

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de tres dosis de balanceado más tres dosis de vitamina C (*Ácido ascórbico*) en el engorde de cobayos (*Cavia porcellus*) desde el destete hasta un kilogramo de peso vivo.”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Luis Eduardo Guamá Pazmiño

TUTOR: DMVZ. Luis Balarezo Urresta M.Sc.

TULCÁN - ECUADOR

2018

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que el estudiante Luis Eduardo Guamá Pazmiño con el número de cédula 172258344-8 ha elaborado el trabajo de titulación: “Evaluación de tres dosis de balanceado más tres dosis de vitamina C (*Ácido ascórbico*) en el engorde de cobayos (*Cavia porcellus*) desde el destete hasta un kilogramo de peso vivo.”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

f.....

DMVZ. Luis Balarezo Urresta MSc.

f.....

DMVZ. Rolando Martin Campos Vallejo

Tulcán, 06 de julio de 2018

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias Y Ciencias Ambientales.

Yo, Luis Eduardo Guamá Pazmiño con cédula de identidad número 172258344-8 declaro: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal. Los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Luis Eduardo Guamá Pazmiño

Tulcán, 06 de julio de 2018

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Luis Eduardo Guamá Pazmiño declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de investigación “Evaluación de tres dosis de balanceado más tres dosis de vitamina C (*Ácido ascórbico*) en el engorde de cobayos (*Cavia porcellus*) desde el destete hasta un kilogramo de peso vivo.” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Luis Eduardo Guamá Pazmiño

Tulcán, 06 de julio de 2018

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi tutor de tesis, DMVZ. Luis Balarezo por su esfuerzo y dedicación quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito. También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

Y por último agradezco a mi madre por su apoyo incondicional, sus sabios consejos y sus grandes esfuerzos para culminar esta etapa de mi vida.

Luis Eduardo Guamá Pazmiño

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más. A mi madre por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de mi vida, a mi familia quienes han velado por mí durante este arduo camino para convertirme en un profesional. A mis amigos que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino y que hasta el momento seguimos conservando nuestra amistad. A mis profesores, gracias por su tiempo, apoyo y sabiduría que me transmitieron en estos años de mi formación profesional.

Luis Eduardo Guamá Pazmiño

ÍNDICE

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR.....	I
AUTORÍA DE TRABAJO	II
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN	13
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
I. PROBLEMA.....	14
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.3. JUSTIFICACIÓN	15
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	16
1.4.1. Objetivo General.....	16
1.4.2. Objetivos Específicos	16
1.4.3. Preguntas de Investigación	17
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	17
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	17
2.2. MARCO TEÓRICO	21
2.3. El Cuy (<i>Cavia porcellus</i>)	21
2.3.1. Clasificación taxonómica del cuy	22
2.4. Clasificación según el pelaje.....	22
2.4.1. Clasificación según la conformación	24
2.4.2. Clasificación según la raza	24
2.4.3. Clasificación según la coloración del pelaje.....	27
2.5. Anatomía y Fisiología Digestiva	29
2.6. Nutrición y alimentación	29
2.6.1. Tipos de alimentación.....	31
2.7. Vitamina C (<i>Ácido ascórbico</i>)	33
2.7.1 Requerimientos de vitamina C.....	33

2.7.2. Funciones en el organismo	33
2.7.3. Fuentes de vitamina C.....	34
2.7.4. Deficiencias de vitamina C en cuyes	34
2.7.5. Importancia de la vitamina C en los cobayos	36
2.8. Balanceado.....	37
III. METODOLOGÍA	37
3.1.1. Enfoque.....	37
3.1.2. Tipo de Investigación.....	37
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER	38
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	39
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	40
3.4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
5.1 RESULTADOS	43
5.2. Procesamiento estadístico.	43
5.2.1. Ganancia de peso	43
5.2.2. Ganancia media diaria	44
5.2.3. Costos de producción.....	45
5.2.4. Mortalidad.....	45
5.2.5. Morbilidad	46
5.2.6. Rendimiento a la canal.....	46
5.3. DISCUSIÓN	47
5.3.1. Ganancia de peso	47
5.3.2. Costos de producción.....	48
5.3.3. Mortalidad y Morbilidad.....	48
5.3.4. Rendimiento a la canal.....	48
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1. CONCLUSIONES	49
5.2. RECOMENDACIONES	49
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
VII. ANEXOS.....	53

Índice de tablas

Tabla 1.- Descripción zoológica	22
Tabla 2.- Clasificación según pelaje simple	28
Tabla 3.- Clasificación según pelaje compuesto	28
Tabla 4.- Requerimientos nutricionales del cuy (<i>Cavia porcellus</i>)	31
Tabla 5.- Programa de alimentación en base de forraje y balanceado	32
Tabla 6.- Composición nutricional del balanceado.....	37
Tabla 7.- Definición y operacionalización de variables.....	39
Tabla 8.- Ubicación geográfica	40
Tabla 9.- Distribución de los tratamientos	42
Tabla 10.- Ganancia de peso durante todo el experimento (g)	44
Tabla 11.- ganancia media final de peso (g)	45
Tabla 12.- Costos de producción (dólares)	45
Tabla 13.- Índice de mortalidad	46
Tabla 14.- Índice de morbilidad	46
Tabla 15.- Prueba de Tukey aplicada al rendimiento a la canal	47

Índice de ilustraciones

Ilustración 1.- Cuy tipo 1	22
Ilustración 2.- Cuy tipo 2	23
Ilustración 3.- Cuy tipo 3	23
Ilustración 4.- Cuy tipo 4	24
Ilustración 5.- Raza andina	25
Ilustración 6.- Raza Peruana	26
Ilustración 7.- Raza Inti	26
Ilustración 8.- Cobaya con deficiencia de vitamina C. Imagen detallada del pabellón auricular con descamación e hiperqueratosis.....	35
Ilustración 9.- Paciente muestra alopecia ventral con descamaciones y mala calidad del pelaje; también se puede vislumbrar la pododermatitis.	35
Ilustración 10.- Pododermatitis. Cursa con mucho dolor	36
Ilustración 11.- Costos de producción tratamiento T1.....	53
Ilustración 12.- Costos de producción tratamiento T2.....	53
Ilustración 13.- Costos de producción tratamiento T3.....	54
Ilustración 14.- Costos de producción tratamiento T4.....	54
Ilustración 15.- Desinfección de galpón y jaulas	55
Ilustración 16.- Balanceado para cuyes	55
Ilustración 17.- Vitamina C inyectable	55

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el cantón Montúfar provincia del Carchi, donde se evaluó tres dosis de balanceado (T1 60g, T2 40g y T3 20g) más tres dosis de vitamina C (*Ácido ascórbico*) (T1 100 mg, T2 50 mg y T3 25 mg) en la etapa de engorde de cuyes machos de raza peruana. Los objetivos de la investigación fueron, determinar las ganancias de peso al utilizar diferentes dosis de balanceado y vitamina C en cuyes de engorde, determinar el porcentaje de mortalidad y morbilidad de cada tratamiento, determinar el tratamiento con mayor rendimiento a la canal y evaluar la rentabilidad económica de los tratamientos. En esta investigación se realizó un diseño completamente al azar (DCA), se utilizó un total de 80 cuyes machos con 4 tratamientos, 5 repeticiones por tratamiento y 4 animales por repetición en edades de 15 días.

Se realizó un análisis utilizando el peso inicial como covariable ya que al inicio del experimento los pesos no fueron homogéneos y esto difirió entre los tratamientos, donde se comparó el peso vivo a los 7, 21, 35 y 49 días comenzado el experimento y los resultados establecen que el tratamiento influyó ($p < 0,05$) sobre el peso a los 7 días de comenzado el experimento y fue mayor en los tratamientos uno y tres, aunque sobre este parámetro la mayor influencia la tuvo el peso inicial ($p < 0,01$) a medida que avanzaron los días la covariable fue perdiendo influencia y ya en los pesajes realizados a los 35 y 49 días no afectó ($p > 0,05$), lo que puede atribuirse al efecto de las dietas que recibían los animales.

Los datos obtenidos en esta investigación fueron los siguientes: El tratamiento T1 (60g de balanceado + 100 mg de vitamina C + ray grass) fue el mejor ya que alcanzó y superó 1 Kg de peso vivo a los 49 días con un costo de producción por tratamiento de \$4,76 y por día de 0,10 centavos a pesar de su alto costo este se justifica por tener la mayor rapidez y eficiencia, le siguen en orden los animales del Tratamiento T3 (20g de balanceado + 25 mg de vitamina C + ray grass) que alcanzó 1 kg a los 56 días con un costo por tratamiento de \$4,37 y diario de 0,08 centavos, le sigue el grupo T2 (40g de balanceado + 50 mg de vitamina C + ray grass) que alcanzaron a 1 kg a los 69 días con un costo por tratamiento de \$5,24 y por día de 0,08 centavos por último fueron los del T4 (testigo absoluto) que alcanzaron 1 kg a los 76 días con un costo por tratamiento de \$5,51 y por día 0,07 centavos con un costo elevado y mayor

tiempo en galpón desde el destete hasta alcanzar 1 kg de peso vivo. En mortalidad y morbilidad el tratamiento T4 posee 4 animales muertos que representan 20% y 8 animales enfermos que representan 40%, mientras que en los demás tratamientos no se registraron estos casos. Para el rendimiento a la canal se determina que el mejor tratamiento es el T2 con 67,58%, y le siguen en eficiencia respectivamente el tratamiento T3 y T4 con 66,63%, 65,75% y por último el grupo T1 con 63,77%⁷

ABSTRACT

The present investigation was carried out in Montúfar canton, Carchi province, where three doses of balanced (T1 60g, T2 40g y T3 20g) plus and three doses of vitamin C (Ascorbic acid) (T1 100 mg, T2 50 mg y T3 25 mg) were evaluated in the stage of fattening of Peruvian guinea pigs. The objectives of the research were to establish the adequate dose of balance and vitamin C for the feeding of the teeth, determine the weight gains to use different doses of balanced and vitamin C for the results of the evaluation determine the percentage of mortality and morbidity of each treatment, determine the treatment with the highest performance to the carcass and the economic capacity of the treatments. In this research, a completely randomized design (DCA) was carried out, a total of 80 male guinea pigs were obtained with 4 treatments, 5 repetitions per treatment and 4 animals per repetition at ages of 15 days, where the following variables were evaluated: weight, morbidity, mortality, performance to the canal and production costs.

An analysis was carried out using the initial weight as a covariate. At the beginning of the study the weights were not homogeneous and this differed between the groups, where the live weight was compared at 7, 21, 35 and 49. The treatment influenced ($p < 0.05$) on weight at 7 days after the start of the cycle and was higher in groups one and three, although on this parameter the greater influence of the initial weight ($p < 0.01$) as the days progressed covariate was losing the influence and already in the weighing made at 35 and 49 days did not gravitate ($p > 0.05$), which can be attributed to the effect of the diets received by the animals.

The data obtained in this investigation were the following: The T1 treatment (240 g of balanced + 100 mg of vitamin C + Raygrass) was the best that was gained and exceeded 1 kg

of live weight at 49 days with a cost of production per treatment of \$ 4,76 and per day of or, 0.10 cents despite its high cost, this justifies by having the highest efficiency and time, of treatment T3 (20 g of balanced + 25 mg ml of vitamin C + Raygrass) that reached 1 kg at 56 days with a cost per treatment of 4,37 \$ and daily 0.08 cents, the following treatment T2 (40 g of +balanced + 50 mg of vitamin C + Raygrass) that arrived at 1 kg at 69 days with a cost per treatment of \$ 5,24 and per day of 0,08 cents last were from T4 (absolute control) that reached 1 kg at 76 days with a cost per treatment of \$ 5,51 and per day 0,07 cents with an high cost and more time in the house from weaning to reach 1 kg of live weight, also this has 4 dead animals that represent 20% and 8 sick animals that represent 40%, in the other treatments these cases were not registered. For the performance of the channel it was determined that the best treatment is with 67,58%, and are followed in efficiency respectively by treatment T3 and T4 with 66,63%, 65,75% and finally group T1 with 63,77%

INTRODUCCIÓN

La producción tecnificada de cuyes es una actividad que día a día, alcanza mayor desarrollo y se ha constituido como aporte importante dentro de la economía, sin embargo, su intensificación en la producción exige mayores cuidados en todos los aspectos de manejo de la especie (Guerra, 2015).

En las provincias de Tungurahua, Imbabura y Carchi, la mayor parte de productores de cuyes se ven obligados a buscar nuevas estrategias productivas. La mayoría de estos productores utilizan principalmente en la alimentación de sus cuyes forraje verde y residuos de cosecha, a un precio comparativamente menor al de los alimentos balanceados, no obstante, sus parámetros productivos no alcanzan niveles satisfactorios ya que representa más del 60% de los costos totales de producción, en la explotación de cuyes (Guerra, 2015).

La creciente necesidad globalizada de contar con alternativas de alimentación en la sociedad, desde el punto de vista nutricional, ha dado origen a la investigación de nuevas técnicas y fuentes alimentarias que sean capaces de suplir estas necesidades, de esta forma la crianza y comercialización del cuy (*Cavia porcellus*), se ha convertido en una de las más importantes opciones de alimentación en la región andina de nuestro país y debido a la creciente demanda de la carne de cuy, los productores buscan crear y optimizar las técnicas de crianza y manejo (Castro, Narváez, & Ortega, 2017).

El suministro inadecuado de forraje y de suplementos alimenticios causan problemas de deficiencia nutricionales, provocando en el cuy el escorbuto, cuyos síntomas son encías inflamadas, sangrantes y ulceradas, aflojamiento de los dientes, hemorragias, fragilidad de los huesos, mala cicatrización de heridas y pérdida de vigor. Todo esto se refleja en un menor peso al nacimiento, lento crecimiento, baja fertilidad y menor eficiencia del consumo de alimento, son la consecuencia para obtener animales pequeños, con lenta ganancia de peso y alta mortalidad; y los resultados esperados son una baja rentabilidad (Pozo & Tepú, 2012).

Resultados de investigaciones han permitido el diseño de alimentos balanceados en las diferentes fases fisiológicas de estos animales, para ser incorporados con forraje verde; cuyo

aporte en nutrientes responde a las exigencias nutricionales que su potencial genético exige (Pozo & Tepú, 2012).

Entendiéndose como balanceado a los alimentos que resultan de la combinación o la mezcla de varias materias primas tanto de origen animal como vegetal, que complementan la acción nutritiva de la ración alimenticia corriente. Los balanceados y el uso de productos vitamínicos 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 (Granja Camero, 2012).

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La falta de alternativas de alimentación de los cobayos ha ocasionado una baja productividad y rentabilidad económica en la crianza de este animal.

I. PROBLEMA

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Provincia del Carchi la producción de cuyes en forma tecnificada no tiene gran relevancia en la economía ya que los productores presentan limitaciones en el manejo técnico para la crianza de cuyes, especialmente en nutrición por lo que dejan de lado la calidad de las mezclas forrajeras, el uso de productos como el balanceado y la vitamina C en las dietas nutricionales de estos animales, lo que hace que los cuyes no ganen peso de manera adecuada, se enfermen continuamente haciendo que las inversiones sean más grandes afectando sus ingresos económicos, el pequeño productor no evalúa el tipo de alimentación ni los requerimientos nutricionales que el cuy necesita en sus diferentes etapas fisiológicas, ya que el productor simplemente lo alimenta mas no lo nutre (Pozo & Tepú, 2012).

En el cantón Huaca, Cruz Mendoza posee un criadero de aproximadamente 150 cuyes y un restaurante llamado 'La Casa del Cuy' donde los animales son criados para la venta y el consumo de las personas, su hijo Carlos Paspuel, se encarga de mantener los corrales donde se divide a los animales por edades y géneros. También se seleccionan los reproductores y se los

separa de los de engorde, lamentablemente la alimentación destinada para todos estos animales en cualquier etapa fisiológica es a base de Kikuyo y en ciertas ocasiones se incorpora balanceado, pero no se toma en cuenta la parte de vitamina C lo cual provoca una deficiencia nutricional que afecta a los cuyes provocando un bajo peso y una alta tasa de mortalidad y morbilidad afectando así los ingresos económicos de los productores (Andes, 2015).

La base de la alimentación de cuyes en la provincia del Carchi son los forrajes verdes como lo es el ray grass y la alfalfa, pero cuando estos escasean, la utilización de balanceados, es una opción inevitable, no obstante, estos tienen un elevado costo económico en los mercados, por emplear en la formulación materias primas que escasean y compiten con otras especies zootécnicas, además estos no cubren las necesidades de vitamina C lo cual hace que los animales sigan teniendo problemas en la ganancia de peso y se enfermen continuamente generando en ocasiones muertes de los mismos y que sean más propensos en adquirir la enfermedad principal de estos animales el escorbuto. La falta de capacitación de los productores en nuevas técnicas nutricionales de crianza de cuyes es otro problema (Pozo & Tepú, 2012).

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se realizó para demostrar que mediante el uso de balanceado y vitamina C (*Ácido ascórbico*) en la dieta alimenticia de los cuyes, se puede reducir el número de días en galpón y demostrar que es factible suministrarlo para la ganancia de peso en cobayos desde el destete hasta la edad y peso óptimo para el consumo humano. En nuestra zona no se ha realizado investigaciones sobre esta temática por lo que se considera oportuno efectuar la misma para tratar de contrarrestar esta problemática que afecta a los productores (Paucar, 2013).

La falta de nutrientes en los cuyes y el mal aprovechamiento de los forrajes existentes en la zona hace que se demore mucho tiempo en la crianza de estos animales hasta su edad de comercialización para el consumo humano 1kg de peso; esto ha generado varios aspectos negativos por la falta de peso de los cobayos, por esta razón las empresas han elaborado diferentes alimentos que tratan de solucionar este problema, pero los costos de estos son demasiado elevados y no generan los resultados esperados, por eso se propone investigar la

adición de balanceado más el uso de vitamina C (*Ácido ascórbico*) en la dieta alimenticia de los cobayos para demostrar que con la combinación de los dos productos se puede cumplir con los requerimientos nutricionales del cuy disminuyendo el tiempo de estadía en el galpón (Pozo & Tepú, 2012).

Los impactos que generará esta investigación son en dos aspectos, productivos y económicos, ya que los animales ganan peso en menor tiempo y están listos para la reproducción y comercialización de los mismos beneficiando a los productores, además que los costos de producción se reducen siendo más rentable la suministración de estos dos productos en este tipo de animales (Paucar, 2013).

Esta investigación pretende demostrar que mediante el uso de balanceado y vitamina C se estimula la inmunidad y se refuerzan las defensas del animal permitiendo un mejor desempeño en la ganancia de peso en cualquiera de sus etapas (Paucar, 2013).

En esta zona no se ha investigado la adición de balanceado más vitamina C (*Ácido ascórbico*) en los animales de especies menores como los cuyes, siendo la falta de peso y enfermedades causadas por deficiencias nutricionales los factores más determinantes en el crecimiento de los mismos por eso es importante realizar esta investigación para demostrar que con la adición de un producto balanceado más vitamina C se puede cubrir las necesidades nutricionales del cuy en su crecimiento y se puede abaratar los costos para que el productor tenga mayores ganancias (Pozo & Tepú, 2012).

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar tres dosis de balanceado más tres dosis de vitamina C (*Ácido ascórbico*) en el engorde de cobayos (*Cavia porcellus*) desde el destete hasta 1 kilogramo de peso vivo.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar las ganancias de peso al utilizar diferentes dosis de balanceado y vitamina C en cuyes de engorde.

- Determinar el porcentaje de mortalidad y morbilidad de cada tratamiento.
- Determinar el tratamiento con mayor rendimiento a la canal.
- Evaluar los costos de producción de los tratamientos.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cómo puede reducir el uso de vitamina C y balanceado la mortalidad y morbilidad en los cuyes?

¿Qué problemas causaría la deficiencia o el exceso de vitamina C en los cuyes?

¿Cuál es el beneficio de usar un balanceado más vitamina C en los cuyes de engorde?

¿Cómo puede reducir los costos de producción el uso de balanceado y vitamina C en la dieta alimenticia de los cuyes?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Evaluar la influencia de la vitamina C en cuyes de engorde (*Cavia porcellus*) en la Comunidad de Guananguicho- Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi.

Pozo Víctor & Tepú Aníbal. (2012) evalúan diferentes dosis de vitamina C en cuyes de engorde, esto lo realizan en la comunidad de Guananguicho- Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. Donde se establecen los siguientes resultados: En consumo de alimento se establece que los tratamientos con suministro de vitamina C tienen una alta preferencia del alimento desde el destete hasta la etapa de comercialización o sacrificio y se menciona que no hubo una marcada diferencia entre tratamientos. En el índice de incremento de peso se menciona que la influencia de vitamina C en la etapa final tuvo mayor relevancia en dos tratamientos, siendo los mejores los del grupo T3 con un peso de 1187.5g y el T4 con un peso de 1135g. En lo referente a conversión alimenticia se determina que el mejor tratamiento es el T1 con 3.08g tomando en cuenta que en los demás tratamientos no hay una diferencia marcada. Mientras que en el porcentaje de morbilidad y mortalidad no se registran problemas en ningún tratamiento.

Evaluación de tres concentrados comerciales en la etapa de crecimiento – engorde de cuyes.

Alba Acosta. (2010) evaluó el efecto de tres balanceados comerciales más la adición de alfalfa, en la alimentación de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento-engorde, para la realización de este experimento se utilizaron 180 cuyes machos de 30 días de edad con un peso promedio de 470.24 g, aplicando un diseño completamente al azar. Los resultados de este estudio fueron sometidos a análisis de covarianza, entre los pesos iniciales y finales. Determinando que con la utilización de balanceado tipo C se alcanzan mejores pesos finales (1264.33 g), incrementos de peso (791.15 g) y pesos a la canal (956.37 g), sin que se incremente el consumo de alimento, presentando también una reducción de costos de producción, también se determina que con el uso del balanceado tipo C se incrementa el contenido de humedad en la carne de cuy, por cuanto con el balanceado B se alcanzó el 72.76 % en materia seca; en cambio que en el contenido de grasa y cenizas no hubo influencia estadística presentando medias de 7.27 ± 0.82 y 3.98 ± 0.45 % respectivamente. Por lo cual mediante el estudio realizado se recomienda utilizar balanceado tipo C más la adición de forraje en la etapa de etapa de crecimiento y engorde.

Vitamina C protegida en concentrado de (*Cavia porcellus*) "cuy" en etapa de crecimiento-engorde, con exclusión de forraje.

León, Silva, & Callanca. (2016) en su investigación se establecen el siguiente objetivo determinar el efecto de la vitamina C protegida en concentrado de (*Cavia porcellus*) "cuy" con exclusión de forraje en la etapa de crecimiento - engorde. Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron 120 cuyes machos de genotipo mejorado y destetados con edades de (14 días $\pm$ 3 días), se los distribuyo en 4 tratamientos con 30 repeticiones: T0: Concentrado + forraje + agua, T1: 45 mg de vitamina C / 100 g de concentrado + agua, T2: 55 mg de vitamina C / 100 g de concentrado + agua y T3: 66 mg de vitamina C /100 g de concentrado + agua. Y se evaluó los siguientes parámetros incremento de peso final (IPF), incremento de peso diario (IPD), conversión alimenticia (CA) y beneficio/costo (B/C). Los datos analizados tienen diferencias significativas ($p < 0,05$) para IPF entre el tratamiento T1 (632,93 g) respecto a T2, T0 y T3, para CA no se registraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre tratamientos. Mediante estos datos se determina que la mejor relación entre costo/beneficio la obtiene el grupo T1(1,48).

Evaluación de dos niveles de energía y proteína en el concentrado de crecimiento para cuyes machos.

Torres, Vergara, & Chauca. (2007) en su investigación se establecen los siguientes objetivos evaluar dos niveles de energía digestible (2.8 y 3.0 Mcal. ED/Kg.) y dos niveles de proteína (15 y 18%) en la dieta alimenticia de cuyes machos mejorados. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron 48 cuyes mejorados de raza peruana con una edad de 14 ± 3 días y se los distribuyo de la siguiente manera en cuatro tratamientos seis repeticiones por tratamiento: T1: 15% proteína, 2.8 Mcal. ED/Kg., T2: 18 % de proteína, 2.8 Mcal. ED/Kg. T3: 15% proteína, 3.0 Mcal ED/kg, T4: 18% proteína 3.0 Mcal. ED/Kg. El alimento balanceado en forma de pellets (4.5 x 10mm) fue ofrecido a voluntad, el forraje y chala fue suministrado en forma restringida (10% del peso vivo). Los resultados muestran diferencias significativas para la ganancia de peso y también se registran datos de mayor un consumo y rendimiento de carcasa.

Efecto de aplicación de fuentes de vitamina C, tipos de vacunas, y promotores de crecimiento en el manejo de cuyes (*Cavia porcellus*).

Jessica Vicente. (2014) en su investigación utilizó nueve tratamientos alimenticios, para ello se aplicó un diseño completamente al azar con una factorial $2 \times 2 \times 2 + 1$, con una unidad experimental. Las variables a ser evaluadas fueron: incremento de peso, incremento de longitud, consumo de balanceado, consumo de forraje, conversión alimenticia, reacción a la vacuna, mortalidad y análisis financiero. Los resultados fueron los siguientes: el tratamiento t1 (vitamina C (Mac C inyectable) X CUY-CON-VAC X Turbolyte Plus) obtuvo el mejor incremento de peso vivo en machos y hembras con un promedio de 1513g y 1210g respectivamente, la mejor longitud de 17.50cm en machos, además presenta la mejor relación de Beneficio Costo que fue de 1.20 USD; mientras que el grupo T3 (Redoxòn + cuy-con-vac + Y +Turbolyte) se obtiene la mejor longitud para hembras con 16.00 cm.

Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*), con dos tipos de alimento balanceado.

Vargas & Yupa. (2011) se proponen los siguientes objetivos: determinar la eficiencia de dos tipos de alimento balanceado comparada con una fórmula balanceada comercial que era el testigo; en relación a ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y costo, se utilizaron las siguientes variables (sexo, formula, dosis). Para la presente investigación se utilizaron 1000 cuyes tipo1, se utilizó un Diseño de bloques al azar en arreglo factorial (2*3*2). Los resultados obtenidos se desarrollan las siguientes conclusiones: El tratamiento a base de maíz con una dosis del 50% tanto en hembras como en machos obtuvo mayor incremento de peso y mayor consumo de balanceado y los tratamientos a base de maíz con la D1 y la D2 y a base de trigo con la D1 tanto en hembras como en machos obtuvieron mayor conversión alimenticia al final del tratamiento. En relación al sexo no hubo diferencia tanto en ganancia de peso, consumo de balanceado y conversión alimenticia.

Diferentes niveles de vitamina C sobre el comportamiento reproductivo del cuy (*Cavia porcellus*) hembra bajo alimentación integral.

José Sarmiento. (2014) aplicó 2 niveles de vitamina C para evaluar los efectos sobre la reproducción del cuy hembra (*Cavia porcellus*). La presente tiene como relevancia buscar la manera de sustituir el forraje por un alimento único (pellet) el cual contenga la cantidad necesaria de vitamina C para suplir los requerimientos de las reproductoras. El objetivo de esta investigación fue determinar el comportamiento reproductivo del cuy y se evaluó los siguientes parámetros: porcentaje de fertilidad de las hembras, tamaño de camada al nacimiento, mortalidad de las crías en lactación, tamaño de camada al destete y parámetros productivos, que son el peso promedio de las crías al nacimiento, peso de la camada al parto, peso promedio de las crías al destete, peso de la camada al destete, relación de crías hembras vs. crías machos. Para el desarrollo de la temática se utilizaron 45 cuyes hembras y 3 cuyes machos. Se evaluó 1 control (alimento comercial en polvo y forraje) y 2 tratamientos (10 mg y 20 mg de vitamina C en alimento peletizado único). Se aplicaron pruebas estadísticas las cuales determinaron que no se observaron diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$), para los niveles de vitamina C aplicados a las fórmulas alimenticias.

Evaluación del uso de tres dosis de vitamina c en cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento y engorde.

Mosquera & Ramos. (2016) realizó esta investigación con el propósito de evaluar la suplementación de tres dosis de vitamina C (100, 200, 300 mg) en la dieta de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. Para el desarrollo de la investigación se utilizó 24 cuyes destetados con una edad de 15 días y un peso promedio de 250g, distribuidos en cuatro tratamientos con seis individuos por tratamiento, con una duración de 56 días los cuales recibieron una alimentación igual de balaceado y forraje, basados en sus requerimientos nutricionales según su edad, donde el único factor que varió fue la cantidad de vitamina C. Los resultados obtenidos son los siguientes: Ganancia de Peso fue 1,2Kg; 1,4Kg, 1,5Kg, 1,8Kg de peso vivo, siendo significativamente diferentes ($p < 0,05$), entre T y E2, entre T y E3 y entre E1 y E3. El Consumo de Alimento en MS fue de 8,0Kg; 8,05Kg; 8,03Kg; 8,04Kg para T, E1, E2, E3 respectivamente, cuyos valores reflejaron diferencia no significativa ($p > 0,05$) entre tratamientos. Para la Conversión Alimenticia, los resultados fueron significativamente diferentes ($p < 0,05$) entre T y E2, entre T y E3 y entre E1 y E3. El % de Mortalidad fue de 0%. El Beneficio Neto Parcial, en relación al grupo Testigo, fue alto en los tres experimentales, obteniéndose el mayor beneficio en el grupo E3.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.3. El Cuy (*Cavia porcellus*)

El cuy o cobayo es un mamífero roedor originario de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Como animal productor de carne se le conoce también como Curí. Constituye un producto alimenticio, de alto valor biológico. Contribuye en dar seguridad alimentaria a la población rural de escasos recursos (INIAP, 2004).

Los países andinos manejan una población más o menos estable de 35 millones de cuyes, el Perú mantiene la mayor población y consumo, se reporta una producción anual de 16,500 TM de carne, proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes producidos por una población más o menos estable de 22 millones de cuyes criados básicamente en sistemas de producción familiar. La distribución de la población de cuyes en Perú y Ecuador es amplia, se encuentra en casi la totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional por lo que manejan poblaciones menores. Por su capacidad de

adaptación a diversas condiciones climáticas externas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o llano hasta alturas 4,500 m.s.n.m. y en zonas tanto frías como cálidas (INIAP, 2004).

2.3.1. Clasificación taxonómica del cuy

Clasificación zoológica del cuy (*Cavia porcellus*) según la (FAO 1989).

Tabla 1.- Descripción zoológica

Orden :	Rodentia
· Suborden:	Hystricomorpha
· Familia :	<i>Caviidae</i>
· Género :	<i>Cavia</i>
· Especie :	<i>Cavia aperea aperea</i> Erxleben <i>Cavia aperea aperea</i> Lichtenstein <i>Cavia cutleri</i> King <i>Cavia porcellus</i> Linnaeus <i>Cavia cobaya</i>
Fuente: (FAO, 1989)	

2.4. Clasificación según el pelaje

Tipo 1. Es de pelo corto, lacio, es el más difundido y caracteriza al cuy peruano productor de carne. Se encuentran de colores simples claros, oscuros o combinados. Es el que tiene el mejor comportamiento como productor de carne (Granja de cuyes, 2010).

Ilustración 1.- Cuy tipo 1



Fuente: (Herlial, 2003)

Tipo 2. Es de pelo corto, lacio, pero forma rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo, es menos precoz. Está presente en poblaciones de cuyes criollos, existen de diversos colores. No es una población dominante, por lo general en cruzamiento con otros tipos se pierde fácilmente. Tiene buen comportamiento como productor de carne (Granja de cuyes, 2010).

Ilustración 2.- Cuy tipo 2



Fuente: (Herlial, 2003)

Tipo 3. Son de pelo largo y lacio, presenta dos subtipos que corresponden al tipo I y 2 con pelo largo, y subtipo 3-1 presentan el pelo largo y lacio. El subtipo 3-2 comprende a aquellos animales que presentan el pelo largo, lacio y en rosetas. No es buen productor de carne, si bien utilizado como mascota. (Granja de cuyes, 2010)

Ilustración 3.- Cuy tipo 3



Fuente: (Herlial, 2003)

Tipo 4. Es de pelo ensortijado. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeada, de tamaño medio. Tiene una buena implantación muscular y con grasa de infiltración. La variabilidad de sus parámetros productivos y reproductivos le da un potencial como productor de carne (Granja de cuyes, 2010).

Ilustración 4.- Cuy tipo 4



Fuente: (Herlial, 2003)

2.4.1. Clasificación según la conformación

Tipo A. Corresponde a cuyes «mejorados» que tienen una conformación enmarcada, clásico en las razas productoras de carne. La tendencia es producir animales que tengan una buena longitud, profundidad y ancho. Esto expresa el mayor grado de desarrollo muscular, fijado en una buena base ósea y una buena conversión alimenticia (Granja de cuyes, 2010).

Tipo B. Corresponde a los cuyes de forma angulosa, cuyo cuerpo tiene poca profundidad y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Tienen mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo (Granja de cuyes, 2010).

2.4.2. Clasificación según la raza

Raza andina

Seleccionada por su prolificidad (3,9 crías por parto); obtiene un mayor número de crías por unidad de tiempo, como consecuencia del aprovechamiento de su mayor frecuencia de presentación de celo post partum (84 por ciento) en comparación con otras líneas. (Espinoza, Furushio, & Alonso, 2008).

Ilustración 5.- Raza andina



Fuente: (Espinoza et al., 2008)

Algunos datos sobre la raza andina:

- Colores: blanco puro
- Fertilidad promedio: 98%
- Tamaño de camada Promedio: 3,22
- Periodo de gestación: 67 días
- Peso al nacimiento: 115 g
- Peso al destete: 202 g
- Conversión alimenticia: 3.03

Raza Peruana

Espinoza et al. (2008) menciona que este tipo de raza presenta una alta precocidad y a las nueve semanas alcanza su peso de comercialización; puede presentar un índice de conversión alimentaria de 3,81 si los animales son alimentados en condiciones óptimas; su prolificidad promedio es de 2,8 crías por parto. Son de pelaje de tipo 1, de color alazán (rojo) puro o combinado con blanco.

Ilustración 6.- Raza Peruana



Fuente: (Espinoza et al., 2008)

Algunos datos sobre la raza peruana:

- Color: rojo y rojo y blanco
- Fertilidad promedio: 95%
- Tamaño de camada promedio: 2.6
- Periodo de gestación: 68 días.
- Peso al nacimiento: 176 g
- Peso al destete: 326 g

Raza Inti

Es la selección de las dos líneas anteriores. Son de doble propósito y con gran potencial para la sierra, por su rusticidad y adaptabilidad a la altura. Alcanzan un promedio de 800 g. a las diez semanas de edad, con una prolificidad de 3.2 crías por parto (Cahuana, 2013).

Ilustración 7.- Raza Inti



Fuente: (Cahuana, 2013)

2.4.3. Clasificación según la coloración del pelaje

Existen dos tipos de pigmentos que dan coloración al pelaje de los cuyes, estos son: el granular y el difuso. El pigmento granular tiene tres variantes: rojo, marrón y negro; los dos últimos se encuentran también en la piel dándole un color oscuro. El pigmento difuso se encuentra entre el color amarillo pálido a marrón rojizo, estos pigmentos fueron encontrados en la capa externa del pelo, se encuentra completamente formados y siempre en asociación con pigmentos granulados (Romero, 2016).

Los cambios de tonalidades de color como consecuencia de cambios de temperatura en cuyes se aprecian en animales jóvenes, a medida que se acentúa el frío, los colores se oscurecen. Hay que notar una característica muy particular en el pelo del cuy y es que la base del pelo tiene un color blanco en el caso de los pelajes claros y un poco gris en el caso de pelajes oscuros. Conforme se llega a la punta la coloración del pelo se va acentuando y comienza a aparecer el color que va a presentar la capa del animal. También se observa que la fibra de la capa externa del animal es más gruesa que la capa interna (Romero, 2016).

El pelo del cuy está compuesto por una capa externa o cutícula la cual es fina y la corteza que es medular. La finura es irregular debido al alto grado de variación del diámetro, lo cual determina su baja condición textil, asimismo no resiste a las tensiones debido a su gran contenido medular. La longitud es variable de acuerdo al tipo. Los tipos I y 2 tienen fibras cortas y lacias, sin embargo, sus características de suavidad y brillo son cualidades sobresalientes. La clasificación de acuerdo al color del pelaje se ha realizado en función a los colores (Romero, 2016).

También se establece que los cambios de coloración de estos animales se les atribuye a las diferentes condiciones climáticas que estos son sometidos, cuando el clima es frío las tonalidades se oscurecen, otra característica sobre la coloración del pelo a tener en cuenta es que en la base del pelo tiene el color blanco y en la punta tiene la coloración verdadera y como una última característica el pelaje del cuy es una capa muy fina y la corteza es medular por esta razón es muy sensible a las tensiones es por eso que se puede desprender fácilmente (Romero, 2016).

Pelaje simple. Lo constituyen pelajes de un solo color, entre los que podemos distinguir:

Tabla 2.- Clasificación según pelaje simple

Blanco	blanco mate
	blanco claro
Bayo (amarillo)	bayo claro
	bayo ordinario
	bayo oscuro
Alazán (rojizo)	alazán claro
	alazán dorado
Violeta	violeta claro
	violeta oscuro
Negro	negro brillante
	negro opaco

Fuente: (Romero, 2016)

Pelaje compuesto. Son tonalidades formadas por pelos que tienen dos o más colores.

Tabla 3.- Clasificación según pelaje compuesto

Moro moro claro: más blanco que negro
moro ordinario: igual blanco que negro
moro oscuro: más negro que blanco
lobo claro: más bayo que negro
lobo ordinario: igual bayo que negro
lobo oscuro: más negro que

Fuente: (Romero, 2016)

2.5. Anatomía y Fisiología Digestiva

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína (Robalino, 2008).

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. Sin embargo, el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total (Robalino, 2008).

En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver al alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción (Campos, 2003).

En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión, aún son absorbidas la mayor parte del agua, las vitaminas y otros micro elementos. Los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana (Numbela & Rivas, 2003).

2.6. Nutrición y alimentación

En toda explotación pecuaria la alimentación es uno de los factores que mayor incidencia tiene en la productividad animal. Alimentar no es el hecho simplemente de administrar al cuy una

cantidad de alimento con el fin de llenar su capacidad digestiva, sino administrarlo en cantidades adecuadas y con nutrientes suficientes que puedan satisfacer sus requerimientos; por esta razón la alimentación en los cuyes debe ser en base a una selección y combinación de productos que contribuyan y suplan las necesidades del cobayo. Cuando criamos técnicamente a los cobayos debemos administrar una ración basada en un 90% de forraje y 10% de concentrado. Al ofrecer un forraje de buena calidad, estamos incorporando proteínas, minerales, vitamina C, agua y la fibra suficiente para su digestibilidad, y al combinar la alimentación tradicional con balanceado, estamos otorgando y cubriendo los requerimientos nutricionales necesarios para el desarrollo del animal (Vargas & Yupa, 2011).

La alimentación consiste, en hacer una selección y combinación adecuada de los diferentes nutrientes que tienen los alimentos, con el fin de obtener una eficiencia productiva desde el punto de vista económico y nutricional (Numbela & Rivas, 2003).

Las proteínas: son importantes porque forman los músculos del cuerpo, los pelos y las vísceras. Los forrajes más ricos en proteínas son las leguminosas: alfalfa, vicia y tréboles, Las gramíneas son buenas fuentes de energía entre ellas las que más se utilizan para la alimentación de cuyes son el maíz forrajero y ray grass. (Numbela & Rivas, 2003).

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. Las gramíneas son ricas en azúcares y almidones. En algunos casos se utiliza para la alimentación complementaria el maíz amarillo (*Sea mays L*) (Numbela & Rivas, 2003).

Los minerales: forman los huesos y los dientes principalmente. Si los cuyes reciben cantidades adecuadas de pastos, no es necesario proporcionarles minerales en su alimentación. Algunos productores proporcionan sal a sus cuyes (Numbela & Rivas, 2003).

Las vitaminas: activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C. Su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos puede causarles la muerte (Numbela & Rivas, 2003).

El agua: es el principal componente del cuerpo; indispensable para un crecimiento y desarrollo normal. Las fuentes de agua para los animales son: el agua asociada con el alimento (forraje fresco) que no es suficiente y el agua ofrecida para bebida. (Numbela & Rivas, 2003).

Los cuyes reproductores necesitan para vivir 100 cc de agua por día. La falta de agua en esta etapa puede provocar el canibalismo. Los animales necesitan 80 cc de agua en la etapa de crecimiento y los cuyes lactantes requieren de 30 cc (Numbela & Rivas, 2003).

Tabla 4.- Requerimientos nutricionales del cuy (*Cavia porcellus*)

Engorde (30 días de nacidos Hasta los 90 días)		
E. metabolizable	Kcal/Kg	2800
Proteína	%	18
Lisina	%	0,84
Metionina	%	0,60
Ac. Linoleico	%	15,50
Calcio	%	1
Fósforo disponible	%	0,8
Magnesio	%	0,2
Potasio	%	1

Fuente: (Huerta, 2010)

2.6.1. Tipos de alimentación

Alimentación con Concentrados

Con pastos cultivados o residuos de cosechas (avena forrajera) y complementados con concentrados comerciales, agua y vitamina C. El forraje también es fuente del agua cuando es fresco y en cantidad adecuada los requerimientos nutricionales más importantes para esta especie son (Cahuana, 2013).

Tabla 5.- Programa de alimentación en base de forraje y balanceado

Edades/ Tipo de alimento	Concentrado	Forraje
Engorde	30 a 40 g/ día	200 a 250 g / día
Recría (destetados)	15 a 20g / día	100 a 150 g / día

Fuente: (Cahuana, 2013)

Alimentación Mixta

Chávez. (2013) dice que la disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje. Diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Con el suministro de una ración el tipo de forraje aportado pierde importancia. Un animal mejor alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia.

Alimentación con forraje

Chávez. (2013) menciona que el cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimentos, muestra siempre su preferencia por el forraje. Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la 1a capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo, por lo que conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. 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 presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad.

2.7. Vitamina C (*Ácido ascórbico*)

La vitamina C es importante para todos los animales incluidos los seres humanos, porque ayuda a proteger de la oxidación a las vitaminas liposolubles A y E, así como a los ácidos grasos. La vitamina C previene y cura la enfermedad del escorbuto, y puede ser beneficiosa en el tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro (Franks, 2006).

Franks. (2006) establece que la mayoría de los animales producen su propia vitamina C, pero el hombre, los primates (monos, chimpancés) y los conejillos de indias, han perdido esta capacidad. La vitamina C se encuentra en las frutas cítricas como las naranjas, limones y pomelos, y en las verduras como los tomates, los pimientos verdes, las patatas y muchas otras. La vitamina C se daña fácilmente durante las etapas de preparación de alimentos, tales como cortar, la exposición al aire, cocinar y estando sumergida en el agua. La cantidad de vitamina C en los alimentos comunes es lo suficientemente alta, que la cantidad que permanece después de su manejo, es normalmente más que suficiente para un suministro diario.

2.7.1 Requerimientos de vitamina C

Los requerimientos de vitamina C son de 1 mg de ácido ascórbico por 100 gr de peso para prevenir las lesiones patológicas, 4 mg de ácido ascórbico por 100 gr de peso para animales en crecimiento activo. Se debe tener en cuenta que el forraje no cubre los requerimientos de vitamina C (Granja Camero, 2012).

2.7.2. Funciones en el organismo

- Actúa como un potente antioxidante para mantener el estado reducido de los iones, hierro y cobre.
- Tiene un papel importante en la síntesis de colágeno, en la cicatrización de las heridas, en la función inmune y en la síntesis de neurotransmisores.
- Potencia la absorción intestinal de hierro no ligado al grupo Hemo (hierro de los alimentos de origen vegetal).
- Interviene en la formación del tejido conjuntivo y en la regulación de la resistencia capilar y ósea.
- Protege las mucosas.
- Reduce la susceptibilidad a infecciones.

- Evita la aparición de la enfermedad del escorbuto (sus síntomas son: debilidad, dolor muscular y articular, y hemorragias espontáneas en las encías y en la piel que tardan en cicatrizar (Mundo Pecuario, 2016).

2.7.3. Fuentes de vitamina C.

Entre los más utilizados se mencionan: forraje verde, alfalfa, trébol, ray grass, vicia, grama china, Kikuyo, gramalote, hortalizas, lechuga, col, hoja de plátano, zanahorias, cáscara de plátano, pasto elefante, soya forrajera, alimentos de base seca, restos de cosecha cereales, raciones concentradas, dando a conocer que si se utiliza forraje deshidratado la vitamina C se degrada. (Pozo & Tepú, 2012)

Pozo & Tepú. (2012) estiman que una dieta sin forraje verde tendría que compensarse con 10 a 30 g/animal/día de balanceado y que contengan los niveles óptimos de vitamina C, o aportar el ácido ascórbico en la forma de tabletas solubles o polvo cristalino que puede ser añadido al agua de bebida de tal manera de lograr una concentración de 500 mg por litro preparada diariamente. El recipiente no debe ser de metal excepto de acero inoxidable; si se conoce que el agua es alcalina se debe añadir un gramo de ácido cítrico por litro para prevenir la degradación del ácido ascórbico. La destrucción de vitamina C es más rápida si se ofrece en agua que tenga oxígeno y ciertos minerales como cobre, fierro y yodo. La pérdida completa de la actividad biológica ocurre en 2 a 20 minutos si el agua es neutra o alcalina.

2.7.4. Deficiencias de vitamina C en cuyes

La deficiencia de vitamina C o escorbuto en cobayos es un trastorno muy frecuente en animales que tienen un manejo dietético deficiente, bien sea porque consumen una dieta para conejos, un pienso para cobayas como único alimento o se trata de animales anoréxicos; debido a una deficiencia enzimática natural que les impide obtener ácido ascórbico a partir de la D – glucosa (Bustamante, 2017).

Ilustración 8.- Cobaya con deficiencia de vitamina C. Imagen detallada del pabellón auricular con descamación e hiperqueratosis.



Fuente: (Bustamante, 2017)

Las lesiones están directamente relacionadas con la formación del colágeno necesario para la integridad de los epitelios en general (implicación bioquímica del ácido ascórbico en la transformación de la hidroxiprolina e hidroxilisina en colágeno), así observaremos Petequias cutáneas, equimosis, hematomas, descamación generalizada llegando en casos crónicos a paraqueratosis e hiperqueratosis; asociado a un pelaje áspero, deslucido y con zonas alopécicas, más vulnerable a la dermatitis. La pododermatitis está siempre presente, se acompaña de apatía, cojera y dolor a la manipulación (Bustamante, 2017).

Ilustración 9.- Paciente muestra alopecia ventral con descamaciones y mala calidad del pelaje; también se puede vislumbrar la pododermatitis.



Fuente: (Bustamante, 2017)

Ilustración 10.- Pododermatitis. Cursa con mucho dolor



Fuente: (Bustamante, 2017)

Otros signos asociados al escorbuto (deficiencia de Vitamina C)

- Hipertrofia de las uniones costocondrales.
- Alteraciones de las epífisis de los huesos largos.
- Gingivitis.
- Hemorragias subcutáneas, articulares, intestinales.
- Letargia.
- Pérdida de peso (Bustamante, 2017).

2.7.5. Importancia de la vitamina C en los cobayos

La vitamina C es vital para mantener una buena salud: es esencial para un metabolismo normal, es un factor de crecimiento, es importante su participación en la formación del colágeno (sustancia de la cual depende la integridad de todos los tejidos fibrosos), también cumple una función importante en el sistema inmunológico y posee una importancia determinante en el funcionamiento normal de todas las células influyendo en el metabolismo de los aminoácidos, así como en la degradación de los glúcidos, la oxidación de ácidos grasos. Al igual que los humanos y los primates, los cobayos requieren ingerir vitamina C a diario. Si los cobayos no obtienen vitamina C a diario, pueden desarrollar una enfermedad seria denominada escorbuto (Cunipic, 2013).

2.8. Balanceado

Se conoce con este nombre a los alimentos que resultan de la combinación o la mezcla de varias materias primas tanto de origen animal como vegetal, que complementan la acción nutritiva de la ración alimenticia corriente (Castro, 2002).

Tabla 6.- Composición nutricional del balanceado

Composición nutricional	Cantidad
Proteína cruda	15%
Grasa	4%
Fibra cruda	9%
Cenizas	6%
Humedad	13%

Fuente: (Bio Alimentar, 2013)

III. METODOLOGÍA

3.1.1. Enfoque

El enfoque de la investigación es cuantitativo ya que recolectará datos para probar la hipótesis, con base a la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento para probar la hipótesis planteada.

3.1.2. Tipo de Investigación

Asociación de variables: Porque nos ayudara a determinar el grado de asociación entre las variables cuantitativas que se va investigar, esto significa analizar si existió aumento o disminución en una variable.

Investigación Experimental: Porque se experimentará y observara las características que se desarrollaron a lo largo de la investigación en la nutrición de los sujetos de pruebas es decir los cuyes.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

Hipótesis Nula

El uso de balanceado y vitamina C en la dieta alimenticia de los cobayos (*Cavia porcellus*) no disminuye el tiempo de engorde para su comercialización.

Hipótesis Alternativa

El uso de balanceado y vitamina C en la dieta alimenticia de los cobayos (*Cavia porcellus*) disminuye el tiempo de engorde para su comercialización.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 7.- Definición y operacionalización de variables

Hipótesis	Variables	Definición	Dimensión	Indicador	Técnicas	Instrumento
H_a = El uso de balanceado y vitamina C en la dieta alimenticia de los cobayos (<i>Cavia porcellus</i>) disminuye el tiempo de engorde para su comercialización.	V.I Porcentaje de inclusión de balanceado y vitamina C en la dieta alimenticia.	Incluir diferentes % de balanceado y vitamina C en la alimentación tradicional de los cuyes.	Peso final	Desde el destete hasta que tengan 1 kg de peso vivo.	Observación	Registros
	V.D Ganancia de peso.	Indicador del peso del animal en un tiempo determinado.	Peso (gr/semana)	Desde el destete hasta que tengan 1 kg de peso vivo.	Observación	Registros Balanza
	V.D Morbilidad	Cantidad de animales enfermos.	# de animales enfermos	Desde el destete hasta que tengan 1 kg de peso vivo.	Observación	Registro
	V.D Mortalidad	Cantidad de animales muertos.	# de animales muertos	Desde el destete hasta que tengan 1 kg de peso vivo.	Observación	Registros
	V.D Rendimiento a la canal	Peso del animal faenado excluyendo pelo, sangre y viseras.	% de rendimiento (g)	Rendimiento promedio	Observación	Registros
	V.D Análisis Económico	Costo de producción de los animales	Costo	Rentabilidad	Observación	Registros

Fuente: (Autor)

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

Características del área de estudio

Provincia: Carchi

Cantón: Montúfar

Parroquia: San Gabriel

Localidad: San Gabriel

Características climáticas

Altura: 2908 m.s.n.m.

Clima: Frio

Temperatura: 12°C

Humedad relativa: 74%

Tabla 8.- Ubicación geográfica

Zona	Ubicación	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud
17 sur	Coordenadas geográficas	0°35'20"N	77°49'36°	2908 m.s.n.m.

Fuente: (Autor)

Características del sitio experimental

El lugar donde se realizó la respectiva investigación tiene caminos de acceso que se encuentran en buen estado, el galpón tiene una construcción de paredes de plástico y un techo de eternit con un área 50 m² donde se colocaron 20 jaulas, la balanza para el pesaje y el alimento a ofrecer, se realizó una desinfección de jaulas y galpón (ilustración 15).

Características del ensayo

Para la presente investigación se estableció tres dosis de balanceado y tres dosis de vitamina C de manera parenteral “sub cutánea” (ilustración 16 y 17) cada 15 días con tres dosis diferentes y la distribución del experimento quedara de la siguiente manera T1 (ray grass + 60 g de balanceado + 100 mg de vitamina C), T2 (ray grass + 40 g de balanceado + 50 mg de vitamina

C), T3 (ray grass + 80 g de balanceado + 25 mg de vitamina C) y T4 (testigo) “ray grass” , se utilizara 80 cuyes machos distribuidos en 4 tratamientos con 5 repeticiones y cuatro animales por jaula, se eligió trabajar con cuyes machos ya que nos enfocaremos a la parte productiva del animal más no al aspecto reproductivo.

Materiales y equipos

Material experimental:

- Cuyes macho raza peruana de 15 días de edad
- Balanceado
- Raygrass
- Vitamina C “Ascorvit” 100 mg/ml
- Jeringuillas

Fármacos

- Yodo (Chadine) 125 mg/ml
- Desparasitante (Piperazina 54%) 1g/animal

Materiales de campo

- Un galpón
- 20 jaulas de alojamiento

Equipos

- 20 bebederos
- 20 comederos
- 20 letreros de identificación
- 1 balanza electrónica
- 1 bomba de fumigar

3.4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron recolectados y digitados en excel donde se diseñó las respectivas tablas para tabular los datos recolectados de las variables en estudio. La información bibliográfica necesaria para la investigación se la encontró en libros, revistas, manuales técnicos, páginas web, e investigaciones realizadas. Los datos se analizaron con el programa estadístico Statistix versión 8; todos los análisis se realizaron con nivel de significación de 0,05.

La población y muestra se la determinó mediante el análisis estadístico determinando el número de animales que requiere la investigación para que el margen de error sea menor. En el presupuesto se incluyó gastos de compra de los comederos, bebederos, cuyes, alimentos y fármacos. En esta investigación se utilizó un total de 80 machos, distribuidos en 4 tratamientos con 5 repeticiones por tratamiento y 4 animales por repetición, en edades de 15 días, que se los distribuyó de la siguiente manera.

Tabla 9.- Distribución de los tratamientos

Tratamientos			
T1R1	T2R1	T3R1	T4R1
T4R2	T1R2	T2R2	T3R2
T3R3	T4R3	T1R3	T2R3
T2R4	T3R4	T4R4	T1R4
T1R5	T2R5	T3R5	T4R5

Fuente: (Autor)

Donde:

- T1: Ray grass + 60g de balanceado + 100 mg de vitamina C + agua
- T2: Ray grass + 40g de balanceado + 50 mg de vitamina C + agua
- T3: Ray grass + 20g de balanceado + 25 mg de vitamina C + agua
- T4: Testigo “Ray grass” + agua

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron los siguientes:

Se seleccionaron 40 cuyes machos de 15 días de edad y $407,70 \pm 67,01$ gramos de peso vivo. Se conformaron cuatro tratamientos de 20 cuyes cada uno, los que diferían significativamente ($p < 0,05$) en el peso inicial.

5.2. Procesamiento estadístico.

Se realizó una comparación del peso vivo a los 7, 21, 35 y 49 días de iniciado el experimento mediante análisis de varianza (ANOVA) multifactorial utilizando el peso inicial como covariable. Las medias se compararon cuando existieron diferencias estadísticas significativas mediante la prueba de Tukey. En este procesamiento se empleó el paquete estadístico Statistix versión 8.

5.2.1. Ganancia de peso

El efecto de la covariable influyó en los tratamientos sobre el peso a los 7 días de comenzado el experimento y fue mayor en los tratamientos uno y tres (tabla 10), aunque sobre este parámetro la mayor influencia la tuvo el peso inicial ($p < 0,01$). En el segundo pesaje, a los 21 días post tratamiento el mayor peso lo tuvieron los cuyes del grupo uno y el menor los del grupo cuatro y el peso vivo al inicio del estudio constituyó una covariable y tuvo una influencia menos significativa que a los siete días ($p < 0,05$) sobre el peso vivo de los animales.

Como el peso de los animales al inicio del experimento no fue homogéneo y difirió entre los tratamientos, este se comportó como una covariable que fue perdiendo influencia en la medida que avanzaron los días y ya en los pesajes realizados a los 35 y 49 días no tuvo significancia ($p > 0,05$), lo que puede atribuirse al efecto de las dietas que recibían los animales y no al peso inicial. A los 35 días de iniciado el experimento los cuyes del grupo uno continuaron siendo los de mayor peso vivo y los de menor peso los del grupo cuatro, a los 49 días de la investigación el peso vivo de los animales en los tratamientos uno, dos y tres no difirieron entre ellos, pero fueron superiores al tratamiento cuatro.

Tabla 10.- Ganancia de peso durante todo el experimento (g)

Ganancia de peso	Tratamientos				Significancia	P [#]
	1	2	3	4		
P. Inicial	439,4 ^A	438,4 ^A	377 ^B	376 ^B	**	
7 días	525,58 ^A	493,16 ^{AB}	513,64 ^A	455,12 ^B	**	0,0478
21 días	679,61 ^A	626,45 ^A	631,75 ^A	554,79 ^B	**	0,1040
35 días	794,58 ^A	721,95 ^A	755,15 ^A	623,72 ^B	**	0,4013
49 días	1080,2 ^A	979,1 ^A	988,1 ^A	786,6 ^B	**	0,3359
56 días	-	1044,9 ^A	1095,5 ^A	843,6 ^B	**	-
69 días	-	1196,8 ^A	-	980,2 ^B	**	-
76 días	-	-	-	1073,2	-	-

Elaborado: (Autor)

P#: indica el valor p para el análisis de covarianza. Valor p >0,05 indica que el peso inicial del cobayo no incide en la variable en estudio.

** : La diferencia entre promedios es altamente significativa (p< 0.01)

5.2.2. Ganancia media diaria

La GMD (ganancia media diaria) durante todo el periodo del experimento fue mayor significativamente en el grupo uno e inferior en el grupo cuatro (tabla 11). El peso inicial no actuó como covariable de la GMD (p> 0,05). Durante todo el experimento la mejor ganancia de peso la tuvieron los cuyes del grupo uno y por esta razón a los 49 días alcanzaron y superaron 1 Kg de peso vivo, que es el requisito para que sean vendidos y sacrificados (ilustración 23). Le siguen en orden los animales del tratamiento tres y dos que alcanzaron a un kg a los 56 y 69 días respectivamente sin diferencias estadísticas entre ellos y por último fueron los del tratamiento cuatro que alcanzaron el kg a los 76 días.

Tabla 11.- Ganancia media final de peso (g)

Tratamiento	Media	Grupos homogéneos
T1	13,07g	A
T3	12,83g	AB
T2	10,99g	B
T4	9,17g	C

Elaborado: (Autor)**5.2.3. Costos de producción**

El costo de producción (tabla 12) del tratamiento T1 fue \$4,76 y por día de 0,10 centavos con una duración de 49 días hasta alcanzar 1 kg de peso vivo para su venta, le sigue en eficiencia y eficacia el grupo T3 con un costo por tratamiento de \$4,37 y diario de 0,08 centavos con una duración en galpón de 56 días hasta 1kg de peso. El T2 que tiene como costo de producción por tratamiento de \$5,24 y por día de 0,08 centavos con un tiempo de 69 días en alcanzar 1 kg de peso vivo. Los peores resultados económicos se lograron en el tratamiento T4 con un costo de \$5,51 por tratamiento y por día 0,07 centavos, ya que necesitaron 76 días para alcanzar el peso de venta y sacrificio.

Tabla 12.- Costos de producción (dólares)

	Costos de producción			
	Tratamiento T1	Tratamiento T2	Tratamiento T3	Tratamiento T4
Costo total	\$ 4,76	\$ 5,24	\$ 4,37	\$ 5,51
Costo por día	0,10 cent	0,08 cent	0,08 cent	0,07 cent

Elaborado: (Autor)**5.2.4. Mortalidad**

La mortalidad (tabla 13) se la estableció mediante el número de cuyes que murieron en el transcurso de la experimentación en los diferentes tratamientos. Presentándose la mayor cantidad de mortalidad en el tratamiento T4 con 4 animales con un sistema de alimentación a base de forraje (ray grass), en cuanto a los demás tratamientos con una dieta nutricional a base de forraje más balanceado más vitamina C no se registraron datos de mortalidad.

Tabla 13.- Índice de mortalidad

Mortalidad				
	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento
	T1	T2	T3	T4
Número de animales	20	20	20	20
Número de muertes	0	0	0	4
%	0%	0%	0%	20%

Elaborado: (Autor)**5.2.5. Morbilidad**

Mediante los resultados obtenidos se establece que el mayor número de animales enfermos (tabla 14) lo registra el tratamiento T4 (testigo) con 8 animales con una dieta a base de forraje mientras que en los tratamientos T1, T2 y T3 está variable no tuvo efecto ya que estableció una dieta alimenticia adecuada a base de forraje más balanceado más vitamina C.

Tabla 14.- Índice de morbilidad

Morbilidad				
	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento
	T1	T2	T3	T4
Número de animales	20	20	20	20
Animales enfermos	0	0	0	8
%	0%	0%	0%	40%

Elaborado: (Autor)**5.2.6. Rendimiento a la canal**

Los resultados establecen que existen diferencias significativas entre tratamientos, el mejor porcentaje en rendimiento a la canal (tabla 15) lo registra el tratamiento T2 con 67,58% seguidos respectivamente de los tratamientos T3 con 65,75%, T4 con 66,63% y en último lugar el tratamiento T1 con 63,77%.

Tabla 15.- Prueba de Tukey aplicada al rendimiento a la canal

Tratamiento	% R canal	n	Grupos Homogéneos
2	67,58%	10	A
4	66,63%	10	AB
3	65,75%	10	B
1	63,77%	10	B

Elaborado: (Autor)

Los resultados demuestran que el sistema de alimentación más eficiente en número de días fue el T1 (ray grass + 60 g de balanceado + 100 mg de vitamina C) que tardó 49 días en llegar 1kg de peso desde el destete hasta la edad de comercialización o camal, el segundo tratamiento fue el T3 (ray grass + 20 g de balanceado + 25 mg de vitamina C) que tardó 56 días en llegar un 1kg de peso desde el destete hasta la edad de comercialización o camal, el tercer tratamiento fue el T2 (ray grass + 40 g de balanceado + 50 mg de vitamina C) que tardo 69 días en llegar a 1kg de peso desde el destete hasta la edad de comercialización o sacrificio y el último tratamiento fue el T4 (testigo absoluto) que tardo 76 días en llegar a 1kg de peso.

Una vez alcanzado 1 kg de peso vivo los animales de cada tratamiento fueron sacrificados para estimar el porcentaje de rendimiento a la canal excluyendo viseras, sangre y pelo.

5.3. DISCUSIÓN

5.3.1. Ganancia de peso

En lo referente a ganancia de peso en esta investigación, se establece que el mejor tratamiento fue el T1 ya que alcanzo el kg de peso vivo en menor tiempo comparándolo con los demás tratamientos y el testigo (tabla 10), similares resultados se obtuvieron en la investigación de Acosta Alba (2010) al utilizar tres concentrados comerciales. Resultados diferentes en comparación con Vicente Jessica (2014), en su investigación fuentes de vitamina C “tipo vacuna” obtiene resultados similares en ganancia de peso. Y la menor ganancia de peso la obtuvo el tratamiento T4 “testigo”. En la ganancia media diaria (tabla 11) se pudo deducir que la mejor ganancia diaria de peso la obtuvo el tratamiento T1 con un promedio de 13,07g luego el tratamiento T3 sin que entre los dos haya diferencia estadística y la más baja ganancia diaria la registra el T4 con un promedio de 9,17g.

5.3.2. Costos de producción

A pesar de que el tratamiento T1 fue el primero en alcanzar el kg de peso vivo, económicamente el tratamiento T3 tiene un costo de \$4,37 menor que el T1 y T2, el mayor costo por tratamiento lo tiene T4 \$5,51 por lo que este no es recomendable ya que necesita de mayor número de días, una mayor inversión económica y se debe incluir los costos de las muertes de los animales. Distintos resultados se obtuvieron en la investigación de Vicente Jessica (2014) al aplicar fuentes de vitamina C “tipo vacuna”. Mientras que Acosta Alba. (2010) obtuvo igualmente resultados semejantes al emplear tres tipos de balanceado en su investigación. El análisis económico se encuentra en las ilustraciones (11,12,13 y 14).

5.3.3. Mortalidad y Morbilidad

En cuanto a la mortalidad y morbilidad, esta se presentó solo en el tratamiento T4 “testigo absoluto” con 4 animales muertos que representan 20% y 8 animales que enfermaron 40%, lo cual afecta en gran medida en la economía del productor ya que tiene que prorratear las muertes de estos animales y asumir adicionalmente los costos de tratamientos corroborando lo que establecen los autores Pozo & Tepú (2012) quienes mencionan que el sistema que emplean adicionando vitamina C es eficiente ya que no se registran morbilidad ni mortalidad.

5.3.4. Rendimiento a la canal

Al finalizar el experimento en la (tabla 15) rendimiento a la canal, encontrándose diferencias significativas entre tratamientos, siendo el T2 (ray grass + 40g de balanceado + 50 mg de vitamina C + agua) con 67,58% superando a los demás tratamientos y al testigo que tuvieron los siguientes resultados T3 65,75%, T4 66,63% y T1 63,77%. Acosta Alba. (2010) en rendimiento a la canal no encontró diferencias estadísticas al utilizar tres tipos de balanceado.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En esta investigación se determinó que el T1 (ray grass + 60g de balanceado + 100 mg de vitamina C), fue el mejor en incremento de peso en el animal ya que alcanzó el Kg de peso vivo en menor tiempo comparado con los demás tratamientos y el testigo.
- En rendimiento a la canal se muestran diferencias estadísticas entre tratamientos, siendo el T2 (ray grass + 40g de balanceado + 50 mg de vitamina C) el que mayor porcentaje obtiene con un promedio de 67,58%, superando a los otros tratamientos y al testigo absoluto estableciendo una alternativa más de alimentación, pero con un mayor costo de producción y mayor número de días en el galpón.
- En lo referente a mortalidad y morbilidad se establece que el tratamiento T4 posee los mayores índices con 4 animales muertos que representan 20% y 8 animales enfermos que representan 40%, mientras que en los demás tratamientos no se registraron estas variables.
- El menor costo de producción lo registró el tratamiento T3 con un costo de 4,37 \$ con una alimentación de (ray grass + 20 g de balanceado + 25 mg de vitamina C), mientras que la mayor inversión económica la obtiene el tratamiento T4 con un costo de 5,51 \$ y dieta alimenticia basada solo en forraje.

5.2. RECOMENDACIONES

- Mediante el estudio realizado se recomienda utilizar (ray grass + 20 g de balanceado + 25 mg de vitamina C) en la dieta alimenticia de los cuyes de engorde ya que con los resultados obtenidos existió un buen incremento de peso y la reducción de los costos.
- Fomentar el uso de balanceado y vitamina C en la alimentación de cuyes debido a las múltiples ventajas que estos proporcionan como mejor ganancia diaria de peso, una buena conversión alimenticia y la reducción de costos.
- Se recomienda seguir realizando investigaciones sobre el uso de balanceado más vitamina C en las diferentes etapas fisiológicas del cuy.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- Alba, A. (2010). Evaluación de tres concentrados comerciales en la etapa de crecimiento – engorde de cuyes. Riobamba : Escuela Superior Politécnica De Chimborazo .
- Andes. (08 de 02 de 2015). Crianza de cuyes mueve economía y turismo en el norte de Ecuador. Obtenido de <https://www.andes.info.ec/es/noticias/turismo/1/crianza-cuyes-mueve-economia-turismo-norte-ecuador>
- Bio Alimentar. (2013). Productos Agroindustriales. Obtenido de Nutrición Pecuaria: <http://www.bioalimentar.com/index.php/unidades-de-negocio/productos-industriales/nutricion-pecuaria/cuyes>
- Bustamante, C. (2017). Deficiencia de vitamina C en cobayas . Obtenido de <http://www.diagnosticoveterinario.com/deficiencia-de-vitamina-c-en-cobayas/3510>
- Cahuana, C. (2013 de marzo de 2013). Crianza de cuy. Obtenido de <https://crianzadecuye.blogspot.com/2013/03/manual-de-crianza-de-cuyes.html?m=1>
- Campos, J. (2003). Digestibilidad de leguminosas y gramíneas forrajeras en la alimentación de cuyes. Cochabamba, Bolivia.: Universidad Mayor de San Simón. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Departamento de Zootecnia.
- Castro, E., Narváez, P., & Ortega, C. (25 de 04 de 2017). Efecto de la suplementación con levadura de cerveza (*saccharomyces cerevisiae*) y promotores en la gestación y recría de cuyes (*cavia porcellus*). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/316498890_EFECTO_DE_LA_SUPLEMENTACION_CON_LEVADURA_DE_CERVEZA_Saccharomyces_cerevisiae_Y_PROMOTORES_EN_LA_GESTACION_Y_RECRIA_DE_CUYES_Cavia_porcellus
- Castro, H. (2002). Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar - comertcial en el sector rural. USA: Benson Agriculture and Food Institute.
- Chávez, B. (2013). Utilización de balanceado más forraje de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en el engorde de cuyes peruanos mejorados (*Cavia porcellus*L.). Quevedo: Universidad Técnica Estatal De Quevedo.
- Cunipic. (2013). Requerimientos de vitaminas, aminoácidos y otros en cuyes. Obtenido de <http://www.cobayas.org/las-cobayas-y-la-vitamina-c/>

- Espinoza, J., Furushio, E., & Alonso, R. (2008). Propuesta de un Plan de negocio para una empresa dedicada a la crianza tecnificada de cuyes ubicada en Ñaña y su comercialización al mercado local. Lima: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas.
- FAO. (1989). Produccion de cuyes (*Cavia porcellus*). Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s01.htm>
- Franks, A. (15 de 06 de 2006). Funciones de la vitamina C. Obtenido de <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Organic/vitaminc.html>
- Granja Camero . (2012). Requerimientos de vitaminas, aminoacidos y otros en cuyes . Obtenido de <http://www.somoscuyperu.com/2012/04/requerimientos-de-vitaminas-aminoacidos.html>
- Granja de cuyes. (23 de febrero de 2010). Crianza de cuyes Perú. Obtenido de <https://granjadecuyes.wordpress.com/tag/tipo-de-cuyes/>
- Guerra, J. (2015). Evaluación del uso de dietas con tres niveles de enzimas digestivas en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento y finalización. Quito: Universidad Central Del Ecuador.
- Herlial. (2003). Tipos de cuy. Obtenido de <https://cuyesherlial.jimdo.com/tipos-de-cuy/>
- Huerta, M. (noviembre de 2010). Guia de producción de cuyes . Obtenido de <http://www.care.org.pe/wp-content/uploads/2015/06/Guia-de-Produccion-de-Cuyes1.pdf>
- INIAP. (2004). Producción de cuyes (*Cavia Porcellus*). Obtenido de http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manual_%20cuyes.pdf
- León, Z., Silva, E., & Callacna, M. (14 de 03 de 2016). Vitamina C protegida en concentrado de *Cavia porcellus* "cuy" en etapa de crecimiento-engorde, con exclusión de forraje. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172016000400014&script=sci_arttext
- Mosquera, J., & Ramos, A. (2016). Evaluación del uso de tres dosis de vitamina c en cuyes (*cavia porcellus*) en fase de crecimiento y engorde. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Mundo Pecuario . (2016). Vitamina C o ácido ascorbico en la dieta animal. Obtenido de http://mundo-pecuario.com/tema71/vitaminas_hidrosolubles_nutricion_animal/vitamina_c-459.html

- Numbela, E., & Rivas, C. (Noviembre de 2003). Manual Sobre El Manejo De Cuyes .
Obtenido de Agriculture and Food Institute:
http://m.redmujeres.org/biblioteca%20digital/manual_manejo_cuyes.pdf
- Paucar. (2013). Evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia porcellus*). Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Pozo, V., & Tepú, A. (2012). Evaluarla influencia de la vitamina C en cuyes de engorde (*Cavia Porcellus*) en la Comunidad de Guananguicho- Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi. San Pedro de Huaca: Universidad Técnica Del Norte.
- Robalino, P. (2008). Valoración Energética de Diferentes Tipos de Harina de Pescado, Torta de Palmiste, Torta de Algodón Utilizado en la Alimentación de Cuyes (*cavia porcellus*). Riobamba: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.
- Romero, K. (2016). Determinación de consumo de alimento en etapa de engorde en cuyes machos y hembras en el ceypsa . Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Sarmineto, J. (2014). Diferentes niveles de vitamina C sobre el comportamiento reproductivo del cuy (*Cavia porcellus*) hembra bajo alimentación integral. Perú : Universidad Nacional Agraria La Molina .
- Torres, A., Vergara, V., & Chauca, L. (2007). Evaluación de dos niveles de energía y proteína en el concentrado de crecimiento para cuyes machos. Obtenido de http://www.lamolina.edu.pe/facultad/Zootecnia/PIPS/Prog_Alimentos/resumenes_investigacion/CUYES.pdf
- Vargas, S., & Yupa, E. (2011). Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*Cavia Porcellus*), con dos tipos de alimento balanceado. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3319/1/TESIS.pdf>
- Vicente, J. (2014). Efecto de aplicación de fuentes de vitamina c, tipos de vacunas, y promotores de crecimiento en el manejo de cuyes (*Cavia Porcellus*). Quito : Universidad Central del Ecuador .

VII. ANEXOS

Ilustración 11.- Costos de producción tratamiento T1

Análisis económico tratamiento 1			
Gastos			
Detalle	Cantidad	Precio	Costo producción
Cuyes	20	\$ 3,00	\$ 60,00
Vitamina C (ml)	60	\$ 4,20	\$ 4,20
Jeringuillas	60	\$ 0,15	\$ 9,00
Balanceado (kg)	58,8	\$ 0,22	\$ 12,94
Cons. Galpón	0,3	\$ 3,75	\$ 1,13
Ser. Básicos (agua/luz)	1,5	\$ 2,00	\$ 3,00
Desparasitante (20 g)	2	\$ 1,20	\$ 2,4
Total			\$ 92,66
		Número de días	49
		Costo de producción de los animales	\$ 4,63
		costo por día	0,09

Fuente: (Autor)

Ilustración 12.- Costos de producción tratamiento T2

Análisis económico tratamiento 2			
Gastos			
Detalle	Cantidad	Precio	Costo producción
Cuyes	20	\$ 3,00	\$ 60,00
Vitamina C (ml)	50	\$ 3,50	\$ 3,50
Jeringuillas	100	\$ 0,15	\$ 15,00
Balanceado (kg)	55,2	\$ 0,22	\$ 12,14
Cons. Galpón	1	\$ 3,75	\$ 3,75
Ser. Básicos (agua/luz)	2	\$ 4,00	\$ 8,00
Desparasitante (20 g)	2	\$ 1,20	\$ 2,40
Total			\$ 104,79
		Número de días	69
		Costo de producción de los animales	\$ 5,24
		costo por día	\$ 0,08

Fuente: (Autor)

Ilustración 13.- Costos de producción tratamiento T3

Análisis económico tratamiento 3			
Gastos			
Detalle	Cantidad	Precio	Costo producción
Cuyes	20	\$ 3,00	\$ 60,00
Vitamina C (ml)	20	\$ 1,40	\$ 1,40
Jeringuillas	80	\$ 0,15	\$ 12,00
Balanceado (kg)	22,4	\$ 0,22	\$ 4,93
Cons. Galpón	1	\$ 3,75	\$ 3,75
Ser. Básicos (agua/luz)	1,5	\$ 2,00	\$ 3,00
Desparasitante (20 g)	2	\$ 1,20	\$ 2,40
Total			\$ 87,48
		Número de días	56
		Costo de producción de los animales	\$ 4,37
		costo por día	\$ 0,08

Fuente: (Autor)

Ilustración 14.- Costos de producción tratamiento T4

Análisis económico tratamiento 4			
Gastos			
Detalle	Cantidad	Precio	Costo producción
Cuyes	20	\$ 3,00	\$ 60,00
Cons. Galpón	1	\$ 3,75	\$ 3,75
Desparasitante (20 g)	2	\$ 1,20	\$ 2,40
Costo muerte animales	4	\$ 3,00	\$ 12,00
Ser. Básicos (agua/luz)	2,5	\$ 4,00	\$ 10,00
Total			\$ 88,15
		Número de días	76
		Costo de producción de los animales	\$ 5,51
		costo por día	\$ 0,07

Fuente: (Autor)

Ilustración 15.- Desinfección de galpón y jaulas



Fuente: (Autor)

Ilustración 16.- Balanceado para cuyes



Fuente: (Autor)

Ilustración 17.- Vitamina C inyectable



Fuente: (Autor)