

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



“SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN Y LA RESPUESTA PRODUCTIVA EN CUYES MACHOS MEJORADOS TIPO 1 EN EL DISTRITO DE OCONGATE – CUSCO.”

Tesis presentado por el Bachiller en Ciencias Agrarias EDDY ABSALON ROJAS CCORIMANYA, para optar al título profesional de INGENIERO ZOOTECNISTA.

**Asesores:**

Ing. Zoot. DAVID LUCIANO CASTRO CACERES

Ing. Zoot. MSc. EDUARDO VARGAS LUNA

**Patrocinador:**

CONVENIO ARES – UNSAAC

**K'AYRA - CUSCO**

2019

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios por cada bendición que me da y la oportunidad de hacerme mejor persona cada día y a mis señores padres:

**MSc. Elena Ccorimanya Chunga y  
MSc. Absalón Rojas Zavaleta**

Por darme la vida, el amor y todo el apoyo que recibí desde que llegue a este mundo, por su comprensión, por hacer de mi un mejor ser humano y profesional, gracias por sus experiencias, sus palabras, a ustedes dedico este trabajo de investigación y cada uno de mis logros en la vida.

A mis hermanos:

**Mamá Edith, Mamá Betsi, Aveluz, Begonia y Axel.** A cada uno de ellos por su comprensión, apoyo y consejos en los momentos más difíciles de mi vida.

De manera especial a mi hija:

**Elena Alejandra,** por ser mi más grande bendición de Dios y fortaleza en la vida para lograr mis proyectos.

**A Papá Máximo, Mamá Avelina y Papá Valentín, desde lo alto y Mamá Margarita** por compartir experiencias, consejos e inculcarme valores para la vida.

**Eddy Absalón Rojas Ccorimanya**

## AGRADECIMIENTO

- ✓ En primer lugar, doy gracias a Dios por estar conmigo en cada instante de mi vida.
- ✓ Expreso mi agradecimiento y reconocimiento a cada uno de mis docentes de la Escuela Profesional de Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agrarias; por la formación académica, confianza, amistad y conocimientos transmitidos de manera especial a los Ingenieros: Cesar Ordoñez, Walter Vergara, Cesar Palomino, Miguel Ayala, Jim cárdenas, Hernán Cucho, Enrique Ampuero, Ángel Altamirano, Miguel Ayala, Darwin Urquizo, Roberto Loayza, Dante Astete, Víctor López, Benjamín Zapata , Dunker Alvares , Walter Antesana, Abrahán Machaca, Gilbert Alagon, Edgar Valdez, Juancancio Pinto, Atilio Pacheco, Juan Moscoso y Jhon Romero (+),
- ✓ A mis señores asesores: Ing. David L. Castro Cáceres e Ing. Eduardo Luna Vargas, por sus asesoramientos y orientaciones en el presente trabajo de investigación.
- ✓ Al convenio **ARES- UNSAAC**, quienes apuestan por la investigación de forma permanente y por ser mí patrocinador en el presente trabajo de investigación.
- ✓ A mis tíos (as), primos(as), por sus consejos y motivaciones para seguir adelante y ser un profesional exitoso.
- ✓ A Rufina Ccoiso Aguila por compartir experiencias gratas en la vida y por el apoyo incondicional.
- ✓ A mi hermano Jorge Almanza y a Mamá Teófila Saico por su apoyo.
- ✓ A la familia Gamarra Valencia por su apoyo.
- ✓ A mis amigos y compañeros de la Facultad de Ciencias Agrarias.
- ✓ A los productores de cuyes del distrito de Ocongate: Zenón Merma, Elías Juchasara, Miguel Sallo, Vicente Sallo, Leandro.
- ✓ A mi amigo Orlando Llanos Riveros, por la confianza y el apoyo en diferentes oportunidades, de la misma manera a **ALPROSA S.A.**
- ✓ A cada uno de los productores de cuyes de la región del Cusco de manera especial a los productores del distrito de Ocongate y Combapata.

## ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
	Problema objeto de estudio.....	2
	Formulación del problema .....	2
II.	OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	3
2.1.	OBJETIVOS.....	3
2.1.1.	Objetivo general.....	3
2.2.2.	Objetivos específicos .....	3
2.2.	JUSTIFICACIÓN.....	4
III.	MARCO TEÓRICO .....	5
3.1.	Aspectos fisiológicos de la digestión del cuy .....	5
3.2.	Requerimientos nutricionales del cuy .....	6
3.3.	Nutrientes.....	7
3.3.1.	Proteína.....	7
3.3.2.	Energía .....	10
3.3.3.	Grasa .....	11
3.3.4.	Fibra.....	12
3.3.5.	Agua.....	12
3.3.6.	Minerales .....	13
3.3.7.	Vitamina c.....	14
3.4.	Sistemas de alimentación .....	15

3.4.1. Sistema de alimentación en base solo a Forraje Verde.....	15
3.4.2. Sistema de alimentación en base a forraje verde y balanceado (sistema mixto).....	16
3.4.3. Sistema de alimentación en base solo a balanceado (sistema integral).....	18
3.10. Ritmo de crecimiento del cuy.....	21
3.11. Edad óptima de beneficio en cuyes.....	22
3.12. Características del cuy para beneficio.....	23
3.13. Producción de la carne de cuy.....	25
3.14. Estudios realizados sobre edad óptima de beneficio (EOB) en cuyes...	27
3.15. Estudios realizados con sistemas de alimentación en cuyes.....	30
IV. MÉTODO Y MATERIALES.....	35
4.1. Lugar y ubicación del experimento.....	35
4.1.1. Ubicación geográfica.....	35
4.1.2. Vías de acceso.....	36
4.1.3. Clima.....	36
4.1.4. Lugar del trabajo.....	37
4.2. Equipos:.....	38
4.3. Materiales:.....	38
4.4. Especificaciones técnicas.....	39
4.4.1. Material biológico.....	39
4.4.2. De los tratamientos.....	39

4.4.2.1.Tratamiento 1, Sistema de alimentación solo a base de forraje verde .....	40
4.4.2.2.Tratamiento 2, Sistema de alimentación mixta (forraje verde más balanceado en harina) .....	42
4.4.2.3.Tratamiento 3, Sistema de alimentación mixta (forraje verde más alimento balanceado en pellet). .....	44
4.4.2.4.Tratamiento 4, Sistema de alimentación integral (alimento balanceado integral en pellet más agua).....	45
4.5. De las instalaciones .....	47
4.6. Duración del experimento .....	48
4.7. Metodología de estudio.....	49
4.7.1. Identificación de los cuyes .....	49
4.7.2. Manejo de la crianza.....	50
4.7.2.1.Suministro de alimentos .....	50
4.7.2.2.Control de temperatura ambiental .....	50
4.7.2.3.Iluminación .....	50
4.7.2.4.Control sanitario .....	50
4.8. Variables del estudio (determinación de resultados) .....	51
4.8.1. Determinación de la edad óptima de beneficio .....	51
4.8.2. Consumo de alimento.....	51
4.8.3. Ganancia de peso vivo: .....	52
4.8.4. Conversión alimenticia.....	52
4.8.5. Rendimiento de carcasa .....	52

4.8.6. Evaluación económica: .....	53
4.9. Método de investigación .....	54
4.9.1. Enfoque de la investigación .....	54
4.9.2. Nivel de investigación .....	54
4.9.3. Tipo de investigación .....	54
4.10. Diseño estadístico .....	55
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	56
5.1. De la edad optima de beneficio .....	56
5.2. Consumo de alimento (materia seca).....	58
5.3. Ganancia de peso vivo .....	59
5.4. Conversión Alimenticia .....	61
5.5. Rendimiento de carcasa .....	62
5.6. Evaluación de costos parciales.....	63
VI. CONCLUSIONES .....	66
VII. RECOMENDACIONES.....	67
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	68
ANEXOS .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estándares nutricionales para cuyes mejorados explotados en régimen intensivo (*). _____	7
Tabla 2. Composición de la carcasa del cuy en porcentajes. _____	24
Tabla 3. Carne de cuy adquirida mensualmente en establecimientos de Cusco. _____	27
Tabla 4. Estudios realizados sobre edad optima de beneficio en cuyes. _____	30
Tabla 5. Resultados de los parámetros productivos en la evaluación de dos presentaciones de alimento balanceado _____	33
Tabla 6. Estudios previos sobre sistemas de alimentación, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa en cuyes	34
Tabla 7. Rutas, tipo y vías de acceso hacia el lugar de experimentación _____	36
Tabla 8. Climática del distrito de Ocongate _____	37
Tabla 9. Distribución de los tratamientos y repeticiones _____	40
Tabla 10. Valores nutricionales del forraje verde asociado (trébol rojo + rye grass). _____	41
Tabla 11. Valores nutricionales del forraje verde y alimento balanceado en harina _____	43
Tabla 12. Valores nutricionales del forraje verde y alimento balanceado en pellet _____	44
Tabla 13. Valores nutricionales del alimento balanceado integral (La Molina).	46
Tabla 14. Precios de compra de cuyes en peso vivo comercial. _____	53
Tabla 15. Resultado estadístico para edad optima de beneficio. _____	56
Tabla 16. Consumo de alimento en MS a la séptima semana. _____	58
Tabla 17. Ganancia de peso vivo en la séptima semana _____	60
Tabla 18. Conversión alimenticia a la EOB _____	61
Tabla 19. Rendimiento de carcasa a la EOB _____	63

Tabla 20. Evaluación económica de los tratamientos _____	65
--	----

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Ubicación regional, provincial del distrito de Ocongate. _____	35
---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista interna del galpón de cuyes " El sallo" _____	38
Figura 2. Cuyes machos mejorados seleccionados para el trabajo de investigación. _____	39
Figura 3. Forraje verde (trébol rojo + rye grass). _____	42
Figura 4. Forraje verde + Alimento balanceado en harina _____	43
Figura 5. Forraje verde más alimento balanceado en pellet _____	45
Figura 6. Alimento balanceado integral la molina más agua _____	46
Figura 7. Instalaciones de las pozas para la etapa de experimentación. _____	48
Figura 8. Acondicionamiento de pozas para el experimento _____	48
Figura 9. Respectivo aretado para la identificación de los cuyes. _____	49

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la varianza para peso vivos iniciales. _____	73
Anexo 2. Análisis de la varianza para los tratamientos a la edad optima de beneficio. _____	73
Anexo 3. Análisis de varianza para consumo de alimento a la EOB _____	74
Anexo 4. Análisis de varianza para ganancia de peso vivo a la EOB _____	74
Anexo 5. Análisis de varianza para conversión alimenticia ala EOB _____	75
Anexo 6. Análisis de varianza para rendimiento de carcasa _____	75
Anexo 7. Control de consumo de alimento por tratamientos y repeticiones por cuy a la EOB. _____	76
Anexo 8. Control de pesos semanales por tratamientos y repeticiones por cuy a la EOB. _____	83
Anexo 9. Control de conversiones alimenticias semanales por tratamientos al EOB _____	88
Anexo 10. Rendimiento de carcasa por tratamientos y repeticiones a la EOB	89
Anexo 11. Resultado análisis fisicoquímico de forraje ray grass y trébol. ____	90
Anexo 12. Resultado análisis fisicoquímico de alimento balanceado para cuyes no peletizado _____	91
Anexo 13. Valor nutricional y características del alimento balanceado integral (La Molina). _____	92
Anexo 14. Valor nutricional y características del alimento balanceado (Tomasino) en pelet. _____	93
Anexo 15. Sesión de imágenes. _____	94

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación intitulado “Sistemas de alimentación y la respuesta productiva en cuyes machos mejorados tipo 1, en el distrito de Ocongate – Cusco”, se realizó a una altitud de 3797 m.s.n.m., de febrero a abril del 2018, con temperatura anual promedio 9.8°C. El objetivo fue determinar la edad óptima de beneficio en cuyes machos, se utilizaron 84 cuyes destetados con pesos de 345.47 g, distribuyéndose en 4 tratamientos (sistemas de alimentación) con tres repeticiones, el modelo estadístico empleado fue el diseño completamente al azar (D.C.A.). Los resultados muestran que existen diferencias estadísticas significativas entre sistemas de alimentación obteniendo edades óptimas de beneficio en el T3 y T4 con 965 g de peso vivo promedio en 7 semanas para ambos tratamientos. El mejor consumo de materia seca lo reportaron los sistemas de alimentación T3 y T4 con 2245.03 g y 2284.83 g de MS. Las mayores ganancias de peso vivo se reportaron con los sistemas de alimentación T3 y T4 con 621.48 g y 616.67 g de PV respectivamente y menores ganancias en T2 con 430.81 g de PV y en T1 con 360.48 g de PV en la séptima semana. Las mejores conversiones se reportaron en el T3 y T4 con 2.99 y 3.06 respectivamente, frente a los tratamientos T2 con 4.89 y T1 con 6.40. Para rendimiento de carcasa no se observó diferencias estadísticas significativas. La mejor retribución económica reportó el T3 con s/. 5.2 y el menor el T4 con s/. 2.9. Por tanto, se concluye que el sistema de alimentación mixta (forraje verde más alimento balanceado en pellet) presenta un desempeño superior recomendándose en crianzas comerciales de cuyes.

**Palabras clave:** cuy, edad óptima, sistemas de alimentación, parámetros productivos.

## ABSTRAC

The present research work entitled “Feeding systems and the productive response in type 1 improved male guinea pigs, in the district of Ocongate - Cusco”, was carried out at an altitude of 3797 masl, from February to April 2018, with average annual temperature 9.8 ° C. The objective was to determine the optimal age of benefit in male guinea pigs, 84 weaned guinea pigs with weights of 345.47 g were used, distributed in 4 treatments (feeding systems) with three repetitions, the statistical model used was the completely random design (DCA). The results show that there are significant statistical differences between feeding systems obtaining optimal benefit ages in T3 and T4 with 965 g of average live weight in 7 weeks for both treatments. The best consumption of dry matter was reported by the T3 and T4 feeding systems with 2245.03 g and 2284.83 g of DM. The highest live weight gains were reported with the T3 and T4 feeding systems with 621.48 g and 616.67 g of PV respectively and lower gains in T2 with 430.81 g of PV and in T1 with 360.48 g of PV in the seventh week. The best conversions were reported in T3 and T4 with 2.99 and 3.06 respectively, compared to treatments T2 with 4.89 and T1 with 6.40. No significant statistical differences were observed for carcass performance. The best economic compensation reported T3 with s /. 5.2 and the smaller the T4 with s /. 2.9. Therefore, it is concluded that the mixed feeding system (green fodder plus pellet-balanced feed) presents a superior performance, being recommended in commercial breeding of guinea pigs.

**Keywords:** guinea pig, optimal age, feeding systems, productive parameters.

## I. INTRODUCCIÓN

El avance que se ha logrado actualmente en la crianza de cuyes en sus diferentes componentes técnicos como alimentación, manejo, mejoramiento genético, sanidad entre otros, impulsa a mejorar los estándares productivos logrados mediante la investigación. Razón por la cual se viene desarrollando investigaciones en diferentes temas relacionados con esta especie animal con el objetivo de llegar a obtener mejores parámetros productivos y mejores ganancias económicas para el productor.

La demanda de la carne de cuy en el mercado regional y nacional se viene incrementado año tras año, para lo cual tenemos que optimizar el proceso de crianza obteniendo un rápido crecimiento y altos rendimientos productivos que cubran la creciente demanda.

La optimización en la alimentación de los cuyes, reflejara en la producción de cuyes de calidad, a bajo costo y en el menor tiempo posible con un rendimiento de carcasa óptimo. En los últimos años se han logrado avances importantes en el mejoramiento genético de esta especie animal, los mismos que se ven reflejados en presencia actual de líneas altamente productivas, que se refleja en mejores y mayores tasas de crecimiento, ganancias de peso vivo diario y una mejora en la conversión alimenticia.

Esta afirmación amerita ser probada en cuyes en la zona andina del Cusco, siendo necesario desarrollar investigaciones que permitan determinar parámetros productivos, edad óptima de beneficio, porcentaje de carcasa y determinar costos de producción para que el productor tenga a la mano información técnica y desarrolle de mejor manera la crianza de cuyes mejorados.

## **Problema objeto de estudio**

La región del Cusco ha impulsado y viene desarrollando en estos últimos años la crianza de cuyes mediante los diferentes proyectos productivos que vienen trabajando las instituciones públicas y privadas, es así que los retos a resolver durante este proceso vienen siendo para el ingeniero zootecnista una tarea de mucha importancia para que los productores tengan mejor rentabilidad en la crianza de cuyes. Uno de los problemas que afrontan los productores es no saber en qué edad resulta rentable beneficiar los cuyes, tomando en cuenta las exigencias del mercado o del consumidor final.

En la producción de cuyes se conoce tres sistemas de alimentación, lo cual la mayoría de los productores ponen en práctica la alimentación con forraje verde y en algunas granjas mejoradas el sistema mixto (forraje más alimento balanceado), mientras que en el sistema de alimentación con alimento balanceado más agua aún no se pone en práctica en la región del Cusco. Razón por la cual impulsa demostrar mediante este trabajo de investigación cuál de estos sistemas de alimentación es recomendable para la alimentación de los cuyes en la región del Cusco. Para lograr un producto de buena calidad es necesario hacer uso eficiente de los recursos que hagan rentable esta actividad para lo cual se propone realizar un estudio de investigación referido a este tema y la pregunta que planteo es la siguiente:

### **Formulación del problema**

¿Cuál será la edad óptima de beneficio en cuyes machos mejorados del tipo 1, alimentados bajo diferentes sistemas de alimentación en el distrito de Ocongate?

## **II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN**

### **2.1. OBJETIVOS**

#### **2.1.1. Objetivo general**

- ✓ Determinar la edad óptima de beneficio en cuyes machos mejorados del tipo 1, bajo diferentes sistemas de alimentación en el distrito de Ocongate - Cusco.

#### **2.2.2. Objetivos específicos**

- ✓ Evaluar las variables productivas de consumo de alimento, ganancia de peso vivo y conversión alimenticia a la edad óptima de beneficio.
- ✓ Determinar el rendimiento de carcasa a la edad óptima de beneficio.
- ✓ Evaluar los costos parciales a la edad óptima de beneficio.

## **2.2. JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad la crianza técnica del cuy, ya es considerada una de las actividades pecuarias más importantes del productor debido a la rentabilidad económica que le brinda, además de sus características nutricionales como es el de tener bajo contenido en colesterol y el elevado aporte proteico que su carne ofrece.

Este hecho ha favorecido el impulso de su crianza a nivel comercial, determinando mejoras de orden productivo en genética y alimentación, las cuales involucran evaluar la edad óptima de beneficio. Debido a esto se viene desarrollando investigaciones las cuales influyen sobre el diseño de las dietas, las mismas que tienen efectos de orden económico, ya que los costos de alimentación son los que tienen mayor influencia sobre los costos totales en la crianza de animales.

Otro aspecto de la crianza del cuy es satisfacer las exigencias del mercado en relación al peso vivo de comercialización, interpretado en este trabajo como la edad óptima de beneficio.

Por ello que se plantea el presente estudio con el objetivo de poder determinar la edad óptima de beneficio en cuyes machos mejorados alimentados bajo diferentes sistemas de alimentación, puesto que son limitados los estudios sobre esta materia en nuestro medio y no se tiene claro la edad óptima promedio de beneficio el cual genera inconvenientes en la producción de los cuyes.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Aspectos fisiológicos de la digestión del cuy

Los cuyes anatómicamente presentan un solo estomago glandular donde se lleva a cabo una digestión enzimática, que permite la degradación de algunos carbohidratos y proteínas, pero sin llegar a la formación de glucosa ni aminoácidos; destacando que a este nivel no existe absorción de nutrientes. Seguidamente se encuentra el intestino delgado, donde ocurre la mayor parte de la absorción nutritiva, en especial en su primera sección denominada duodeno. A este nivel es donde se encuentra monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos capaces de cruzar las células epiteliales intestinales y llegar al torrente sanguíneo y a los vasos linfáticos y además se realizan las actividades como la producción de ácidos grasos volátiles síntesis de proteínas (Aliaga et al, (2009)).

Respecto a los alimentos no digeridos, agua no absorbida y secreciones de la parte final del intestino, pasan al intestino grueso en donde no existe digestión enzimática; sin embargo, el cuy puede realizar una fermentación pos gástrica de los alimentos fibrosos que ingiere, debido a que posee entre el final del intestino delgado y comienzo del grueso un ciego funcional desarrollado que presenta una flora microbiana que contiene bacterias y protozoarios (Caycedo, 2000). Por esta razón los cuyes están clasificados como animales monogástricos herbívoros, que pueden aprovechar alimentos como granos y harinas, así como pastos y forrajes. Finalmente, todo el material no absorbido ni digerido en el tracto digestivo llega al recto y es eliminado a través del ano.

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego, la flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra (Gomez & Vergara, 1995).

### **3.2. Requerimientos nutricionales del cuy**

Conjunto de nutrientes que necesita un cuy para cubrir sus requerimientos de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción (Solorzano & Sarria, 2014).

Las necesidades de mantenimiento están relacionadas con los procesos vitales, tales como la respiración, mantenimiento de la temperatura corporal y circulación sanguínea. Así mismo los requerimientos en la etapa de crecimiento están dados por el aumento en el peso corporal; ya que a medida que los animales crecen los tejidos y órganos desarrollan índices y funciones diferenciales, por lo que la conformación de un animal recién nacido es diferente a la de un adulto. Respecto a las demandas nutritivas en la etapa de reproducción, se sostiene que, al no satisfacerlas, se generan problemas de infertilidad, abortos y mortalidad de crías en parto y lactancia (Martinez, 2006).

En la tabla 1, se muestra los estándares nutricionales para cuyes mejorados ajustados genéricamente por (Vergara, 2008). En tal sentido es posible precisar que los cuyes tienen necesidades de nutrientes que se encuentran presente en los alimentos que se les suministran, siendo imprescindibles para mantenerse, crecer y reproducirse; donde los principales

son la energía, proteína, fibra, minerales, vitaminas y agua (Solorzano & Sarria, 2014).

**Tabla 1. Estándares nutricionales para cuyes mejorados explotados en régimen intensivo (\*).**

Nutrientes	Etapas			
	inicio	crecimiento	acabado	gestación/ lactación
Energía digestible (Mcal/Kg)	3.0	2.8	2.7	2.9
Proteína (%)	20.0	18.0	17.0	19.0
Fibra (%)	6.0	8.0	10.0	12.0
Lisina (%)	0.9	0.8	0.8	0.9
Metionina (%)	0.4	0.4	0.3	0.4
Metionina+ Cistina (%)	0.8	0.7	0.7	0.8
Arginina (%)	1.3	1.2	1.1	1.2
Treonina (%)	0.7	0.6	0.6	0.6
Triptófano (%)	0.2	0.2	0.2	0.2
Calcio (%)	0.8	0.8	0.8	0.8
Fosforo (%)	0.4	0.4	0.4	0.4
Sodio (%)	0.2	0.2	0.2	0.2
vitamina C (mg/100 g)	30.0	20.0	20.0	20.0

Fuente: (Vergara 2008)

(\*) Inicio (1 - 28 días), Crecimiento (29 - 63 días), Acabado (64 - 84 días).

### 3.3. Nutrientes.

#### 3.3.1. Proteína.

Las proteínas son indispensables para la formación de músculos, órganos internos, ligamentos, huesos del cuerpo animal; por otro lado, componen los fluidos sanguíneos, enzimas, hormonas y anticuerpos inmunológicos. Por lo tanto, están involucradas en casi todas las funciones corporales y especializadas (Aliaga et al, (2009)). La formación de cada uno de ellos requiere de su aporte,

dependiendo más de la calidad, que de la cantidad que ingiere es así que la alfalfa provee del 18 a 21% de proteína a los cuyes (Chauca, 1997).

Se ha demostrado que cuando los cuyes reciben las cantidades adecuadas de proteínas, sus organismos presentan mayor resistencia a las enfermedades tanto de origen bacteriano como orgánica. Así mismo cuando existe un déficit proteico en la ración, los animales, tienen como consecuencia un bajo peso al nacimiento, crecimiento retardado, descenso en la producción de leche, baja fertilidad, ausencia de celo, menor eficiencia de utilización del alimento y pérdida del apetito (Aliaga et al, (2009))

Es imprescindible considerar la calidad de la proteína, por lo que es necesario hacer siempre una ración con insumos alimenticios de fuentes proteicas de origen animal y vegetal. De esta manera se consigue un balance natural de aminoácidos que le permiten un buen desarrollo (Chauca, 1997).

Según Saravia (1994), manifiesta que cuando la alimentación es mixta, la proteína la obtiene por el consumo de la ración balanceada y el forraje; si es una leguminosa la respuesta en crecimiento es superior al logrado con gramíneas.

La baja calidad de un forraje fuerza al animal a un mayor consumo de concentrado para satisfacer sus requerimientos. Las proteínas están formadas por pequeñas moléculas denominadas aminoácidos, los cuales van a determinar la calidad de la proteína, los aminoácidos se dividen en:

**Aminoácidos esenciales:** Son los que no pueden ser sintetizados por el organismo, y por lo tanto es importante que sean suministrados en la dieta. Estos son la lisina, triptófano, metionina, valina, histidina, fenilalanina, leucina, isoleucina, treonina y arginina (Calderon & Cazares, 2008)

**Aminoácidos no esenciales:** Estos pueden ser sintetizados por el organismo a partir de los aminoácidos esenciales, por lo que no es elemental añadir en la dieta. Tenemos la glicina, serina, alanina, norleucina, ácido aspártico, ácido glutámico, ácido hidroxiglutámico, cistina, citrolina, prolina, hidroxiprolina y tirosina (Calderon & Cazares, 2008).

Es importante evitar el exceso de proteína en las raciones porque se produce un desbalance en la relación proteína - energía, lo cual disminuye el crecimiento normal de los animales y eleva el costo de la ración. Por esto, se deben manejar niveles o porcentajes de proteína y una relación de aminoácidos acordes al estado fisiológico, etapa productiva, condiciones climáticas y línea genética (Calderon & Cazares, 2008).

El NRC (1995), recomienda niveles de 18 a 20% de proteína total en cuyes en crecimiento y engorde, con niveles de arginina de 1,26%, triptófano 0,16 a 0,20%, cistina 0,36% y metionina 0,35% con un total de aminoácidos azufrados de 0,71%. Las necesidades del cuy en términos de energía digestible (ED) es de 3000 - 3250 kcal/kg de MS (Salinas, 2002).

Según (Caycedo A. , 1993), determina que en investigaciones realizadas sobre la utilización de los niveles de proteína en las distintas fases fisiológicas del cuy, se han logrado adecuados rendimientos con 17% de proteína para crecimiento; 16% para desarrollo y engorde y de 18 a 20% para gestación y lactancia, estos valores lo obtuvo cuando en su alimentación utilizó una ración combinada a base de forrajes y balanceados.

### **3.3.2. Energía**

La energía es esencial para los procesos vitales del cuy, caminar, contrarrestar el frío, etc. Nutrientes como carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al cuy, cuando son utilizados por los tejidos corporales. Sin embargo, la mayor parte de la energía es suministrado por los carbohidratos de los alimentos de origen vegetal (Aliaga et al, (2009)).

Por otro lado Hidalgo et al,(1994), observa que existe una aparente relación inversa entre el contenido energético de los alimentos y su consumo. Los trabajos de alimentación realizadas con cuyes mejorados sugieren que los niveles de uso podrían ser entre 2.4 y 3.0 Mcal de energía digestible por kg de alimento N.R.C. (NRC, 1995).

Las necesidades energéticas se expresan en calorías, los únicos nutrientes que pueden aportar energía son: los carbohidratos (fibrosos y no fibrosos) contenido en los alimentos de origen vegetal, lípidos y proteínas (Salinas, 2002).

Los carbohidratos proporcionan la energía que el organismo necesita para mantenerse, crecer y reproducirse. Los alimentos ricos en carbohidratos son los que contienen azúcares y almidones. Del 70 al 90% del alimento está constituido por sustancias que se convierten en precursoras de la energía o en moléculas conservadoras de esta. Una parte del 10 al 30% del resto de la dieta suministra cofactores, los cuales son auxiliares importantes en la transformación de la energía en el organismo (Aliaga et al, (2009)).

El consumo excesivo de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa en el cuerpo del cuy, que en algunos casos perjudica el desempeño reproductivo (Salinas, 2002).

La deficiencia de energía, disminuye el crecimiento y la cantidad de grasa depositada en los canales, lo que hace perder peso al animal que tiene que emplear su propia proteína como energía, además afecta alguna de sus funciones vitales que puede ocasionar la muerte (Aliaga et al, (2009)). El NRC, 1995 sugiere un nivel de ED de 3000 kcal/kg de dieta. Al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética (Chauca, 1997).

Las necesidades de energía están influenciadas por la edad, la actividad del animal, el estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. Los cuyes son capaces de regular el consumo de alimento en función a la concentración de energía, lo cual influye sobre el crecimiento y la tasa de conversión de alimento (Vergara, 2008)

### **3.3.3. Grasa**

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración. En casos de deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados. Se afirma que un nivel de 3 % es suficiente para

lograr un buen crecimiento, así como para prevenir la dermatitis (Aliaga et al, (2009)).

#### **3.3.4. Fibra**

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

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 15 al 18 %. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo (Aliaga et al, (2009)).

#### **3.3.5. Agua**

El requerimiento diario depende del tamaño del animal, estado fisiológico, cantidad y tipo de alimento ingerido; así como la temperatura y humedad ambiental (Hidalgo et at., 1994)

Cuando la alimentación se realiza solo con forraje fresco, la adición de agua de bebida suele ser innecesaria, pues los cuyes obtienen del forraje la cantidad que necesitan para su metabolismo. En la alimentación mixta (forraje y concentrado), es suficiente suministrar 100 a 150 gr de forraje verde por animal/día para asegurar la ingestión mínima de 80 a 120 ml de agua (Moreno, 1989)

Cuando la alimentación es exclusivamente de forraje verde o se suministra en altas cantidades (más de 200 g) no requiere suministro adicional de agua. Sin embargo, si se suministra forraje restringido (30 g/animal/día de materia seca) requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo, la utilización de agua en la etapa reproductiva disminuye la mortalidad de lactantes en 3,22%, mejora los pesos al nacimiento en 17,81 g y al destete en 33,73 g. Se mejora así mismo la eficiencia reproductiva (Zaldivar & Chauca, 1995).

Respecto a las cantidades de agua de bebida a brindar, se señala que los cuyes de recría o engorde requieren en promedio entre 50 y 100 ml de agua/día, valor que puede llegar hasta 250 ml diarios si no reciben forraje verde y el clima es cálido (Aliaga et al, (2009)).

### **3.3.6. Minerales**

Según Maynard y Loosly (1989) , considera que unos 21 elementos pueden considerarse como esenciales para el organismo animal: calcio, fosforo, magnesio, azufre, manganeso, potasio, cloro, sodio, zinc, hierro, cobre, cobalto, molibdeno, iodo, selenio, cromo, flúor, níquel, vanadio, sílice y estaño, cuyos requerimientos son más difíciles de determinar con exactitud que los otros nutrientes orgánicos ya que muchos factores determinan su aprovechamiento como la interrelación de estos en el organismo.

El aporte de minerales orgánicos en cobayos es proporcional a la cantidad de pasto consumido, sin embargo, todavía se desconoce la cantidad estimada que aporta cada tipo de pasto. En consecuencia, la única forma de evaluar si hay satisfacción de los requerimientos minerales en cobayos alimentados con pastos

es verificando la ausencia de signos compatibles con cuadros deficitarios, información que solo es referencial en la Reserva Nacional Council (NRC, 1995).

### **3.3.7. Vitamina c**

Al igual que en otras especies animales, las vitaminas esenciales son las mismas exceptuando la vitamina "C", que no puede ser sintetizada en el organismo del cuy, por ello, debe ser suministrada desde el exterior en forma directa. Este hecho se da por la deficiencia genética de la enzima L-gulonolactona oxidasa, necesaria para la síntesis de esta vitamina a partir de la glucosa. Se cree que la vitamina "C" (ácido ascórbico), es necesaria para la formación y sostenimiento de colágeno y otras sustancias que contribuyen a mantener unidas las células de los tejidos (Caycedo A. , 2000).

Las fuentes de vitamina "C" principalmente, son los forrajes verdes, como la alfalfa, trébol, rye grass, kikuyo, hortalizas, etc. Una dieta sin forraje verde tendría que compensarse con dietas granuladas que contengan vitamina "C" de 10 a 30 mg/animal/día. También se puede ofrecer la vitamina "C" o ácido ascórbico en forma de tabletas solubles o polvo cristalino, que puede ser añadido al agua de bebida de tal manera que se logre una concentración de 500 mg por litro preparado diariamente.

Considerando los resultados de las investigaciones realizadas y la respuesta en el campo, se recomienda los siguientes niveles de vitamina "C", como ácido ascórbico: 300 mg/kg de alimento al inicio, 200 mg al crecimiento, 150 mg al acabado y en reproductores (Rico, 1995).

### **3.4. Sistemas de alimentación**

Se debe entender por sistemas de alimentación a la elección del tipo, forma y cantidad de alimento a brindar a los animales. En la actualidad debido a que el cuy es un animal monogástrico herbívoro se dispone de tres sistemas bien diferenciados: alimentación basada en solo forraje verde, alimentación basada en forraje verde y balanceado y alimentación basada solo en balanceado (Solorzano & Sarria, 2014).

En cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y por los costos que éstos tienen a través del año. La combinación de alimentos dada por la restricción, sea del concentrado que del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados (Chauca, 1997).

#### **3.4.1. Sistema de alimentación en base solo a Forraje Verde**

La alimentación en base solo a forraje verde se fundamenta en su empleo como única fuente nutritiva, por lo que existe dependencia de su disponibilidad, la cual está altamente influenciada por la estacionalidad de la producción forrajera, generando un alto grado asociativo entre el desarrollo poblacional y la disponibilidad de los pastos. La ventaja principal que presenta este sistema, es que existe una menor inversión diaria en el proceso ; mientras que entre las limitaciones más importantes se encuentra el hecho de que no se cumplen con los requerimientos nutricionales de los animales, generando bajo nivel de productividad (Sarria, 2011)

El cuy, por excelencia, muestra preferencia por el forraje, asimismo, las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, pero no logra satisfacer los requerimientos nutritivos de los animales, aunque si cubre la parte voluminosa. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo que las leguminosas, por lo que es conveniente combinarlas para así enriquecer el valor nutritivo de la mezcla (Chauca, 1997)

Según Caycedo (2000), menciona que un gazapo en su período de lactancia, consume hasta 100 g. de forraje verde, doblando esta cantidad al terminar las cuatro semanas de edad. En la fase de levante (30- 60 días de edad), consume 350 g. de forraje verde y en la fase de engorde (60 - 100 días), consume 400 a 500 g. de forraje verde, su consumo depende de factores como: la temperatura de la zona, la calidad de los pastos, su estado de crecimiento y la frecuencia de suministro. La capacidad de ingestión es del 40 % del peso vivo que puede variar según el grado de mejoramiento. La frecuencia en el suministro de forraje induce a un mayor consumo y por ende a una mayor ingesta de nutrientes (Chauca, 1997).

#### **3.4.2. Sistema de alimentación en base a forraje verde y balanceado (sistema mixto).**

Este sistema de alimentación se denomina así, debido al suministro complementario de forraje y balanceado; de los cuales el último se adiciona en busca de óptimos rendimientos, siendo necesario elaborarlo con insumos accesibles desde el punto de vista económico y nutricional. Cabe mencionar que el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra, vitamina C y ayuda a cubrir, en parte, los requerimientos de algunos nutrientes; por otro lado, el alimento

balanceado satisface los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas. Entre las ventajas que presenta este sistema, sobre el uso exclusivo de forraje, se encuentra en el aporte necesario de los requerimientos nutricionales, lo que conlleva alta productividad y producción; mientras que la desventaja radica en que se requiere mayor capital de trabajo y una dependencia de la relación costo/precio en cada medio y momento (Sarria, 2011).

Se denomina así al suministro de forraje verde y balanceado. Este último completa una buena alimentación, por lo que, para obtener rendimientos óptimos, es necesario hacerlo con insumos accesibles desde el punto de vista económico y nutricional (Aliaga et al, (2009)).

El sistema de alimentación mixto (forraje + balanceado) nos permite cubrir la totalidad de los requerimientos nutricionales de los cuyes, este sistema es el que mejor resultados a presentado tanto en parámetros productivos como en rentabilidad en la producción comercial de cuyes, creando la necesidad de alimentar con dietas equilibradas en nutrientes, en sus diferentes etapas productivas (Martinez, 2006).

La alimentación suplementaria puede reemplazar deficiencias nutricionales que presentan los pastos y forrajes que el cuy recibe como dieta básica, y es importante en caso de escasez de pastos o cuando se trabaja con una población intensiva de animales (Aliaga et al, (2009)). Cuyes alimentados solo con forraje crecen lentamente y su acabado es deficiente, al igual que afecta la reproducción con crías débiles y un bajo número; en cambio que en cuyes alimentados con concentrado y forraje, se logra mejores pesos (Chauca, 1997).

Cabe mencionar que el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y vitamina C y ayuda a cubrir, en parte, los requerimientos de algunos nutrientes;

por otro lado, el alimento concentrado satisface los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas (Rico, 1995).

Esquivel (1994), señala que cuando criamos técnicamente a los cuyes debemos administrar una ración basada en un 90 % de forraje y 10 % de concentrado. El cuy lactante consume 100 a 200g de forraje verde y 10g de concentrado por día; un cuy recién destetado puede consumir de 200 a 300g de forraje verde y 20g de concentrado con un 100% de proteína por día (Villegas, 1993). Un animal en crecimiento normal debe consumir de 80 a 100g de forraje verde; aproximadamente desde la cuarta semana de edad, llegando a 160 a 200 g de forraje verde por animal por día a partir de la octava semana. Un animal adulto consume diariamente de 300 a 400g de forraje verde y 30 g de concentrado por día (Aliaga et al, (2009)).

#### **3.4.3. Sistema de alimentación en base solo a balanceado (sistema integral).**

Este sistema está condicionado por la escasez de forraje. Al utilizar un balanceado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes, bajo estas condiciones los consumos por animal al día se incrementan, pudiendo estar entre los 40 ó 60g/animal /día; esto depende de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9% y el máximo de 18%. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente Vit. C, y administrar de forma directa disuelta en agua. En lo posible, el alimento balanceado debe ser peletizado, ya que hay un mayor desperdicio en las raciones en polvo. El consumo de materia seca con una ración peletizada es de 1,448 kg, mientras que cuando se suministra en polvo se incrementa a 1,606 kg (Chauca, 1997).

Debe darse el alimento por lo menos dos veces al día de 30 – 40 % del consumo diario en la mañana y en la tarde el 60 - 70 % restante; si se efectúa dotación de concentrado debe hacerse en la mañana como primer alimento y luego el forraje (Revollo, 2003).

Los cambios en la alimentación no deben ser bruscos; siempre debe irse adaptando a los cuyes al cambio de forraje. Esta especie es muy susceptible a trastornos digestivos, sobre todo los de menor edad (Chauca, 1997).

### **3.5. Presentación física del alimento balanceado.**

La presentación física del alimento balanceado influencia en el consumo del mismo por los animales y por ende repercute en la economía de la producción, siendo las alternativas más comunes de presentación en forma de harina o en pellets. Las principales ventajas del alimento peletizado frente al alimento en harina, son su menor desperdicio en los comederos, reducción de las pérdidas por corrientes de aire, no permite la separación de los ingredientes y la capacidad de selección por parte de los animales es nula; mientras que las desventajas del peletizado frente a presentación en harina, es en esencia el costo adicional por los procesos de elaboración y secundariamente que se fracturan al distribuirse por comederos automáticos (Cabrera, 2000).

### **3.6. Forraje verde**

El forraje es cualquier parte comestible de un vegetal que no daña el organismo, y que posee un valor nutritivo disponible. El vegetal debe tener los requisitos de aceptabilidad, disponibilidad y aporte de nutrientes (Aliaga et al,

(2009)). Se entiende por forraje verde al forraje que se encuentra en materia húmeda con alto contenido de agua y celulosa y vitaminas.

### **3.7. Forraje verde asociado**

Los forrajes son la base de la dieta de los cuyes, debido a su efecto benéfico por el aporte de celulosa y ser fuente de agua y vitamina C. Por su parte, el cuy es una de las especies herbívoras altamente adaptables, pues varía su selectividad de plantas de acuerdo a la disponibilidad de forraje; por ejemplo, si se dispone de gramíneas y no de leguminosas, las primeras representan la mayor parte de la dieta (Aliaga et al, (2009)). Se debe entender por forraje asociado, a la asociación de gramíneas y leguminosas para cubrir los requerimientos nutricionales en la alimentación del animal, cuando estos se asocian aportan nutrientes como proteínas, energía, minerales, vitaminas y agua.

### **3.8. Alimento balanceado**

Según Castro (2002) citado por Sihucollo (2013) , afirma que se conoce como alimentos balanceados a los alimentos que resultan de la mezcla de varias materias primas tanto de origen animal como vegetal, que complementan la acción nutritiva de la ración alimenticia. Los balanceados proporcionan al animal elementos que le son útiles para el desarrollo y mejoramiento de sus tejidos especialmente de aquellos que se utilizarán en la alimentación humana.

### **3.9. Pellet**

Según Cañas (1998), la peletización es un proceso físico que consiste en la aglomeración de alimento, haciéndolo pasar a través de un molde, con un

determinado tamaño de orificio, usando rodillos que lo comprimen. La producción de pellet por hora de trabajo depende de la capacidad del motor utilizado y del diámetro elaborado. Exponer los alimentos a temperatura, presión y humedad gelatinizan en parte el alimento de manera que puede ser mejor utilizado por los animales. En general se podría enumerar las siguientes ventajas en la peletización:

- ✓ Reduce el polvo y aumenta la palatabilidad.
- ✓ Aumenta el consumo.
- ✓ Menor pérdida de partículas finas en el transporte.
- ✓ Reduce el espacio de almacenamiento.
- ✓ Incrementan la utilización de alimentos fibrosos.
- ✓ Gelatinización parcial del almidón favorece la acción enzimática y aumenta la digestibilidad.

Se entiende por pellet al alimento balanceado procesado físicamente mediante cambios de temperatura, presión y humedad, con la finalidad de favorecer en el consumo y en la digestibilidad del alimento así como evitar su pérdida.

### **3.10. Ritmo de crecimiento del cuy**

El ritmo o velocidad de crecimiento del cuy se expresa en la ganancia de peso vivo semanal y el peso está relacionado directamente con los factores de selección genética, alimentación, manejo, sanidad e instalaciones. Es así que camadas de 1 a 2 individuos pueden alcanzar hasta 120 gramos de peso cada

uno, mientras que camadas de 5 - 6 individuos, sus pesos pueden llegar solamente a 50 - 80 gramos (Chauca, 1997).

### **3.11. Edad óptima de beneficio en cuyes**

Técnicamente, la edad óptima de beneficio es aquella en que los cuyes terminan su fase de crecimiento acelerado. En la práctica, se fija por la edad en que llegan al peso exigido por el mercado; determinado por sus características genéticas, por la alimentación y manejo que reciban (Moncayo, 2009).

El rango de peso comercial de la carcasa que el mercado exige va de 600 a 700 gramos, que resulta más adecuado encontrar y otro grupo prefieren carcasas de 800 a 1000 gramos; lo cual es un problema, pues para ello se requiere contar con cuyes de más de 3 meses en engorde, lo cual resulta inconveniente por el costo de alimentación hasta ese tiempo (Bellido, 2002)

En el mercado cusqueño existen dos tipos de cuyes destinados para el consumo, los tiernos para chactado, que son cuyes de 2 a 3 meses de edad, con un peso vivo promedio de 800 gramos. El otro tipo es para asado, corresponde a cuyes de 1000 gramos a más, peso que alcanzan a los 3 o 4 meses de edad, lo cual depende fundamentalmente de la alimentación y grado de mejoramiento genético. También en nuestro medio es usual comercializar hembras después del tercer o cuarto parto para asado (CCAIJO, 2010).

### **3.12. Características del cuy para beneficio.**

En los últimos años se ha observado un mejoramiento notable en las características de rendimiento del cuy tipo carne, gracias a la tecnificación de la explotación en un alto número de productores, como producto de la investigación desarrollada en institutos, universidades y otros afines de experimentación de américa latina. De allí que en cada país haya exigencia en relación al tipo de animales estas mejoras fueron realizadas gracias a las investigaciones desarrolladas en Instituciones Públicas y Privadas, Universidades y otros afines de experimentación de américa latina. De allí que en cada país haya exigencia en relación al tipo de animales que el productor debe de ofrecer al consumidor según (Caycedo A. , 2000).

En cuanto a las características de conformación, el cuy para beneficio debe ser de las siguientes características cabeza corta y hocico achatado, cuerpo rectangular ancho y compacto, dorso ancho y músculos bien desarrollados, cuello compacto, buena apariencia general, vigorosos, sin defectos físicos aparentes y estado sanitario excelente, de pelo corto liso, encrespado o rizado y de coloraciones claras (Caycedo A. , 2000).

Otras características solicitadas responden a animales mejorados con mayor cantidad de masas musculares y menor cantidad de grasa. Por otra parte tanto machos como hembras destinados al engorde (3 a 4 meses de edad), fuera de la reproducción constituyen los canales de mejor calidad; siendo en nuestro medio una tradición comercializar para el asado, hembras que han cumplido su etapa reproductiva, cuando han alcanzado el tercer o cuarto paro (Caycedo A. , 2000)

Sin embargo, algunos sectores gastronómicos requieren animales de mayor peso en carcasa oscilando entre 800 a 1000 gramos. Para obtener estos pesos en carcasa necesitamos cuyes con peso vivo que oscila entre 1200 a 1500 gramos, estos pesos se alcanza a los 3 o 4 meses de edad, dependiendo de muchos factores, fundamentalmente alimentación y grado de mejoramiento animal (Flores, 2016).

El rendimiento de canal es uno de los factores más importantes a considerar para llevar al mercado un producto de alta calidad como etapa final de la fase de producción. Siendo este factor una limitante en la producción de cuyes ya que amerita un tiempo más prolongado de crianza incrementando los costos de producción.

Al mercado deben de salir animales parejos en tamaño, peso y edad, con esto se consigue carcasas de excelente calidad, las cuales se dividen de acuerdo acortes o separaciones en: brazuelo, costilla y piernas. La otra modalidad es cortar por mitades la carcasa (ver tabla 2). El brazuelo está en 31,18% y el flanco en 31,79% y las piernas en 34,52% (Flores, 2016).

**Tabla 2. Composición de la carcasa del cuy en porcentajes.**

composición de carcasa	Porcentajes		
	promedio	hembras	Machos
<b>Musculo</b>	58,82	59,24	63,30
<b>Huesos</b>	13,54	20,19	14,00
<b>Riñón</b>	1,29	1,43	1,11
<b>grasa de riñón</b>	0,83	0,88	1,02
<b>Cabeza</b>	18,48	17,05	18,13
<b>Patitas</b>	2,14	2,52	2,43

Fuente: Portal de internet sobre exportación de cuyes, 2006.

### **3.13. Producción de la carne de cuy**

El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. En los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, registra una producción anual de 16 500 toneladas de carne de cuy proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar. La población nacional de cuyes se encuentra distribuida aproximadamente un 89% en la sierra; 8% en la costa y 3% en la selva (Tellez, 2007). Aporte de carnes de esta especie animal en la alimentación humana en nuestro país, es muy importante, especialmente en la región de la sierra donde constituye una de las principales fuentes de proteína de origen animal, además de ser un alimento tradicional. La carne de cuy es de excelente sabor y calidad, y se caracteriza por la variabilidad de sus parámetros productivos y reproductivos que le da un potencial como productor de carne y por tener un alto nivel de proteínas (20,3%), bajo nivel de grasa (7,8%) y minerales (0,8). El rendimiento de la carcasa, dependiendo de su régimen alimenticio, varía entre 53,8% - 71,6%: lo que incluye el corazón, riñón y el hígado; el resto del peso vivo lo constituyen las vísceras (26,5%), los pelos (5,5%) y la sangre (3%) (Chauca, 1997).

Los centros más importantes de consumo de cuy en la región del Cusco se han establecido en Tipón, Cusco, Calca, Urubamba, Canchis, Quispicanchis y Canas siendo el consumo preferido como cuy al horno, constituyéndose en el plato típico de la región. Además, es tradicional el consumo en las diferentes festividades religiosas y diferentes compromisos sociales.

Actualmente en la región del Cusco el consumo de carne del cuy se viene diversificando en las diferentes provincias a través de los festivales gastronómicos y quintas cuyerías. Asimismo, la producción de carne viene aumentando año tras año, debido a que los consumidores vienen eligiendo esta carne por su valor nutricional y propiedades curativas que presenta.

El tipo de presentación más demandada en ferias y mercados es principalmente de cuyes vivos, mientras que en restaurantes de Cusco – ciudad prefieren beneficiados y con algunos valores como pre – cocido o cocido - horneado. Las características más exigidas son tamaño y peso; mientras que los restaurantes turísticos prefieren cuyes de carne tierna y suave, libre de golpes, manchas y rasguños. (Flores, 2016.)

En las ferias y mercados rurales (Quispicanchis, Canchis, Urubamba, Anta), se compra semanalmente cuyes de 900 a 1000 g de peso vivo, mientras que en Cusco-ciudad, los pesos requeridos semanalmente varían entre 700 g. y 1.50 Kg. Entre los meses de noviembre y abril el consumo de carne de cuy en Cusco se mantiene, pero luego la demanda se incrementa entre los meses de mayo y junio (por fiestas como Corpus Cristi y Señor de Qoyllurrit'i); disminuyéndose progresivamente entre Julio y Octubre (Flores, 2016).

El rendimiento de la carcasa, dependiendo de su régimen alimenticio, varía entre 53.8% - 71.6%; lo que incluye el corazón, riñón y el hígado; el resto del peso vivo lo constituyen las vísceras (26.5%), los pelos (5.5%) y la sangre (3%) (Chauca, 1997).

Los centros más importantes de consumo de cuy en la región del Cusco se han establecido en Tipón, Cusco, Calca, Urubamba y Canchis, siendo el consumo

preferido como cuy al horno, constituyéndose en el plato típico de la región. Además, es tradicional el amplio consumo en las fiestas tradicionales.

Los productores locales canalizan el 43% de toda su producción al gran intermediario mayorista, “La casa del cuy”, principal empresa Cusqueña que realiza el proceso del beneficiado (cuy desprovisto de pelaje y vísceras) y que luego vende a los restaurantes y hoteles turísticos. La producción restante (57%), se vende a los acopiadores y público en mercados distritales y ferias semanales, ver tabla 3 (CEPES, 2012).

**Tabla 3. Carne de cuy adquirida mensualmente en establecimientos de Cusco.**

<b>Cusco</b>	<b>Tipo de presentación</b>	<b>Precio Referencial s/.</b>	<b>Compra mensual kg</b>
<b>Tipon: 22 restaurantes</b>	vivo	12.0	11.6
	beneficiado	18.0	1337.7
<b>Cusco: 46 restaurantes</b>	vivo	15.0	650.1
	cocido y horneado	20.0	548.3
	pre cocido	23.5	58.3

Fuente: Estudio de prospección de clientes institucionales en Cusco y lima – carne de cuy, Ccaijo 2010.

### **3.14. Estudios realizados sobre edad óptima de beneficio (EOB) en cuyes.**

Bautista (1974), en la estación Experimental La Molina - Ministerio de Agricultura (MINAG) se realizó un estudio, con el objetivo de determinar el momento óptimo de comercialización y selección de cuyes. Mediante la ecuación de regresión lineal aplicada se determinó que la cantidad máxima semanal de alimento a suministrar fue de 561 y 409 gramos de materia seca para machos y

hembras respectivamente y el peso óptimo de saca en machos fue de 957 gramos y en hembras de 889 gramos conseguidos con un consumo diario de materia seca de 46.23 y 42.95 g y a la edad de 9.78 y 9.97 semanas para machos y hembras respectivamente.

Jiménez (1999), otro estudio realizado en la Estación Experimental del IVITA - El Mantaro, provincia de Jauja, departamento de Junín; donde se utilizaron 40 cuyes destetados( 20 hembras y 20 machos) con edad promedio de 14.5 días, alimentados con dos dietas: T1 alfalfa y T2 alfalfa más afrechillo ambos suministrados ad libitum. Se utilizó un diseño de bloques al azar, con sexo como bloque, y cuatro unidades experimentales de cinco animales cada uno para ambos tratamientos. Se estimó la edad óptima de beneficio utilizando el análisis de regresión para consumo de alimento/peso vivo y edad/peso vivo, encontrándose para machos que la edad óptima de beneficio es de 12.9 y 11.8 semanas y hembras de 12.9 y 12 semanas para T1 y T2, respectivamente. El consumo promedio de materia seca/animal/ día fue de 57.0 y 59.6g para T1 y T2 en machos, y 53.6 y 59.3g para T1 y T2 en hembras, con una ganancia promedio diaria de peso de 8.6 y 9.4g para machos y 7.5 y 9.2g para hembras en los T1 y T2, respectivamente. No se encontraron diferencias ( $p>0.05$ ) entre tratamientos con respecto a sexo, consumo, ganancia de peso y conversión alimenticia. Los costos de producción fueron menores para T2 que T1 promediando 4.08 vs. 4.31 nuevos soles para machos; 4.13 vs. 4.32 para hembras. La edad óptima para beneficio se alcanzó aproximadamente una semana más temprana en los animales que recibieron T2 (alfalfa+ afrechillo).

Flores (2016), en la provincia del Cusco, se realizó un estudio, con el objetivo de determinar el momento óptimo de beneficio en cuyes machos

mejorados, alimentados a base de tres sistemas de alimentación, para lo cual se emplearon 96 cuyes machos con un peso promedio al nacimiento de 96 g, destetados a los 14 días y distribuidos al azar en tres sistemas de alimentación (1: Alimentación en base a alfalfa; 2: Alimentación en base a alimento balanceado + alfalfa; 3: Alimentación en base a alimento balanceado integral). Empleando el software CAVITOOLS v.01 se determinó el momento óptimo de beneficio para el sistema de alimentación 1 a las 9 semanas de edad; mientras que para el sistema de alimentación 2 fue a las 11 semanas y para el sistema de alimentación 3 a las 14 semanas de edad. El consumo de alimento en MS al MOB fue de 2,548 Kg; 3,102 Kg y 4, 298 Kg para los sistemas 1, 2 y 3 respectivamente; para la ganancia de peso vivo los resultados fueron 0,622 Kg, 0,960 Kg y 1,095 Kg en los sistemas 1,2 y 3 respectivamente; la mejor retribución económica (101,38%) fue para el sistema de alimentación 3, seguido del sistema de alimentación 2 (73,10%) y para el sistema 1 fue de (42,83%).

Concluyéndose en la mayoría de los trabajos realizados hasta el momento, indican que la edad optima de beneficio en cuyes machos se encuentra de 9 a 10 semanas. Estas diferencias varían dependiendo del tipo del sistema de alimentación, mejoramiento genético, tamaño de camada, peso inicial, tipo de animal, sexo del animal y condiciones medio ambientales, generando un amplio rango del periodo de edades optimas de beneficio, tal como se aprecia en la tabla 4.

**Tabla 4. Estudios realizados sobre edad optima de beneficio en cuyes.**

<b>Autor</b>	<b>Lugar</b>	<b>Sexo</b>	<b>Alimentación</b>	<b>Duración semanas</b>
Bautista, 1974	UNALM	Macho	Forraje + concentrado	9.78
		hembra		9.97
Jiménez , 1999	IVITA - El Mantaro - Junín	Macho	Alfalfa	12.87
		Hembra		12.94
		Macho	Alfalfa + afrechillo	11.75
		hembra		11.99
		Hembra		11.77
		Macho	balanceado integral	10.52
		hembra		15.15
		Macho	balanceado crecimiento- reproducción + chala verde de maíz	9.71
Hembra	12.24			
Flores Muñoz, 2016	UNSAAC - Cusco	macho	forraje verde	9.00
			forraje + balanceado	11.00
			balanceado integral	14.00

### **3.15. Estudios realizados con sistemas de alimentación en cuyes**

Torres (2006), en un experimento en el Instituto Nacional de Investigación Agraria INIA con el objetivo de evaluar dos niveles de energía y proteína en el alimento balanceado para cuyes en crecimiento y engorde. La etapa experimental fue de 49 días realizada en los meses de verano, se emplearon 48 cuyes machos hijos de Raza Perú con  $14 \pm 3$  días de edad, agrupados por peso inicial siendo el promedio 304 g/cuy. La distribución de los animales fue en cuatro tratamientos, 15 % PT – 2.8 Mcal/kg ED (T-1), 18 % PT - 2.8 Mcal /kg ED (T-2), 15% PT – 3.0 Mcal/Kg ED (T-3) y 18 % PT – 3.0 Mcal /kg ED (T-4), donde cada unidad experimental estaba compuesta por 2 cuyes por poza, realizándose 6 repeticiones por tratamiento. El modelo estadístico empleado fue un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial de 2 x 2 (2 niveles de energía y

2 niveles de proteína. El alimento balanceado en forma de pellets como el agua fue ofrecido diariamente ad libitum. El forraje, maíz chala, fue suministrado en forma restringida. Los resultados indican diferencias significativas para las ganancias de peso entre tratamiento, obteniéndose 695 a (T-2), 646 ab (T-4), 627 ab (T-3) y 592 b (T-1) g/cuy. Así mismo se encontró diferencia significativa para el consumo de materia seca total (alimento balanceado + forraje), registrándose 2362 a (T-2), 2182 b (T-1), 2120 b (T-4) y 2107 b (T-3). La conversión alimenticia obtenida por tratamiento fue 3.3 a en T-4, seguida por T-3 con 3.4 ab, T-2 con 3.5 ab y T-1 3.68 b. Los rendimientos de carcasa logrados fueron 71.8, 71.4, 70.7 y 70.6 para T-2, T-4, T-3 y T-1, respectivamente.

Airahuacho (2007), en un experimento de la Universidad Nacional Agraria La Molina, se evaluó dos niveles de energía digestible (2.7 y 2.9 Mcal/kg) y tres densidades de nutrientes (100, 110, 120%) en relación a los estándares nutricionales del NRC (1995) de 3.0 Mcal/kg en las etapas de crecimiento en cuyes machos destetados de  $14 \pm 2$  días. Las dietas se formularon considerando la concentración de aminoácidos en relación al nivel de ED (g/Mcal) con inclusión de vitamina C en el alimento peletizado, debido a que no se utilizó forraje verde. Se utilizó un diseño completamente al azar para todos los tratamientos y un arreglo factorial de 2x3, teniendo como factores dos niveles de ED (2.7 y 2.9 Mcal/kg) y tres DA (100, 110 y 120%), sin considerar el tratamiento control. Se realizó el análisis de covarianza, considerando al peso inicial como covariable, y el ajuste de Bonferroni para determinar diferencia entre tratamientos y factores. Los tratamientos más eficientes para conversión alimenticia fueron 3.0 Mcal ED/kg (control) y 2.9 Mcal ED/kg, 120% DA (3.38 y 3.32, respectivamente), mientras el tratamiento 2.7 Mcal ED/kg, 100% DA fue el menos eficiente (3.82).

En el arreglo factorial, el factor 2.9 Mcal ED/kg mejoró en ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa, y sin diferencias por efecto del factor DA.

Rengifo y Vergara (2005), evaluaron dos tipos de presentación del alimento balanceado en la fase de crecimiento en cuyes mejorados, utilizando alimentación mixta (balanceado + forraje). El ensayo se realizó en la sala experimental del Programa de Investigación y Proyección Social en Carnes, Facultad de Zootecnia, UNA La Molina. El período experimental fue de 49 días, se emplearon 40 cuyes machos mejorados, destetados, de  $14 \pm 3$  días de edad; la distribución de los animales fue en dos tratamientos: T1: alimento en harina + forraje, T2: alimento peletizado + forraje, con cinco repeticiones por tratamiento, y cuatro animales por repetición. El alimento balanceado al igual que el agua fue ofrecido a voluntad, el forraje (rastrojo de brócoli) fue suministrado en forma restringida (15% del peso vivo). Los resultados muestran diferencias significativas para la ganancia de peso, consumo de alimento en materia seca total, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa (ver los resultados en la tabla 5).

**Tabla 5. Resultados de los parámetros productivos en la evaluación de dos presentaciones de alimento balanceado**

Parámetros	Alimento en harina	Alimento peletizado
Peso vivo (g)		
Peso inicial	286 <sup>a</sup>	284 <sup>a</sup>
Peso final	1044 <sup>a</sup>	1091 <sup>a</sup>
Ganancia total	758 <sup>a</sup>	807 <sup>a</sup>
Ganancia diaria	15.47 <sup>a</sup>	16.47 <sup>a</sup>
Balanceado(TCO)	2304 <sup>a</sup>	2353 <sup>a</sup>
Forraje (BF)	4444 <sup>a</sup>	4604 <sup>a</sup>
Balanceado (MS)	2061 <sup>a</sup>	2095 <sup>a</sup>
Forraje (MS)	657.72 <sup>a</sup>	681.35 <sup>a</sup>
Consumo Total (MS)	2719 <sup>a</sup>	2777 <sup>a</sup>
Conversión Alimenticia	3.59 <sup>a</sup>	3.47 <sup>a</sup>
Rdto. Carcasa (%)	71.96 <sup>a</sup>	72.42 <sup>a</sup>

Fuente: Rengifo y Vergara (2008).

Sin embargo, se observa diferencias numéricas favorables en los parámetros evaluados por el consumo de alimento peletizado. De acuerdo a los resultados, el alimento peletizado por las ventajas entre ellas el menor desperdicio, restricción a la selección de ingredientes, mayor digestibilidad, genera un ahorro en el alimento y reduce el costo de alimentación.

Para tener una mejor comparación entre los diferentes trabajos de investigación se realizó un resumen de los diferentes parámetros evaluados (ver tabla 6).

**Tabla 6. Estudios previos sobre sistemas de alimentación, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa en cuyes**

Autor	Lugar	Sexo	Edad y peso promedio inicial	Alimentación	Duración (semana)	Consumo M.S. (g/día/cuy)	Ganancia diaria (g/día/cuy)	Conversión alimenticia	Rendimiento de carcasa
<b>Torres, 2006</b>	UNALM	Macho	14 ± 3 días	Forraje (chala) + balanceado (pellet) + agua	9	-	12.1	-	70.6
<b>Airahuacho, 2007</b>	UNALM	Macho	14 ± 3 días	Balanceado (pellet) + Vit. E	7	-	-	3.44	69.9
<b>Rengifo y Vergara (2008)</b>	UNALM	Macho	14 ± 3 días	T1: alimento en harina + forraje	7	2719	15.47	3.59	71.96
				T2: alimento peletizado + forraje		2777	16.47	3.47	72.42

## IV. MÉTODO Y MATERIALES

### 4.1. Lugar y ubicación del experimento

#### 4.1.1. Ubicación geográfica

El distrito de Ocongate se encuentra en la parte Sur Este de la provincia de Quispicanchi y de la región Cusco, teniendo las siguientes coordenadas geográficas:

- ✓ **Latitud Sur: 13° 37' 24".**
- ✓ **Longitud W: 71° 23' 07".**

El distrito forma parte de la cuenca del río Mapacho así mismo la capital del distrito se ubica sobre la margen derecha del río Mapacho a 3533 m.s.n.m.; tiene una configuración urbana lineal compacta y longitudinal a la carretera Urcos - Puerto Maldonado.

**Gráfico 1. Ubicación regional, provincial del distrito de Ocongate.**



Fuente: (Plan de Desarrollo Concertado Del Distrito de Ocongate 2012-2021).

#### 4.1.2. Vías de acceso

Las vías de acceso al Distrito de Ocongate se realizan por vía terrestre por la carretera Interoceánica sur Perú –Brasil. El primer vial es desde la ciudad del Cusco pasando por los distritos de Urcos (Quispicanchis) y Ccatca (Quispicanchis); la segunda vía también es de desde cusco pasando por el centro Poblado Huambutio (Quispicanchis), los Distritos de Huancarani (Paucartambo) y Ccatcca (Quispicanchis); la tercera alternativa se inicia desde la ciudad de Puerto Maldonado pasando por el Centro Poblado de Quincemil (Quispicanchis) y el distrito de Marcapata (Quispicanchis). Teniendo en cuenta accesos a las comunidades de Andamayo mediante una trocha carrosable, ver tabla 7.

**Tabla 7. Rutas, tipo y vías de acceso hacia el lugar de experimentación**

RUTAS DE ACCESO	TIPO DE ACCESO	VIAS DE ACCESO	DISTANCIA (Km)	TIEMPO (horas)
Cusco- Urcos- Ocongate	Terrestre	Asfaltado	102 km.	3 horas
Cusco- Huancarani – Ocongate	Terrestre	Asfaltado y Trocha	158 km.	3,5 horas
Puerto Maldonado – Quincemil- Ocongate	Terrestre	Asfaltado	363 km.	10 horas
OCONGATE:				
Andamayo	Terrestre	Trocha	14 km.	10 min.
Ccoñamuro	Terrestre	Trocha	12 km.	15 min

Fuente: **Google mapeo (2017).**

#### 4.1.3. Clima

El promedio de temperatura anual se establece entre 16°C para las zonas bajas y 9°C para los sectores más elevados. Las temperaturas máximas para los

días más cálidos sobrepasan los 20°C especialmente para las zonas más bajas que pueden presentar momentáneamente temperaturas superiores a 26°C.

Las temperaturas mínimas en las noches más frías alcanzan puntos de congelamiento especialmente hacia las partes más altas de este piso donde eventualmente descienden de 7 °C a menos 8°C. En la zona se configura un clima de altitud donde las temperaturas tienen una fuerte variabilidad expresada principalmente en las diferencias que hay a nivel diario, en momentos de sol y sombra o entre el día y noche (ver tabla 8) Senamhi, (2017).

**Tabla 8. Climática del distrito de Ocongate**

	Ener o	Febre ro	Marz o	Abr il	May o	Juni o	Juli o	Ago sto	Septi embr e	Oct ubr e	Nov iem bre	Dici em bre
Temperatura media (°C)	11.2	11.1	11.1	10.4	8.9	7.2	7	8.2	10	11	11.1	11.2
Temperatura min. (°C)	4.6	4.8	4.6	2.7	-0.1	-3.2	-3.3	-2.1	1.4	2.6	3	4.4
Temperatura máx. (°C)	17.8	17.4	17.7	18.1	18	17.6	17.3	18.5	18.6	19.5	19.3	18
Temperatura media (°F)	52.2	52.0	52.0	50.7	48.0	45.0	44.6	46.8	50.0	51.8	52.0	52.2
Temperatura min. (°F)	40.3	40.6	40.3	36.9	31.8	26.2	26.1	28.2	34.5	36.7	37.4	39.9
Temperatura máx. (°F)	64.0	63.3	63.9	64.6	64.4	63.7	63.1	65.3	65.5	67.1	66.7	64.4
Precipitación (mm)	131	120	105	41	9	3	6	8	21	38	63	104

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

#### 4.1.4. Lugar del trabajo

El presente trabajo de investigación se realizó en la granja de cuyes “Sallo”, ubicado en la Comunidad de Andamayo a 3797 msnm, del distrito de

Ocongate, provincia de Quispicanchis, región del Cusco, a temperaturas de 12°C a 20°C y H° de 40 a 60 %.



Figura 1. Vista interna del galpón de cuyes " El sallo"-  
Ocongate (Andamayo)

#### 4.2. Equipos:

- Comederos de plástico.
- Bebederos automáticos.
- Contenedor de agua.
- Termómetro - higrómetro digital.
- Balanza con 1 gramos de sensibilidad digital.
- Lanza llamas.
- Mochila fumigadora.
- Cámara fotográfica.
- Laptop.

#### 4.3. Materiales:

- Plástico grueso.
- Registros de evaluación.
- Material biológico (cuyes).
- Mameluco.

- Javas.
- Envases de plástico de 1 Kg.
- Kileras.
- Aretes.

#### **4.4. Especificaciones técnicas**

##### **4.4.1. Material biológico**

Se trabajó con un total de 84 cuyes machos mejorados del tipo I, destetados de 14 días con un peso promedio de  $345.47 \pm 35.72$  gramos de provenientes del distrito de Ocongate.



Figura 2. Cuyes machos mejorados seleccionados para el trabajo de investigación.

##### **4.4.2. De los tratamientos**

De acuerdo al objetivo planteado, se evaluaron 4 tratamientos que fueron diseñados en función a los sistemas de alimentación aplicados a cuyes machos

mejorados del tipo 1, considerando tres repeticiones por tratamiento y 7 cuyes por repetición, siendo estos (ver tabla 9).

**Tabla 9. Distribución de los tratamientos y repeticiones**

REPETICIONES	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
	Sistema solo con forraje verde	<b>Sistema mixto</b> (forraje verde + alimento balanceado en harina)	<b>Sistema mixto</b> (forraje verde + alimento balanceado en pellet )	<b>Sistema integral</b> (balanceado integral en pellet + agua)
R1	7 cuyes	7 cuyes	7 cuyes	7 cuyes
R2	7 cuyes	7 cuyes	7 cuyes	7 cuyes
R3	7 cuyes	7 cuyes	7 cuyes	7 cuyes
TOTAL	21 cuyes	21 cuyes	21 cuyes	21 cuyes

Fuente: autoría propia.

- ✓ **T1:** Sistema de alimentación solo a base de forraje verde (**trébol rojo y rye grass**).
- ✓ **T2:** Sistema de alimentación mixta, forraje verde (**trébol rojo y rye grass**) más alimento balanceado (**en harina**).
- ✓ **T3:** Sistema de alimentación mixta, forraje verde (**trébol rojo y rye grass**) + alimento balanceado (**en pellet**).
- ✓ **T4:** Sistema de alimentación integral, alimento balanceado integral (**en pellet**) + agua.

#### 4.4.2.1. Tratamiento 1, Sistema de alimentación solo a base de forraje verde

Para este tratamiento se utilizó el forraje verde que se utiliza en la alimentación de cuyes en la zona, que es la asociación de trébol rojo y rye grass, en un porcentaje de (50:50), este forraje se encuentra en estado de materia verde con alto contenido de humedad y los porcentajes de los nutrientes son bajos,

debido a que se utilizó el forraje en épocas de lluvias en los meses de febrero a mayo donde el contenido de humedad es muy elevado, cabe mencionar que el presente forraje asociado se caracteriza por ser muy exigente en agua y el costo del forraje por tercio (50 Kg promedio), es de s/.10.00 en chacra y por kilogramo es de s/.0.20, estos costos provienen de los costos establecidos por el productor para la instalación de forraje cultivado así como el trabajo de corte del forraje, en la tabla 10 se muestra los valores nutricionales del forraje asociado.

**Tabla 10. Valores nutricionales del forraje verde asociado (trébol rojo + rye grass), en base fresca.**

<b>VALOR NUTRICIONAL</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Humedad %	80.20
Materia Seca %	19.80
Proteína %	2.81
Grasa %	1.39
Ceniza %	1.26
Fibra %	6.90
Carbohidratos %	14.34
Calcio mg/100	12.30
Fosforo mg/100	46.90
Hiero mg/100	4.10
Vitamina C mg/100	40.20

Fuente: Unidad de prestaciones de servicio de análisis químico departamento académico de química – UNSAAC.



Figura 3. Forraje verde (trébol rojo + rye grass).

#### **4.4.2.2. Tratamiento 2, Sistema de alimentación mixta (forraje verde más balanceado en harina)**

Para el tratamiento 2 se utilizó forraje verde asociado (trébol rojo + rye grass) + alimento balanceado en harina, entre las características del alimento balanceado esta la presentación en harina, es comercial disponible en la región del Cusco con un costo de s/. 1.75 el kilogramo al por mayor en presentación de sacos de 40 Kg y se encuentra como la línea de engorde, los valores nutricionales se muestran en la tabla 11.

**Tabla 11. Valores nutricionales del forraje verde y alimento balanceado en harina**

Alimento	VALOR NUTRICIONAL	
	Forraje verde (base fresca)	Alimento balanceado en harina (base seca)
Descripción	Cantidad	
Humedad %	80.20	11.90
Materia seca %	19.80	88.10
Proteína %	2.81	14.40
Grasa %	1.39	4.90
C%	1.26	1.82
Fibra %	6.90	23.30
Carbohidratos %	14.34	66.98
Calcio mg/100	12.30	140.90
Fosforo mg/100	46.90	276.90
Vitamina C mg/100	40.20	-

Fuente: Unidad de prestaciones de servicio de análisis químico departamento académico de química-UNSAAC.



Figura 4. Forraje verde + Alimento balanceado en harina

**4.4.2.3. Tratamiento 3, Sistema de alimentación mixta (forraje verde más alimento balanceado en pellet).**

Para el tratamiento 3, se utilizó forraje verde (trébol rojo + rye grass) y alimento balanceado en pellet, entre las características del alimento balanceado esta la presentación en pellet, comercialmente conocido como tomasino cuyes disponible en la región del Cusco con un costo de s/. 1.75 el kilogramo al por mayor y se encuentra como la línea de carne, en el tabla 12, se muestra los valores nutricionales de estos alimentos.

**Tabla 12. Valores nutricionales del forraje verde y alimento balanceado en pellet**

<b>VALOR NUTRICIONAL</b>		
<b>Alimento</b>	<b>Forraje verde (base fresca)</b>	<b>Alimento balanceado en pellet (base seca)</b>
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	
Humedad %	80.20	13.00
Materia Seca %	19.80	-
Proteína %	2.81	15.00
Grasa %	1.39	2.00
Ceniza %	1.26	10.00
Fibra %	6.90	16.00
Carbohidratos %	14.34	45.00
Calcio mg/100	12.30	0.90
Fosforo mg/100	46.90	0.50
Vitamina C mg/100	40.20	-

Fuente: Unidad de prestaciones de servicio de análisis químico departamento académico de química (UNSAAC).



Figura 5. Forraje verde más alimento balanceado en pellet

#### **4.4.2.4. Tratamiento 4, Sistema de alimentación integral (alimento balanceado integral en pellet más agua).**

Para el tratamiento 4, se utilizó el alimento balanceado integral en pellet más agua, comercialmente conocido con el nombre de alimento integral la Molina con un costo de s/. 2.20 el kilogramo al por mayor y se encuentra en la presentación de pellet, en sacos de 40 Kg, debido a que este alimento no se encuentra disponible en la región del cusco se compró desde la ciudad de Lima, el criterio de la compra fue porque este alimento cumple con los requerimientos nutricionales en la alimentación de los cuyes y también como alternativa en las épocas de sequía cuando se presenta la escases de forraje verde, es en el presente tabla 13 se muestra los valores nutricionales de este alimento.

**Tabla 13. Valores nutricionales del alimento balanceado integral (La Molina), en base seca.**

VALOR NUTRICIONAL	
Energía Kcal/100	2.80
Proteína %	18.00
Fibra %	8.00
Calcio %	0.80
Fosforo %	0.80
Sodio %	0.20
Lisina %	0.84
Met- Cist.%	0.60
Arginina %	1.20
Treonina	0.60
Triptófano %	0.18
vitamina C mg/100g	20.00

Fuente: Programa de investigación y proyección social en alimentos (UNALM)



**Figura 6. Alimento balanceado integral la molina más agua**

#### **4.5. De las instalaciones**

El trabajo de investigación se realizó en el galpón “El Sallo”, con dimensiones de 15 m de largo por 7 m de ancho y 2.6 m de altura central. Las paredes externas de adobe con 1.6 m de altura, presentando 6 ventanas a lo largo del galpón para una adecuada ventilación, las cuales están recubiertas con una malla metálica para evitar el ingreso de aves, roedores y otros animales, el techo de material de calamina y fibra de plástico, disponía de 6 tragaluces en el techo del galpón. El galpón cuenta con 37 pozas dispuestas hacia las paredes y 14 pozas en el centro del galpón, siendo estas pozas las que se utilizaron para el presente trabajo, las pozas de material de listones de madera y mallas de alambre. El piso de tierra, seco uniforme sin ningún grado de inclinación.

Se utilizaron 12 pozas, con un área por poza de  $1.68 \text{ m}^2$  (1.40 m x 1.20 m) y una altura de 0.45 m, dispuestos comederos y bebederos en pozas que requieran para cada tratamiento, se acondiciono las pozas de acuerdo a los tratamientos establecidos. Se utilizó arpillera para cubrir las pozas durante las noches para contrarrestar las temperaturas bajas.



**Figura 7. Instalaciones de las pozas para la etapa de experimentación.**



**Figura 8. Acondicionamiento de pozas para el experimento**

#### **4.6. Duración del experimento**

El presente estudio tuvo una duración de 2 meses, donde se realizó la evaluación de los diferentes tratamientos, hasta llegar a la edad óptima con pesos comerciales planteados. El tiempo de ejecución del presente trabajo de investigación tuvo una duración de 56 días.

- **Etapa Pre experimental:** Se preparó las instalaciones para adaptar a los animales a los diferentes sistemas de alimentación, la duración de esta etapa fue de 1 semana (7 días).
- **Etapa Experimental:** Comprendió la evaluación de los tratamientos en estudio, con una duración de 7 semanas (49 días).

#### 4.7. Metodología de estudio

##### 4.7.1. Identificación de los cuyes

Se utilizó aretes de aluminio enumerados desde 01 al 84, aretándolos a cada cuy en la oreja derecha, lo cual facilitó la identificación de los cuyes para registrar las variables evaluadas así como el manejo de los registros.



**Figura 9. Respectivo aretado para la identificación de los cuyes.**

## **4.7.2. Manejo de la crianza**

### **4.7.2.1. Suministro de alimentos**

Todos los alimentos se proporcionaron en forma ad libitum, así como el agua en los horarios de 8 a.m. y 5 p.m.

### **4.7.2.2. Control de temperatura ambiental**

Se colocó en las ventanas malla plástica que permitió regular la temperatura y ventilación del galpón, además se colocó una cubierta de arpillera gruesa que protegerá a los cuyes en las pozas del galpón por las noches. También se colocó un termómetro – higrómetro digital para tener un mejor manejo de la temperatura así poder mantener a los cuyes según los niveles de temperatura recomendados.

### **4.7.2.3. Iluminación**

El galpón conto con tragaluces teniendo una iluminación adecuada para el presente trabajo.

### **4.7.2.4. Control sanitario**

Se contó con un kit veterinario con medicamentos como antiparasitarios internos y externos, antibacterianos, anticoccidianos, entre otros fármacos para la prevención y control en caso de brote de enfermedades durante el estudio.

Se presentaron casos de micosis, diarreas y cólicos, controlándose de manera inmediata con los fármacos.

## **4.8. Variables del estudio (determinación de resultados)**

### **4.8.1. Determinación de la edad óptima de beneficio**

Para determinar la edad óptima de beneficio en cuyes machos, se formó 4 tratamientos con los sistemas de alimentación y así determinar con cuál de estos sistemas de alimentación se llega al peso vivo comercial de 900 gramos, peso vivo comercial en el mercado de la región del Cusco y del distrito de Ocongate.

El peso vivo comercial de cuyes se establece por la comercialización que se realiza en el mercado entre el comprador y vendedor cuyos pesos de comercialización son desde los 900 gr a más y que a su vez son pesos exigidos por los consumidores (restaurantes, amas de casa, productores en festivales gastronómicos entre otros).

En la actualidad en la región del Cusco hay varias empresas que se dedican a esta actividad como es la casa del cuy, cuy imperial e intermediarios acopiadores para restaurantes, que compran cuyes de 900 gr a más de peso vivo, para luego de ser beneficiados puedan ser expendidos en sus locales comerciales ya con otro valor económico.

### **4.8.2. Consumo de alimento**

Se determinó diariamente para cada tratamiento con sus respectivas repeticiones mediante la diferencia entre lo ofrecido y el residuo de cada día, para luego obtener el consumo semanal promedio.

$$\text{Consumo de alimento (MS)} = \text{Alimento ofrecido} - \text{residuo}$$

#### 4.8.3. Ganancia de peso vivo:

Se realizó un control de peso inicial, después se hicieron controles semanales en forma individual y en ayunas, a una misma hora 8 a.m., para ello los animales se encontraron en ayuno solo se le brindo alimento un día antes hasta las 8:00 p.m. El pesaje se realizó con balanza de precisión para obtener valores más confiables, para ello se utilizó una caja de cartón para evitar malestares y estrés al animal.

Para pesar a los cuyes, se introdujo individualmente a cada cuy en una caja de cartón encima de la balanza, para luego tararla y tomar el peso exacto de cada cuy. Para ganancia de peso vivo se determinó por diferencia entre el peso final y el peso inicial en cada semana.

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

#### 4.8.4. Conversión alimenticia

Es el parámetro indicativo de la cantidad de alimento requerido expresado en materia seca (MS) para producir un kilogramo de peso vivo, y se determinó mediante la siguiente relación:

$$C.A. = \frac{\text{Alimento consumido MS k x Cuy x semana}}{\text{Ganancia total de peso vivo k.}}$$

#### 4.8.5. Rendimiento de carcasa

Para determinar el rendimiento de carcasa se beneficiaron un total de 12 cuyes, tomando al azar dos cuyes por cada repetición de cada tratamiento, todos los cuyes beneficiados fueron sometidos a 12 horas de ayuno y la carcasa fue

pesada después del proceso de maduración de la carne (6 horas). La conformación de la carcasa incluirá la estructura ósea y muscular del cuerpo más la piel, cabeza, patitas y órganos nobles (pulmones). El rendimiento de carcasa se determinó por diferencia entre el peso vivo comercial del cuy y el peso de la carcasa, convirtiendo este resultado a porcentaje.

$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{PV-PC}{PV} \times 100$$

#### 4.8.6. Evaluación económica:

Se evaluó la retribución económica de las dietas, mediante el método de costos parciales. Los precios de los cuyes en peso vivo en el mercado actual son (ver tabla 14).

**Tabla 14. Precios de compra de cuyes en peso vivo comercial.**

Peso vivo (g)	Costo en chacra	Costo en tienda -
		Cusco
900	17.00	18.00
1000	18.00	19.00
1100	19.00	20.00
1200	20.00	21.00
1300	21.00	22.00
1400	22.00	23.00
1500	25.00	26.00

Fuente: Casa del cuy (mercado San Pedro y Qasqaparo) y Cuy imperial (San Jerónimo Vinocanchon).

Estos precios se manejan cuando el comprador lo realiza en sus respectivos galpones, sin embargo, cuando la compra se realiza en la tienda de Cusco el costo incrementa en 1 nuevo sol según el peso vivo comercializado (La casa del y cuy imperial, 2018).

#### **4.9. Método de investigación**

##### **4.9.1. Enfoque de la investigación**

El presente trabajo de investigación tuvo un enfoque cuantitativo para lo cual se realizó la correlación de datos y mediciones de los indicadores productivos para probar la hipótesis con base a la medición numérica, aplicando el análisis estadístico (Sampieri et al., 2013).

##### **4.9.2. Nivel de investigación**

Es correlacional por que permite establecer la relación o grado asociación entre dos o más variables de se caracteriza por que primero se miden las variables y luego mediante pruebas de hipótesis correlacional y la aplicación de técnicas estadísticas que estiman la correlación (Sampieri et al., 2013).

##### **4.9.3. Tipo de investigación**

El diseño de la investigación es experimental puesto que en la presente investigación se pretende establecer el posible efecto de los sistemas de alimentación sobre la edad óptima de beneficio en cuyes. El termino experimento se refiere a elegir o realizar una acción y después observar las consecuencias (Sampieri et al., 2013).

#### 4.10. Diseño estadístico

Para el presente trabajo de investigación se planteó un diseño completamente al azar (D.C.A.), con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Este diseño se aplicó para determinar la edad óptima de beneficio, así como para las variables de respuesta de consumo de alimento, ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa. El modelo matemático a emplearse en el anva es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = valor de la característica en estudio

$U$  = Media general de las observaciones.

$T_i$  = efecto del  $i$ -ésimo tratamiento.

$E_{ij}$  = error aleatorio.

Los datos de la edad óptima y de las variables (consumo de alimento, ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa), se procesaron en el programa estadístico informático **infoStat**. Para la comparación de promedios se utilizó la prueba de Duncan con una probabilidad de 0.05.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 5.1. De la edad óptima de beneficio

En la tabla 15, se presenta los resultados del análisis de varianza para pesos iniciales (análisis anava se observa en el anexo 1) y edad óptima de beneficio de los cuyes machos a diferentes sistemas de alimentación (análisis de anava se observa en el anexo 2); para el peso vivo inicial no presenta diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ), lo que representa que las unidades experimentales son homogéneas; y para la edad óptima registró diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) entre las medias de los tratamientos. Reportando las mejores edades óptimas de beneficio los tratamientos T3 sistema mixto (FV + ABP) y T4 sistema integral (ABP + agua) con 965.4 g y 965.1 g de peso vivo respectivamente en la séptima semana (49 días) y los tratamientos que no llegaron a edades óptimas de beneficio fueron los tratamientos T2 y T1 con 776.1 g y 704.7 g de pesos vivos en la séptima semana,

**Tabla 15. Resultado estadístico para edad óptima de beneficio.**

TRATAMIENTOS	PESO INICIAL	EDAD OPTIMA DE BENEFICIO	N° SEMANAS
<b>T1(FV)</b>	344.24 a	704.7 a	7
<b>T2 (FV+ABH)</b>	345.33 a	776.1 b	7
<b>T3 (FV+ABP)</b>	343.90 a	965.4 c	7
<b>T4 (ABP+ agua)</b>	348.43 a	965.1 c	7

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

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que la edad óptima de beneficio (EOB) no varía en los tratamientos T3 y T4 en cuyos sistemas presentan alimentos balanceados en pellet, esto puede ser por la propiedad del

pellet para evitar el desperdicio de alimento, una mejor concentración balanceada del alimento con mayores porcentajes de materia seca lo que permite el alto contenido de nutrientes y el proceso físico a altas temperaturas permite eliminar organismos patógenos que podrían causar enfermedad al animal por otra parte es un alimento muy digestible. De igual manera en un estudio realizado por Rengifo y Vergara (2008) con alimentos balanceados en harina y en pellet con forraje verde, reportaron pesos de 1044 g y 1091 g de peso vivo en la séptima semana, demostrando así que con estos sistemas de alimentación se obtienen mejores resultados en los parámetros productivos. Por otra parte Jiménez (1999) reportó edades óptimas de beneficio de 12.9 y 11.8 semanas en cuyes machos alimentados con (alfalfa) y (alfalfa + afrechillo) respectivamente con pesos vivos de 776.6 g y 776.4 g, estos resultados fueron similares a lo reportado por los tratamientos T1 y T2, que presentaron pesos vivos parecidos y sistemas en los que se evaluaron a diferencia que en el presente trabajo fue a la séptima semana. Esto probablemente debido a que los forrajes en la actualidad se cultivan técnicamente, así como el grado genético de los animales, alimentación, instalaciones, manejo y condiciones medioambientales. Para los tratamientos

Por otro lado Flores L.M. (2016), reportó edades óptimas de beneficio de 9, 11 y 14 semanas con pesos vivos de 622 g, 960 g y 1095 g, para tratamientos: forraje verde (T1), forraje verde + balanceado (T2) y balanceado + agua (T3) respectivamente. Estos resultados fueron inferiores a comparación con lo reportado en el presente trabajo de investigación que tuvo resultados óptimos en la séptima semana y con peso vivos comerciales.

Los resultados obtenidos para la edad óptima de beneficio en el presente trabajo de investigación fueron mejores, frente a los resultados de los anteriores

trabajos, debido a que no tomaron en cuenta técnicamente el peso vivo comercial que se espera en el mercado, así como indica Moncayo (2009).

## 5.2. Consumo de alimento (materia seca).

Los resultados del consumo de alimento de los diferentes tratamientos, se observa en tabla 16, donde se observa diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) entre las medias de los tratamientos. Reportando los mejores consumos de materia seca a la edad óptima de beneficio los tratamientos T3 y T4, siendo estos estadísticamente iguales y superiores frente al tratamiento T1 cuyo efecto fue diferente, mientras que el tratamiento T2 reporta el menor consumo antes de llegar a la edad óptima de beneficio, el análisis anva se observa en el anexo 3.

**Tabla 16. Consumo de alimento en MS a la séptima semana.**

TRATAMIENTOS	CONSUMO DE ALIMENTO
T2 (FV+ABH)	2181.50 a
T4 (ABP+ agua)	2245.03 a b
T3 (FV+ABP)	2284.85 b
T1 (FV)	2527.83 c

Estos datos indican que incorporando alimento balanceado en la alimentación de cuyes machos mejorados se reduce el consumo de alimento a la edad óptima de beneficio y más aún cuando estos son en pelet.

Flores, L.M. (2016), reportó consumos de alimento en materia seca de 2548 g para T1 (forraje verde); 3102 g para T2 (forraje verde más balanceado) y 4298 g T3 (alimento balanceado), a comparación con los resultados obtenidos

en el presente trabajo, los consumos de materia seca en los tratamientos T3 (FV + ABP) y T4 (ABP) con edades óptimas de beneficio fueron superiores.

Vergara y Rengifo (2008), reportaron consumos diarios de 55.5 g y 56.7 g de MS para el T1 (alimento balanceado en harina + forraje verde) y T2 (alimento balanceado en pelet + forraje verde) respectivamente, en un estudio donde se evaluó alimento balanceado peletizado y en harina con suministro de forraje en cuyes machos mejorados en un periodo de 7 semanas. Estos datos reportados fueron superiores a comparación de los resultados obtenidos en el presente trabajo con los tratamientos T2 (forraje verde + alimento balanceado no peletizado) y T3 (forraje verde + alimento balanceado peletizado), con 64.5 g y 46.6 g de MS por día, en un periodo de 7 semanas.

### **5.3. Ganancia de peso vivo**

Los resultados de la ganancia de peso vivo de los diferentes tratamientos, se observa en la tabla 17, donde se observan diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) entre las medias de los tratamientos. Reportando las mejores ganancias de pesos vivos los tratamientos T3 y T4 respecto a los tratamientos T1 y T2; debido a que las mejores ganancias de pesos vivos fueron de los tratamientos T3 (FV+ABP) con 621.48 g y T4 (ABP+ agua) con 616.67 g seguido en forma descendente del tratamiento T2 (FV+ABH) con 430.81 g y el tratamiento T1 (FV) con 360.48 g, el análisis de anva se observa en el anexo 4.

**Tabla 17. Ganancia de peso vivo en la séptima semana**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>GANANCIA DE PESO VIVO</b>	
<b>T1(FV)</b>	360.48	a
<b>T2 (FV+ABH)</b>	430.81	b
<b>T3 (ABP+ agua)</b>	621.48	c
<b>T4 (FV+ABP)</b>	616.67	c

Estos resultados muestran que utilizando alimento balanceado peletizado se logra mayores ganancias de peso vivo en menor tiempo, debido a que con este alimento se logra una mejor digestibilidad y menor desperdicio de alimento. En cuanto a la ganancia de peso vivo diario los resultados fueron: para el T1 con 7.4 g, T2 con 8.8 g, T4 con 12.7 g y T3 con 12.6 g, estos resultados fueron inferiores a los obtenidos por Vergara y Rengifo (2008), en un estudio donde se evaluó alimento balanceado peletizado y en harina con suministro de forraje en cuyes machos mejorados en un periodo de 7 semanas, reportaron ganancias de peso vivo diario de 16.47 g y 15.47 g respectivamente, mayores a lo obtenido en el presente trabajo de investigación.

Estos resultados difieren con Torres (2006), quien evaluó dos niveles de energía y proteína en el balanceado para crecimiento y engorde de cuyes machos mejorados, distribuidos en 4 tratamientos con niveles de ED 2.8Mcal/kg para 18 y 15% de proteína y ED 3.0 Mcal kg para 18 y 15% de proteína. Obteniendo ganancias diarias de 12.1 g de peso vivo.

#### 5.4. Conversión Alimenticia

Los resultados de conversión alimenticia de los diferentes tratamientos, se observa en la tabla 18, donde se presentan diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) entre las medias de los tratamientos. Reportando las mejores conversiones alimenticias los tratamientos T3 y T4 respecto de los tratamientos T1 y T2, las mejores conversiones alimenticias fueron de los tratamientos T3 (FV + ABP) con 2.99 y T4 (ABP + agua) con 3.06, para ambos tratamientos, seguido en forma descendente del tratamiento T2 (FB+ABH) con 4.89, y el tratamiento T1 (FV) con 6.40, el análisis de anva se observa en el anexo 5.

**Tabla 18. Conversión alimenticia a la EOB**

TRATAMIENTOS	CONVERSION ALIMENTICIA
T3 (FV+ABP)	2.99 a
T4 (ABP+ agua)	3.06 a
T2 (FV+ABH)	4.89 b
T1(FV)	6.40 c

Por otro lado, Airahuacho (2007), en un experimento de la Universidad Agraria La Molina donde se utilizó alimento balanceado integral en forma de pelet evaluando densidades nutricionales reportó conversión alimenticia de 3.44 en 7 semanas, resultados inferiores a los obtenidos en el presente estudio con los tratamientos T3 y T4 que se obtuvo una C.A. superior a los demás sistemas para ambos en la séptima semana. Logrando una mejor conversión alimenticia en niveles de proteína elevados, así como se muestra en el presente trabajo de investigación con sistemas de alimentación de mayor contenido proteico la conversión alimenticia es óptima.

Rengifo y Vergara (2008), evaluaron dos tipos de presentación del alimento balanceado en la fase de crecimiento en cuyes mejorados, utilizando alimentación mixta (balanceado + forraje), reportando conversiones alimenticias de 3.59 y 3.47 (para alimento balanceado en harina + forraje) y (alimento balanceado en pelet + forraje) respectivamente durante un periodo de 7 semanas. Estos datos fueron inferiores a los resultados del presente trabajo, probablemente debido a diversos factores como temperatura, estrés, etc.

Flores L.M. (2016), en un trabajo donde determino el momento óptimo de beneficio en cuyes machos mejorados alimentados con los tres sistemas de alimentación, reporto C.A. de 3.48, 3.45 y 4.18 en T1 (forraje verde) MOB (9 semanas), T2 (forraje verde + alimento balanceado) MOB (11 semanas) y T3 (alimento balanceado integral) MOB (14 semanas) respectivamente. Donde las conversiones alimenticias son óptimas, aunque no guarda relación con los MOB, debido a un mal análisis.

Por consiguiente, el presente trabajo de investigación muestra resultados más reales frente a los demás estudios que se realizaron, probablemente debido a que se consideró como edad óptima de beneficio al peso vivo comercial que el mercado exige y que no se ha estado considerando técnicamente para los diferentes trabajos de investigación.

#### **5.5. Rendimiento de carcasa**

Los resultados de rendimiento de carcasa de los diferentes tratamientos, se observa en la tabla 19, donde no se encontró diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ). Los cuyes alimentados con diferentes sistemas de alimentación (T3 y T4), presentaron rendimientos de carcasa similares en el presente trabajo, el análisis anva se encuentra en el anexo 6.

**Tabla 19. Rendimiento de carcasa a la EOB**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>RENDIMIENTO DE CARCASA (%)</b>
T3 (FV+ABP)	70.07 a
T4 (ABP+ agua)	71.60 a

En la tabla 19, se observa que en rendimiento de carcasa el tratamiento T4 (ABP +agua), presenta mejor rendimiento de carcasa respecto al T3 (FV+ABP).

Airahuacho (2007), en un estudio realizado en cuyes machos mejorados en la UNALM, utilizando alimento balanceado en pelet + Vit. E reporto rendimiento de carcasa promedio de 69.9% a comparación con el tratamiento T4 (alimento balanceado peletizado + agua) con un rendimiento de carcasa de 70.1%.

Estos resultados del presente trabajo son similares con Rengifo y Vergara (2008), que reportaron rendimientos de carcasa para cuyes machos mejorados alimentados con forraje verde con alimentos balanceados en harina y en pelet de: T1 (FV+ABH) con 71.96 % y T2 (FV+ABP) con 72.42%, donde el tratamiento T4 (ABP+ agua) es superior al tratamiento T3 (FV+ABP).

## **5.6. Evaluación de costos parciales**

En la tabla 20, se muestra el efecto de los sistemas de alimentación en la retribución económica en nuevos soles por cuy, por kilogramo de peso vivo y por kilogramo de carcasa; así como también los costos de los tratamientos para toda la etapa de crianza en nuevos soles por kilogramo de alimento. El costo de alimentación es calculado a partir de los precios de los ingredientes en el mes de

febrero del 2018, asimismo se consideró el precio por cuy en granja a 17 nuevos soles, precio ya sustentado en las especificaciones técnicas.

Los costos parciales de cuyes machos mejorados en los diferentes sistemas de alimentación fueron determinados en base a los costos de alimentación del cuy en la etapa experimental. El beneficio económico tanto por cuy, kilogramo de peso vivo y peso de carcasa para cada uno de los tratamientos se obtuvo de la diferencia del ingreso bruto menos el costo parcial del animal.

El mejor resultado para la retribución económica en los diferentes tratamientos evaluados lo alcanzó el tratamiento T3 con s/. 4.8 por cuy, s/. 5.2 por edad óptima y s/.7.5 soles por kg de carcasa seguido del tratamiento T4 con s/. 2.5 por cuy, s/. 2.91 por edad óptima y s/. 4.9 por kg carcasa y T1 con s/.2.9 por cuy, el tratamiento T2 con s/. 2.6 por cuy, estos dos últimos tratamientos solo pudieron ser comercializados para engorde debido a que no llegaron a la edad óptima de beneficio para ser beneficiados. Estos resultados demuestran que para una mejor rentabilidad en la crianza de cuyes machos mejorados se debe de considerar como factor importante los costos de alimentación y el manejo de registros productivos para poder realizar el costo beneficio en la producción de cuyes.

Por otra parte, en el tratamiento T4 muestra una baja retribución económica, esto debido al costo del alimento por que se adquirió desde la planta de alimentos balanceados de la UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, puesto que en la región del Cusco no se cuenta con tiendas que comercialicen este alimento, considerando en el costo del alimento el flete hasta el distrito de Ocongate.

**Tabla 20. Evaluación económica de los tratamientos**

TRATAMIENTOS	1	2	3	4
<b>SISTEMAS DE ALIMENTACION</b>	<b>FORRAJE VERDE</b>	<b>FORRAJE VERDE + BALANCEADO EN HARINA</b>	<b>FORRAJE VERDE + BALANCEADO EN PELLETT</b>	<b>BALANCEADO INTEGRAL EN PELET + AGUA</b>
<b>RUBRO</b>				
Costo del cuy destetados (S/.)	8	8	8	8
Peso inicial (Kg.)	0.344	0.345	0.343	0.348
Peso final (Kg.)	0.705	0.776	0.965	0.965
ganancia de peso	0.361	0.431	0.622	0.617
Caracasa (%)			71.6	70.1
Peso de caracasa (Kg)			0.718	0.708
<b>PRECIOS</b>				
Por cuy (S./animal)	13.5	13.5	16	16
Por kg. Peso vivo (S/.)	-	-	17	17
Por kilo de Carcasa (s/.)	-	-	26	26
<b>INGRESO BRUTO</b>				
Por cuy (S./animal)	13.5	13.5	16	16
Por kg. Peso vivo (S/.)	-	-	16.405	16.405
Por kilo de carcasa (s/.)	-	-	18.668	18.408
<b>EGRESOS (sólo alimentación)</b>				
Consumo de forraje /cuy (Kg.)	12.77	7.56	7.21	0
Consumo de concentrado / cuy (kg)	0	0.78	0.98	2.49
Precio del forraje (S/./Kg)	0.2	0.2	0.2	0
Precio del concentrado (S/./Kg)	0	1.75	1.75	2.2
Costo del forraje	2.6	1.50	1.4	0.0
Costo del balanceado	0.0	1.4	1.7	5.5
Costo de alimentación (S/.)	2.6	2.90	3.2	5.5
<b>COSTO PARCIAL DEL ANIMAL</b>	10.6	10.9	11.2	13.5
<b>RETRIBUCIÓN ECONOMICA</b>				
Por cuy (S/.)	<b>2.9</b>	<b>2.6</b>	<b>4.8</b>	<b>2.5</b>
Por kg. Peso vivo (S/.)	-	-	<b>5.2</b>	<b>2.9</b>
Por kilo de carcasa (s/.)	-	-	<b>7.5</b>	<b>4.9</b>

Fuente: Autoria propia.

## VI. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se desarrolló el presente trabajo de investigación y en base a los resultados obtenidos, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La edad óptima de beneficio en cuyes machos mejorados del tipo I, es de 7 semanas con pesos vivos comerciales de 965 g promedio, encontrándose diferencias estadísticas con sistema de alimentación mixta T3 (**forraje verde más balanceado en pellet**) y sistema integral T4 (**alimento balanceado integral en pellet más agua**) frente a los sistemas T1 (**forraje verde**) y T2 (**forraje verde más balanceado en harina**), obteniendo mejores consumos de materia seca, ganancias de pesos vivos y conversiones alimenticias a la edad óptima de beneficio.
2. En los resultados obtenidos en el rendimiento de carcasa no se encontraron diferencias estadísticas a la edad óptima de beneficio.
3. En los resultados obtenidos en la evaluación de costos parciales a la edad óptima de beneficio, la mejor retribución económica lo reporto el tratamiento T3 con s/. 5.2 y la menor retribución económica lo reporto el tratamiento T4 con s/. 2.9.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los productores de cuyes el sistema de alimentación mixta (forraje verde más balanceado en pellet) debido a que llegamos a obtener una edad óptima en menos tiempo además de que el consumo de alimento, ganancia de peso vivo, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y los costos parciales son retribuidos económicamente a favor del productor.
- Para determinar la edad óptima de beneficio en cuyes machos mejorados es de suma importancia el manejo de registros de los diferentes parámetros productivos en la crianza, así mismo considerar el peso vivo comercial para obtener resultados reales en la determinación de la edad óptima para el beneficio de cuyes machos mejorados.
- Se propone realizar el presente estudio en las diferentes provincias de la región del cusco para determinar si la edad óptima de beneficio varía según diversos factores como variedad de forraje, costo del alimento, altitud entre otros.
- se recomienda realizar estudios de edad óptima de reproducción con sistemas de alimentación en cuyes machos y hembras destinados como reproductores.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Airahuacho. (2007). Evaluación de dos niveles de energía digestible en base a los estándares nutricionales de la NRC(1995) en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis M. Sc. . Lima - Perú.
2. Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., & Caicedo, A. (2009). Producción de Cuyes (1 ed.).
3. Bautista, A. (1974). Determinación de la edad óptima de comercialización y selección en cuyes (*Cavia porcellus*) Tesis Ing. Zootecnista. Lima - Perú.
4. Bellido, C. (2002). Estudio de pre factibilidad para la instalación de una granja industrial de cuyes (*cavia porcellus*) y la comercialización de su carne envasada y refrigerada para el mercado de lima metropolitana. Lima- Perú.
5. Calderon, E., & Cazares, R. (2008). Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales en base a paja de cebada y alfarina. Ibarra, Ecuador: Tesis de grado.
6. Cañas, R. (1998). alimentación y nutrición animal. colección en agricultura. Facultad de Agronomía. Pontificia universidad Católica de Chile.
7. Caycedo, A. (1993). Efecto de la frecuencia de suministro de forraje de alfalfa y suplemento concentrado en los rendimientos productivos del cuy ( *Cavia porcellus*). Latinoamericana de investigación de pequeños herbívoros no.
8. Caycedo, A. (2000). Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Colombia: Universidad de Nariño.

9. CCAIJO, C. d. (2010). Estudio de mercado de la carne de cuy. Cusco.
10. CEPES, C. P. (2012). Revista Agraria N° 141. Lima- Perú.
11. Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Producción y sanidad animal. Roma: Organización de las naciones unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
12. Equivel, R. (1994). Criemos cuyes. Cuenca, Ecuador.
13. Escobar, F. y. (1985). Determinación del óptimo económico de cuyes de saca mejorados. Huancayo - Perú.
14. Flores, L. (2016). Determinación de la edad óptima de beneficio en cuyes machos mejorados, alimentados bajo tres sistemas de alimentación. Cusco.
15. Gomez, C., & Vergara, V. (1995). Fundamentos de la nutrición y alimentación: Crianza de Cuyes. Lima: INIA-DGTT: Serie de guía didáctica.
16. Hidalgo, L., Montes, A., A., Cabrera V.P., & R., M. (1994). Crianza de cuyes. Lima-Peru.
17. Jiménez, R. (1999). Determinación del momento óptimo económico de beneficio de cuyes alimentados con alfalfa y suplementación con afrechillo. Junin - Perú.
18. Martínez, R. (2006). Proceso de alimentación y de los cuyes en sus diferentes etapas productivas: en primer curso internacional de cuyicultura.
19. Maynard, A., & Loosly, I. (1989). Nutrición animal séptima edición. México: Mc Graw-Hill.

20. Moncayo, R. (2009). Producción de cuyes. Lima - Perú: Universidad Católica Sedes Sapientiae.
21. Moreno, A. (1989). Producción de cuyes. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina.
22. NRC, N. R. (1995). National Research Council (NRC). Requerimientos nutritivos del cuy, 4ta edición. Washinton D C.: National academy press NRC.
23. Rengifo, O., & Vergara., V. (2005). Evaluación de alimento balanceado peletizado y en harina con suministro de forraje en cuyes (*cavia porcellus*) mejorados". lima - Perú.
24. Rico, N. (1995). Situación de la investigación del programa de cuyes en Bolivia. Cochabamba, Bolivia: Latinoamericano de producción de cuyes.
25. Salinas, M. (2002). Crianza comercialización de cuyes. Lima, Peru.: Ripalme.
26. Sampieri, R., Zapata, N., & Medoza, C. (2013). Metodología de la investigación para bachillerato - Enfoque por competencias.
27. Saravia, N. (1994). Alimentación de cuyes. Proyecto de mejoramiento genético y manejo. Bolivia: Tesis de grado. Universidad Mayor de San Simón.
28. Sarria, B. J. (2011). El cuy crianza tecnificada. Manual técnico en cuyicultura N°1.
29. SENAMHI, S. N. (2017). CUSCO.
30. Sihuacollo, E. (2013). Influencia de la ración balanceada en pellets sobre la ganancia de peso vivo en cuyes (*cavia porcellus* L.). tesis presentada para optar el título profesional de ingeniero agroindustrial.

31. Solorzano, J., & Sarria, J. (2014). Crianza, Producción y comercialización de cuyes. Lima: MACRO.
32. Tellez, J. (2007). Cadena productiva de la carne de cuy. Lima-Peru: Ediciones Agrum.
33. Torres, R. (2006). Evaluación de dos niveles de energía y proteína en el concentrado de crecimiento para cuyes machos. Tesis Ing, Zootecnista. Lima - Perú.
34. Vergara, V. (2008). Avances en nutrición y alimentación en cuyes. En XXXI Reunion científica Anual dela Asociacion Peruana de Produccion Animal. Lima.
35. Villegas, A. (1993). Digestibilidad aparente de la alfalfa y alimento concentrado en ambos sexos en dos lineas de cavia aperea porcellus. Tesis de grado. Facultad de ciencias agriculas y pecuarias y Veterinarias, Universidad Mayor de San Simon. Bolivia.
36. Zaldivar, M., & Chauca, L. G. (1995). Evaluación económica de cuatro lineas de cuyes (cavia porcellus). Piura: Asociacion Peruana de Prodeccion Animal.

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Análisis de la varianza para peso vivos iniciales.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESOS INICIALES	84	2.5	2.4	10.52

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	267.52	3	89.17	0.07	0.9770
TRATAMIENTOS	267.52	3	89.17	0.07	0.9770
Error	105637.43	80	1320.47		
Total	105904.95	83			

### Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1320.4679 gl: 80

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T4	343.90	21	7.93 A
T1	344.24	21	7.93 A
T2	345.33	21	7.93 A
T3	348.43	21	7.93 A

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

## Anexo 2. Análisis de la varianza para los tratamientos a la edad óptima de beneficio.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
EDAD OPTIMA DE BENEFICIO	84	0.72	0.71	8.69

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1114898.05	3	371632.68	67.64	<0.0001
TRATA MIENTOS	1114898.05	3	371632.68	67.64	<0.0001
Error	439533.62	80	5494.17		
Total	1554431.67	83			

### Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 5494.1702 gl: 80

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T1	704.71	21	16.17 A
T2	776.14	21	16.17 B
T3	965.38	21	16.17 C
T4	965.10	21	16.17 C

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

### Anexo 3. Análisis de varianza para consumo de alimento a la EOB

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO DE ALIMENTO	12	0.93	0.90	1.93

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	206452.44	3	68817.48	34.57	0.0001
TRATAMIENTOS	206452.44	3	68817.48	34.57	0.0001
Error	15923.54	8	1990.44		
Total	222375.98	11			

#### Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1990.4425 gl: 8

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T2	2181.50	3	25.76	A
T3	2245.03	3	25.76	A B
T4	2284.83	3	25.76	B
T1	2527.83	3	25.76	C

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

### Anexo 4. Análisis de varianza para ganancia de peso vivo a la EOB

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GANACIA DE PESO VIVO	84	0.78	0.77	12.25

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1100510.90	3	366836.97	94.97	<0.0001
TRATAMIENTOS	1100510.90	3	366836.97	94.97	<0.0001
Error	309026.38	80	3862.83		
Total	1409537.29	83			

#### Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 3862.8298 gl: 80

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T1	360.48	21	13.56	A
T2	430.81	21	13.56	B
T3	621.48	21	13.56	C
T4	616.67	21	13.56	C

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

## Anexo 5. Análisis de varianza para conversión alimenticia ala EOB

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONVERSION ALIMENTICIA	28	0.92	0.91	10.42

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	56.15	3	18.72	91.78	<0.0001
TRATAMIENTOS	56.15	3	18.72	91.78	<0.0001
Error	4.89	24	0.20		
Total	61.04	27			

### Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 0.2039 g : 24

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T3	2.99	7	0.17	A
T4	3.06	7	0.17	A
T2	4.89	7	0.17	B
T1	6.40	7	0.17	C

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

## Anexo 6. Análisis de varianza para rendimiento de carcasa

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
RENDIMIENTO DE CARCASA	12	0.12	0.03	3.27

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7.05	1	7.05	1.31	0.2788
TRATAMIENTOS	7.05	1	7.05	1.31	0.2788
Error	53.77	10	5.38		
Total	60.83	11			

### Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 5.3773 gl: 10

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T3	70.07	6	0.95	A
T4	71.60	6	0.95	A

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

**Anexo 7. Control de consumo de alimento por tratamientos y repeticiones por cuy a la EOB.**

FECHA		SEMANA 1																															
		24/02/2018				25/02/2018				26/02/2018				27/02/2018				28/02/2018				01/03/2018				02/03/2018							
HORA		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM					
PRESENT.		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R					
TIPO DE ALIMENT		F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
T1	T1R1	1200	0	0	0	1200	0	0	0	1600	0	0	0	1600	0	0	0	1800	0	0	0	1800	0	0	0	1800	0	625	0	1800	0	683	0
	T1R2	1200	0	0	0	1200	0	0	0	1600	0	0	0	1600	0	0	0	1800	0	0	0	1800	0	0	0	1800	0	698	0	1800	0	698	0
	T1R3	1200	0	0	0	1200	0	0	0	1600	0	0	0	1600	0	0	0	1800	0	0	0	1800	0	0	0	1800	0	698	0	1800	0	698	0
T2	T2R1	700	120	0	35	700	140	0	73	700	140	0	72	800	140	0	74	800	140	0	85	800	140	0	25	800	140	113	119	800	140	113	119
	T2R2	700	120	0	37	700	140	0	74	700	140	0	68	800	140	0	62	800	140	0	54	800	140	0	37	800	140	106	126	800	140	106	126
	T2R3	700	120	0	38	700	140	0	64	700	140	0	82	800	140	0	90	800	140	0	56	800	140	0	49	800	140	94	135	800	140	94	135
T3	T3R1	700	120	0	29	700	120	0	31	700	120	0	3	700	140	0	65	700	140	0	55	700	140	0	36	700	140	142	116	700	140	142	116
	T3R2	700	120	0	34	700	120	0	38	700	120	0	12	700	140	0	68	700	140	0	53	700	140	0	31	700	140	106	110	700	140	106	110
	T3R3	700	120	0	30	700	120	0	28	700	120	0	5	700	140	0	56	700	140	0	48	700	140	0	23	700	140	99	112	700	140	99	112
T4	T4R1	0	200	0	8	0	200	0	10	0	200	0	0	0	250	0	0	0	250	0	0	0	250	0	0	0	300	0	221	0	300	0	221
	T4R2	0	200	0	4	0	200	0	4	0	200	0	0	0	250	0	0	0	250	0	0	0	250	0	0	0	300	0	157	0	300	0	157
	T4R3	0	200	0	2	0	200	0	3	0	200	0	0	0	250	0	0	0	250	0	0	0	250	0	0	0	300	0	32	0	300	0	32

SEMANA 2

FECHA		03/03/2018				04/03/2018				05/03/2018				06/03/2018				07/03/2018				08/03/2018				09/03/2018							
HORA		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM					
PRESENT.		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R					
TIPO DE ALIMENT		F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
T1	T1R1	1800	0	0	0	1800	0	230	0	1800	0	141	0	1800	0	230	0	1800	0	230	0	1800	0	256	0	1900	0	455	0				
	T1R2	1800	0	0	0	1800	0	160	0	1800	0	140	0	1800	0	160	0	1800	0	160	0	1800	0	49	0	1900	0	524	0				
	T1R3	1800	0	0	0	1800	0	220	0	1800	0	200	0	1800	0	174	0	1800	0	174	0	1800	0	158	0	1900	0	454	0				
T2	T2R1	800	140	0	38	900	140	0	25	900	140	0	30	900	140	0	18	1000	140	0	33	1000	140	0	45	1000	160	83	139				
	T2R2	800	140	0	45	900	140	0	37	900	140	0	56	900	140	15	46	1000	140	30	48	1000	140	0	71	1000	160	84	140				
	T2R3	800	140	0	56	900	140	0	49	900	140	0	87	900	140	40	72	1000	140	0	75	1000	140	0	43	1000	160	38	139				
T3	T3R1	800	140	0	32	800	140	0	33	800	140	0	38	800	140	0	30	800	140	0	29	800	140	0	32	800	140	77	98				
	T3R2	800	140	0	45	800	140	0	41	800	140	0	46	800	140	0	37	800	140	0	36	800	140	0	43	800	140	83	87				
	T3R3	800	140	0	38	800	140	0	39	800	140	0	33	800	140	0	26	800	140	0	29	800	140	0	36	800	140	88	81				
T4	T4R1	0	300	0	0	0	300	0	0	0	350	0	30	0	350	0	20	0	300	0	0	0	300	0	0	0	300	0	196				
	T4R2	0	300	0	0	0	300	0	0	0	350	0	50	0	350	0	26	0	300	0	0	0	300	0	0	0	300	0	149				
	T4R3	0	300	0	0	0	300	0	0	0	350	0	27	0	350	0	11	0	300	0	0	0	300	0	0	0	300	0	132				

SEMANA 3

FECHA		10/03/2018				11/03/2018				12/03/2018				13/03/2018				14/03/2018				15/03/2018				16/03/2018			
HORA		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM	
PRESENT.		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R	
TIPO DE ALIMENT		F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
T1	T1R1	1800	0	80	0	1800	0	128	0	1800	0	165	0	1800	0	180	0	1800	0	109	0	1800	0	0	0	1800	0	423	0
	T1R2	1800	0	115	0	1800	0	145	0	1800	0	138	0	1800	0	150	0	1800	0	102	0	1800	0	0	0	1800	0	600	0
	T1R3	1800	0	110	0	1800	0	138	0	1800	0	147	0	1800	0	154	0	1800	0	85	0	1800	0	0	0	1800	0	600	0
T2	T2R1	900	140	0	102	1000	140	0	53	1000	140	0	40	1000	140	0	41	1000	175	0	98	1000	160	0	45	1000	160	171	138
	T2R2	900	140	0	100	1000	140	0	41	1000	140	0	30	1000	140	15	41	1000	175	30	71	1000	160	0	31	1000	160	115	143
	T2R3	900	140	0	95	1000	140	0	50	1000	140	0	45	1000	140	40	48	1000	175	0	86	1000	160	0	59	1000	160	115	138
T3	T3R1	900	140	0	62	900	140	0	60	900	140	0	54	900	140	0	49	1000	175	0	85	1000	175	0	59	1000	175	149	119
	T3R2	900	140	0	57	900	140	0	51	900	140	0	44	900	140	0	46	1000	175	0	80	1000	175	0	54	1000	175	143	122
	T3R3	900	140	0	49	900	140	0	43	900	140	0	35	900	140	0	38	1000	175	0	74	1000	175	0	43	1000	175	121	113
T4	T4R1	0	400	0	40	0	400	0	38	0	400	0	36	0	400	0	51	0	400	0	6	0	400	0	12	0	500	0	335
	T4R2	0	400	0	24	0	400	0	12	0	400	0	37	0	400	0	43	0	400	0	52	0	400	0	57	0	500	0	289
	T4R3	0	400	0	15	0	400	0	8	0	400	0	11	0	400	0	29	0	400	0	0	0	400	0	0	0	500	0	213

SEMANA 4

FECHA	17/03/2018				18/03/2018				19/03/2018				20/03/2018				21/03/2018				22/03/2018				23/03/2018								
HORA	8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM																		
PRESENT.	O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R						
TIPO DE ALIMENT	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	
T1	T1R1	1800	0	0	0	1800	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	166	0
	T1R2	1800	0	0	0	1800	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	104	0				
	T1R3	1800	0	0	0	1800	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	152	0				
T2	T2R1	1000	160	0	12	1000	160	0	10	1000	170	0	25	1150	175	0	14	1200	175	0	30	1200	175	0	25	1200	175	0	124				
	T2R2	1000	160	0	14	1000	160	0	18	1000	170	0	22	1150	175	15	15	1200	175	0	22	1200	175	0	26	1200	175	0	100				
	T2R3	1000	160	0	39	1000	160	0	46	1000	170	0	53	1150	175	40	28	1200	175	0	56	1200	175	0	37	1200	175	0	130				
T3	T3R1	1000	180	0	35	1000	180	0	64	1000	180	0	38	1000	180	0	42	1000	180	0	28	1000	180	0	8	1000	200	71	126				
	T3R2	1000	180	0	10	1000	180	0	0	1000	180	0	43	1000	180	0	50	1000	180	0	40	1000	180	0	15	1000	200	72	136				
	T3R3	1000	180	0	27	1000	180	0	15	1000	180	0	44	1000	180	0	28	1000	180	0	21	1000	180	0	8	1000	200	44	100				
T4	T4R1	0	500	0	58	0	500	0	56	0	500	0	43	0	500	0	41	0	500	0	43	0	500	0	65	0	500	0	316				
	T4R2	0	500	0	138	0	500	0	36	0	500	0	43	0	500	0	34	0	500	0	48	0	500	0	56	0	500	0	342				
	T4R3	0	500	0	7	0	500	0	3	0	500	0	38	0	500	0	38	0	500	0	96	0	500	0	81	0	500	0	341				

## SEMANA 5

FECHA		24/03/2018				25/03/2018				26/03/2018				27/03/2018				28/03/2018				29/03/2018				30/03/2018							
HORA		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM					
PRESENT.		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R					
TIPO DE ALIMENT		F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B				
T1	T1R1	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	150	0	2200	0	155	0
	T1R2	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	120	0	2200	0	120	0
	T1R3	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2000	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	120	0	2200	0	120	0
T2	T2R1	1200	175	0	26	1200	175	0	24	1200	175	0	24	1150	175	0	20	1200	200	0	18	1200	200	0	19	1200	200	150	134	1200	200	150	134
	T2R2	1200	175	0	25	1200	175	0	16	1200	175	0	16	1150	175	0	24	1200	200	0	22	1200	200	0	23	1200	200	160	76	1200	200	160	76
	T2R3	1200	175	0	45	1200	175	0	41	1200	175	0	38	1150	175	0	27	1200	200	0	25	1200	200	0	28	1200	200	120	138	1200	200	120	138
T3	T3R1	1100	200	0	23	1100	200	0	22	1100	200	0	49	1100	200	0	54	1200	200	0	52	1200	200	0	91	1200	200	58	160	1200	200	58	160
	T3R2	1100	200	15	32	1100	200	10	28	1100	200	0	31	1100	200	0	48	1200	200	0	17	1200	200	0	32	1200	200	49	132	1200	200	49	132
	T3R3	1100	200	0	8	1100	200	0	6	1100	200	0	8	1100	200	0	3	1200	200	0	4	1200	200	0	61	1200	200	22	121	1200	200	22	121
T4	T4R1	0	500	0	44	0	500	0	45	0	500	0	41	0	500	0	40	0	500	0	69	0	500	0	78	0	450	0	285	0	450	0	285
	T4R2	0	500	0	34	0	500	0	74	0	500	0	47	0	500	0	36	0	500	0	54	0	500	0	71	0	450	0	289	0	450	0	289
	T4R3	0	500	0	4	0	500	0	15	0	500	0	10	0	500	0	35	0	500	0	65	0	500	0	91	0	450	0	272	0	450	0	272

SEMANA 6

FECHA		31/03/2018				01/04/2018				02/04/2018				03/04/2018				04/04/2018				05/04/2018				06/04/2018							
HORA		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM					
PRESENT.		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R					
TIPO DE ALIMENT		F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
T1	T1R1	2200	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	175	0	2200	0	280	0	2200	0	84	0	2200	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	319	0
	T1R2	2200	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	650	0	2200	0	510	0	2200	0	305	0	2200	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	448	0
	T1R3	2200	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	650	0	2200	0	493	0	2200	0	118	0	2200	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	268	0
T2	T2R1	1200	200	0	48	1200	200	0	52	1200	200	0	34	1200	200	20	62	1400	200	0	31	1400	200	0	63	1400	200	0	96	1400	200	96	151
	T2R2	1200	200	0	26	1200	200	0	36	1200	200	0	34	1200	200	39	88	1400	200	0	84	1400	200	0	45	1400	200	0	44	1400	200	44	161
	T2R3	1200	200	0	57	1200	200	0	77	1200	200	0	41	1200	200	0	84	1400	200	0	64	1400	200	0	112	1400	200	0	99	1400	200	99	136
T3	T3R1	1400	200	0	28	1400	200	0	26	1400	250	0	64	1400	250	0	52	1400	250	0	60	1400	250	0	78	1400	250	0	522	1400	250	522	202
	T3R2	1400	200	0	10	1400	200	0	25	1400	250	0	23	1400	250	0	18	1400	280	0	29	1400	280	0	32	1400	250	0	422	1400	250	422	203
	T3R3	1400	200	0	15	1400	200	0	22	1400	250	0	24	1400	250	0	21	1400	280	0	11	1400	280	0	22	1400	300	0	321	1400	300	321	209
T4	T4R1	0	500	0	12	0	500	0	17	0	500	0	28	0	500	0	98	0	400	0	77	0	500	0	98	0	500	0	0	0	500	0	308
	T4R2	0	500	0	44	0	500	0	50	0	500	0	68	0	500	0	106	0	400	0	77	0	500	0	137	0	500	0	0	0	500	0	311
	T4R3	0	500	0	49	0	500	0	48	0	500	0	49	0	500	0	88	0	400	0	88	0	500	0	89	0	500	0	0	0	500	0	356

SEMANA 7

FECHA		07/04/2018				08/04/2018				09/04/2018				10/04/2018				11/04/2018				12/04/2018				13/04/2018			
HORA		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM		8AM-4PM		7AM	
PRESENT.		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R		O		R	
TIPO DE ALIMENT		F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
T1	T1R1	2200	0	150	0	2200	0	132	0	2200	0	0	0	2200	0	204	0	2200	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	254	0
	T1R2	2200	0	140	0	2200	0	128	0	2200	0	0	0	2200	0	310	0	2200	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	396	0
	T1R3	2200	0	65	0	2200	0	54	0	2200	0	0	0	2200	0	369	0	2200	0	0	0	2200	0	0	0	2200	0	156	0
T2	T2R1	1400	200	0	27	1400	200	0	25	1400	200	0	53	1400	200	0	66	1400	200	0	46	1400	200	0	27	1400	200	72	157
	T2R2	1400	200	0	7	1400	200	0	5	1400	200	0	31	1400	200	0	57	1400	200	0	36	1400	200	0	55	1400	200	38	137
	T2R3	1400	200	0	20	1400	200	0	17	1400	200	0	71	1400	200	0	82	1400	200	0	71	1400	200	0	52	1400	200	87	164
T3	T3R1	1400	250	0	17	1400	250	0	24	1400	250	0	42	1400	250	0	20	1400	280	0	12	1600	300	0	46	1100	300	319	146
	T3R2	1400	250	0	8	1400	250	0	19	1400	250	0	48	1400	250	0	2	1400	280	0	10	1600	300	0	44	1100	300	207	204
	T3R3	1400	280	0	9	1400	280	0	13	1400	280	0	26	1400	280	0	3	1400	280	0	9	1600	300	0	32	1100	300	146	209
T4	T4R1	0	500	0	8	0	500	0	25		500	0	23	0	500	0	4	0	500	0	7	0	500	0	2	0	500	0	201
	T4R2	0	500	0	15	0	500	0	22		500	0	34	0	500	0	73	0	500	0	82	0	500	0	24	0	500	0	149
	T4R3	0	500	0	25	0	500	0	15		500	0	46	0	500	0	51	0	500	0	122	0	500	0	42	0	500	0	236

**Resumen del consumo de alimento expresado en materia seca por tratamientos a la edad optima de beneficio**

SEMANAS	MATERIA SECA	TRATAMIENTO 1			TRATAMIENTO 2			TRATAMIENTO 3			TRATAMIENTO 4		
		T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	T3R1	T3R2	T3R3	T4R1	T4R2	T4R3
1	CTMS	293.46	291.82	291.40	206.75	210.10	203.39	181.41	190.93	207.39	207.29	206.94	212.61
2	CTMS	315.61	325.48	320.19	266.09	250.31	241.94	251.23	253.93	261.00	241.73	236.22	242.66
3	CTMS	325.71	321.04	321.50	258.05	265.91	257.99	306.26	306.77	337.37	256.67	261.07	269.02
4	CTMS	379.99	381.74	380.39	338.78	341.25	318.89	370.03	360.39	372.34	312.70	318.51	325.64
5	CTMS	403.07	402.93	403.92	362.21	369.85	353.36	366.17	365.79	380.31	342.59	358.42	373.44
6	CTMS	411.33	381.49	392.35	371.99	368.77	356.11	355.11	335.19	338.53	404.12	435.53	446.59
7	CTMS	414.67	408.05	417.38	400.89	411.04	390.91	415.29	398.70	380.96	460.85	460.54	481.40
	CTMS	2543.85	2512.56	2527.13	2204.75	2217.23	2122.59	2245.50	2211.69	2277.90	2225.95	2277.23	2351.37
	PROMEDIO	2527.85			2181.52			2245.03			2284.85		

Anexo 8. Control de pesos semanales por tratamientos y repeticiones por cuy a la EOB.

Tratamiento	Repeticiones	N° de arete	Peso inicial	Semanas							GANANCIA DE PESO VIVO
				1	2	3	4	5	6	7	
TRATAMIENTO 1 : SISTEMA DE ALIMENTACION CON FORRAJE VERDE	R1	1	326	354.0	399.0	481.0	576.0	664.0	672.0	709.0	383.0
		2	321	346.0	374.0	430.0	620.0	673.0	707.0	742.0	421.0
		3	298	317.0	349.0	411.0	542.0	600.0	653.0	722.0	424.0
		4	323	367.0	420.0	460.0	515.0	569.0	598.0	641.0	318.0
		5	312	349.0	410.0	440.0	478.0	561.0	619.0	686.0	374.0
		6	308	349.0	385.0	423.0	570.0	619.0	637.0	673.0	365.0
		7	323	369.0	440.0	472.0	585.0	663.0	691.0	760.0	437.0
	R2	8	349	397.0	465.0	515.0	440.0	511.0	491.0	522.0	173.0
		9	341	391.0	458.0	491.0	554.0	647.0	694.0	719.0	378.0
		10	342	380.0	469.0	487.0	597.0	693.0	662.0	730.0	388.0
		11	344	394.0	478.0	523.0	562.0	654.0	674.0	762.0	418.0
		12	326	375.0	456.0	505.0	512.0	606.0	684.0	738.0	412.0
		13	373	413.0	474.0	528.0	499.0	557.0	653.0	615.0	242.0
		14	343	386.0	448.0	514.0	567.0	693.0	697.0	724.0	381.0
	R3	15	373	432.0	495.0	544.0	569.0	640.0	720.0	785.0	412.0
		16	352	406.0	484.0	513.0	567.0	617.0	661.0	680.0	328.0
		17	393	481.0	545.0	561.0	593.0	658.0	719.0	748.0	355.0
		18	367	398.0	464.0	522.0	545.0	633.0	692.0	736.0	369.0
		19	349	388.0	457.0	486.0	529.0	584.0	641.0	662.0	313.0
		20	387	456.0	527.0	555.0	588.0	668.0	719.0	768.0	381.0
		21	379	425.0	473.0	480.0	492.0	584.0	639.0	677.0	298.0
<b>Promedio</b>			<b>344.24</b>	<b>389.19</b>	<b>450.95</b>	<b>492.43</b>	<b>547.62</b>	<b>623.52</b>	<b>663.00</b>	<b>704.71</b>	<b>360.48</b>

Tratamiento	Repeticiones	N° de arete	Peso inicial	Semanas							GANANCIA DE PESO VIVO
				1	2	3	4	5	6	7	
TRATAMIENTO 2 : SISTEMA DE ALIMENTACION MIXTA (FORRAJE VERDE MAS ALIMENTO BALANCEADO EN HARINA)	R1	22	361.0	413.0	480.0	537.0	649.0	769.0	851.0	923.0	562.0
		23	358.0	402.0	465.0	513.0	596.0	682.0	765.0	804.0	446.0
		24	319.0	351.0	396.0	449.0	520.0	552.0	617.0	653.0	334.0
		25	332.0	357.0	399.0	464.0	448.0	681.0	725.0	795.0	463.0
		26	309.0	332.0	355.0	416.0	500.0	618.0	638.0	678.0	369.0
		27	347.0	393.0	465.0	542.0	621.0	736.0	821.0	895.0	548.0
		28	339.0	374.0	411.0	463.0	501.0	583.0	642.0	700.0	361.0
	R2	29	332.0	341.0	418.0	487.0	580.0	475.0	611.0	667.0	335.0
		30	341.0	369.0	402.0	478.0	525.0	705.0	753.0	809.0	468.0
		31	336.0	378.0	444.0	498.0	544.0	589.0	653.0	785.0	449.0
		32	328.0	375.0	416.0	468.0	513.0	591.0	647.0	715.0	387.0
		33	324.0	357.0	419.0	475.0	544.0	658.0	674.0	694.0	370.0
		34	368.0	403.0	476.0	521.0	584.0	692.0	745.0	800.0	432.0
		35	353.0	395.0	466.0	561.0	634.0	737.0	798.0	840.0	487.0
	R3	36	377.0	442.0	495.0	575.0	668.0	642.0	703.0	736.0	359.0
		37	347.0	396.0	456.0	529.0	601.0	668.0	728.0	791.0	444.0
		38	332.0	382.0	428.0	458.0	595.0	655.0	721.0	868.0	536.0
		39	368.0	420.0	474.0	532.0	610.0	617.0	708.0	768.0	400.0
		40	351.0	391.0	449.0	511.0	578.0	683.0	748.0	776.0	425.0
		41	348.0	375.0	394.0	450.0	525.0	620.0	702.0	737.0	389.0
		42	382.0	423.0	478.0	526.0	621.0	734.0	800.0	865.0	483.0
<b>Promedio</b>			<b>345.33</b>	<b>384.24</b>	<b>437.43</b>	<b>497.76</b>	<b>569.38</b>	<b>651.76</b>	<b>716.67</b>	<b>776.14</b>	<b>430.81</b>

Tratamiento	Repeticiones	N° de arete	Peso inicial	Semanas							GANANCIA DE PESO VIVO
				1	2	3	4	5	6	7	
TRATAMIENTO 3 : SISTEMA DE ALIMENTACION MIXTA (FORRAJE VERDE MAS ALIMENTO BALANCEADO PELETIZADO )	R1	43	303	365	458	547	606	738	820	898	595.0
		44	308	353	421	497	571	667	756	887	579.0
		45	350	441	534	645	764	867	939	950	600.0
		46	313	389	467	560	638	724	813	958	645.0
		47	372	474	568	668	762	860	957	1075	703.0
		48	343	452	549	643	746	850	921	987	644.0
		49	329	426	516	620	715	804	877	1002	673.0
	R2	50	318	375	459	566	658	755	853	915	597.0
		51	376	480	581	664	786	855	938	1007	631.0
		52	332	431	512	595	679	772	883	1015	683.0
		53	306	381	451	547	632	723	848	980	674.0
		54	390	498	593	691	789	880	991	1075	685.0
		55	375	477	548	642	717	772	900	970	595.0
		56	314	364	432	502	583	679	781	868	554.0
	R3	57	466	566	640	682	742	800	841	950	484.0
		58	305	387	478	544	627	717	798	863	558.0
		59	313	420	538	642	736	820	886	953	640.0
		60	425	549	671	766	872	912	886	1123	698.0
		61	310	387	470	567	635	746	816	894	584.0
		62	341	437	531	568	644	670	740	936	595.0
		63	333	427	513	609	704	793	862	967	634.0
<b>Promedio</b>			<b>343.90</b>	<b>432.33</b>	<b>520.48</b>	<b>607.86</b>	<b>695.52</b>	<b>781.14</b>	<b>862.19</b>	<b>965.38</b>	<b>621.48</b>

Tratamiento	Repeticiones	N° de arete	Peso inicial	Semanas							GANANCIA DE PESO VIVO	
				1	2	3	4	5	6	7		
TRATAMIENTO 4 : SISTEMA DE ALIMENTACION INTEGRAL (ALIMENTO BALANCEADO INTEGRAL MAS AGUA)	R1	64	308	403	519	584	668	734	821	933	625.0	
		65	347	445	504	569	640	712	791	935	588.0	
		66	337	434	539	620	712	740	817	978	641.0	
		67	271	344	401	458	483	506	614	776	505.0	
		68	298	346	421	520	617	712	798	918	620.0	
		69	316	409	490	586	623	691	755	871	555.0	
		70	380	477	570	668	786	832	925	977	597.0	
	R2	71	378	474	526	613	759	827	936	1014	636.0	
		72	371	468	555	645	740	848	954	1192	821.0	
		73	302	362	453	547	638	746	811	972	670.0	
		74	322	417	508	604	698	735	823	948	626.0	
		75	368	461	555	695	789	844	933	976	608.0	
		76	396	498	590	684	765	868	965	1014	618.0	
		77	301	398	496	562	657	780	826	945	644.0	
	R3	78	352	440	533	618	698	764	843	960	608.0	
		79	310	372	467	549	618	667	728	861	551.0	
		80	306	370	466	550	629	702	789	877	571.0	
		81	365	458	542	633	715	747	802	950	585.0	
		82	400	551	645	739	834	948	1025	1009	609.0	
		83	458	561	660	769	863	972	1065	1111	653.0	
		84	431	529	620	722	816	947	1028	1050	619.0	
	<b>Promedio</b>			<b>348.43</b>	<b>438.90</b>	<b>526.67</b>	<b>615.95</b>	<b>702.29</b>	<b>777.24</b>	<b>859.48</b>	<b>965.10</b>	<b>616.67</b>

**Anexo 9. Control de conversiones alimenticias semanales por tratamientos al EOB**

SEMANAS	T1 sistema de alimentación con forraje verde			T2 sistema de alimentación mixta (forraje verde más alimento balanceado en harina)			T3 sistema de alimentación mixta (forraje verde más alimento balanceado en pellet)			T4 sistema de alimentación integral (alimento balanceado integral en pellet más agua)		
	CMS	GPV	CA	CMS	GPV	CA	CMS	GPV	CA	CMS	GPV	CA
1	292.2	45.0	6.5	206.7	38.9	5.3	193.2	90.5	2.1	208.9	88.4	2.4
2	612.7	106.7	5.7	459.5	92.1	5.0	448.6	178.2	2.5	449.2	176.6	2.5
3	935.4	148.2	6.3	720.2	152.4	4.7	765.4	267.5	2.9	711.4	264.0	2.7
4	1316.1	203.4	6.5	1053.1	224.0	4.7	1133.0	353.9	3.2	1030.4	351.6	2.9
5	1719.4	279.3	6.2	1415.0	306.4	4.6	1503.8	428.8	3.5	1388.5	437.2	3.2
6	2114.5	318.8	6.6	1780.6	371.3	4.8	1846.7	511.0	3.6	1817.3	518.3	3.5
7	2527.8	360.5	7.0	2181.5	430.8	5.1	2245.0	616.7	3.6	2284.8	621.5	3.7

**CMS: Consumo de materia seca    GPV: Ganancia de peso vivo    CA: Conversión alimenticia**

**T1, T2, T3 y T4: Tratamientos**

**Anexo 10. Rendimiento de carcasa por tratamientos y repeticiones a la EOB**

TRATAMIENTO Y REPETICION	N° DE ARETE	PESOS		DIFERENCIA	% DE CARCASA
		VIVO	CARCASA		
<b>sistema de alimentación mixta T3 (forraje verde más alimento balanceado en pellet)</b>	43	933	653	280	69.98
	47	918	633	285	68.9
	51	1192	855	337	71.71
	53	948	650	298	68.57
	60	950	645	305	67.92
	62	1111	814	297	73.29
<b>sistema de alimentación integral T4 (alimento balanceado integral en pellet más agua)</b>	68	1075	805	270	74.85
	70	1002	686	316	68.42
	72	1007	702	305	69.73
	73	1015	711	304	70.07
	80	953	695	258	72.9
	84	967	713	254	73.68

## Anexo 11. Resultado análisis fisicoquímico de forraje ray grass y trébol.



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

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



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

#### INFORME DE ANÁLISIS

Nº 04 13-18-LAQ

SOLICITANTE: EDY ROJAS CCORIMANYA

FUNSAAC

MUESTRA : FORRAJE RAY GRAS Y TEBOL ROJO (50:50)

FECHA : C/15/08/2018

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

Humedad %	80.20
Materia seca %	19.80
Proteína %	2.81
Grasa %	1.39
Ceniza %	1.26
Fibra %	6.90
Carbohidratos %	14.34
Calcio mg/100	12.30
Fosforo mg/100	46.90
Hierro mg/100	4.10
Vitamina C mg/100	40.20

\* Humedad NTP 206.011, Proteína AOAC 935.39C, Grasa NTP 206.017  
Ceniza AOAC 935.39B, Fibra FAO 14/7, Carbohidratos Diferencia  
Calcio AOAC 975.03, Fosforo Fiske y Subbarow, Hierro NTP 205.038  
Vitamina C AOAC 39.039.

Cusco, 23 de Agosto 2018

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco  
Unidad de Prestación de Servicios  
  
RESPONSABLE DEL LABORATORIO  
DE ANÁLISIS QUÍMICO

**Anexo 12. Resultado análisis fisicoquímico de alimento balanceado para cuyes no peletizado**



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

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



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

Nº0104-18-LAQ

SOLICITANTE: EDDY ROJAS CCORIMANYA  
MUESTRA : ALIMENTO BALANCEADO PARA CUYES  
FECHA : C/16/02/2018  
RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

Humedad %	11.90
Proteína %	14.40
Grasa %	4.90
Ceniza %	1.82
Fibra %	23.30
Carbohidratos %	66.98
Energía Kcal/100	369.62
Calcio mg/100	140.90
Fosforo mg/100	276.90

Materia seca % (88.10)

Cusco, 22 de Febrero 2018



**Anexo 13. Valor nutricional y características del alimento balanceado integral (La Molina).**

Cuadro 1. Valor nutricional calculado de los alimentos balanceados utilizados en el estudio

Nutrientes	"Cuy Mixto La Molina"	"Cuy Integral La Molina"
E. digestible, Mcal/kg, Mín.	2.90	2.90
Proteína, % Mín.	19.00	19.00
Fibra, % Mín.	10.00	10.00
Calcio, % Máx.	0.80	0.80
Fósforo total, % Mín.	0.80	0.80
Sodio, % Mín.	0.20	0.20
Lisina, % Mín.	0.84	0.84
Metionina - Cistina % Mín.	0.60	0.60
Arginina, % Mín.	1.20	1.20
Treonina, % Mín.	0.60	0.60
Triptófano, % Mín.	0.18	0.18
Ácido ascórbico, mg/100g	0.00	15.00

Fuente: Planta de Alimentos del Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos de la Facultad de Zootecnia, UNALM

**Anexo 14. Valor nutricional y características del alimento balanceado (Tomasino) en pelet.**




## CUYES CARNE

Alimento Balanceado para la alimentación de CUYES en todas las etapas.

**ANÁLISIS QUÍMICO**

Proteína	15,00 % Min.
Carbohidratos	45,00 % Min.
Grasas	2,00 % Min.
Fibra	16,00 % Máx.
Cenizas	10,00 % Máx.
Calcio	0,90 % Min.
Fósforo	0,50 % Min.
Humedad	13,00 % Máx.

**INGREDIENTES**

Cereales y sus subproductos, Harinas de Oleaginosas, Harina Protéica de Origen Animal, Aceite Vegetal o Animal, Carbonato de Calcio, Fosfato Dicalcico, Cloruro de Sodio, Anticoccidial, Aditivos permitidos y Antioxidantes.

**PESO NETO**  
**40KG.**  
 (Al ser envasado)

Fecha de Fabricación: \_\_\_\_\_  
 Fecha de Expiración: \_\_\_\_\_  
 Lote: \_\_\_\_\_

No consumir después de la fecha de vencimiento y si el producto se encuentra deteriorado.

**PRESENTACIÓN ENVASE** Pellet (3/16")

- Saco de 40 kg. ó según la especificación del cliente.
- Saco de 20 kg. y Bolsa de polietileno de 1 kg.

**VITAMINAS ADICIONADAS POR KILO**

Vitaminas A, D3, E, K, Tiamina, Riboflavina, Niacina, Piridoxina, B12, Ácido Pantoténico, Ácido Fólico, Cloruro de Colina.

**MINERALES TRAZAS ADICIONADOS POR KILO**

Cobre, Hierro, Zinc, Manganeso, Yodo, Selenio.



## CUYES CARNE

**INSTRUCCIONES DE USO**

- Alimento Balanceado para la crianza de Cuyes en toda etapa.
- Complemente el alimento con forraje verde colocando opcionalmente agua a libre discreción.
- A continuación una guía de alimentación:

Etapa de Crianza	Concentrado (gr./Animal/día)	Alfalfa (gr./Animal/día)
Crianza	20-25	150 - 200
Reproducción	30	200 - 250

- Consulte con un especialista acerca del sistema de explotación mas adecuado para su crianza.

Se recomienda almacenar sobre parihuelas en un ambiente limpio fresco y ventilado, que se encuentre libre de roedores e insectos, y evitando la exposición directa al sol. No consumir después de la fecha de vencimiento o si el producto está deteriorado.



**PRODUCTO PERUANO** Producido, envasado y distribuido por Alimentos Procesados S.A. Pérez Acambur s/n, Variante de Uchumayo Km. 1,5 Sachaca, Arequipa - Perú  
 Central Telefónica: 054 - 449461 Fax: 054 - 449026  
 R.U.C.: 20100226902 - R. SENASA



**054-449461**

**USO VETERINARIO**  
 Profesional Resp. Méd. Veterinario:  
 Reynaldo Apaza Hoffer C.M.V.P. N 2508  
 Conservar cerrado en un lugar limpio y fresco.  
**Mantener fuera del alcance de los niños.**

## Anexo 15. Sesión de imágenes.

- ◆ **Adquisición de gazapos con pesos homogéneos.**



- ◆ **Llegada al galpón el sallo con previa desinfección de las instalaciones**



- ◆ **Preparación de las instalaciones para la llegada de los cuyes.**



- ◆ **Pesado de los cuyes y etapa de adaptación.**



- ◆ **Etapa de adaptación con los sistemas de alimentación.**



- ◆ **Etapa de experimentación.**



- ◆ **Suministro de alimento en comedero y área de forraje para oreo.**



- ◆ **Limpieza de las pozas y cambio de agua.**



- ◆ **Pesado de los residuos de alimento y alimento a proporcionar.**



- ◆ Manejo de registros para las variables evaluadas.



- ◆ Control de pesado de alimento y temperatura – humedad



- ◆ Productores de cuyes galpón el Sallo

