



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



Evaluación productiva de dos razas de cuyes (*Cavia porcellus*) Perú y Andina en la etapa de engorde - Cajamarca, 2019

TESIS

Para optar el Título Profesional de
MÉDICO VETERINARIO

Presentada por la Bachiller
ROXANA CINTHIA QUISPE LARA

Asesor
Dr. WILDER QUISPE URTEAGA

Cajamarca-Perú
2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962
UNIVERSIDAD LICENCIADA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las diez horas del diecisiete de diciembre del dos mil diecinueve, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada: “**EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE DOS RAZAS DE CUYES (*Cavia porcellus*) PERÚ Y ANDINA EN LA ETAPA DE ENGORDE-CAJAMARCA, 2019**”, asesorada por el docente **Dr. Wilder Quispe Urteaga** y presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria **ROXANA CINTHIA QUISPE LARA**.

Acto seguido el Presidente del jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó a la sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del jurado calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **QUINCE (15)**.

Siendo las once horas del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.


Dr. JOSÉ FERNANDO CORONADO LEÓN
PRESIDENTE


Mg. M.V. GILBERTO FERNÁNDEZ IDROGO
SECRETARIO


M.Cs. M.V. MIGUEL ENRIQUE CHÁVEZ FARRO
VOCAL


Dr. WILDER QUISPE URTEAGA
ASESOR



DEDICATORIA

A Dios, por estar siempre a mi lado, darme fuerzas y haberme permitido culminar mis estudios y por protegerme a todo momento.

A mis padres: Luis Quispe Saucedo y María Susana Lara, por darme la dicha de existir, y ser ahora la alegría de ellos, al ver cristalizado sus sueños en mí.

A mi hermana Esther Goicochea Lara, quien me decía: "Todo sacrificio tiene su propia recompensa".

En memoria de mi abuelita Hermila Chávez Olivares, por enseñarme que todo lo que se propone en la vida, se obtiene con esfuerzo y dedicación.

Roxana Quispe Lara



AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Cajamarca, centro de Estudios Superiores, forjadora de grandes profesionales, le doy mi sincero agradecimiento, por llevar un título a su nombre.

A la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, por haberme brindado la formación profesional y a todos los docentes que se preocuparon por brindarme sus conocimientos y sabios consejos.

A mi asesor Dr. Wilder Quispe Urteaga, quien me brindó su apoyo desinteresado en el asesoramiento del presente trabajo de investigación.

A todos los Docentes que, de una u otra manera intervinieron en el desarrollo de mi carrera profesional, durante el tiempo que duro mis estudios.

Roxana Quispe Lara



RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se realizó en el galpón de cuyes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, entre los meses de agosto a noviembre del 2019. Se trabajaron con 30 cuyes machos, de un mes de edad con el objetivo de evaluar los parámetros productivos: ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y rendimiento de carcasa en la etapa de engorde en cuyes (*Cavia porcellus*) raza Perú y Andina, ubicados en dos tratamientos T1 y T2 con 15 cuyes para cada tratamiento alimentados al 30% de alfalfa fresca. El trabajo de campo de la investigación duró 6 semanas, obteniendo los siguientes resultados: Ganancia de peso promedio por semana fue de 73,82 g para T1 y 74,94 g para T2, consumo de forraje verde promedio por semana a base de materia seca (B.M.S.) fue de 56,63 g para T1 y 59,05 g para T2. Conversión alimenticia 2,4 para T1 y 2,5 para T2. Así mismo, para el rendimiento de carcasa se sacrificaron 5 animales al azar por tratamiento, los resultados fueron de 62,95% para T1 y 69,25% para T2. En relación a los parámetros productivos entre los animales de los dos tratamientos, concluimos que el T1 y T2 no existe diferencia significativa ($p > 0,05$). Según la ecuación de la regresión lineal ($p < 0,01$), que a medida que se incrementa una semana, los cuyes de ambos tratamientos incrementan 0,0742 g de peso en promedio. En el consumo de alimento fue estadísticamente diferentes entre tratamiento siendo mayor el consumo promedio para el grupo de cuyes del T2 en comparación con el T1. Las conversiones alimenticias fueron de 2,4 para el T1 y 2,5 para el T2, existiendo diferencias significativas entre tratamientos. Estadísticamente, el mejor Rendimiento de carcasa es para el T2 que tuvo como resultado 69,25% en promedio, mayor que la raza Perú 62,95%.

Palabras clave: Alfalfa, cuy, parámetros productivos.



ABSTRACT

This research work was carried out in the guinea pig shed of the Faculty of Veterinary Sciences of the National University of Cajamarca, between the months of August to November 2019. They worked with 30 male guinea pigs, one month old with the objective of evaluating the productive parameters: weight gain, food consumption, food conversion index and carcass performance in the fattening stage in guinea pigs (*Cavia porcellus*) race Peru and Andean, located in two treatments T1 and T2 with 15 guinea pigs for each treatment fed 30% fresh alfalfa. The fieldwork of the research lasted 6 weeks, obtaining the following results: Average weight gain per week was 73.82 g for T1 and 74.94 g for T2, average green fodder consumption per week based on dry matter (BMS) was 56.63 g for T1 and 59.05 g for T2. Food conversion 2.4 for T1 and 2.5 for T2. Likewise, for the carcass yield 5 animals were sacrificed at random per treatment, the results were 62.95% for T1 and 69.25% for T2. In relation to the productive parameters between the animals of the two treatments, we conclude that T1 and T2 do not exist significant difference ($p > 0.05$). According to the linear regression equation ($p < 0.01$), that as one week increases, the guinea pigs of both treatments increase 0.0742 g of weight on average. In food consumption, it was statistically different between treatments, the average consumption being higher for the group of guinea pigs of T2 compared to T1. The food conversions were 2.4 for T1 and 2.5 for T2, with significant differences between treatments. Statistically, the best Casing Performance is for T2 that resulted in 69.25% on average, higher than the 62.95% Peru race.

Keywords: Alfalfa, guinea pig, productive parameters.



ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1

1. Objetivos

3

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

4

2.1. Antecedentes de investigación

4

2.2. Descripción Zoológica

5

2.3. Raza Perú

6

2.3.1. Carne del cuy raza Perú

6

2.4. Raza Andina

7

2.5. Carcasa del Cuy

9

2.6. Nutrición y Alimentación del Cuy

10

2.7. Importancia de los nutrientes en el Cuy

11

2.8. Función de los nutrientes

12

2.8.1. Proteína

12

2.8.2. Energía

12

2.8.3. Fibra

13

2.8.4. Vitaminas

13

2.8.5. Minerales

14

2.8.6. Agua

14

2.9. Alimentación con forraje

15

2.10. La alfalfa (*Medicago sativa*)

15

2.11. Parámetros Productivos del Cuy

17

2.11.1. Ganancia de peso

17



2.11.2. Consumo de alimento	18
2.11.3. Conversión alimenticia	19
2.11.4. Rendimiento de carcasa	20
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. Localización	22
3.2. Materiales Experimental	23
3.2.1. Biológico	23
3.2.2. Forraje	23
3.2.3. Instalaciones	23
3.2.4. Materiales de trabajo	23
3.2.5. Materiales de escritorio	23
3.2.6. Material de sanidad	24
3.3. Metodología	24
3.3.1. Galpón	24
3.3.2. Los animales	24
3.3.3. Tratamiento	24
3.3.4. Alimentación	25
3.3.5. Sanidad	26
3.4. Parámetros a evaluar	26
3.4.1. Ganancia de peso	26
3.4.2. Consumo de alimento	26
3.4.3. Conversión alimenticia	27
3.4.4. Rendimiento de carcasa	27
3.5. Diseño estadístico	28
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.4.1. Ganancia de peso	29
4.4.2. Consumo de alimento	31



4.4.3. Conversión alimenticia	32
4.4.4. Rendimiento de carcasa	33
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES	35
CAPÍTULO VI	
RREFERENCIAS	36
ANEXO	41



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, existen razas y líneas de cuyes diversas, siendo identificada la raza Perú y Andina; las mismas que son explotadas por diversos cuyecultores. Se tiene algunos antecedentes que la raza Perú tiene una ganancia de peso mayor que la raza Andina; sin embargo, esta información comparativa de los parámetros productivos no existe en forma cuantificada por lo que no se puede estimar su proporcionalidad productiva de estas dos razas (Huamán, 2007).

La raza Perú es seleccionada por su precocidad, a las nueve semanas alcanza su peso de comercialización, pues presenta un índice de conversión alimenticia de 3,81 si los animales son alimentados en condiciones óptimas por lo que esta raza se identifica por ser una raza cárnica; su prolificidad promedio es de 2,8 crías por parto, mientras que la raza Andina se caracteriza por ser un animal muy prolifero (de 3,9 crías por parto) obtiene un número mayor de crías (Chauca *et al.*, 2004).

El cuy representa una actividad económica importante para los productores que se dedican a la crianza de esta especie. Existe información de parámetros productivos respecto a dietas alimenticias entre estas razas (Perú y Andina); sin embargo, no existen información que demuestren la proporcionalidad cuantitativa de los parámetros productivos que determine la ventaja de una raza sobre la otra, alimentados con una dieta única.



La carne de cuy se caracteriza por ser muy sabrosa y nutritiva, por ser una fuente excelente de proteína de 20,3% y menos contenido de grasa (Chauca, 2010).

Un animal mejor alimentado exterioriza mejor su genética y mejora notablemente su conversión alimenticia y que puede llegar valores intermedios entre 3,09 a 6 (Chauca, 2010); para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente se les debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo con sus requerimientos nutritivos (Rico y Rivas, 2003). El cuy de la Raza Perú tiene 73% de rendimiento de carcasa más que la raza Andina que es el 70,3%, estas dos razas es utilizada por diferentes explotaciones pecuaria (INIA, 2007).

Por lo cual, se plantea el trabajo de investigación con el objetivo de obtener la información cuantitativa de los parámetros productivos de las dos razas antes mencionadas, sometida a una dieta única de alimentación; planteándonos la siguiente incógnita ¿Serán diferentes los parámetros productivos medidos semanalmente, así como el rendimiento de carcasa entre dos razas de cuy (Perú y Andina) en la etapa de engorde cuándo son alimentados con forraje (alfalfa)?

Por esta razón, el presente trabajo tiene como finalidad determinar cuál de estas dos razas es mejor en los parámetros productivos y el rendimiento de carcasa alimentados con un solo forraje.

Los parámetros productivos (Consumo de alimento, Conversión alimenticia, ganancia de peso y rendimiento de carcasa) son diferentes en ambas razas durante el tiempo de investigación.



1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

- Evaluar parámetros productivos: Ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia en cuyes de la raza Perú y Andina, en la etapa de engorde medidos semanalmente, y el rendimiento de carcasa.

1.2. Objetivos específicos

- Evaluar ganancia de peso, el consumo de alimento, conversión alimenticia de ambas razas.
- Evaluar el rendimiento porcentual de las carcasas de ambas razas.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

Estudios, indican que dos raciones alimenticias utilizando diferentes niveles de alfalfa, vicia y Rye grass más una ración casera en el engorde de cuyes mejorados; presentó que el tratamiento (alfalfa 100%), que el peso es superior a los tratamientos que en sus dietas recibieron vicia con Rye grass. El Consumo de alimento, en M.S., promedio por cuy por tratamiento a los 90 días es de 4845 g. La C. A. fue mejor en los animales que consumieron alfalfa, cabe recalcar que los del tratamiento tres que consumieron alfalfa con Rye gras y su incremento de peso superó a los que consumieron vicia con Rye grass (Sarango, 2011).

Estudios afirman que el consumo de alimento se incrementa de la primera a la segunda semana. El aumento del consumo representa el 25,3% para la segunda semana con respecto a la primera. Este incremento se debe a que un animal en crecimiento consumirá gradualmente más alimento (McDonald *et al.*, 2006).

Estudio realizado sobre el engorde de cuyes a base de alfalfa y *Phalaris tuberoarundinacea* obtuvieron resultados en conversión alimenticia de 7,2 en los cuyes que fueron alimentados a base de 100% de alfalfa y de 7,09 los que consumieron 50 % de alfalfa y 50% de *Phalaris tuberoarundinacea* (Quispe y Castro, 1990).

Estudios afirman que hay factores que afectan el crecimiento de los cuyes destaca el aspecto nutricional y climático. La densidad nutricional de las raciones tiene mucho efecto; así, los cuyes pueden lograr incrementos de peso diarios durante las dos semanas de 12,3 g/animal/día; a la primera semana se registran incrementos de peso entre 15 a 18 g/animal/día, como respuesta al tratamiento compensatorio, a la hidratación rápida y al suministro de forraje y mejor ración (Chauca, 2010).

2.2. Descripción zoológica

En la escala zoológica el cuy se ubica dentro de la siguiente escala taxonómica que se muestra a continuación:

- La escala taxonómica de la Raza Perú.

Reino	: <i>Animal</i>
Phylum	: <i>Vertebrata</i>
Sub Phylum	: <i>Gnathosmata</i>
Clase	: <i>Mamalia</i>
Sub Clase	: <i>Tierra</i>
Orden	: <i>Rodentia</i>
Suborden	: <i>Hystricomorpha</i>
Familia	: <i>Caviidae</i>
Género	: <i>Cavia</i>
Especie	: <i>Cavia aperea Erxleben</i> <i>Cavia aperea Liechtenstein</i> <i>Caviacutleri King</i> <i>Caviaporcellus Linnaeus</i> <i>Caviacobaya</i>
Nombre Común	: <i>Cuy</i>

(Estupiñán, 2003).

2.3. La raza Perú

Considerada como una raza pesada, con desarrollo muscular marcado, ha sido seleccionada por su peso vivo y precocidad; puede alcanzar su peso de comercialización entre las 8 y 9 semanas; presenta una conversión alimenticia de 3,03 con alimentación óptima; su prolificidad promedio es de 2,61 crías por parto. Son de pelaje tipo 1, de color alazán (rojo) puro o combinado con blanco. Considerado como Raza (INIEA, pleg. N° 14, 2004), provienen de ecotipos muestreados en la sierra norte del Perú, mediante selección en base a peso vivo individual, que luego por mejoramiento dio origen a una raza precoz. Puede ser empleada como mejorador de ecotipos locales y en cruces terminales para ganar precocidad. La raza es originaria de Cajamarca. Se adapta a los ecosistemas de costa y sierra, hasta los 3500 msnm (Portal Agrario, 2008).

2.3.1. Carne de cuy raza Perú

Se menciona que el cuy, como producto alimenticio de alto valor proteico, cuyo proceso de desarrollo está directamente ligado a la dieta alimentaria de los sectores sociales de menores ingresos del país, se caracteriza por tener una carne muy sabrosa y nutritiva, ser una fuente excelente de proteína y menos contenido de grasa. “La carne de cuy es rica en proteína (20,3 %) valor más alto comparado con la carne de ave, vacuno, ovino, y porcino, contiene también minerales y vitaminas. El contenido de grasa aumenta con el engorde. La carne de cuy tiene un rendimiento promedio del 56%, y el 35 % restante se involucran las vísceras, pelos y sangre”. (Chauca, 2010).

Tabla 1. Parámetros reproductivos de cuyes de la Raza Perú

PARÁMETROS	UNIDAD	PERÚ
Fertilidad	%	95
Tamaño camada nacidos (1er parto)	N°	2,22
Tamaño de camada (promedio de 4 partos)	N°	2,61
Empadre – parto	Día	108
Periodo de gestación	Día	68
Gestación post partum	%	54,55
Distribución porcentual del TC		
TC 1	%	28,6
TC 2	%	35,7
TC 3	%	35,7
TC 4	%	
Índice productivo (I.P.)		0,85
Peso de productoras		
Peso vivo al primer empadre	g	870
Peso vivo adultas	g	1,723
Peso vivo al destete	g	1,674
Merma del peso vivo al destete	g	48,9

Fuente: INIA (2005).

Tabla 2. Parámetros productivos de cuyes de la Raza Perú

PARÁMETROS	UNIDAD	PERÚ
Peso vivo de las crías		
Peso vivo al nacer	g	175,5
Peso vivo al destete	g	326,3
Incremento	g	151,8
Peso a las 8 semanas en machos	g	104,1
Conversión alimenticia (promedio)		3,03
Mortalidad		
Crías al nacer	%	4,2
Lactancia	%	8,6
Recría	%	2

Fuente: INIA (2005).

2.4. La raza Andina

La raza “Andina” ha sido formada en el Centro Experimental “La Molina” del Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA), mediante selección masal, a través de 35 generaciones hacia la característica de prolificidad en una población “cerrada”, teniendo en cuenta el número de crías logradas por parto. Diversos reportes indican

que esta raza (Andina), presenta algunas características propias como mayor tamaño de camada al nacimiento y destete, mayor frecuencia de presentación de celo post-parto y menor intervalo entre partos, respecto a otras razas de cuyes (Chauca, 2004).

La frecuencia de gestaciones post-parto en cuyes varía con la base genética, siendo menor en las que una de las características seleccionadas sea la rapidez de crecimiento. Asimismo, la base genética influye sobre el mayor o menor intervalo de empadre primer parto y de parto – parto. Su pelaje es de color blanco con ojos negros son no polidáctilo. (Chauca, 2004).

Tabla 3. Parámetros reproductivos de cuyes de la Raza Andina

PARÁMETROS	UNIDAD	ANDINA
Fertilidad	%	98
Periodo de gestación	Día	67
Gestación post partum		
Entre i y ii parto	%	75,2
Entre ii y iii parto	%	78,3
Número de partos/año	N°	4,2
Tamaño de camada		
Primer parto	%	2,9
Segundo parto	%	3,6
Tercer parto	%	3,2
Frecuencia del TC		
Único	%	3,8
Mellizos	%	17,2
Trillizos	%	36
Cuatrillizos	%	28,5
Quintillizos	%	12,2
Sextillizos	%	2,2

Fuente: INIA (2007).

Tabla 4. Parámetros productivos de cuyes de la Raza Andina

PARÁMETROS	UNIDAD	PERÚ
Peso vivo de las crías		
Peso vivo al nacer	g	115
Peso vivo al destete	g	202
Incremento	g	87
Mortalidad		
Crías al nac – dest	%	14
Peso de la madre		
Al empadre	g	800
Al parto	g	1,111
Al destete	g	1029
Pérdida de peso por la lactancia	%	7,4
Índice productivo (I.P.)		1,1

Fuente: INIA (2007).

2.5. Calidad de carcasa

La carcasa en cuyes incluye la cabeza, patas y riñones. Entre los factores que influyen en el rendimiento se tiene el tipo de alimentación, la edad, el genotipo y la castración. También, reportan estudios para evaluar el efecto del sistema de alimentación en los rendimientos de carcasa se sacrificaron cuyes machos de tres meses de edad. Los animales que recibieron una alimentación exclusivamente con forraje lograron rendimientos de carcasa de 56,57%, los pesos a la edad de sacrificio fueron de $624 \pm 56,67$ g. Estos rendimientos mejoraron a 65,75% en los cuyes que recibieron una alimentación sobre la base de forraje más concentrado, sus pesos a la edad de sacrificio fueron $852,44 \pm 122,02$ g. La alternativa de alimentar a los cuyes exclusivamente con una ración balanceada, mejora los rendimientos de carcasa a 70,98% con pesos a la edad de sacrificio de $851,73 \pm 84,09$ g. Los cuyes con una alimentación suplementada alcanzaron pesos superiores ($p < 0,01$) a los alimentados solamente con forraje. Se obtuvieron carcasas con un mejor acabado y una mayor formación muscular a la vez que se alcanzó un mayor peso y rendimiento de las mismas (Chauca, 1997).

Tabla 5. Rendimiento de carcasa de los cuyes bajo diferentes sistemas de alimentación

Sistema de alimentación	Peso de sacrificio (g)	Rendimiento (%)	N°
Forraje	624,0±6,67 b	56,57	39
Forraje + Concentrado	852,4±122,02 a	65,75	39
Concentrado + Agua + vit. C	851,7±84,09 a	70,98	33

Fuente: Chauca *et al.*, 1997.

Se nos presenta los siguientes resultados en la tecnología de la carne del cuy:

Tabla 6. Composición estructural según su porcentaje

Carcasa	65,0%
Visceras	26,5%
Pelos	5,5%
Sangre	3,0%

Fuente: Zeballos (1988).

Los cuyes parrilleros de la raza Perú alcanzan un kilogramo de peso a las 8 semanas de edad. El rendimiento de carcasa es de 73 % con una dieta de alto valor nutricional; teniendo la carcasa un alto contenido de proteína (20,5%) y poca grasa (3,3 %) (Chauca, 1997).

Los cuyes alimentados con forraje tienen 60,50% de rendimiento de carcasa, mientras que los alimentados con concentrado tienen 71,6% de rendimiento de carcasa (Higaonna, 2002).

2.6. Nutrición y alimentación

Establece que la alimentación en cuyes es uno de los aspectos más importantes, debido a que de éste depende el éxito de la producción, por lo tanto, se debe garantizar la producción de forraje suficiente, considerando que el cuy es un animal de anatomía gastrointestinal clasificado como un fermentador posgástrico con hábitos alimenticios

como el herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo de forraje nutricional (Rico y Rivas 2003).

Para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente, se los debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos. Los nutrientes son sustancias que se encuentran en los alimentos y que el animal utiliza para mantenerse, crecer y reproducirse. La alimentación consiste, en hacer una selección y combinación adecuada de los diferentes nutrientes que tienen los alimentos, con el fin de obtener una eficiencia productiva desde el punto de vista económico y nutricional (Rico y Rivas 2003).

Tabla 7. Cantidad de alimentos que requieren los cuyes por día materia verde

EDAD DEL CUY	CANTIDAD DE FORRAJE
0 a 30 días	60 g
31 a 60 días	150 g
61 a 90 días	250 g
animales adultos	450 g

Fuente: Caicedo (1992).

2.7. Importancia de los nutrientes de los cuyes

Necesita un animal nutriente para cubrir sus requerimientos de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción (Sarria, 2011).

Estos requerimientos varían dependiendo de la edad del cuy y del estado fisiológico, y si estos no llegan a ser cubiertos generan problemas posteriores en la etapa reproductiva presentándose retrasos en la madurez sexual, infertilidad, abortos, mortalidad de crías al parto y durante la lactancia, mientras que productivamente se generan pérdida de peso (Aliaga *et al.*, 2009).

Tabla 8. Requerimiento nutritivos del cuy

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18 - 22	13 - 17
E. D.	(Kcal/Kg)	2800	3000	2800
Fibra	(%)	8 - 17	8 - 17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8 - 1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4 - 0,7
Magnesio	(%)	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3
Potasio	(%)	0,5 - 1,4	0,5 - 1,4	0,5 - 1,4
Vitaminas	(mg)	200	200	

Fuente: (Caicedo, 1993).

2.8. Función de los nutrientes

2.8.1. Proteína

Se informa que las proteínas son necesarias para la formación de músculos, órganos internos y líquidos como la leche y sangre, su disminución ocasiona disminución de la producción de la leche, retraso en el crecimiento, pérdida de peso, problemas reproductivos y bajo peso al nacimiento, los niveles que requieren los animales están entre el 13 y 18 % dependiendo de la edad del animal (Costales *et al.*, 2012).

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere (Jácome, 2010).

2.8.2. Energía

La energía es esencial para todos los procesos vitales, como caminar, orinar, respirar, transformar la proteína del forraje en proteína asimilable por el organismo del animal. El exceso de energía se almacena en forma



mayores a 3,000 kcal de energía digestible por kilogramo de la ración en el balanceado (Costales *et al.*, 2012).

La energía es otro de los factores esenciales para cumplir con las funciones vitales del animal, son necesarias para caminar, contrarrestar el frío, producción y el mantenimiento del cuerpo. Cuando existe un exceso de energía en la alimentación, esta con mucha facilidad se almacena como grasa dentro del cuerpo. Las principales fuentes de energía proporcionan los hidratos de carbono y las grasas de los alimentos, que provienen generalmente de los concentrados y balanceados, o a su vez, del grupo de las gramíneas (Gómez, 2010).

2.8.3. Fibra

Reporta que los cuyes deben recibir dietas con 18% de fibra, para facilitar el retardo de los movimientos peristálticos, que hace permanecer mayor tiempo la ingesta en el tracto digestivo permitiendo un mejor mecanismo de absorción de los nutrientes (Quinatoa, 2012).

El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los animales. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18% (FAO, 2010).

2.8.4. Vitaminas

La vitamina limitante en los cuyes es la vitamina C. Por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos (ácido ascórbico 0,2 g/litro de agua pura) (Vivas, 2010).



Se dice que las vitaminas activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. Las vitaminas más importantes en la alimentación de los cuyes es la C, su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos pueden causarles la muerte. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C (Padilla, 2006).

2.8.5. Minerales

Los minerales son los elementos fundamentales en todos los procesos vitales del organismo animal. Los minerales forman parte de los huesos, músculos y nervios. Si el animal tiene a disposición sal mineralizada, es capaz de regular la cantidad que debe consumir, de acuerdo con sus propias necesidades (Costales *et al.*, 2012).

Los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio; el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser de 1 a 2 g (Vivas, 2010).

2.8.6. Agua

El agua constituye el mayor porcentaje de todo organismo vivo y desempeña un papel fundamental en todos los procesos vitales. La cantidad de agua que necesita un animal depende de diversos factores entre ellos: tipo de alimentación, temperatura del ambiente en el que vive, clima, peso del animal, etc. La cantidad de agua que un animal necesita es el 10% de su peso vivo. El agua es indispensable para un normal crecimiento y desarrollo (Huamán, 2007).

2.9. Alimentación con forrajes

El cuy es un animal herbívoro su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestran siempre su preferencia por el forraje. Existen tipos de cuyes que muestran una mejor eficiencia como animales forrajeros, el cual puede criarse perfectamente solo con forraje seco de buena calidad. El cuy de 500 a 800 g de peso consume hasta el 30% de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias en cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día (Padilla, 2006).

Cuando se utilizan exclusivamente forrajes en la alimentación de cuyes en crecimiento y engorde, los incrementos diarios de peso están alrededor de los 5 a 8 gramos por día y el periodo de crianza se prolonga para que los animales alcancen un adecuado peso de mercado, asimismo, su rendimiento de carcasa no es tan alto debido a que la dieta no aporta la suficiente cantidad de energía para que los cuyes tengan un buen acabado (Castro y Chirinos, 2008).

2.10. La alfalfa (*Medicago sativa*)

Está considerada como el alimento ideal del cuy debido a su composición química, que incrementa elementos nutritivos indispensables para el normal desenvolvimiento biológico del cuy. La alfalfa lo mismo el forraje verde que en heno, puede administrarse sin temor a causar trastornos intestinales, siempre que el animal haya sido acostumbrado paulatinamente a este alimento (Hinojosa y Ordoñez, 2006).

A diferencia de las gramíneas, la alfalfa no posee grandes cantidades de polisacáridos de reserva en forma de pentosas, pero contiene pequeñas

cantidades de almidón y relativamente grandes de pectina. Su contenido en proteínas es alto, pudiendo llegar a más del 20% cuando la planta se corta al principio de la floración (Mac Donald *et al.*, 2006).

El contenido de energía digestible fue estimado por Correa (1994) en 2,48 Mcal/kg de MS; mientras que el contenido de minerales se estima en 0,31, 1,72 y 0,27% por kg de MS de fósforo, calcio, y magnesio, respectivamente (Coral, 2010).

Tabla 9. Composición química de la alfalfa plena floración

NUTRIENTES	VALORES (%)
Materia seca	25,3
Proteína	16,9 – 21,5
Fibra cruda	31,7
N.D.T.	56,0
Calcio	1,53
Fósforo	0,27

Fuente: Castro *et al.* (2008).

La composición química de la alfalfa es variable según la edad de la planta, el estado de floración, según se encuentre fresca o henificada, como se demuestra en el cuadro.

Tabla 10. Composición química de la alfalfa, (*Medicago sativa*) base seca

Productos	Materia seca	Proteína Total	Fibra cruda	Grasa	Calcio	Fósforo
Fresca pre-flor	21,1	20,5	26,0	2,2	2,30	0,31
Fresca iniciando flor	25,2	19,3	27,3	2,9	2,30	0,31
Fresca media flor	25,6	17,8	30,9	2,6	2,01	0,28
Fresca plena flor	25,3	16,9	31,7	3,0	1,53	0,27

Fuente: Castro *et. al.* (2008).

2.11. Parámetros Productivos del cuy

2.11.1. Ganancia de peso

En cuanto a la Ganancia de pesos reportadas en diferentes estudios son muy variadas, y ello era de esperarse, ya que los incrementos por día están en función a la calidad del alimento, de los insumos que constituyen a la ración, su calidad, su textura, sabor, etc., además del factor genético de los animales. La bibliografía menciona un rango de 4 a 10 g diarios de incrementos de peso en animal en crecimiento, siendo de 6,0 a 8,5 g la mayor frecuencia de los resultados (Moreno, 2009).

La ganancia de peso está en función de la calidad de alimento, de los ingredientes que constituyen la ración, su cantidad, textura, sabor, además del factor genético de los animales. Cuando la producción de cuyes iniciaba su desarrollo tecnológico, las primeras evaluaciones de alimentos forrajeros obtenían bajas ganancias de peso en cuyes gazapos en crecimiento. Estudios posteriores mejoraron la ganancia de peso no solo por la mejora genética sino también por el uso de



suplementos concentrados de maíz, trigo y cebada para cuyes gazapos en crecimiento que incluso superaron a los resultados hallados en el presente estudio (Jiménez *et al.*, 2000).

Se utilizaron 40 cuyes criollos del T1, macho de 4 semanas de edad, a los que se aplicó 0,2 ml de vitamina A por vía intramuscular, por única vez y al inicio del experimento a los cuyes machos del T1. Los cuyes de ambos tratamientos recibieron como ración base, alfalfa y como ración suplemento se entregó cebada molida a razón de 30 g/cuy para ambos tratamientos; a los cuyes del grupo experimental T1 se les inyectó 0,2 ml de vitamina ADE vía intramuscular. Los resultados obtenidos, en cuanto a pesos, fueron: Los cuyes del T1 obtuvieron un promedio de 1018,40 g siendo mayor que el de los cuyes del T0 con 977,00 g. La ganancia total de peso promedio de los cuyes fue de 524,80 g y 559,30 g para los cuyes del T1. La ganancia de peso por día fue de 9,37 g para el T0 y de 9,99 g para el T1. El consumo de alimento promedio fue de 406,49 g y 398,03 g de alimento para T0 y T1, respectivamente y expresado en base a materia seca fue de 41,60 g. Conversión alimenticia promedio, fue de 7,03 y de 6,69 para T0 y T1, respectivamente, siendo mejor el T1 por menor valor (Mera, 2009).

2.11.2. Consumo de alimento

En lo que se refiere al consumo de alimentos, menciona que la alimentación de los cuyes involucra dos tipos de alimentos: forraje verde y concentrado. El primero empleado como alimento de volumen, aporte de agua y vitaminas (principalmente de vitamina C) y el concentrado como suplemento proteico y energético para obtener un óptimo crecimiento y reproducción eficiente.



El consumo de forraje verde (alfalfa), se da 160 g a 200 g/día en animales en crecimiento y también reporta que un cuy en la etapa de recría debe consumir forraje verde en cantidades de 250 a 300 g/ día (Acuña, 1990).

Evaluando el consumo de alimento en materia seca en cuyes destetados en crecimiento, (entre los 15 y 42 días de edad), se determinó que los cuyes alimentados sólo con alfalfa 1 056 g de materia seca y alimentada con alfalfa y cebada 1 114 g de materia seca (Espinoza *et. al.*, 2003).

2.11.3. Conversión alimenticia

Se evaluó cuatro niveles de bagazo obteniendo una conversión promedio de 3,26, siendo superiores el tratamiento control 3,65 (con forraje) (Ccahuana, 2008).

Se evaluó diferentes densidades de nutrientes en dietas con exclusión de forraje para cuyes en crecimiento en condiciones de verano en costa central, donde encontró que la conversión alimenticia obtenidas con dietas de mayor nivel energético 3,2 y 3,3 Mcal ED/kg son altamente eficientes que las obtenidas en dietas de 3,0 y 3,1 Mcal ED/kg esta diferencia se debe a que los animales alimentados con un menor nivel de energía incrementan su consumo de alimento para cubrir su requerimiento, sin embargo, ese incremento no se ve reflejado en la ganancia de peso (Vilchez, 2014).

El cuy crece con más velocidad en relación con el peso de su cuerpo, que los animales mayores. Resulta consumiendo tres veces más cantidad de forraje por unidad de peso vivo que el ovino y vacuno mediante sus hábitos nocturnos de alimentación; resultando 40% más que los animales que alimentan solamente en el día (Moreno, 2009).



Se evaluó el efecto de la ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y consumo en el engorde de 32 cuyes hembras de 45 a 50 días de edad, del tipo I y II, obtuvo pesos iniciales promedio de 387 g para el tipo I y 386 g para el tipo II. En relación al consumo de materia seca, este fue de un promedio diario por animal del 76,6 g. El peso promedio final del tipo I (706,4 g) no fue estadísticamente significativo, frente al peso promedio final del tipo II (700,9 g). La ganancia promedio de peso para el tipo I fue de 5,7g para el tipo II fue del 5,6 g. La conversión alimenticia fue de 5,8 y 6,2 para el tipo I y II, respectivamente (Vallejo, 1997).

2.11.4. Rendimiento de carcasa

Conjunto de características cuantitativas y cualitativas, cuya importancia relativa confiere a la canal una máxima aceptación y un mayor precio frente a los consumidores o frente a la demanda del mercado. En cuyes mejorados en crecimiento y en buenas condiciones de manejo, con alimentación balanceada a base de maíz, trigo y cebada y en condiciones de sanidad, se obtienen pesos que van de 0,530 a 0,750 kg entre 6 y 7 semanas de edad. Esta edad y peso son los más recomendables para su comercialización. Los cuyes mejorados alcanzan a los 3 meses de edad, el peso entre 1,2 a 1,5 kg se puede superar estos valores con un mayor grado de mejoramiento genético. El efecto del contenido de fibra y proteína del alimento sobre el rendimiento de carcasa, han sido observado en diferentes estudios con dietas a base de maíz, trigo y cebada balanceadas para cuyes gazapos hembras y machos en crecimiento, sin uso de forraje verde (alfalfa), entre ellos se destaca la de (Shimada, 2013), quien encontró mayor rendimiento de carcasa (de 69 a 71%). Además, indica que se encontraron resultados similares con alimento balanceado con maíz, trigo y cebada paletizado y uso de forraje verde (Revollo, 2009).



21

Los factores que influyen en el rendimiento de carcasa son la edad, la alimentación y la raza. En animales de 8 a 13 semanas de edad oscila entre 53,8 a 71,6%. En sistemas de alimentación solo con forraje reportan rendimiento de 60,5% y animales con alimentación mixta hasta 71,6%. Los cuyes tipo 1, 2, reportan rendimientos de 67,63 y 65,3%, respectivamente (Higaonna, 1994).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN

El trabajo de investigación se realizó en el Galpón de cuyes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado en la región Cajamarca, provincia de Cajamarca y distrito de Cajamarca; entre los meses de agosto a noviembre del 2019.

Características geográficas y meteorológicas:

✓	Altitud	: 2680 msnm
✓	Latitud	: 7° 08'
✓	Longitud	: 78° 29'
✓	Precipitación pluvial anual	: 650 - 700 mm
✓	Temperatura máxima promedio anual	: 21,8 °C
✓	Temperatura mínima promedio anual	: 7,5 °C
✓	Temperatura promedio anual	: 14,25 °C
✓	Humedad relativa anual	: 60 %

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrológica (SENAMHI) Junio 2019. Cajamarca.

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.1. Biológico

15 cuyes machos de 30 días de edad, raza Perú.

15 cuyes machos de 30 días de edad, raza Andina.

3.2.2. Forraje

Alfalfa (*Medicago sativa*).

3.2.3. Instalaciones

Se utilizaron tres jaulas de malla metálica, con medidas de 2 m x 1 m, con división de 1 m c/u, en la cual se colocaron 5 animales por división.

3.2.4. Materiales para trabajo

- Mameluco
- Botas
- Guantes
- Gorro
- Carretilla
- Escobas
- Palana
- Balanza
- Bebederos de arcilla
- Baldes
- Aretes metálicos
- Bolsas plásticas

3.2.5. Material de escritorio

- Computadora
- calculadora

- Papel bond 4A
- CDs
- Cámara fotográfica
- Libreta de apuntes
- Hojas bond
- Bolígrafos

3.2.6. Material de sanidad

- Antiparasitario (Ivermectina 0,1%)
- Jeringas y agujas
- Oxido de calcio (cal)
- Botiquín de emergencia (yodo povidona, violeta de genciana, gasas y penicilina)

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Del Galpón

Se ubicaron las jaulas con los respectivos animales para ambos tratamientos (T1 y T2); se realizó la limpieza de heces diariamente y desinfección del ambiente con óxido de calcio (cal) una vez por semana.

3.3.2. De los animales

Se trabajó con cuyes machos de una edad aproximada de 30 días (etapa de engorde), de la raza Perú y Andina.

3.3.3. De los tratamientos

Los 30 cuyes se dividieron en dos tratamientos conformado por 15 cuyes cada uno: T1 para la raza Perú y T2 para la raza Andina, con tres repeticiones para cada tratamiento. Al mismo tiempo, se realizó la

identificación de los animales con arete y se tomó el peso inicial de cada tratamiento.

Tabla 11. Distribución de los tratamientos e identificación de los animales

TRATAMIENTOS					
T1 Raza. Perú (Alfalfa 30 %)			T2 Raza. Andina (Alfalfa 30 %)		
Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. I	Rep. II	Rep. III
5	5	5	5	5	5
Cuyes	Cuyes	Cuyes	Cuyes	Cuyes	Cuyes
Identificación de los animales					
(1-5)	(6-10)	(11-15)	(16-20)	(21-25)	(25-30)

Fuente: Elaboración propia.

3.3.4. De la alimentación

Periodo de adaptación del alimento

Siete días antes del periodo experimental, se realizó el periodo de adaptación con la finalidad de que todos los animales se adapten al cambio alimento.

Se proporcionó a ambos tratamientos alfalfa fresca en dos turnos, 8 am y 3 pm. La cantidad ofrecida durante el día fue del 30% en relación con su peso vivo; cantidad que fue cambiando semanalmente de acuerdo a la ganancia de peso, durante los 45 días de la fase experimental. De igual forma, se realizó el análisis bromatológico del forraje en el Laboratorio de análisis y control de alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias (ver Anexo 9).

3.3.5. Sanidad

Los animales fueron dosificados con un antiparasitario del grupo de las avermectinas (Ivermectina 0,1%) en dosis de 0,2 mg /cuy por vía sub cutánea; así mismo, se acondicionó un botiquín de emergencias.

3.4. PARAMETROS A EVALUAR

3.4.1. Ganancia de peso

Para evaluar este parámetro, primeramente, se tomó los pesos iniciales de todos los animales de cada tratamiento y por diferencia de pesos de la semana presente, se obtuvo la ganancia de peso evaluada semanalmente (día domingo de cada semana) antes del suministro del alimento, a la misma hora (7 am).

Utilizando la siguiente fórmula:

$$Gp = Pf - Pi$$

Donde:

Gp = Ganancia de peso

Pf = Peso final

Pi = Peso inicial

La finalidad del control semanal de pesos, es para evitar el estrés que podría sufrir el animal, en caso de hacerlo en forma diaria.

3.4.2. Consumo de alimento

Se determinó diariamente para ambos tratamientos, por diferencia de pesos entre la cantidad de alimento suministrado y los residuos; calculando de esta manera el consumo de alimento g/día. Este

parámetro se evaluó a una misma hora antes de suministrar la nueva ración.

Utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Entrega de alimento} - \text{Sobra de alimento.}$$

3.4.3. Conversión alimenticia

Se evaluó semanalmente, teniendo en cuenta la relación del alimento consumido (Base Seca) y la ganancia de peso promedio por cuy (gramos), utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Consumo de alimento (B.M.S.)}}{\text{Ganancia de peso vivo (g)}}$$

C.A. = Conversión Alimenticia

B.M.S. = Base a Materia Seca

Cálculos que se realizaron teniendo en cuenta el 20,37% de materia seca (M.S.) de la alfalfa obtenidos de los resultados bromatológicos (Anexo 9).

3.4.4. Rendimiento de carcasa

Terminando la parte experimental (6 semanas de evaluación de los pesos), se sacrificó el 30% de los animales de cada tratamiento al azar (5 animales por tratamiento), con la finalidad de calcular el rendimiento de la carcasa en relación al peso vivo.

Se procedió a pesar el animal en vivo y la canal obtenida al sacrificio (escaldado, eviscerado y limpiado), este rendimiento fue determinado en porcentaje empleando la siguiente fórmula:



$$RC = P.C. \times 100 / P.V$$

Donde:

R.C. : Rendimiento de carcasa (%)

P.C. : Peso de canal (g)

P.V. : Peso vivo (g)

3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO

Se usó el Diseño estadístico Completamente al Azar. Además, se aplicó la prueba (Z) de proporciones para establecer el % de carcasa.

$$Y_{ijkl} = u + T_i(E_{a})_{ij} + t_k + (Tt)_{ik} + E_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = Valor del i-ésimo nivel del factor a, j-ésimo nivel del factor b, y k-ésimo bloque (repetición).

U = Media general.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

E_a = Error a.

T_k = Efecto del tiempo.

(Tt)_{ik} = efecto de la interacción.

E_{ijkl} = Error b.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Ganancia de pesos

Tabla 12. Ganancias de pesos promedio (g) por cada semana y por día comparada entre tratamiento

SEMANA	T1 (Raza Perú)		T2 (Raza Andina)	
	Semanal/ grupo	Diario/ animal	Semanal/ grupo	Diario/ animal
1	54,66 a	7,80	55,66 a	7,95
2	61,33 a	8,76	62,00 a	8,85
3	71,00 a	10,14	70,66 a	10,09
4	78,66 a	11,23	80,66 a	11,52
5	84,66 a	12,09	87,00 a	12,42
6	92,66 a	13,23	93,00 a	13,28
Promedio Semanal	73,82 a	10,54 a	74,94 a	10,68 a

Letras diferentes en una misma fila y columna indican similitud ($p < 0,05$)

En la tabla 12, se observa que las ganancias de pesos fueron similares por semana y por tratamiento ($p > 0,05$). No existió diferencia significativa entre tratamientos y en la interacción semana por tratamiento, existiendo diferencia entre la semana transcurridas. Según la ecuación de la regresión lineal ($p < 0,01$), que a medida que se incrementa una semana, los cuyes de ambos tratamientos incrementan 0,0742 g de peso en promedio.

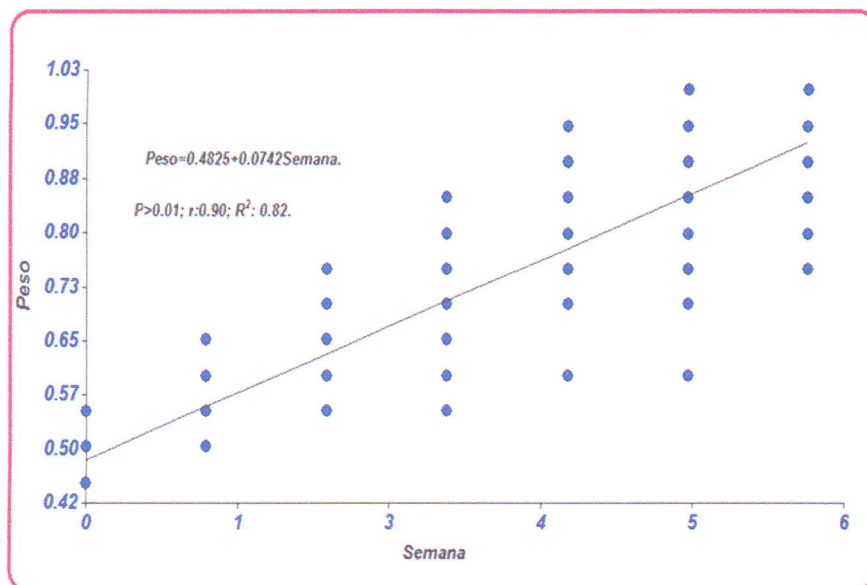


Fig 1. Coeficiente de correlación de pesos promedio obtenidos de ambos tratamientos por semana.

En la tabla 12, se muestra la ganancia de peso promedio semanal; el T1 73,82 g y para el T2 74,94g. Los incrementos diarios promedio fueron de 10,54 g para el T1 y 10,68 g para el T2. Resultados que son superiores a los reportados por Vallejo (1997) quien obtiene la ganancia promedio de peso diario para el tipo I de 5,7 g, para el tipo II 5,6 g, siendo estos promedios inferiores a los nuestros, posiblemente se deba a que en nuestro trabajo utilizamos cuyes de raza; Mera (2009), reporta una ganancia de peso de 9,37 g (T1) y 9,99 g (T2) siendo estos promedios menores que nuestros resultados obtenidos, esto se debió que utilizaron animales criollos.

4.2. Consumo de alimento

Tabla 13. Consumo Promedio diario (g) de Alfalfa en base de materia seca (B.M.S.) en los cuyes de la raza Perú (T1) y raza Andina (T2).

SEMANAS	T1		T2	
	Diario/grupo	BMS Cuy/día	Diario/grupo	BMS Cuy/día
1	1809,9	36,86	2004,9	40,37
2	2059,9	41,94	2139,9	43,58
3	2794,9	56,93	2779,8	56,62
4	3039,0	61,90	3240,0	65,99
5	3109,5	63,34	3514,9	71,59
6	3870,0	78,83	3739,9	76,18
Promedio		56,63 a		59,05 b

Letras similares en una misma fila y columna indican similitud ($p < 0,05$)
Alfalfa verde: 20,37% de B.M.S.

En la Tabla 13, se observa que el consumo promedio diario de alimento fue estadísticamente diferente entre tratamientos ($p < 0,05$), siendo mayor el consumo promedio para el grupo de cuyes del T2 en comparación con el grupo de cuyes del T1.

En la tabla 13, los resultados finales sobre el consumo de alimento fueron: El T1 con 56,63 g en B.M.S. y para el T2 con 59,05 g en B.M.S., los consumos promedio de alimento en B.M.S. de nuestro trabajo son menores, Mendoza (2008), reporta 85,80 g (BMS), este mayor consumos del investigador se deben a que su trabajo duró diez semanas, es decir cuatro semanas más que el de nuestro trabajo que duró seis semanas y por lo tanto también logran mayor peso.

4.3. Conversión alimenticia

Tabla 14. Índice de conversiones alimenticias promedios en los cuyes de la raza Perú (T1) y raza Andina (T2)

SEMANA	T1 (Raza Perú)	T2 (Raza Andina)
1	1,9	1,8
2	1,8	2,1
3	1,5	1,6
4	2,5	2,3
5	4,1	2,7
6	2,6	2,6
PROMEDIO	2,4 a	2,5 b

Letras diferentes en una misma fila y columna indican similitud ($p < 0,05$)

En la Tabla 14, se observa que la conversión alimenticia tiene alta variabilidad en el análisis correspondiente debido a que existieron diferencias de pesos de tal manera que incrementó el error experimental lo que refleja en los promedios son muy distintos semanalmente, esto se debió que los animales competían por el consumo de alimento y también por la variación de la hora de la entrega del forraje.

Los resultados concernientes a la conversión alimenticia fueron 2,4 para el (T1) y 2,5 para el (T2). Si comparamos nuestros resultados con Vallejo (1997), reporta una conversión alimenticia de 5,8 y 6,2 para el tipo I y II, respectivamente. Nuestros resultados fueron inferiores, esto se debió que utilizaron animales de más edad con un peso mayor al de nosotros; en cambio Moreno (2009), reporta una conversión de 7 a 10 utilizando forraje más concentrado, siendo nuestros resultados inferiores en conversión alimenticia, debido a que en nuestro trabajo solo utilizamos forraje verde.

4.4. Rendimiento de carcasa

Tabla 15. Peso promedio de pesos vivos (P.V.) y peso de carcasa (P.C.) de los animales sacrificados

	T1 Raza Perú	T2 Raza Andina
Peso Vivo (g)	920 a	910 a
Peso Carcasa (g)	580 a	630 a
Porcentaje (%)	62,95 b	69,25 a

Letras diferentes en una misma fila indican diferencias ($p < 0,05$)

En la Tabla 15, se observa que estadísticamente, el mejor rendimiento de carcasa es para el T2.

Nuestros resultados sobre el rendimiento de carcasa el T1 y T2 fueron de 62,95% y 69,25% en promedio, con su peso vivo de 920 g y 910 g, respectivamente. Compararlo con Chauca (1997), este autor reporta que los animales que recibieron una alimentación exclusivamente con forraje lograron rendimiento de carcasa de 56%, los pesos a la edad de sacrificio fueron de $524 \pm 56,67$ g, nuestros resultados son mayores en cuanto al rendimiento de carcasa, esto posiblemente se deba a que en nuestro trabajo sacrificamos animales con un mayor peso vivo; mientras que Shimada (2013), encontró mayor rendimiento de carcasa (de 69 a 71%), que son resultados mayores al compararlos con nuestra investigación, esto se puede deber que fueron alimentados con concentrado y un mayor porcentaje de forraje verde.

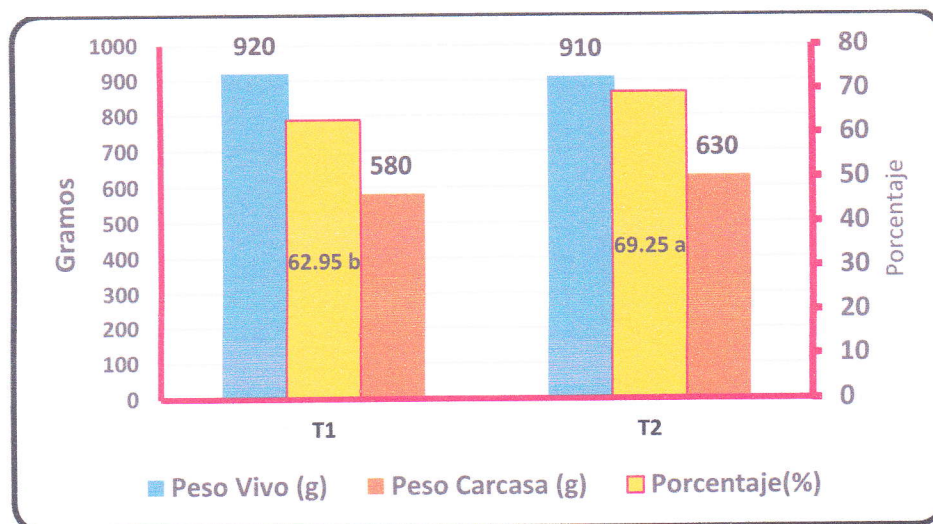


Fig 2. Peso vivo, peso de carcasa y porcentaje de carcasa entre tratamientos.

Los pesos vivos de los cuyes que entraron al sacrificio fueron similares ($p < 0,05$) entre tratamiento, así como, los pesos de las carcasas (Tabla 15 y Anexo 6 y 7), pero si existió diferencia en el porcentaje de carcasa ($p < 0,01$) siendo mayor el rendimiento de carcasa en relación a su peso vivo el T2 (Tabla 15 y Anexo 8).



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- 5.1. En relación a los parámetros productivos entre los animales de los dos tratamientos, concluimos que el T1 y T2 no existe diferencia significativa ($p > 0,05$). Según la ecuación de la regresión lineal ($p < 0,01$), que a medida que se incremente una semana, los cuyes de ambos tratamientos incrementan 0,0742 g de peso en promedio.
- 5.2. En el consumo de alimento fue estadísticamente diferentes entre tratamiento, siendo mayor el consumo promedio para el grupo de cuyes del T2 en comparación con el T1.
- 5.3. Las conversiones alimenticias fueron de 2,4 para el T1 y 2,5 para el T2, existiendo diferencias significativas entre tratamientos.
- 5.4. Estadísticamente el mejor Rendimiento de carcasa es para el T2 raza Andina que tuvo como resultado 69,25% en promedio, mayor que T1 raza Perú (62,95%), esto se debió en esta etapa la raza Andina llega a superar a la raza Perú para su reproducción.



CAPÍTULO VI

REFERENCIAS

- Acuña, C. (1990).** Crianza de cuyes. Fundamento de la Nutrición Alimentación. Serie didáctica INIA, Lima – Perú. Pg. 38 – 50.
- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E. y Caycedo, A. (2009).** Producción de cuyes. Fondo editorial de la Universidad Católica sede Sapientiae. Lima, Perú.
- Caicedo, A. (1993).** “La alimentación de cuyes”. Centro de investigación de la Universidad Nacional de Nariño. Pasto, Colombia. Pg.195.
- Castro, B. y Chirinos, P. (2008).** Manual de composición química de la alfalfa. Huancayo. Perú. Pg. 86.
- Ccahuana, L. (2008).** Evaluación de bagazo de marigold en dietas peletizadas con exclusión de forraje verde para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Tesis Ing. UNALM. Lima, Perú.
- Costales, T., Padilla, R. (2012).** “Manual de Crianza y Producción de cuyes”. Una alternativa productiva, económica, ambiental y solidaria. Edit. Imprefep. Quito, Ecuador. Pg. 44, 45.
- Coral, J. (2010).** Crianza del cuy. Lima, PE, La Molina p. 46, 47.



- Correa, S. (1994).** Determinación de la digestibilidad de insumos energéticos, proteicos y fibrosos en cuyes. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima Universidad Nacional Agraria la Molina. Pg. 92.
- Chauca, L. (1997).** Producción de Cuyes INIEA – FAO. Estudios Sanidad Animal.138;<http://www.inia.gob.pe/SIT/consPR/adjuntos/2318.doc>.
- Chauca, L. (2010).** Producción de Cuyes (*Cavia porcellus, L*), Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). La Molina. Lima – Perú 134p.
- Chauca, L., Higaonna, R., Muscari, J. (2004).** Manejo de Cuyes Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria – INIA. Lima (Perú). Boletín Técnico N° 1 a 47p.
- Estación Meteorología e hidrológica (SENAMHI- 2019).** Cajamarca.
- Espinoza, M. y Rojas, D. (2003).** Correlación entre Incremento de Peso y Consumo de Alimentos en Cuyes de Diferentes Edades. Instituto de Investigación. Facultad de Zootecnia Universidad Nacional del Centro del Huancayo- Perú.
- Estupiñán, E. (2003).** Crianza y manejo de cuyes. Cotopaxi, EC. Universidad Técnica de Cotopaxi. p. 7.
- FAO (2010).** “Alternativas nutricionales para la época seca”. Fecha de consulta 20 de noviembre del 2015. Disponible en: <http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/doc>.
- Gómez, C. (2010).** “Fundamentos de la Nutrición y Alimentación”. Facultad de Zootecnia, Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. Pg. 24.



- Hinostroza, E., Bojórquez, C y Ordoñez, J. (2006).** Caracterización del cultivo de alfalfa con dormancia 9 en época seca en la Sierra central del Perú. En: XXIX Reunión APPA. Huancayo: Asociación Peruana de Producción Animal.
- Higaonna, R. (2002).** Crianza de cuyes. Instituto de Investigación Agraria. INIA; Impreso en Lima - Perú: 18- 21
- Higaonna, R. (1994).** Producción y manejo de cuyes. Crianza de cuyes. Guía didáctica INIA, Lima, Perú.
- Huamán, M. (2007).** “Manual Técnico para la crianza de cuyes en el Valle de Mantaro”. Huancayo, Perú. Pg. 19, 20.
- INIA. (2007).** Parámetros productivos de los cuyes, Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria, Ministerio de Agricultura. Puno – Perú.
- Jácome, V. (2010).** “Cría y mejora de cuyes”. Un modelo familiar tecnificado. Instituto Tecnológico Agropecuario Luis A. Martínez. Ambato, Ecuador.
- Jiménez, R., Bojórquez, C., San Martín, F., Carcelén, F., Pérez, A. (2000).** Determinación del momento óptimo económico de beneficio de cuyes alimentados con alfalfa vs. una suplementación con maíz, trigo y cebada. Rev. inv. Vet, Perú pg. 45-51.
- Mac Donald, P., Edwards, R., Greenhalzh, J., Margan, C. (2006).** “Nutrición animal”. 6ta ed. Zaragoza: Edit. Acribia. Pg. 587.



- Mendoza, L. (2008).** “Comportamiento de tres raciones en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en Cajamarca”. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca – Perú.
- Mera, W. (2009).** “Efectos de la vitamina ADE inyectable en el engorde de cuyes”. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Moreno, A. (2009).** Producción de cuyes. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina. Pg. 132. Disponible en: <http://www.perucuy.com/site>.
- Padilla, F. (2006).** “Crianza de cuyes”. Edit. Marco. Lima, Perú. Pg. 56, 57.
- Portal Agrario. (2008).** Pecuaria - Raza Perú. Realidad y Problemática del Sector Pecuario. Ministerio de Agricultura – República del Perú. http://www.minag.gob.pe/pecuaria/pec_crianza_produccion_cuyes.shtml
- Quinatoa, S. (2012).** “Evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes”. Facultad de Ciencia Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Pg. 4.
- Quispe, C. y Castro, J. (1990).** “Engorde de cuyes a base de alfalfa y *Phalaris Tuberoarundinacea*”. Universidad Nacional del Centro de Junín. Perú.
- Revollo, K. (2009).** Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy (MEJOCUY) Bolivia. Archivo de internet.



Rico y Rivas. (2003). Manual Sobre el Manejo de Cuyes. Benson Agriculture and Food Institute.

Sarango, P. (2011). “Evaluación de dos raciones alimenticias utilizando diferentes niveles de alfalfa, vicia y rye grass más una ración casera en el engorde de cuyes mejorados en el cantón Cevallos”, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Sarria, B. (2011). El cuy crianza tecnificada. Manual técnico en cuyecultura N° 1. Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. UNALM. Lima, Perú.

Shimada, M. (2013). “Nutrición animal”. 2a ed. Editorial Trillas, México. Pg. 18-35.

Vallejo, P. (1997). Evaluación de dos raciones Alimenticias en el Engorde de cuyes. “Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario. Universidad Nacional del Cajamarca-Perú”. Pg. 28 – 32.

Vivas, R. (2010). “Necesidades nutricionales de los cuyes”. 2da Edición, Editoriales Trillas. México. Pág. 75.

Vilchez, G. (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 Ing. UNALM. Lima, Perú.

Zevallos, S. (1988).” E l cuy y su cría y explotación “, Promoción Industrial de los animales menores. Edición EN.CA.S. Impreso en Perú. Pg. 190.

ANEXO

**Anexo 1. Análisis de variancia completamente al azar con muestreo
medido en el tiempo de los pesos**

	FC	SC	GL	CM	J	P
Modelo.		4,9242000	27	0,18238	48,59511	0,0000
Tratamiento		0,0014400	1	0,00144	0,11132	0,77038
Repetición>Muestreo		0,2600700	12	0,02167	1,67479	0,43403
Tratamiento*Repetición		0,0258800	2	0,01294	3,44803	0,0339
Semana		4,6325000	6	0,77208	205,72382	0,00000
Tratamiento*Semana		0,0043100	6	0,00072	0,19138	0,97895
Error		0,6830500	182	0,00375		
Total		5,6072500	209			

CV%:16,11

CV %:8,68

Anexo 2. Análisis de regresión lineal entre pesos con semana

	FV	SC	GL	CM	F	P
Modelo		4,62	1	4,62	974,07	0,00000
Semana		4,62	1	4,62	974,07	0,00000
Error		0,99	208	0,0047		
Total		5,61	209			

Estadísticas de la regresión

Coefficiente de correlación múltiple	0,90776502
Coefficiente de determinación R ²	0,82403733
R ² ajustado	0,82319136
Error típico	0,06887372
Observaciones	210

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>
Intercepción	0,48250	0,00856812
Semana	0,07416667	0,00237637



Anexo 3. Análisis de variancia completamente al azar medido en el tiempo de las ganancias de peso

Source	DF	SS	MS	F	P
Tratamiento	1	0,00001	1,11E-05	0,05	0,836
Error(A)	4	0,00091	2,28E-04		
Semana	5	0,00379	7,58E-04	1,66	0,1915
Trat*Sem	5	0,00196	3,91E-04	0,85	0,5281
Error (B)	20	0,00916	4,58E-04		
Total	35	0,01582			

Promedio General 0,0722

CV. (A): 20,9 %

CV (B) 29,2%

Anexo 4. Análisis de variancia completamente al azar muestreo medido en el tiempo del consumo de alimento.

Source	DF	SS	MS	F	P
Tratamiento	1	0,02641	0,02641	12,64	0,0237
Error(A)	4	0,00836	0,00209		
Semana	5	1,62903	0,32581	50,02	0,0000
Trat*Sem	5	0,01706	0,00341	0,52	0,7555
Error (B)	20	0,13026	0,00651		
Total	35	1,81111			

Promedio General 0,8257

CV. (A): 5,54 %

CV (B): 9,77%



Anexo 5. Análisis de varianza completamente al azar muestreo medido en el tiempo de la conversión alimenticia.

Source	DF	SS	MS	F	P
Tratamiento	1	0,09	0,09	0,15	0,719
Error(A)	4	2,413	0,60324		
Semana	5	21,2162	4,24323	5,46	0,0025
Trat*Sem	5	9,2949	1,85899	2,39	0,0742
Error (B)	20	15,5345	0,77673		
Total	35	48,5486			

Promedio General 2,51

CV. (A): 30,93 %

CV (B) 35,1%

Análisis de Varianza de la Carcasa

Anexo 6. Análisis de varianza completamente al azar de los pesos de los cuyes para el sacrificio

FV	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	1	250	250	0,07	0,8028
Error	8	30000	3750		
Total	9	30250			

CV: 6,69%

Anexo 7. Análisis de varianza completamente al azar de las carcasas de los cuyes sacrificados.

FV	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIENTO	1	6250	6250	2,38	0,1614
Error	8	21000	2625		
Total	9	27250			

CV: 8,47%

Anexo 8. Análisis de varianza completamente al azar de los porcentajes de las carcasas de los cuyes sacrificados

FV	DF	SS	MS	F	P
TRATAMIEN	1	99,288	99,288	15,88	0,004
Error	8	50,026	6,2533		
Total	9	149,314			

CV: 3,78%

Anexo 9. Análisis Bromatológico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE ALIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA AV. ATAHUALPA N° 1050 - EDIFICIO 2A - 204 - FIJO 076365974 - CELULAR N° 993066941

INFORME DEL ANÁLISIS PROXIMAL: BROMATOLÓGICO (2019)

SOLICITANTE: ROXANA CINTHIA QUISPE LARA - TESISISTA DE LA EAP MEDICINA VETERINARIA - FCV - UNC

PRODUCTO: ALFALFA FRESCA EN INICIO DE FLORACIÓN (Medicago sativa) - DENOMINACIÓN RESPONSABILIDAD DE LA TESISISTA

PROCEDENCIA: CASERÍO DE HUALQUI, DISTRITO DE JESÚS, PROVINCIA Y REGIÓN CAJAMARCA, PERÚ

PRESENTACIÓN: UNTERCIO DE ALFALFA DE APROXIMADAMENTE 200 gr DE PESO.

CÓDIGO DE REGISTRO SANITARIO :

FECHA DE PRODUCCIÓN :

FECHA DE VENCIMIENTO :

RESPONSABLE DEL MUESTREO: LA SOLICITANTE, MUESTRA PROPORCIONADA POR LA TESISISTA.

TAMAÑO O N° DE LOTE :

FECHA DE RECEPCIÓN EN LABORATORIO : 13/08/2019

FECHA DE INICIO DEL ANÁLISIS : 14/08/2019

FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ANÁLISIS : 20/08/2019

EXÁMEN SOLICITADO: BROMATOLÓGICO - MÉTODO OFICIAL DE ANALISIS "ASSOCIATION of OFFICIAL ANALITICAL CHEMIST - AOAC - 1997"

RESULTADOS: EXÁMEN FÍSICO QUÍMICO (BASE SECA)

PARÁMETROS EVALUADOS (%)	ALFALFA FRESCA EN INICIO DE FLORACIÓN (Medicago sativa)
MATERIA SECA	20.37
PROTEÍNA BRUTA	18.21
EXTRACTO ETÉREO (GRASA BRUTA)	5.06
FIBRA CRUDA	16.35
CENIZAS (MINERALES TOTALES)	8.69
EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO (CHOS)	51.69
ENERGÍA BRUTA (Kcal / Kg.)	4328.06



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE ALIMENTOS

Ing. Anselmo Quispe Huancayo
2019/08/20
COORDINADOR LABORATORIO

Anexo 10. Instalación de las jaulas



Fig 3. Instalación de las jaulas



Fig 4. División de las jaulas

Anexo 11. Distribución de los tratamientos.



Fig 5. Distribución del tratamiento T1.



Fig 6. Distribución del tratamiento T2.



Fig 7. Distribución del tratamiento T1 y T2.

Anexo 12. Aretado de los animales de los tratamientos



Fig 8. Aretado de los tratamientos (T1 y T2).

Anexo 13. Alimento de los cuyes



Fig 9. Alimento oreado por 24 horas.

Anexo 14. Entrega del alimento



Fig 10. Entrega del alimento del T1 (R1).



Fig 11. Entrega del alimento del T1 (R2).



Fig 12. Entrega del alimento del T1 (R3).



Fig 13. Entrega del alimento del T2 (R1).



Fig 14. Entrega del alimento del T2 (R2).



Fig 15. Entrega del alimento del T2 (R3).

Anexo 15. Control de los pesos del alimento sobrante



Fig 16. Selección del alimento sobrante (T1 y T2).

Anexo 16. Rendimiento de carcasa.

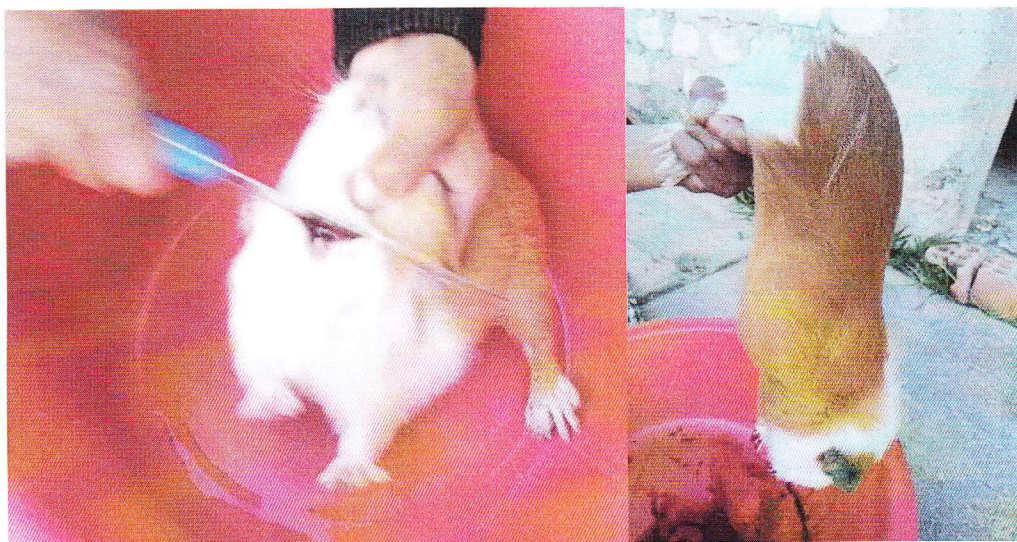


Fig 17. Sacrificio de los cuyes.



Fig 18. Los animales sacrificados del T1 y T2

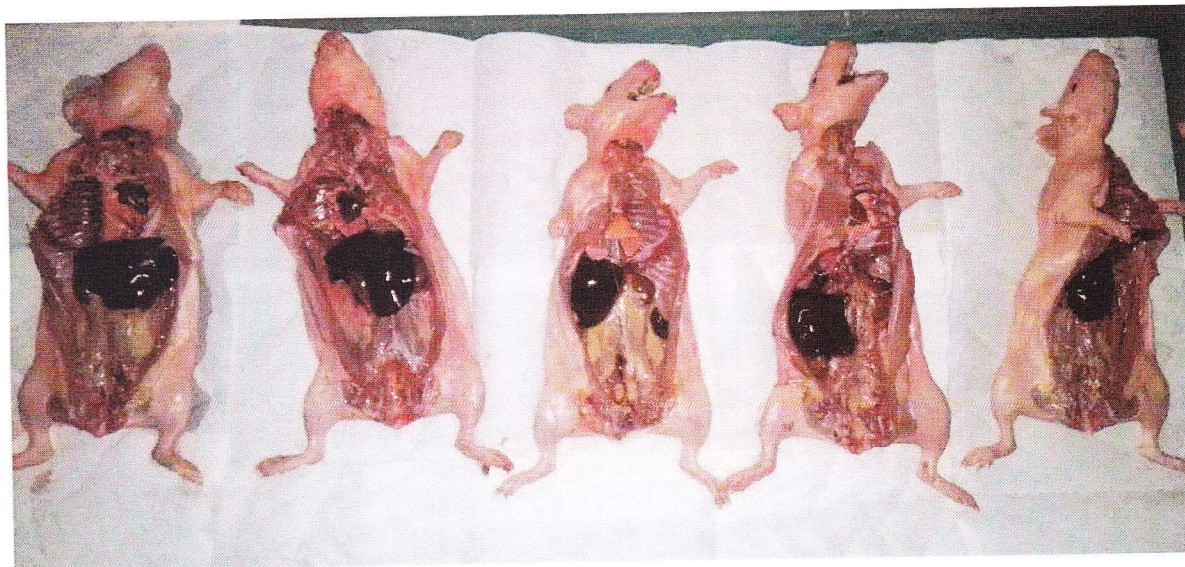


Fig 19. Mostrando la parte ventral de las carcasas del T1

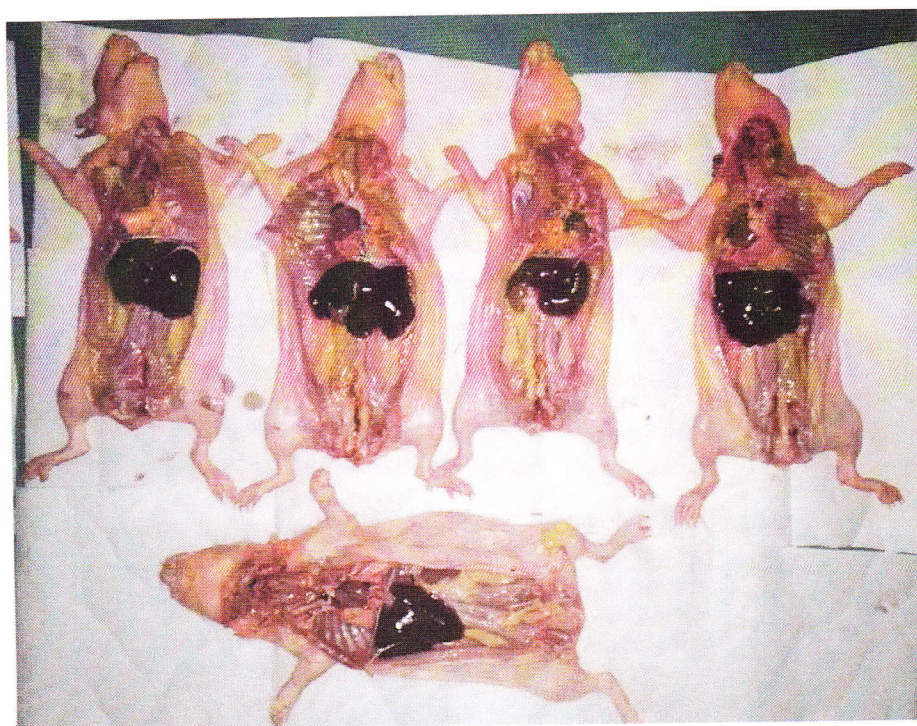


Fig 20. Mostrando la parte ventral de las carcasas del T2.



Fig 21. Pesos de las carcasas