase de crecimiento en condiciones del trópico húmedo. Tesis. Tingo Maria-Perú. Universidad Nacional Agraria De La Selva. 58 p.
6. **CASTRO, J. y CHIRINOS, D. (1997).** Nutrición y Alimentación de cuyes. Huancayo 1997.
7. **CHAUCA, F.L., HIGAONNA, O.R., SARAVIA, D.J., MUSCARI, G.J., GAMARRA, M.J. Y FLORIAN, A.A. (1992).** Factores que afectan el rendimiento de carcaza de cuyes. XV Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Pucallpa, Perú.

8. **CHAUCA L. 1997.** Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Roma – Italia. 120 p. En: <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s00.HTML>.
9. **ESQUIVEL, R. (1994).** Criemos cuyes. Cuenca. Ecuador. IDIS. p 212.
10. **FERNANDO CÁCERES O.; RONALD JIMÉNEZ A.; MIGUEL ARA G, HÉCTOR HUAMÁN U. Y AMPARO HUAMÁN C. (2004).** Evaluación del espacio vital de cuyes criados en pozas. Rev. investig. vet. Perú v.15 n.2 Lima jul./dic.
11. **GÓMEZ, C.; VERGARA, V. 1994.** Fundamentos de la nutrición y alimentación. Serie guía didáctica sobre crianza de cuyes. INIA – CIID. Lima – Perú.
12. **GUEVARA, J., HIDALGO, V., Y VALENZUELA, J. (2013).** Evaluación de dos niveles de vitamina c en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento sin forraje verde. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú. Anales Científicos, 75 (2): 471-474 (2014).
13. **HIGAONNA, R. (2002).** Crianza de cuyes. Instituto de Investigación Agraria. INIA 2002; Impreso en Lima - Perú: 18- 21.
14. **HIRIKAWA H. 2001.** Coprophagy in leporids and others mammalian herbivores. Mammal Society. Mammal review. Vol 31 Número 1: 61-80.
15. **INIA. 1995.** Crianza de Cuyes. Reimpresión. Lima, Perú.
16. **JIMÉNEZ ALIAGA RONALD Y HUAMÁN CRISTÓBAL AMPARO. 2010.** Manual para el manejo de Reproductores Híbridos Especializados en Producción de Carne. IVITA El Mantaro UNMSM – FMV. Lima – Perú. Pág 38.
17. **LEBOULANGER, J. 1975.** Actualización de Tratamientos. Vitaminas. Productos Roche Q. F. S. A. Lima Perú.

18. **LEON, Z., SILVA, E., WILSON, A., CALLACNA, M. 2016** Vitamina C protegida en concentrado de *Cavia porcellus* “cuy” en etapa de crecimiento-engorde, con exclusión de forraje. Universidad Nacional de Trujillo. Scientia Agropecuaria 7 (3): 259 – 263 p.
19. **LOZADA P. 2008.** Efecto de incluir cebada en grano y/o semilla de girasol en una dieta basada en forraje sobre el momento óptimo económico de beneficio de cobayos en el Valle del Mantaro. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 55 p.
20. **MENDOZA R, 2002.** Crianza y comercialización de cuyes. Ediciones RIPALME San Juan de Lurigancho. Lima- Perú. 53-57p.
21. **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (MINAG). 2008.** Cuyes [Internet], [28 de setiembre 2016]. Disponible en: <http://www.minagri.gob.pe/portal/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/300-cuyes>.
22. **MORALES, A., F. CARCELEN, M. ARA, T. ARBAISA, L. CHAUCA. 2011.** Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú. *Rev. investig. vet. Perú* (online). 2011, vol.22, n3 (citado 2015-10-15), pp. 177-182. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172011000300001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172011000300001&lng=es&nrm=iso)
23. **MORENO RA. 1989.** Producción de cuyes. Lima: Departamento Producción Animal - UNALM. 132 p.
24. **OTAROLA, F. C. 1997.** Efecto del Suministro de Forraje Interdiario y Agua en Chupones en Cuyes Hembras en la Etapa de Empadre, Gestación y Lactación. Tesis. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
25. **POZO, V.H.; TEPÚ, A.H. 2012.** Evaluar la influencia de la vitamina “C” en cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde en la comunidad de Guananguicho – Cantón San Pedro de Huaca – Carchi/ Trabajo de Grado. Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica del Norte. Ecuador.

26. **REMIGIO, R.M. 2006.** Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus* L) mejorados. Tesis para optar el Título de Magíster Scientiae. Lima – Perú.
27. **TAMAKI H. 1972.** Prueba de dos niveles de vitamina C como posible sustituto de forraje verde en la alimentación de cuyes machos en el crecimiento y engorde. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. 116 p.
28. **TICONA W. 2013.** Efecto de la harina de hojas de olivo (*Olea europaea* var. Sevillana) en el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en la región Tacna. Tesis Médico Veterinario. Tacna. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna. 124 p.
29. **VAN SOEST P. 1994.** Nutrición ecológica de los Rumiantes en cuyes. USA: Cornell University 195-210p.
30. **VERGARA V. 2008.** Simposio: Avances sobre la producción de cuyes en el Perú. En XXXI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). La Molina. UNALM. Perú.
31. **VIDAURRE, Y.; VERGARA, V. 2009.** Evaluación de tres niveles de cebada en reemplazo de maíz en dietas peletizadas para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento con exclusión de forraje verde. Resúmenes de alimentación en alimentación integral. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia. Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos.
32. **VILCHEZ, A. 2014.** 'Evaluación de diferentes densidades de nutrientes en dietas con exclusión de forraje para cuyes en crecimiento en condiciones de verano de la costa central del Perú'. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 89 p.
33. **ZALDIVAR, A. 1997.** Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Universidad nacional agraria la Molina. Revista mundial de zootecnia. No 83.2/1995.

34. **ZALDÍVAR, A.M. y CHAUCA, F.L. 1975.** Crianza de cuyes. Boletín Técnico N° 81. Ministerio de Agricultura, Lima – Perú. 43 p.

35. **ZEVALLOS, D. 1990.** El Cuy, su Cría y Expiación. Edición EN.CA. S. Lima. pp 190.

## 9 Anexos

### Anexo1.-

T1: Peso de cuyes semanal alimentados únicamente con concentrado + agua + vitamina C y espacio vital de 0.20 m<sup>2</sup>

Inicio	1	2	3	4	5	6	7	8	
	semana								
01	282	342	444	560	694	770	894	990	1084
02	320	392	498	571	678	802	925	1001	1105
03	276	358	465	503	614	722	807	904	1015
04	272	355	446	549	636	727	798	913	997
05	267	332	415	498	605	695	805	927	1031
06	273	357	460	546	639	730	840	934	1040
07	282	371	486	554	607	700	828	929	1024
08	321	391	506	601	704	790	908	1010	1124
09	257	325	336	420	507	612	690	783	953
10	260	340	469	566	701	774	928	994	1051

**Anexo 2.-**

T2: Peso de cuyes semanal alimentados únicamente con concentrado + agua + vitamina C y espacio vital de 0.10 m<sup>2</sup>

Inicio	1° semana	2° semana	3° semana	4° semana	5° semana	6° semana	7° semana	8° semana	
01	291	347	440	512	559	586	660	744	818
02	254	318	382	460	556	649	713	764	841
03	277	323	398	469	570	644	720	782	855
04	266	337	422	493	570	654	725	810	916
05	272	308	374	448	529	592	667	733	806
06	325	387	486	572	691	790	870	937	972
07	299	369	461	533	-	-	-	-	-
08	292	333	420	506	611	689	782	860	913
09	296	351	439	412	494	565	612	698	808
10	250	311	348	459	571	676	739	789	895

**Anexo 3.-**

T3: Peso de cuyes semanal alimentados únicamente con concentrado + agua y espacio vital de 0.20 m<sup>2</sup>

Peso inicio	1° semana	2° semana	3° semana	4° semana	5° semana	6° semana	7° semana	8° semana	
01	283	342	400	475	-	-	-	-	-
02	308	365	363	399	460	526	566	645	729
03	247	291	313	323	-	-	-	-	-
04	268	332	437	538	623	671	747	827	851
05	348	412	480	512	606	695	726	777	784
06	263	343	425	516	604	700	768	799	890
07	318	381	453	523	597	670	715	763	824
08	312	332	417	487	558	625	668	720	792
09	274	307	339	372	445	545	617	674	786
10	282	305	412	472	541	610	642	691	722

**Anexo 4.-**

T4: Peso de cuyes semanal alimentados únicamente con forraje fresco y espacio vital de 0.20 m<sup>2</sup>

	Peso inicio	1° semana	2° semana	3° semana	4° semana	5° semana	6° semana	7° semana	8° semana
01	244	294	382	420	500	524	579	610	759
02	287	337	392	410	484	493	561	596	744
03	266	321	424	490	418	425	473	489	552
04	280	330	414	382	445	459	496	506	606
05	266	318	409	414	470	504	557	590	620
06	203	254	385	392	446	478	530	561	600
07	247	292	366	383	442	455	522	562	700
08	285	325	380	390	453	466	534	575	700
09	251	296	397	390	425	432	433	432	510
10	300	348	386	383	442	547	522	547	639

**Anexo 5.-**

T5: Peso de cuyes semanal alimentados únicamente con forraje fresco y espacio vital de 0.10 m<sup>2</sup>

	Peso inicio	1° semana	2° semana	3° semana	4° semana	5° semana	6° semana	7° semana	8° semana
01	281	321	362	400	451	486	528	573	613
02	297	337	386	383	442	465	522	582	638
03	294	339	389	430	449	470	513	535	592
04	277	330	382	377	422	432	-	-	-
05	317	369	425	417	470	496	550	523	580
06	337	393	448	434	520	550	593	600	651
07	300	347	388	389	413	494	568	569	652
08	300	340	389	363	425	466	527	594	650

09	250	301	364	390	425	432	453	503	560
10	280	330	386	390	410	-	-	-	-

### Anexo 6.-

Peso final por tratamiento (g)

	T1	T2	T3	T4	T5
01	1084	818	-	759	613
02	1105	841	729	744	638
03	1015	855	-	552	592
04	997	916	851	606	-
05	1031	806	784	620	580
06	1040	972	890	600	651
07	1024	-	824	700	652
08	1124	913	792	700	650
09	953	808	786	510	560
10	1051	895	722	639	-

### Anexo 7.-

T1: Consumo de alimento semanal en cuyes, alimentados únicamente con concentrado + agua + vitamina C y espacio vital de 0.20 m<sup>2</sup>

	1 semana	2 semana	3 semana	4 semana	5 semana	6 semana	7 semana	8 semana
01	280.9	380.2	413.7	424.4	448.9	499.0	507.0	539.0
02	293.2	394.9	398.5	426.5	461.0	456.9	493.0	532.0
03	253.6	365.9	399.8	356.5	413.9	457.0	469.9	516.8
04	250.3	358.6	387.7	348.5	424.9	458.0	461.0	504.0
05	225.7	350.9	393.8	358.4	399.0	459.9	485.0	534.3
06	221.9	295.7	370.2	354.4	381.0	445.9	466.9	521.5
07	265.0	329.8	377.6	305.4	378.9	472.9	451.0	543.6

08	217.0	344.4	378.2	378.7	448.0	476.0	510.0	540.1
09	250.2	276.2	282.0	234.1	284.9	342.0	375.9	397.8
10	253.7	296.5	340.4	374.7	409.0	447.0	441.0	484.8

### Anexo 8.-

T2: Consumo de alimento semanal en cuyes, alimentados únicamente con concentrado + agua + vitamina C y espacio vital de 0.10 m<sup>2</sup>

	1	2	3	4	5	6	7	8
	semana							
01	247.6	352.7	401.5	302.4	304.0	444.0	459.9	453.8
02	210.0	311.7	359.2	371.0	465.0	501.9	480.9	506.3
03	210.0	311.7	359.2	304.7	410.9	475.0	474.9	542.5
04	220.5	317.5	380.5	350.4	399.0	395.9	409.9	529.6
05	222.2	333.9	382.9	315.2	350.0	410.9	430.0	536.6
06	209.1	360.0	403.2	369.5	497.9	532.9	542.0	547.1
07	223.0	379.4	412.0	-	-	-	-	-
08	243.2	372.4	398.3	450.5	522.9	542.9	549.9	557.69
09	243.2	372.4	398.3	300.3	301.0	375.9	430.0	518.0
10	243.2	372.4	398.3	374.5	441.9	410.9	301.9	515.6

### Anexo 9.-

T3: Consumo de alimento semanal en cuyes, alimentados únicamente con concentrado + agua y espacio vital de 0.20 m<sup>2</sup>

	1	2	3	4	5	6	7	8
	semana							
01	291.9	280	330.4	263.0	367.0	367.0	421.0	427.7
02	232.4	254.1	255.5	221.0	280.0	265.2	340.0	333.2
03	238	261.31	266	-	-	-	-	-
04	319.2	377.3	401.8	402.0	424.0	411.0	405.0	408.8

05	316.4	371	399	362.0	346.0	288.0	448.0	455.0
06	313.6	369.6	400.4	395.9	387.0	422.0	450.0	444.5
07	289.8	329.7	338.8	371.0	383.0	313.0	449.0	455.0
08	292.6	331.1	340.9	302.0	325.0	312.0	382.0	378.0
09	287	327.6	336	309.0	356.0	333.0	404.0	393.4
10	290.5	325.5	335.3	230.0	296.0	290.0	338.0	346.5

#### **Anexo 10.-**

T4: Consumo de alimento semanal en cuyes, alimentados únicamente con forraje fresco y espacio vital de 0.20 m<sup>2</sup>

	1	2	3	4	5	6	7	8
	semana							
01	630	805	875	1050	1085	1225	1295	1610
02	700	840	875	1015	1015	1190	1260	1575
03	700	910	1050	875	840	980	1050	1155
04	700	875	805	945	980	1050	1050	1260
05	665	875	875	980	1050	1190	1260	1295
06	560	805	805	910	1015	1120	1190	1260
07	630	770	840	945	980	1120	1190	1470
08	700	805	840	945	980	1120	1225	1470
09	630	805	840	840	840	910	910	1085
10	735	840	805	910	1120	1120	1155	1365

#### **Anexo 11.-**

T5: Consumo de alimento semanal en cuyes, alimentados únicamente con forraje fresco y espacio vital de 0.10 m<sup>2</sup>

	1	2	3	4	5	6	7	8
	semana							
01	630	700	770	840	980	1050	1120	1260
02	630	700	840	804	945	976	1120	1260

03	630	700	840	910	980	980	1120	1190
04	630	700	840	805	910	907	-	-
05	700	805	910	910	980	1050	1050	1120
06	700	840	980	911	1120	1190	1260	1260
07	630	770	840	840	875	1050	1192.8	1260
08	630	700	840	770	910	978	1120	1260
09	560	632.1	770	840	910	907	980	1050
10	630	700	840	840	875	-	-	-

### Anexo 12.-

Consumo total de alimento en MS por tratamiento (g)

	T1	T2	T3	T4	T5
01	3109.14	2639.90	2445.72	1886.50	1617.00
02	3076.00	2853.59	1941.29	1863.40	1600.68
03	2878.01	2749.42	-	1663.20	1617.00
04	2841.94	2673.29	2802.70	1686.30	-
05	2854.52	2654.10	2657.01	1801.80	1655.50
06	2721.45	3081.30	2832.95	1686.30	1817.51
07	2781.01	-	2607.08	1747.90	1640.72
08	2930.53	3237.98	2370.60	1778.70	1585.89
09	2174.64	2615.98	2443.94	1509.20	1462.85
10	2712.23	2722.63	2182.10	1771.00	-

### Anexo 13.-

Índice de conversión alimenticia por tratamiento

	T1	T2	T3	T4	T5
01	3.88	5.01	-	3.66	4.87
02	3.92	4.86	4.61	4.08	4.69
03	3.89	4.76	-	5.82	5.43

04	3.92	4.11	4.81	5.17	-
05	3.74	4.97	6.09	5.09	6.29
06	3.55	4.76	4.52	4.25	5.79
07	3.75	-	5.15	3.86	4.66
08	3.65	5.21	4.94	4.29	4.53
09	3.12	5.11	4.77	5.83	4.72
10	3.43	4.22	4.96	5.22	-

**Anexo 14.-**

Peso de las canales por tratamientos (g)

	T1	T2	T3	T4	T5
01	750	520	-	473.5	320
02	750	550	450	450	380
03	740	520	-	310	370
04	680	570	455	380	-
05	720	500	450	369.6	350
06	730	610	580	350	390
07	720	-	520	350	410
08	750	600	500	451.2	360
09	710	525	490	310	330
10	700	580	480	400	-

**Anexo 15.-**

Rendimiento de la canal por tratamientos (%)

	T1	T2	T3	T4	T5
01	69.19	63.57	-	62.38	52.20
02	67.87	65.40	61.73	60.48	59.56
03	72.91	60.82	-	56.16	62.50
04	68.20	62.23	53.47	62.71	-
05	69.84	62.03	57.40	59.61	60.34

06	70.19	62.76	65.17	58.33	59.91
07	70.31	-	63.11	50.00	62.88
08	66.73	65.72	63.13	64.46	55.38
09	74.50	64.98	62.34	60.78	58.93
10	66.60	64.80	66.48	62.60	-