



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES (8MG, 10MG, 12MG) DE VITAMINA C
(ÁCIDO ASCÓRBICO) EN CONCENTRADO EN GANANCIA DE PESO EN
CUYES DE RECRÍA, EN EL CANTÓN AMBATO.**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista

Autor:

Ortíz Núñez Jonathan Eduardo

Tutor:

Silva Déley Lucía Monserrath Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Jonathan Eduardo Ortíz Núñez, con cédula de ciudadanía No. 180480741-8, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Utilización de tres niveles (8mg, 10mg, 12mg) de vitamina C (ácido ascórbico) en concentrado en ganancia de peso en cuyes de cría, en el cantón Ambato”, siendo la Ingeniera Mg. Lucía Monserrath Silva Déley, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 08 de marzo del 2021

Jonathan Eduardo Ortíz Núñez
Estudiante
CC: 180480741-8

Ing. Mg. Lucía Silva Déley
Docente Tutor
CC: 060293367-3

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ORTIZ NUÑEZ JONATHAN EDUARDO**, identificado con cédula de ciudadanía **180480741-8** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Utilización de tres niveles (8mg, 10mg, 12mg) de vitamina c (ácido ascórbico) en concentrado en ganancia de peso en cuyes de recría, en el cantón Ambato”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico.- Inicio de la carrera: Abril 2016 - Agosto 2016 – Finalización: Octubre 2020 - Marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo.- 26 de enero del 2021

Tutor: Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley

Tema: “Utilización de tres niveles (8mg, 10mg, 12mg) de vitamina c (ácido ascórbico) en concentrado en ganancia de peso en cuyes de recría, en el cantón Ambato”

CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA.- Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA.- El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA.- El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.- Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA.- En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA.- Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 08 días del mes de marzo del 2021.

Jonathan Eduardo Ortíz Núñez
EL CEDENTE

PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES (8MG, 10MG, 12MG) DE VITAMINA C (ÁCIDO ASCÓRBICO) EN CONCENTRADO EN GANANCIA DE PESO EN CUYES DE RECRÍA, EN EL CANTÓN AMBATO”, de **Ortíz Núñez Jonathan Eduardo**, de la carrera de **Medicina Veterinaria**, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 08 de Marzo del 2021

Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley

DOCENTE TUTOR

CC: 060293367-3

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Ortiz Núñez Jonathan Eduardo, con el título de Proyecto de Investigación: **“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES (8MG, 10MG, 12MG) DE VITAMINA C (ÁCIDO ASCÓRBICO) EN CONCENTRADO EN GANANCIA DE PESO EN CUYES DE RECRÍA, EN EL CANTÓN AMBATO”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 08 de Marzo del 2021

Lector 1 (Presidente)

Dr. Mg. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza

CC: 050188013-2

Lector 2

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

CC: 050172099-9

Lector 3

Dr. Mg. Luis Alonso Chicaiza Sánchez

CC: 050130831-6

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios por darme la vida, inteligencia y bendiciones, por permitirme llegar hasta este valioso punto en mi vida que con su ayuda lo logré.

Al apoyo incondicional de mis padres por guiarme en el camino del bien y ser una persona correcta.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por acogerme y brindarme conocimientos para ponerlos en práctica haciendo lo que más me gusta.

A la Ing. Mg. Lucía Monserrath Silva Déley por su ayuda y guía desinteresada e importante para la realización de este proyecto y su finalización de la mejor manera.

Jonathan Eduardo Ortíz Núñez

DEDICATORIA

Dedico a Dios este trabajo por ayudarme en todos los momentos de mi vida y no desampararme nunca bendiciéndome.

A mis padres por apoyarme en este largo camino, por sus consejos, enseñanzas y paciencia en las situaciones que hemos pasado; por no dejarme decaer en este momento importante en mi vida, su comprensión e incondicionalidad para todo.

A Daniela, por brindarme su ayuda y apoyo incondicional en puntos clave de la realización de esto, por la comprensión que ha tenido conmigo a pesar de todos los momentos pasados.

¡Este trabajo con mucho esfuerzo es para ustedes por haberme ayudado en esta etapa de mi vida!

Jonathan

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES (8MG, 10MG, 12MG) DE VITAMINA C (ÁCIDO ASCÓRBICO) EN CONCENTRADO EN GANANCIA DE PESO EN CUYES DE RECRÍA, EN EL CANTÓN AMBATO”.

Autor: Ortíz Núñez Jonathan Eduardo

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el cantón Ambato provincia de Tungurahua, ciudad Ambato, parroquia Pishilata, para esta investigación se utilizó 64 cuyes destetados de 15 días de edad de raza peruana mejorada y se continuó hasta el día 27 el experimento, para evaluar el efecto de tres niveles (8mg, 10mg, 12mg) de vitamina C (ácido ascórbico) en concentrado en ganancia de peso en cuyes de recría. Los cuyes fueron asignados a 4 tratamientos dietéticos; **T0** - (tratamiento testigo- 100gr de concentrado + alfalfa+ 100ml de agua). **T1** - (100gr de concentrado+8mg de vitamina C- ácido ascórbico+ alfalfa+ 100ml de agua). **T2** - (100gr de concentrado+10mg de vitamina C- ácido ascórbico+ alfalfa+ 100ml de agua). **T3** - (100gr de concentrado+12mg de vitamina C- ácido ascórbico+ alfalfa+ 100ml de agua), alojándolos en 4 animales por repetición. Se aplicó un diseño completamente al Azar (DCA) con cuatro repeticiones por cada tratamiento. Las unidades experimentales fueron homogéneas, considerando diferentes fuentes de variabilidad. Se efectuó el análisis de varianza, con las pruebas estadísticas de significancia de Duncan al 95%, para diferenciar entre tratamientos. El análisis económico se realizó mediante el cálculo de la relación beneficio/costo (RBC). Los mejores resultados se obtuvieron al utilizar la dieta alimenticia (T3) con una mayor ganancia en peso, en la etapa de recría (602,44 g), siendo la alimentación de los cuyes en etapa de recría la más adecuada. Con respecto al consumo de alimento se concluye que, el menor es de 97,31g para el T0 y el mayor es para el T2 y T3 con la cantidad de 100 g, de igual manera la conversión alimenticia para el T3 esto a la 3 semana (día 27) concluido la investigación; de la misma forma la acumulación de proteína en musculo el T3 (19,89 % y 19,97 %) mostró una diferencia a los demás tratamientos.

Palabras claves: vitamina c, cuyes, ganancia de peso, acumulación de proteína.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITLE: USE OF THREE LEVELS (8MG, 10MG, 12MG) OF VITAMIN C (ASCORBIC ACID) IN CONCENTRATE IN WEIGHT GAIN IN CUYES DE RECRÍA, IN THE CANTON AMBATO.

Author: Ortíz Núñez Jonathan Eduardo

ABSTRACT

This research study was carried out in Ambato Canton, Tungurahua Province, city of Ambato, Pishilata Parish. 64 15-day-old weaned guinea pigs of improved Peruvian breed were used and the experiment was continued until day 27, to evaluate the effect of three levels (8mg, 10mg, 12mg) of vitamin C (ascorbic acid) in concentrate on weight gain in breeding guinea pigs. The guinea pigs were assigned to 4 dietary treatments; T0 - (control treatment- 100gr of concentrate + alfalfa + 100ml of water). T1 - (100gr of concentrate + 8mg of vitamin C- ascorbic acid + alfalfa + 100ml of water). T2 - (100gr of concentrate + 10mg of vitamin C- ascorbic acid + alfalfa + 100ml of water). T3 - (100gr of concentrate + 12mg of vitamin C- ascorbic acid + alfalfa + 100ml of water), staying in 4 animals per repetition. A completely randomized design (CRD) was applied with four repetitions for each treatment. The experimental units were homogeneous, considering different sources of variability. Analysis of variance was carried out, with Duncan's 95% statistical tests of significance, to differentiate between treatments. The economic analysis was carried out by calculating the benefit / cost ratio (CBR). The best results were obtained when using the food diet (T3) with a greater gain in weight, in the rearing stage (602.44 g), being the feeding of the guinea pigs in the rearing stage the most suitable. Regarding food consumption, it is concluded that the lowest is 97.31g for T0 and the highest is for T2 and T3 with the amount of 100g, in a similar manner the food conversion for T3 this at week 3 (day 27) when the research concluded; similarly, the accumulation of protein in muscle on T3 (19.89% and 19.97%) showed a difference to the other treatments.

Keywords: vitamin C, guinea pigs, weight gain, protein accumulation.

INDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INDICE DE PRELIMINARES	xii
INDICE DE TABLAS	xvi
INDICE DE CUADROS	xvii
INDICE DE GRÁFICOS.....	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
INDICE DE FOTOS.....	xx

INDICE DE CONTENIDO

1	INFORMACIÓN GENERAL	1
2	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1	Directos	3
3.2	Indirectos	3
4	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5	OBJETIVOS	4
5.1	Objetivo general.....	4
5.2	Específicos	4
6	FUNDAMENTACION CIENTÍFICO TÉCNICA.....	4
6.1	EL CUY - GENERALIDADES	4
6.1.1	HISTORIA.....	4
6.1.2	Distribución y dispersión actual	4
6.1.3	Características morfológicas.....	5
6.1.4	Cabeza.....	5
6.1.5	Cuello.....	5
6.1.6	Tronco.....	5
6.1.7	Abdomen.....	5
6.1.8	Extremidades.....	6
6.2	Tipos de cuyes por su conformación y temperamento:	6
6.2.1	Cuyes mejorados o tipo A:	6
6.2.2	Cuyes criollos o tipo B:	6
6.2.3	Razas y líneas de cuyes.....	6
6.2.4	Raza Perú	6
6.2.5	Raza Inti.....	7
6.2.6	Raza Andina.....	7
6.3	Características del comportamiento	8
6.4	RECRÍA.....	8
6.5	NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN	9
6.5.1	FISIOLOGÍA DIGESTIVA.....	9
6.5.2	REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS	10
6.5.3	Proteína	10

6.5.4	Carbohidratos.....	11
6.5.5	Fibra.....	11
6.5.6	Minerales.....	12
6.5.7	Grasa.....	12
6.5.8	Agua.....	12
6.5.9	Vitaminas.....	13
6.5.9.1	Vitamina C.....	13
6.5.9.2	Requerimientos de Vitamina C.....	14
6.5.9.3	Deficiencia de Vitamina C o vitamina antiescorbútica.....	15
6.5.9.4	Fuentes de vitamina C.....	16
6.6	ALIMENTACIÓN.....	16
6.6.1	Alimentación con forraje.....	16
6.6.2	Alimentación con alimento balanceado y forraje (mixto).....	16
6.6.3	Época en la que debe utilizarse el forraje.....	17
6.6.4	Forraje restringido.....	17
6.6.5	Alimentación Mixta.....	18
6.6.6	Insumos Forrajeros.....	18
6.6.7	Alimentación a base de concentrados.....	19
6.7	ESTUDIOS REALIZADOS CON VITAMINA C.....	19
7	HIPÓTESIS.....	21
7.1	HIPÓTESIS ALTERNATIVA.....	21
7.2	HIPÓTESIS NULA.....	21
8	VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	21
9	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
9.1	Ubicación Geográfica.....	21
9.1.1	Datos meteorológicos.....	21
9.2	Características de la investigación.....	22
9.3	MATERIALES.....	23
9.3.1	Insumos.....	23
9.3.2	EQUIPOS Y SUMINISTROS DE OFICINA.....	23
9.4	MÉTODO.....	24
9.4.1	MÉTODO ESTADÍSTICO.....	24
9.4.2	Unidad de estudio.....	24
9.4.3	MEDICIONES EXPERIMENTALES.....	24

9.4.3.1	Etapa de mezcla de concentrado más vitamina C	24
9.4.3.1.1	Ingredientes utilizados para la mezcla:	24
9.4.3.1.2	Preparación:	24
9.4.3.2	Etapa de campo.....	25
9.4.3.2.1	Previa desinfección de las cuyeras.....	25
9.4.3.2.2	Compra y recepción de cuy.....	25
9.4.3.2.3	Colocación de los cuyes en las pozas previamente armadas	25
9.4.3.2.4	Separación.....	25
9.4.3.2.5	Alimentación.....	25
9.4.4	Metodología de la evaluación.....	26
9.4.4.1	Peso del animal (g)	26
9.4.4.2	Ganancia de peso (g)	26
9.4.4.3	Consumo de Alimento (g)	26
9.4.4.4	Conversión Alimenticia (g)	27
9.4.5	Análisis económico.....	27
9.4.6	Determinación de la acumulación de proteína en la carne (músculo) del cuy	27
10	RESULTADOS Y DISCUSION	28
10.1	PESOS	28
10.2	CONSUMO DE ALIMENTO	31
10.3	GANANCIA DE PESO	34
10.4	CONVERSION ALIMENTICIA	37
10.5	ANALISIS ECONOMICO.....	40
10.5.1	COSTO – BENEFICIO	40
10.6	ACUMULACION DE PROTEINA EN MUSCULO	42
11	CONCLUSIONES	44
12	RECOMENDACIONES.....	44
13	BIBLIOGRAFIA	45
14	ANEXOS	50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros Productivos raza Perú.	7
Tabla 2. Características raza Inti.	7
Tabla 3 Parámetros Productivos raza Andina.	8
Tabla 4 Ración de alimento en un sistema mixto	16
Tabla 5 Ración del sistema solo alimento balanceado	17
Tabla 6 Pesos vivos promedio semanal por tratamiento (g/cuy).	28
Tabla 7 Consumo de alimento gramos/cuy por semana y tratamiento.	32
Tabla 8 Ganancia de peso gramos/cuy por semana y tratamiento	35

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1 Necesidades nutricionales del cuy.	10
CUADRO 2 Necesidades nutritivas diarias según etapa de producción.	10
CUADRO 3. Esquema del ADEVA.	22
CUADRO 4. Esquema del experimento	23

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 Efectos de peso por tratamientos y semana.	29
GRÁFICO 2 Intervalos de peso por tratamientos.	29
GRÁFICO 3 Intervalos de peso por semana.	30
GRÁFICO 4 Comparativa intervalos tratamientos, semana y peso.	30
GRÁFICO 5 Comparativa consumo de alimento tratamientos con el tratamiento control.	32
GRÁFICO 6 Intervalo de consumo de alimento por tratamientos.	33
GRÁFICO 7 Intervalo consumo de alimento por semanas.	33
GRÁFICO 8 Comparativa consumo de alimento por tratamientos - semanas.	34
GRÁFICO 9 Comparativa ganancia de peso tratamientos con tratamiento control.	35
GRÁFICO 10 Ganancia de peso por tratamientos.	36
GRÁFICO 11 Ganancia de peso por semanas.	36
GRÁFICO 12 Ganancia de pesos por semana y tratamiento.	37
GRÁFICO 13 Comparativa conversión alimenticia tratamientos.	38
GRÁFICO 14 Comparativa entre tratamientos de la conversión alimenticia.	39
GRÁFICO 15 Conversión alimenticia por semanas.	39
GRÁFICO 16 Comparativa conversión alimenticia tratamientos - semanas.	40
GRÁFICO 17 Análisis de costo / beneficio.	41

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 HOJA DE VIDA DEL TUTOR.....	50
ANEXO 2.....	51
ANEXO 3 VIT. C-ACIDO ASCORBICO	52
ANEXO 4 CAL	52
ANEXO 5 YODO.....	52
ANEXO 6 BALANZA GRAMERA, CUADERNO, ESFERO, CAJA DE CARTON.	52
ANEXO 7 COMEDEROS Y BEBEDEROS	52
ANEXO 8 BLANCEADO DE CRECIMIENTO CUYES.....	52
ANEXO 9 ETEROL	53
ANEXO 10 COMPLEJO B E IVERMECTINA.....	53

INDICE DE FOTOS

FOTO 1	Galpón para el estudio experimental.	54
FOTO 2	Espacio de terreno destinado a la siembra de alfalfa.	54
FOTO 3	Limpieza del área del galpón para las pozas.	54
FOTO 4	Desinfección con yodo.	54
FOTO 5	54
FOTO 6	Medición del espacio para las pozas.	54
FOTO 7	Trazado del espacio para las pozas.	55
FOTO 8	Espacio para las pozas ya medido.	55
FOTO 9	Construcción de las pozas.	55
FOTO 10	Estructuración de las pozas.	55
FOTO 11	Medición de las pozas para su división.	55
FOTO 12	División de las pozas.	55
FOTO 13	Desinfección de la zona de las pozas y las pozas.	56
FOTO 14	Desinfección de la entrada del galpón previa adquisición de cuyes.	56
FOTO 15	Adquisición de los cuyes sexados.	56
FOTO 16	Transporte de los cuyes.	56
FOTO 17	Pesaje a la recepción de los cuyes.	56
FOTO 18	Distribución al azar de los cuyes por tratamientos.	56
FOTO 19	Información de los tratamientos designados al azar.	57
FOTO 20	Marcaje con eterol de los animales.	57
FOTO 21	Alimento y agua ofrecido a diario.	57
FOTO 22	Suplementación de la vitamina c, según los tratamientos (mg).	57
FOTO 23	Inyección de complejo b como estimulante del apetito.	57
FOTO 24	Pesaje del alimento rechazado.	57
FOTO 25	Limpieza de las pozas.	58
FOTO 26	Selección de los cuyes previo al traslado a su faena miento y análisis de acumulación de proteína en músculo.	58
FOTO 27	Traslado de los cuyes seleccionados en cajas rotuladas por tratamientos.	58
FOTO 28	Ubicación del proyecto experimental.	58
FOTO 29	Resultados de la acumulación de proteína en músculo de los cuyes.	59
FOTO 30	Aval de traducción.	60

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto: Utilización de tres niveles (8mg, 10mg, 12mg) de vitamina C (ácido ascórbico) en concentrado en ganancia de peso en cuyes de recría, en el cantón Ambato.

Fecha de inicio: Diciembre 2020

Fecha de finalización: Marzo 2021

Lugar de ejecución: Sector Mercado Mayorista, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Equipo de trabajo de investigación:

Ing. Lucia Monserrath Silva Déley (anexo 1)

Jonathan Eduardo Ortiz Núñez (anexo 2)

Área de conocimiento: Agricultura

Sub área: Producción animal

62 AGRICULTURA, SILVICULTURA Y PESCA, Silvicultura y Pesca, Producción agropecuaria, Agronomía, Ganadería, Horticultura y Jardinería, Silvicultura y Técnicas forestales, Parques naturales, Flora y Fauna, Pesca, Ciencia y Tecnología pesqueras.

64 VETERINARIA, Auxiliar de Veterinaria Línea de investigación: Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Línea de investigación: Desarrollo y seguridad alimentaria.

Sub líneas de investigación de la carrera: Producción Animal y Nutrición.

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está dirigido a demostrar que al incluir vitamina C en la dieta de los cuyes combate los problemas presentados por los productores de estos animales durante años, tales como la deficiente ganancia de peso (variable que se abarca en la investigación), también mala cicatrización de heridas o abortos. Dada la deficiencia del cobayo para la síntesis de vitamina C, el alimento concentrado es proporcionado conjuntamente con forraje fresco, y en la práctica la dotación de concentrado puede constituir el 40% de toda la alimentación, de la misma manera los problemas por déficit de vitamina C al no encontrar fuentes en los alimentos, por lo que una manera de adicionar la misma es en el concentrado. Sin embargo, cuando se usa el concentrado integral como único alimento, el consumo depende de la calidad, entre 40-60 g/animal/día. Este tipo de alimentación exclusiva de concentrado solo puede darse utilizando un concentrado integral, debido a que estas fórmulas comerciales ya incluyen el contenido necesario de fibra y al menos 200mg/kg de vitamina C en su composición.

“Diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento productivo de los cuyes cuando reciben un alimento suplementado con concentrados (contienen vitamina C) (raciones preparadas o concentrado integral) frente a una alimentación forrajera, llegando a superar la hasta en 19% en ganancia diaria o más de 260 g en ganancia de peso total, pero a un mayor costo de producción”.¹

“Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva”.¹ Los cuyes, como productores de carne, precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar de que el cuy tiene una gran capacidad de consumo. Solamente con una leguminosa como la alfalfa proporcionada en cantidades *ad libitum* podría conseguirse buenos crecimientos así como resultados óptimos en hembras en producción.

3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Directos

- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

3.2 Indirectos

- Los productores y sus familias, que están en el sector del Mercado Mayorista y sus alrededores en el cantón Ambato.

4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las malas administraciones y deficiencias de vitamina C en los forrajes son causantes de problemas en los cuyes como por ejemplo: escorbuto, que repercute en un menor vigor, mala cicatrización de heridas y aflojamiento de dientes. Además, esto repercute en un menor peso al nacimiento y una ganancia de peso lenta, ya que los cuyes no consumen adecuadamente los alimentos, dejando menor rentabilidad por las altas mortalidades.

“En las provincias de Carchi, Tungurahua e Imbabura, los productores de cuyes en su mayor parte se ven en la necesidad de buscar alternativas de producción. Estos productores mayormente utilizan principalmente forraje verde y residuos de cosecha en la alimentación de sus cuyes, lo hacen porque su costo en la producción es menor en comparación con los balanceados, no obstante, sus parámetros productivos no alcanzan niveles satisfactorios ya que representa más del 60% de los costos totales de producción, en las producciones cuyícolas”.²

Según Aliaga³, las articulaciones se inflaman, se vuelven dolorosas y el animal se niega a apoyarse en ellas, adoptando una posición característica. Se la denomina “posición escorbútica”. Los cuyes presentan una disminución de la temperatura del cuerpo en los últimos estados y una tendencia a la diarrea y tienen la tendencia a echarse en la posición de “cara”. En general, muestran cambios degenerativos y si no se realiza el tratamiento la muerte puede sobrevenir, entre los 10 y 28 días. Por esta razón, los pequeños productores se ven obligados a realizar aplicaciones excesivas de antibióticos, para prevenir enfermedades causadas principalmente por una deficiente ración alimenticia. En consecuencia, reducen sus anticuerpos de defensa y provocando estrés en el cuy el cual presentará índices de mortalidad y morbilidad.

Según lo expuesto, se plantea encontrar el efecto ideal dentro de las 3 dosis de vitamina C (8 mg, 10 mg, 12 mg) adicionado al balanceado a fin de observar aumento de peso en cuyes de

recría, reduciendo el tiempo de días en el galpón y que además sea accesible para los productores ya que a veces los cuyes no aprovechan de una manera adecuada el forraje en su consumo, sabiendo que muchas de las veces el forraje no es oreado el tiempo necesario produciendo problemas de morbilidad y mortalidad, proporcionando así una variable de alimentación para los productores de cuyes.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

- Evaluar la utilización de tres niveles (8mg, 10mg, 12mg) de vitamina C (ácido ascórbico) en concentrado en ganancia de peso en cuyes de recría, en el cantón Ambato.

5.2 Específicos

- Comparar las variables productivas de los cuyes en la etapa de recría.
- Valorar costo beneficio de los tratamientos con el suministro de tres niveles (8mg, 10mg, 12mg) de vitamina C (ácido ascórbico) en concentrado en ganancia de peso en cuyes de recría.
- Analizar la acumulación de proteína en músculo en la etapa de recría (crecimiento) en cuyes.

6 FUNDAMENTACION CIENTÍFICO TÉCNICA

6.1 EL CUY - GENERALIDADES

6.1.1 HISTORIA

“El cuy es originario de Sudamérica específicamente de la zona andina de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Hace por lo menos 3000 años se estableció como la principal fuente de alimentación de los aborígenes que lo domesticaron, posterior a la conquista los españoles y mestizos continuaron con su crianza y cuidado”.⁴

6.1.2 Distribución y dispersión actual

“El hábitat del cuy es muy extenso. Se han detectado numerosos grupos en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile, distribuidos a lo

largo del eje de la cordillera andina. Posiblemente el área que ocupan el Perú y Bolivia fue el hábitat nuclear del género *Cavia*".⁵

6.1.3 Características morfológicas

La forma de su cuerpo es alargada y cubierta de pelos desde el nacimiento. Los machos se desarrollan más que las hembras. Por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin tocar y observar los genitales. Los machos adultos hacen morrillo. A continuación se describen las partes del cuerpo de los cuyes.

6.1.4 Cabeza.

“Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastante irrigadas. Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro”.⁶

La forma del hocico es cónico, tiene fosas nasales y por ende ollares pequeños, su labio superior es partido a diferencia del inferior que presenta entero, los incisivos tienen característica de ser alargados y curvados hacia dentro que están en constante crecimiento, carecen de caninos y tienen amplios molares.

⁶ “El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis. Presentan la fórmula dentaria siguiente: I(1/1), C(0/0), PM(1/1), M(3/3) = Total 20”.

6.1.5 Cuello.

Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

6.1.6 Tronco.

De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.

6.1.7 Abdomen.

Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

6.1.8 Extremidades.

En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. ⁶

Como característica el número de dedos en las manos es igual o mayor a comparación de las patas. Las cañas de las extremidades posteriores lo usan para pararse, por esto que son de conformación fuerte y callosos.

6.2 Tipos de cuyes por su conformación y temperamento:

6.2.1 Cuyes mejorados o tipo A:

“Corresponden a cuyes mejorados que tienen una conformación marcada dentro de un paralelepípedo y se caracterizan por tener nariz roma y ser razas productoras de carne. Tiene buena longitud y profundidad, estos expresan el mayor grado de desarrollo muscular que está fijada en una buena base ósea, además son de temperamento tranquilo, responde a un buen manejo y tiene excelente conversión alimenticia”. ⁷

6.2.2 Cuyes criollos o tipo B:

“Corresponde a los cuyes de forma angulosa cuyo cuerpo es poco profundo y de desarrollo muscular escaso, la cabeza es triangular y alargada con una mayor variabilidad en el tamaño de las orejas, además son de temperamento muy nervioso lo que hace dificultoso su manejo”. ⁷

6.2.3 Razas y líneas de cuyes

- Tipo 1 Es de pelo lacio, corto y pegado al cuerpo.
- Tipo 2 Es de pelo corto, lacio y arrosetado e irregular.
- Tipo 3 Es de pelo largo, lacio e irregular.
- Tipo 4 Es de pelo erizado y crespo.

6.2.4 Raza Perú

“La raza Perú es una raza pesada, con desarrollo muscular marcado, es precoz y eficiente convertidor de alimento. El color de su capa es alazán con blanco; puede ser combinada o fajada, por su pelo liso corresponde al Tipo A. Puede o no tener remolino en la cabeza, orejas

caídas, ojos negros, y, dentro de este tipo, puede haber también cuyes de ojos rojos, lo que no es recomendable”.⁸

Tabla 1. Parámetros Productivos raza Perú.

Peso vivo al nacimiento	176 gr
Peso vivo al destete	326 gr.
Peso vivo a los 8 semanas machos	1.041 gr.
Conversión alimenticia	3.03
Edad al empadre hembras	56 días
Edad al empadre machos	84 días
% Rendimiento de carcasa	73%

Fuente: ⁸

6.2.5 Raza Inti

“Son del tipo 1, se caracterizan porque presentan las crías más resistentes y los colores de identificación son bayo puro o combinado con blanco”.⁹ Siendo la raza que más se adapta a los índices de producción logrando buenos índices, a las diez semanas alcanza los 800 gramos, con una prolificidad de 3.2 crías por parto.

Tabla 2. Características raza Inti.

Fertilidad promedio	96%
Tamaño de camada (1er parto)	2.53 crías
Tamaño de camada (promedio por parto)	2.91 crías
Empadre parto	100 días
Periodo de gestación	68 días
Gestación post parto	59.75%

Fuente: ⁸

6.2.6 Raza Andina

“La característica principal es su gran número de crías por parto, y menor tamaño que los Perú. Son usados principalmente como madres”.¹⁰

Presenta una buena prolificidad y alta incidencia de gestación post parto. Tiene una gran adaptación en climas como los de la costa, sierra y selva alta, desde el nivel del mar hasta los 3500 m.s.n.m., presentan problemas reproductivos en galpones donde la temperatura supera los 28 °C.

Tabla 3 Parámetros Productivos raza Andina.

Peso vivo al nacimiento	115 gr
% Peso vivo al destete	202 gr.
Edad al empadre hembras	75 días
Edad al empadre machos	84 días
Rendimiento de carcasa	70.3%

Fuente: ⁸

6.3 Características del comportamiento

Los cobayos por su docilidad en el comportamiento o por un temperamento manso son usados como mascotas en algunos lugares del mundo. Por otro lado, también son usados como animales experimentales en laboratorios, habiendo una mayor selección de algunas líneas albinas por su mayor mansedumbre.

El cuy como productor de carne ha sido seleccionado por su precocidad y prolificidad e indirectamente se consiguió mansedumbre. ¹¹ Menciona que “Sin embargo, se tiene dificultad en el manejo de los cuyes machos en recría debido a que alrededor de la décima semana de vida comienza la pubertad con incrementos en los niveles de testosterona desencadenándose peleas que lesionan la piel, bajan los índices de conversión alimenticia y la tasa de crecimiento muestran una inflexión, en cambio las hembras muestran mayor docilidad por lo que se las puede manejar en grupos de mayor tamaño”.

6.4 RECRÍA

Esta es la etapa de crecimiento que comprende desde el destete hasta que salen al mercado para la venta o se los ubica para el empadre, durante ésta etapa se les denomina gazapos.

“La recría dura ocho semanas, durante las dos primeras el crecimiento es muy rápido, pudiendo los gazapos duplicar su peso de destete. Los machos pueden agruparse en lotes de 10 machos y las hembras en grupos de 15. Siempre debe ubicarse a los animales de acuerdo con el tamaño, ubicando separados los grandes, los medianos y los chicos. Se debe hacer esto aunque los grupos de recría sean de menor número”. ¹²

6.5 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

6.5.1 FISIOLÓGÍA DIGESTIVA

Comprende desde la ingestión de los alimentos, para su posterior digestión y absorción de nutrientes en el tracto digestivo además de su desplazamiento por el mismo.

Chauca ¹ Menciona que “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”. Es un fermentador post-gástrico, esto debido a su anatomía gastrointestinal por lo que la mayor parte la ingesta tarda unas dos horas en llegar hasta el ciego (microorganismos que posee), teniendo un movimiento del estómago y del intestino delgado rápido, pero en el ciego ocurre algo diferente que se hace más lento el pasaje de la ingesta ya que puede demorar hasta unas 48 horas en pasar.

“La producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias gram-positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno través de la cecotrófia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas”.¹³

Toapanta ¹⁴ menciona “Para recibir los alimentos no digeridos tenemos al intestino grueso quien cumple esta función, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado, en el intestino grueso no se presenta la función de digestión enzimática, en esta especie animal es importante indicar que presenta el órgano denominado ciego el mismo que es bien desarrollado y tiene la función muy importante que es la digestión microbiana”.

“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”. ¹ Con todo esto, el ciego llega a pesar casi el 15% de todo el cuerpo por su actividad, de la misma manera la absorción de otro tipo de nutrientes tiene lugar en el estómago e intestino delgado donde también se absorben los ácidos grasos de cadena larga.

“El ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen debido a que los microorganismos se multiplican en un punto que sobrepasa al de la acción de las enzimas proteolíticas. A pesar de que el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención

del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta”.¹⁵

6.5.2 REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS

Los requerimientos nutricionales de los cuyes dependen de la etapa de producción en que se encuentren; así como los nutrientes que necesitan en las diversas fuentes que se las pueden obtener en la alimentación.

CUADRO 1 Necesidades nutricionales del cuy.

Nutriente	Unidad	ETAPAS		
		Gestación	Lactación	Engorde
Proteínas	%	17 a 18	18 a 19	18 a 19
Energía digestible	Kilocaloría/Kg	2500 a 2800	3000 a 3100	3000 a 3100
Fibra	%	8 a 17	8 a 17	10
Calcio	%	1,4	1,4	0,8 a 1
Fósforo	%	0,8	0,8	0,4 a 0,7
Vitamina C	Miligramo/kg	200	200	200

Fuente:¹⁶

CUADRO 2 Necesidades nutritivas diarias según etapa de producción.

NECESIDAD DE	UNIDAD	ETAPAS				
		Gestación	Lactación	ENGORDE		
				Destetados	45 - 65 días	60 - 90 días
Proteínas	gramos x día	10	12	4	6,3	8
Energía digestible	kilocalorías x día	156	180	60	98	126
Vitamina C	miligramo x día	20	20	10	10	20
Agua	mililitro x día	100	150	50	80	150

Fuente:¹⁶

6.5.3 Proteína

“Son un componente principal en la mayoría de los tejidos, se requiere de un aporte de la misma para la formación de los mismos, tiene una dependencia en la ingesta valorando más la calidad que la cantidad. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los monogástricos en este caso a los cuyes a través de diferentes fuentes ya que no pueden ser sintetizados”.¹⁷ La inadecuada suministración de proteína, acarrea algunos problemas en cuanto a la producción

estos pueden ser: un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento (baja conversión alimenticia).

Citando a Agustín ¹⁸ “Al evaluar raciones heteroproteicas, con niveles entre 13 y 25 por ciento, no se encuentra diferencia estadística ($P < 0,01$) para los incrementos totales. 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”.

“Porcentajes menores de 10 por ciento, producen pérdidas de peso, siendo menor a medida que se incrementa el nivel de vitamina C. El crecimiento de los cuyes entre el destete y las 4 semanas de edad es rápido, por lo que ha sido necesario evaluar el nivel de proteína que requieren las raciones.” ¹

6.5.4 Carbohidratos

“Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo”. ¹

La edad, la actividad del animal, el estado fisiológico, así como el nivel de producción y medio ambiente influyen en las necesidades nutricionales de energía. La concentración de energía ayuda a los cuyes a tener la capacidad de regular la ingesta de pienso o concentrado esto tiene que ver con el crecimiento y la conversión alimenticia.

6.5.5 Fibra

La principal fuente de la fibra está en los forrajes utilizados para la alimentación de los cobayos. En cambio, la alimentación mixta se pierde un poco la importancia de la fibra aportada por el alimento balanceado, siendo así lo recomendable como contenido mínimo de fibra el 18 por ciento.

Torres ¹⁰ menciona en su tesis “Los porcentajes de fibra de los concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones, no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio en el tracto digestivo”.

“Los coeficientes de digestibilidad de la fibra de los forrajes son: la chala de maíz del 48,7 % para la hoja y del 63,1 % para el tallo, la alfalfa del 46,8%, la parte aérea del camote del 58,5 %, y la grama china (*Sorghum halepense*) del 57,7 %”¹⁹; y “de insumos como el afrechillo del 60,0 % y el maíz grano del 59,0 %”.²⁰

6.5.6 Minerales

Tomando como información de referencia de NRC²¹, “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”.

6.5.7 Grasa

Según menciona Aliaga et al.²² “El cuy tiene un requerimiento nutricional bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Las 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”.

Los cuyes no pueden sintetizar ácidos grasos como el ácido linoleico, pero se los puede suplir, esto con el uso de grasas o aceites en la dieta de los mismos, tomando como un dato promedio 3 – 5% de grasa total contenida en la dieta pero puede variar los requerimientos dependiendo en la edad de producción que se encuentren.

6.5.8 Agua

FAO¹⁷ menciona que “Los cuyes de cría requiere entre 50 y 100 ml de agua por día pudiendo incrementarse hasta más de 250 ml si no recibe forraje verde y el clima supera temperaturas de 30 °C. Bajo estas condiciones los cuyes que tienen acceso al agua de bebida se ven más vigorosos que aquellos que no tienen acceso al agua”.

En climas templados, durante los meses de verano, la toma de agua en cuyes de 7 semanas es de 51 ml y a las 13 semanas es de 89 ml., esto con suministro de forraje verde (chala de maíz: 100 g/animal/día).

Chauca¹, establece que “Con el suministro de agua se registra un mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, crías al nacimiento con mayor peso ($P < 0,05$) y destete ($P < 0,01$), en el parto mayor peso de las madres (125,1 g más), y en el destete una buena

condición de peso. Logrando una mejor respuesta con un mayor consumo de alimento balanceado las hembras, estimulado por el consumo de agua ad libitum”.

Los datos fueron recolectados durante la época de otoño, ya que existe una respuesta de consumo de agua en los meses que van desde la primavera hasta el verano por las temperaturas más altas.

En este mismo sentido, el uso de agua en cuyes de recría para la alimentación, no ha mejorado su crecimiento, por otro lado si la conversión alimenticia, “los cuyes que recibían agua ad libitum alcanzaban una conversión alimenticia de 6,80 mientras que los que no recibían alcanzaban una de 7,29”.¹⁷

6.5.9 Vitaminas

“Las vitaminas activan las funciones del cuerpo. Ayudan a un rápido crecimiento de los animales, mejoran su reproducción (gestación), y nacen crías más sanas y con un mejor sistema inmunológico que les protegen contra varias enfermedades. La vitamina más importante en la nutrición de los cuyes es la vitamina C”.²³ La carencia de la misma puede acarrear problemas en el crecimiento, baja conversión alimenticia, mala cicatrización de heridas y en algunos casos graves puede causarles la muerte. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C, teniendo en cuenta la oxidación de la misma.

6.5.9.1 Vitamina C

La vitamina C es un “Compuesto incoloro, cristalino, de carácter ácido y poder reductor. Es termoestable en la soluciones ácidas, pero se descompone fácilmente en presencia de álcalis, su descomposición se acelera con la luz”.²⁴ “El ácido ascórbico (ascorbato, vitamina C) es uno de los más importantes antioxidantes solubles en agua que protegen a las células contra los efectos adversos del estrés oxidativo”.²⁵

“La Vitamina C es importante en la formación y conservación del colágeno, la proteína que sostiene muchas estructuras corporales y que representa un papel muy importante en la formación de huesos y dientes”.²⁶ Solórzano y Sarria²⁷ Mencionan que, “El cuy en su proceso digestivo no sintetiza vitamina C o ácido ascórbico (vitamina muy frágil que se pierde con facilidad) necesitando diariamente de fuentes naturales externas siendo la mejor fuente de vitamina C los pastos y forrajes verdes. A falta o escases de forraje se recurre a dietas integrales (alimento concentrado balanceado más vitamina C y agua) donde se debe administrar dicha vitamina en forma directa“.

Se necesita de fuentes externas para la obtención de la vitamina C en humanos, primates, cobayos, etc. Debido a la ausencia de una enzima (gulonolactona oxidasa), hay que tener cuidado con el ácido ascórbico o la vitamina C porque es muy sensible a reacciones de oxidación, pudiendo destruirse fácilmente al contacto con el oxígeno al producir alimentos, teniendo en cuenta que la forma ionizada es más sensible a la oxidación que la no ionizada, debido al pH.

“Dentro del sistema de crianza, la alimentación juega un rol muy importante en el crecimiento, desarrollo y reproducción de los cuyes, porque una deficiencia de nutrientes como las vitaminas produce pérdidas en la producción y, en algunos casos, alta mortalidad. Tal es el caso de la vitamina C que, su deficiencia produciría pérdida de apetito, pobre crecimiento y muerte por las heridas sangrantes que produce el escorbuto”.²⁸

Citando a NCR²¹, “La vitamina C corresponde al grupo de las vitaminas hidrosolubles, y como la gran mayoría de ellas no se almacena en el cuerpo por un largo período de tiempo y se elimina en pequeñas cantidades a través de la orina. Por este motivo, es importante su administración diaria, ya que es más fácil que se agoten sus reservas que las de otras vitaminas”.

6.5.9.2 Requerimientos de Vitamina C.

Rucacuy²⁹ Habla que “Un cuy puede recibir una tableta de 100 mg. de ácido ascórbico diaria, molida y espolvoreada sobre la comida. Si escoges usar las tabletas, asegúrate que no contengan otros ingredientes no medicinales. Los cristales de calcio deben evitarse, porque los cuyes no requieren normalmente calcio extra en sus dietas. El exceso de calcio podría contribuir a la formación de piedras en los riñones”.

Lo recomendable es evitar suministrar la vitamina C en el agua de bebida ya que el consumo de la misma varía diariamente, por ende el consumo o ingesta de vitamina también variaría. Si se opta por suministrar la vitamina C, se debe tener cuidado con el cloro en el agua, ya que el cloro hace que reduzca la actividad o el efecto de la vitamina C. “En la crianza práctica se indica que los cuyes necesariamente tienen que consumir alimentos verdes, sin embargo se ha demostrado que sin forraje, pero suplementado con vitamina C viven normalmente. La absorción del ácido ascórbico es rápida y completa cuando es suministrada por vía oral o parenteral”.³⁰ Además Aliaga²² et al. Menciona que “Se puede encontrar en todos los tejidos, pero en mayor proporción en las glándulas de secreción interna, el hígado y el cerebro. La vitamina C previene la ocurrencia de escorbuto y logra una mayor resistencia a enfermedades

y lesiones patológicas”. Por esta razón, es muy importante ofrecerle al cuy alimentos que le proporcionen Vitamina C, ya que esa será la única fuente de adquirirla.

“La vitamina C, es una de las partes fundamentales en la síntesis del colágeno y el tejido óseo. La vitamina C, es imprescindible para la formación de huesos, ligamentos y tendones. Es importante alimentar al cuy con un pienso completo que le aporte los nutrientes necesarios que contienen aportes de Vitamina C”.³¹ Además de esto, habrá que complementar su dieta con otro tipo de alimentos. Como pueden ser los alimentos naturales: verdura o fruta. El pimiento rojo, las espinacas, las fresas, la naranja son una excelente fuente de Vitamina C. En el mercado, también hay suplementos alimenticios para que la dieta sea completa.

Aliaga ³, plantea que, “el requerimiento de vitamina C para los cuyes es de 4mg de Ac. Ascórbico por 100g de peso vivo para los animales de rápido crecimiento; 1mg de Ac. Ascórbico por 100g de peso vivo para proteger de las lesiones patológicas, indica el uso de vitamina C en el agua de bebida o alimento, teniendo en cuenta su estabilidad, por lo que recomienda el uso de vitamina C protegida para evitar su degradación, asegurando de esta manera su ingestión por el animal”.

6.5.9.3 Deficiencia de Vitamina C o vitamina antiescorbútica.

Según Carhuamaca ³², citando a Rivas ³³, manifiesta que, “la carencia produce pérdida de apetito, crecimiento retardado, parálisis de miembros posteriores y muerte. Los síntomas son crecimiento pobre, inflamación de las articulaciones y parálisis del tren posterior. Presentan modificaciones en los huesos y dientes. Internamente presentan hemorragias y congestión pulmonar”.

Torres ¹⁰ menciona: “Asimismo, los cuyes son afectados por escorbuto, cuyos síntomas son las encías inflamadas, sangrantes y ulceradas, además, el aflojamiento de los dientes, hemorragias especialmente peri articulares, fragilidad de los huesos, mala cicatrización de heridas y pérdida de vigor”.

Las articulaciones se inflaman, se vuelven dolorosas y el animal se niega a apoyarse en ellas, adoptando una posición característica, a la que se le denomina “posición escorbútica”, la cual produce cojera. Los cuyes enfermos presentan una disminución de la temperatura del cuerpo en los últimos estados y una tendencia a la diarrea; acostumbran a echarse en la posición de “cara”.

6.5.9.4 Fuentes de vitamina C.

Se pueden utilizar algunas fuentes de vitamina C conocidas como: forraje verde, alfalfa, trébol, rye 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 o raciones concentradas. Cabe destacar si se planea alimentar con forraje deshidratado, la vitamina C se degrada, por lo que hay que saber cuándo dar el forraje.

6.6 ALIMENTACIÓN

6.6.1 Alimentación con forraje.

“Consiste en el empleo de forraje como única fuente de alimento. Siendo la fuente principal de nutrientes que asegura la ingestión adecuada de vitamina C. Es importante indicar que con una alimentación sobre la base de forraje no se puede lograr el mejor rendimiento de los cuyes, porque cubre la cantidad (volumen) y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos (calidad)”.

16

Citando a Rico ³⁴ “El cuy consume en forraje verde 30% de su peso vivo. Consume prácticamente cualquier tipo de forraje. La alfalfa es el mejor forraje que se puede proporcionar a los cuyes, sin embargo al no disponerse en algunas épocas y zonas del país se pueden utilizar otros forrajes que se puede dar a los cuyes”:

· Alfalfa · Vicia · Garrotilla · Maíz forrajero · Avena · Cebada · Triticale · Rye grass · Pasto elefante · Rastrojos de cosecha (hojas de habas, repollo, paja de avena, paja de cebada, chala de maíz, etc.)

6.6.2 Alimentación con alimento balanceado y forraje (mixto)

Tabla 4 RACIÓN DE ALIMENTO EN UN SISTEMA MIXTO

CATEGORÍA	CONCENTRADO	FORRAJE	AGUA
Reproducción:			
Gestación	– 50 - 60 grs / día	200 – 250 grs	100 ml / día
Lactación			
Recría : Inicio	–		
Crecimiento	– 10 - 30 grs /día	150 – 200 grs	80 ml / día
Engorde			

Fuente: ¹⁶

Alimentación con sólo alimento balanceado.

Tabla 5 RACIÓN DEL SISTEMA SOLO ALIMENTO BALANCEADO

CATEGORÍA	CONCENTRADO	FORRAJE	AGUA
Reproducción:		Mínimo	
Gestación – Lactación	60 - 80 grs / día.	consumo 50 grs	150 ml / día
Recría : Inicio –			
Crecimiento –Engorde	15 - 45 grs /día	NO	100 ml / día

Fuente: ¹⁶

Paredes et al., ³⁵ establece que, “Los niveles de forraje suministrados van entre 80 y 200 g/animal/día. Con 80 g/animal/día de alfalfa se alcanzan pesos finales de 812,6 g con un incremento de peso total de 588,2 g y con suministros de 200 g/animal/ día los pesos finales alcanzados fueron 1 039 g, siendo sus incrementos totales 631 g”.

6.6.3 Época en la que debe utilizarse el forraje

Citando textualmente a Caycedo ³⁶, “El cuy adulto consume diariamente una cantidad aproximada de 300 gramos de pasto verde. El valor nutricional de los pastos no se mantiene estable, una vez que llega a un determinado estado vegetativo, los nutrientes empiezan a descender; disminuye su contenido de proteína, disminuyendo por igual la digestibilidad, palatabilidad y el pasto se vuelve fibroso”.

Cuando el pasto que se proporciona a los cuyes, está por terminarse y necesariamente se tenga que cambiar por otro, se deberá realizar el cambio de forma paulatina y no bruscamente, así se considera proporcionar la mezcla del forraje que esté por agotarse con el que va a ser remplazado en relación 50 50 o según sea necesario, con esto se evitará el meteorismo en los cobayos.

6.6.4 Forraje restringido.

“Una forma de restricción del forraje se realiza proporcionándoles cantidades pequeñas todos los días a inter diario; esto estimula el consumo de la ración balanceada que, al contrario, se proporciona ad libitum. La deficiencia de suministro de forraje mayormente no afecta esto por el tránsito pasivo a través del tracto digestivo, aun así luego de 24 horas de ayuno en estómago y ciego no se encuentra abundante contenido. Puede ser alternativa el uso de raciones con niveles altos de fibra”. ¹⁷

Chauca y Fao ^{1,17} mencionan que, “Suministrando forraje diariamente o dejando pasar un día se consiguen pesos mayores, aunque sin significancia estadística cuando se lo suministra diariamente y en volúmenes altos del 20 por ciento del peso *vi va*. Estos resultados determinan suministros de forraje promedio equivalentes al 20, 10 y 5 por ciento del forraje diario”.

Cuando los cuyes reciben forraje restringido, los volúmenes de agua que consumen a través del alimento verde, en muchos casos, está por debajo de sus necesidades hídricas. Los porcentajes de mortalidad se incrementan significativamente cuando los animales no reciben un suministro de agua de bebida. Las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de recría.

6.6.5 Alimentación Mixta

En este tipo de alimentación se usa el forraje más concentrado. En nuestro medio, la producción cuyícola se basa en el uso de alimentos forrajeros y la poca utilización de concentrados debido a una sola alimentación de la crianza tradicional. Si se quieren obtener rendimientos óptimos, es necesario completar la alimentación con insumos que puedan obtenerse fácilmente en lo económico y en lo nutricional. El alimento concentrado (balanceado) complementa a una buena alimentación. Por tanto, el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y vitamina C. Como se mencionó anteriormente, ayuda a cubrir en parte los requerimientos de algunos nutrientes y el alimento concentrado como de proteína, energía, minerales, y vitaminas. “Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales. En la práctica la dotación de concentrado puede constituir un 40% de toda la alimentación”. ³⁴

Por su parte, Castro ³⁷, encontró que al evaluar el uso de afrecho con aportes de forraje restringido en raciones de acabado (iniciado entre la 8a y la 12a semana de edad), se lograron incrementos diarios de 7,59 g cuando recibían 30 g de afrecho y 170 g de alfalfa, incremento superior al registrado cuando recibían como único alimento la alfalfa (6,42 g/animal/día).

6.6.6 Insumos Forrajeros

“Los insumos forrajeros pueden dividirse en dos grandes grupos: las leguminosas, constituidas por pastos más balanceados nutricionalmente, debido a que presentan un contenido altamente proteico (15-25%) y un importante contenido energético (2,3 – 2,5 cal ED/kg MS); y las gramíneas, cuyos pastos contienen un similar contenido energético a las leguminosas, pero son deficientes en el contenido proteico entre 6 y 15%”. ³⁸

6.6.7 Alimentación a base de concentrados.

Un factor que se debe tomar en cuenta es que los forrajes no se encuentran disponibles todo el año, es por eso que se debe recurrir a un suplemento. El cuy responde mejor a un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Un animal bien alimentado exterioriza más su potencial genético y se puede comprobar una mejoría en la conversión alimenticia.

El aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca es posible en este sistema, donde es indispensable el uso de vitamina C en el agua o concentrado (ya que no es sintetizada por el cuy). Se debe tomar en cuenta que la vitamina C es inestable (se descompone), por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C protegida y estable.

La alimentación balanceada no se ejerce de forma permanente, puesto que en nuestro medio está condicionada por la escasez de forraje. Al utilizar un alimento balanceado se debe preparar una ración que satisfaga los requerimientos nutritivos de los cuyes.

“Los consumos por animal al día se incrementan, y pueden bordear los 40 o 60g; esto depende de la calidad de la ración. Está comprobado que cuyes alimentados con forraje verde y concentrado, en un lapso de 12 semanas, alcanzaron ventajas superiores a los que fueron alimentados sólo con forraje. Se obtuvo 801 g y 526 g en promedio, respectivamente”.³⁹

“El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9%, y el máximo, de 18%. En lo posible, el alimento balanceado debe ser peletizado, ya que hay un mayor desperdicio en las raciones en polvo. Por otro lado, 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. Este mayor gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia”.¹

6.7 ESTUDIOS REALIZADOS CON VITAMINA C

Villafranca⁴⁰, realizó un estudio donde se evaluaron tres niveles de fibra (10, 12 y 14%) en un alimento balanceado con adición de vitamina C y dotación de agua a disposición. Los cuales fueron comparados con un testigo (concentrado de 12% de fibra y forraje verde); se concluye que el uso exclusivo de balanceado y vitamina C puede suplir en su totalidad el consumo de forraje ya que los parámetros evaluados se encuentran dentro de los rangos establecidos como estándares aceptables.

En el trabajo de Benito⁴¹, evaluando diferentes niveles de vitamina C (50, 57.2, 90 y 110 mg vitamina C/100 g de alimento) en dietas de crecimiento y engorde para cuyes (*Cavia porcellus*) utilizando el rastrojo de brócoli como forraje en el grupo testigo, obtuvo una tendencia a mejor

incremento de peso con dosis de mayor nivel de vitamina C (90 y 110 mg/100 g de alimento). Asimismo, las conversiones alimenticias obtenidas con las dietas con exclusión de forraje son más eficientes que la obtenida en la dieta control (con forraje).

Pozo ⁴² realizó un experimento conformado donde estableció “Tratamientos Dosis de Vitamina C Tratamiento 1- 200 mg. Tratamiento 2- 400 mg. Tratamiento 3- 600 mg. Tratamiento 4- 800 mg. Testigo- Ray gras”. Donde obtuvo el incremento de peso podemos mencionar en esta etapa final la influencia de la Vitamina C se evidencio en el engorde de los cuyes ya que su incremento fue mayor para dos tratamientos, siendo los mejores el T3 con un peso de 1187.5gr y el T4 con un peso de 1135gr. En la conversión alimenticia se observó que el tratamiento con la más alta conversión alimenticia es el T1 con 3.08g durante todo el ensayo. Tomando en cuenta que en los demás tratamientos no hay una diferencia marcada, porcentaje de morbilidad y mortalidad no se registraron problemas de estas en ninguno de los tratamientos.

Ahora en relación al consumo de alimento se puede determinar que hubo preferencia en el consumo de alimento hasta la etapa final los tratamientos con suministro de vitamina C. Observando que no hubo entre tratamientos una marcada diferencia.

“La adición de 30 mg de vitamina C a dietas con exclusión de forraje verde permite una respuesta en el crecimiento de cuyes similar a la obtenida con dietas de forraje más concentrado. No obstante niveles de vitamina C menores a 30 mg afectan el crecimiento”. ⁴³

Diferentes niveles de vitamina C sobre el comportamiento reproductivo del cuy (*Cavia porcellus*) hembra bajo alimentación integral, fue el tema planteado por Sarmiento ⁴⁴, donde se aplicaron 2 niveles de vitamina C para evaluar los efectos sobre la reproducción del cuy hembra (*Cavia porcellus*). Estuvo direccionada a sustituir el forraje por un alimento único (pellet) el cual contenga la cantidad necesaria de vitamina C para suplir los requerimientos de las reproductoras.

Tuvo como objetivo 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.

Además, para la realización del mismo se contemplaron 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.

Mora ⁴⁵, en su investigación encontraron respuesta favorable en ganancia de peso y conversión alimenticia al suplementar con 50 y 100 mg de vitamina C a dietas exclusivas de rye grass.

7 HIPÓTESIS

7.1 HIPÓTESIS ALTERNATIVA

- La utilización de tres niveles de vitamina C en concentrado ayudará en la ganancia de peso en cuyes de cría.

7.2 HIPÓTESIS NULA

- La utilización de tres niveles de vitamina C en concentrado no ayudará en la ganancia de peso en cuyes de cría.

8 VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS

En la utilización de la vitamina C no existieron diferencias significativas.

9 METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente proyecto se realizó en el cantón Ambato, ubicado en la provincia de Tungurahua, ciudad Ambato, parroquia Pishilata, sector mercado mayorista como se muestra en la foto 29.

9.1 Ubicación Geográfica.

Latitud: 1°16'32.7"S

Longitud: 78°36'41.0"W

Altitud: 2684 m.s.n.m

9.1.1 Datos meteorológicos.

Temperatura promedio: 14,6°C

Precipitación: 504 mm anuales

Horas luz/día: 12 horas

Viento: 12km

Nubosidad anual: 4.9/8

9.2 Características de la investigación

Se evaluó el efecto de la utilización de tres niveles (8mg, 10mg, 12mg) de vitamina C (ácido ascórbico) en concentrado en ganancia de peso en cuyes de recría, en el cantón Ambato, los tratamientos estarán constituidos de la siguiente manera:

- **T0** - (tratamiento testigo - 100gr de concentrado + alfalfa + 100ml de agua)
- **T1** - (100gr de concentrado + 8mg de vitamina C ácido ascórbico + alfalfa + 100ml de agua)
- **T2** - (100gr de concentrado + 10mg de vitamina C - ácido ascórbico + alfalfa + 100ml de agua)
- **T3** - (100gr de concentrado + 12mg de vitamina C - ácido ascórbico + alfalfa + 100ml de agua)

Los resultados experimentales obtenidos fueron analizados bajo un diseño Completamente al Azar (DCA) La diferenciación entre medias se analizó utilizando la prueba de Duncan con 4 repeticiones por cada tratamiento, el modelo lineal aditivo utilizado fue el siguiente:

- $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$
- **Y_{ij}**: Valor estimado de la variable
- μ = media general
- τ = Efecto de los tratamientos T1, T2, ... , T_i
- ϵ = error experimental
- j = disposición de las repeticiones r1, r2, ... , r_{java}

CUADRO 3. Esquema del ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN GRADOS DE LIBERTAD

Total	63
Tratamientos	3
Error	60

Fuente: Autor

CUADRO 4. Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CODIGO	REPETICIONES	TUE*	REP/TRATAM
0	T0	4	4	16
1	T1	4	4	16
2	T2	4	4	16
3	T3	4	4	16
TOTAL				64

Fuente: Autor

TUE*: Tamaño de la Unidad Experimental, Equivale a 4 cuyes.

9.3 MATERIALES

Se emplearán los siguientes materiales en la investigación

9.3.1 Insumos

- Vitamina C (Ácido Ascórbico)
- Alfalfa
- Cuyes
- Concentrado

9.3.2 EQUIPOS Y SUMINISTROS DE OFICINA

- 1 Computadora
- 1 Flash memory
- Balanza digital (gr)
- 1 Pala (Limpieza)
- 1 Escoba (Limpieza)
- Hoz
- Esferos
- Libretas
- Impresiones
- Tablas
- Malla (2x1/2)
- Eterol (Identificación)

- Malla

9.4 MÉTODO

9.4.1 MÉTODO ESTADÍSTICO

En la presente investigación se utilizó un diseño factorial completamente al azar (DCA) al cual se aplicó el método estadístico de DUNCAN, para estudiar un factor: el factor de Utilización de tres niveles (8mg, 10mg, 12mg) de vitamina C (ácido ascórbico) en concentrado en ganancia de peso en cuyes de recría, se emplearon 4 tratamientos y 4 repeticiones con un total de 64 cuyes tomados a experimentación.

9.4.2 Unidad de estudio

Se trabajó con 64 cuyes, los cuales fueron receptados a partir de los 21 días de edad, sabiendo que en esta edad comienza etapa de recría, dispuestos en 16 divisiones, una división grupal (4 cuyes) para cada unidad experimental. La presente investigación se realizó con 3 dosis de vitamina C (ácido ascórbico) y un testigo. La presente investigación concluyó con la finalización de la etapa de recría que comprende los 20 días más la semana de ambientación.

9.4.3 MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales que se evaluaron en esta investigación se obtuvieron en 2 etapas que fueron las siguientes:

9.4.3.1 Etapa de mezcla de concentrado más vitamina C

9.4.3.1.1 Ingredientes utilizados para la mezcla:

- Concentrado
- Vitamina C (ácido ascórbico)

9.4.3.1.2 Preparación:

- Se coloca 100 gr de concentrado + los mg de vitamina C (ácido ascórbico) en los comederos según el tratamiento.
- En el caso del grupo testigo no se coloca la vitamina C (ácido ascórbico)
- Luego de esto se suministra a las unidades experimentales

9.4.3.2 Etapa de campo

9.4.3.2.1 Previa desinfección de las cuyeras

Para la limpieza y desinfección se barrió y se baldeó bien el piso y paredes con yodo, una vez hecho esto se aisló el espacio destinado a la investigación hasta la llegada de las unidades experimentales (cuyes).

9.4.3.2.2 Compra y recepción de cuy

- Los cuyes fueron comprados en la parroquia Pinguilí perteneciente al cantón Mocha de la provincia de Tungurahua en el criadero "Cuyes Mocha", los cuales ya se encontraban separados en una poza listos para ser puestos en gavetas para su transporte.
- Seguidamente, se realizó el traspaso a las cubetas y se las ubicó el transporte dándoles ventilación al momento del traslado para que no se asfixien.
- Al arribar al destino, antes de ubicarlos en las pozas, se aplicó el yodo en todo el suelo y paredes del establecimiento.

9.4.3.2.3 Colocación de los cuyes en las pozas previamente armadas

- Una vez limpias las pozas, se colocó en estas a las unidades experimentales y se los ubicó completamente al azar en las mismas pozas ya divididas durante una semana para su previa adaptación.
- Previamente se construyeron tapas de malla para cada una de las unidades experimentales
- Una vez cuyes ingresaron a las pozas, el alimento se colocó en los comederos, debido a que se pueden presentar problemas como es el estrés debido al trajín del viaje.
- Durante la recepción de los cuyes se realizó el pesaje e identificación de cada uno para así saber el peso a los 21 días de nacidos de los mismos.
- El registro de control de los cuyes se realizara después de su llegada conociendo: el número de cuyes que llegaron, su peso, etc.

9.4.3.2.4 Separación

Una vez armadas las pozas, se empezó a identificar a los cuyes con eterol en la cabeza, lomo y nalgas para pesos bajos, medios y altos respectivamente y se colocaron en la pared las cartillas en el orden previamente establecido en las tablas de registros.

Todos los días se pesa el alimento ofrecido y el alimento rechazado.

9.4.3.2.5 Alimentación

Se utilizaron 4 tipos de alimento para la investigación, proporcionando al:

- **T0 (Testigo)** (100gr de concentrado + alfalfa + 100ml de agua).
- **T1** (100gr de concentrado + 8mg de vitamina C - ácido ascórbico + alfalfa + 100ml de agua).
- **T2** (100gr de concentrado + 10mg de vitamina C - ácido ascórbico + alfalfa + 100ml de agua).
- **T3** (100gr de concentrado + 12mg de vitamina C - ácido ascórbico + alfalfa + 100ml de agua).

9.4.4 Metodología de la evaluación

Durante la toma de datos se utilizaron los registros de campo y se registraron periódicamente los pesos para luego, por diferencia de peso inicial y final, estimar la ganancia de peso en la etapa de evaluación. La conversión alimenticia se calculó de acuerdo a la relación entre el consumo del alimento y la ganancia de peso.

9.4.4.1 Peso del animal (g)

Se pesaron a las unidades experimentales al inicio, y luego una vez por semana cada 7 días por 3 semanas que fue el tiempo de duración del experimento.

9.4.4.2 Ganancia de peso (g)

Se calculó la ganancia de peso una vez por semana con la siguiente formula:

$$\mathbf{GP = PF - PI}$$

DONDE:

- **GP:** Ganancia de Peso
- **PF:** Peso Final
- **PI:** Peso Inicial

9.4.4.3 Consumo de Alimento (g)

Para calcular el consumo de alimento se utilizó la siguiente formula:

$$\mathbf{Ac = Ao - Ar}$$

DONDE:

- Ac:** Alimento consumido
- Ao:** Alimento Ofrecido
- Ar:** Alimento Rechazado

9.4.4.4 Conversión Alimenticia (g)

Es la relación entre el alimento que se ofrece a un grupo de animales o unidades experimentales en este caso y la ganancia de peso que estos obtienen o ganan durante el tiempo de consumo del alimento.

Se obtuvo la conversión alimenticia utilizando la siguiente fórmula con los pesos de las unidades experimentales cada 7 días:

$$CA = \frac{AC}{GP}$$

DONDE:

CA: Conversión Alimenticia

AC: Alimento Consumido

GP: Ganancia de Peso

9.4.5 Análisis económico

Se realizó el análisis económico a través del indicador Costo/Beneficio, en el que se consideraron los gastos realizados (egresos) y los ingresos totales que correspondieron a la venta de los cuyes en pie. Respondiendo al siguiente propuesto:

$$B / C = \frac{\text{Ingresos Totales}}{\text{Egresos Totales}}$$

Para el estudio económico solamente se tomó en consideración la ganancia bruta por concepto de la venta de los cuyes en pie. No se incluyó los costos de mano de obra, iluminación y otros, dado que fueron constantes para todos los tratamientos.

9.4.6 Determinación de la acumulación de proteína en la carne (músculo) del cuy

Se envió al laboratorio solo la canal de 2 cuyes por tratamiento en total 8 cuyes para su respectivo análisis y valoración en la etapa de recría (crecimiento).

10 RESULTADOS Y DISCUSION

10.1 PESOS

En los pesos que se muestran en la tabla 6 los pesos iniciales (a la recepción) para el T0, T1, T2, T3 fueron 377,56; 384,94; 389,56; 384,5 g/cuy; mientras que los pesos finales se registraron con 549; 560,88; 562,06; 556,75 g/cuy respectivamente entre los tratamientos; se encontró diferencias estadísticas ($P>0,05$) significativas entre los mismos.

Los valores de peso promedio semanal por animal se presentan en la Tabla 6. Los cuyes del T2 (10 mg vitamina C) y T3 (12 mg vitamina C) tuvieron mayor ganancia de peso ($p>0,05$) a la tercera semana (27 días) semana del experimento comparados con (los cuyes alimentados con concentrado y sin vitamina C) el T0 y el T1 (8 mg Vitamina C) respectivamente, resultados similares a las ganancias de peso vivo de 622 g reportados por Amaro ³¹ en cuyes alimentados con concentrado más alfalfa.

Son superiores con los resultados por Tamaki ⁴⁶ quién utilizó 10 mg y 30 mg de vitamina C en agua, con alfalfa verde y concentrado a discreción, reportando ganancias de peso de 407,5 y 471,6 g a la novena semana de edad, respectivamente.

Los valores de ganancias de peso vivo medidos en este estudio son inferiores a los registrados por Benito ⁴¹, quien utilizó concentrado con diferentes niveles de vitamina C (0, 18, 20, 25, 32 y 39 mg de vitamina C estabilizada), reportando valores de ganancia de peso promedio de 822, 763, 764, 763, 798 y 610 g/cuy a la novena semana de edad, respectivamente, puede deberse a que los alimento con vitamina C hasta la 9 semana de edad y no hasta la 3 semana (día 27) como en este caso, este autor recomienda que los requerimientos de vitamina C para estos animales con líneas mejoradas deberían estar por encima de los 10 mg por cuy/ día, con una dieta sin forraje verde.

Tabla 6 Pesos vivos promedio semanal por tratamiento (g/cuy).

Semanas	Peso promedio (gramos/cuy) semana				CV	PROB
	T0	T1	T2	T3		
Peso Recepción	377,56	384,94	389,56	384,5	9,03	
1	371,81 c	424,5 b	448,63 a	464,63 a	3,45	<0,0001
2	428,63 c	389,63 b	504,75 ab	521,81 a	2,9	<0,0001
3	477,75 c	521,25 b	551,81 a	569,13 a	2,39	<0,0001
4	502,69 d	549 c	574,56 b	602,44 a	2,91	<0,0001
Peso final	549	560,88	562,06	556,75	7,28	

a,b,c,d. Letras diferentes en columnas indican que hay diferencia estadística ($p<0,05$).

Fuente: Autor

Como se puede observar en la tabla 6 el p. value de todos los tratamientos $<0,05$ por lo que se puede decir que existe una diferencia significativa entre los tratamientos y entre las semanas.

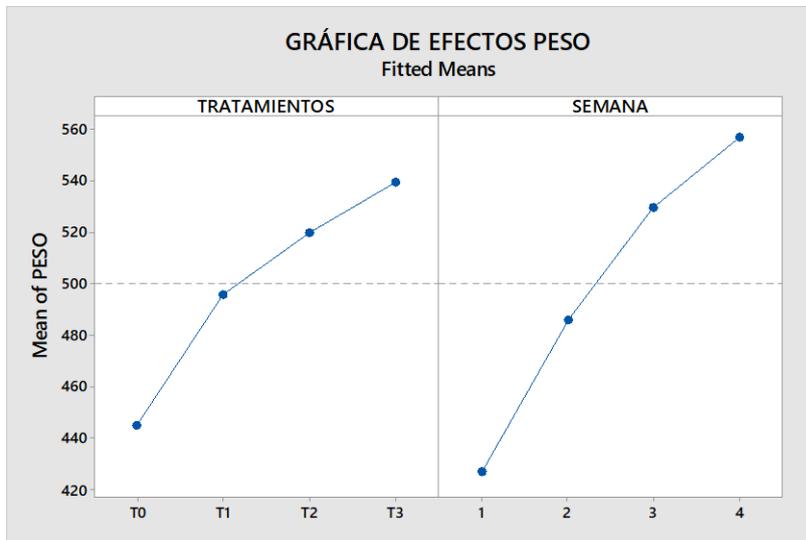


GRÁFICO 1 Efectos de peso por tratamientos y semana.

Fuente: Autor

En el gráfico 1 se puede observar la media de los pesos de todos los animales y se puede notar que si existe un aumento de peso entre los animales de cada tratamiento, pues existe un aumento de peso de todos los animales en cada semana.

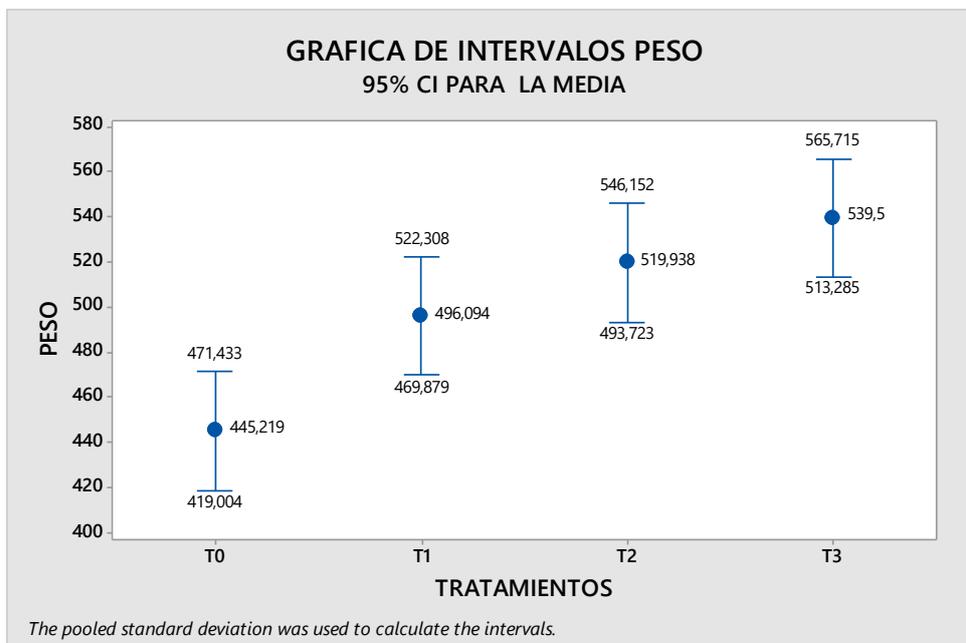


GRÁFICO 2 Intervalos de peso por tratamientos.

Fuente: Autor

En el grafico 2 se puede notar que si existe una diferencia de pesos entre tratamientos, sin embargo, no existe una diferencia significativa entre los mismos.

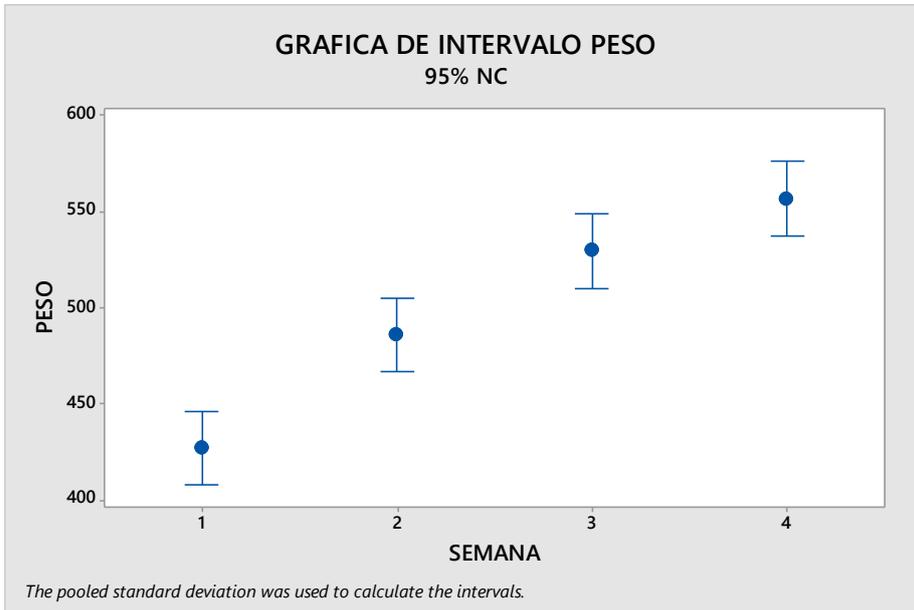


GRÁFICO 3 Intervalos de peso por semana.

Fuente: Autor

En el grafico 3 existe una diferencia significativa entre la semana 1 con el resto de las semanas, en cambio entre las semanas 2-3-4 no existe diferencia significativa.

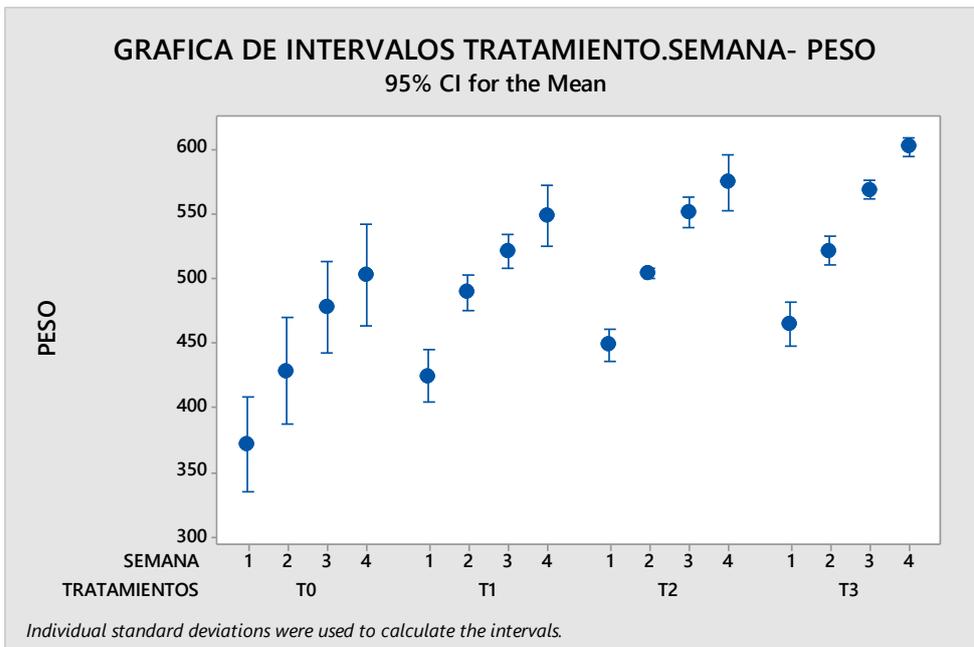


GRÁFICO 4 Comparativa intervalos tratamientos, semana y peso.

Fuente: Autor

En el gráfico 4 se puede observar que por tratamientos si existió un incremento de peso, sin embargo, en el tratamiento de control no existió diferencia significativa en las 4 semanas. En el T1 existió diferencia significativa entre la semana 1-2 y en la semana 2-3; en la semana 3-4 no hubo diferencia significativa. En el T2 al igual que en el T1 existió diferencia significativa en las semanas 1-2, 2-3 al contrario de la 3-4, donde no hubo esta diferencia. Finalmente, en el T3 se puede notar que existe una diferencia significativa entre todas las semanas.

Por otro lado, analizando entre tratamientos y semana se puede notar que durante la semana 1 no existe una diferencia significativa con los animales de cada tratamiento, en la semana 2 entre el T0-T1-T2-T3 no existe una diferencia significativa. En la semana 3 existe una diferencia significativa entre el T1-T2; en la 4 semana no existe diferencia significativa. Por esto, se puede decir que se acepta la hipótesis nula para el aumento de peso entre tratamientos pero se acepta la hipótesis alternativa para el aumento de peso entre semanas.

10.2 CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento que se muestra en la Tabla 7. Se observa que existe diferencia estadística entre tratamientos; no obstante, con el tratamiento T3 (concentrado con 12 mg de vitamina C) se registró un mayor consumo ($p > 0,05$) comparado con los tratamientos T0 (grupo control), T1 (concentrado con 8 mg de vitamina C) y T2 (concentrado con 10 mg de vitamina C), probablemente, como un mecanismo fisiológico de los animales buscando cubrir su requerimiento de vitamina C con un mayor consumo de alimento ⁴⁷.

Los resultados obtenidos en esta investigación difieren en comparación con Tarazona ⁴⁸ donde su investigación fue T0 = 0 mg de vitamina C; T1 = 200 mg de vitamina C/kg de alimento balanceado y T2 = 300 mg de vitamina C/kg de alimento balanceado. El consumo promedio diario de alimento obtenido los valores fueron 24,07 g; 24,16 g y 24,22 g respectivamente para cada tratamiento, pudiendo deberse a la cantidad de alimento ofrecido, cantidad de vitamina C suministrada o el tipo de manejo realizado, teniendo en cuenta que se usaron cuyes machos y hembras.

Son menores a los registrados por Carhuamaca ³² donde el T1= 200mg de vitamina C; T2= 400mg de vitamina c; T3: 600mg de vitamina c y T4: 800mg de vitamina C; obteniendo a los 91 días 298,8; 299,3; 299,3; 300 respectivamente, la discrepancia puede ser a causa de los mg suministrados en los g de concentrado que iba aumentando conforme iban creciendo los cuyes ya que no fue una cantidad estándar de concentrado o por causa del número de días del experimento.

Sin embargo, son superiores a los observados por Saravia et al. ⁴⁹, quienes usaron como fuente de vitamina C el germinado de granos de cebada, frijol chino con cinco días de germinación y maíz chala, concluyendo que con niveles de hasta 30 g diarios de germinados por cuy no se cubren los requerimientos de vitamina C.

Tabla 7 Consumo de alimento gramos/cuy por semana y tratamiento.

Semanas	Consumo de alimento (gramos/cuy) semana				CV	PROB
	T0	T1	T2	T3		
1	89,29 b	97,64 a	99,25 a	99,61 a	3,54	0,0033
2	94,5 b	99,46 a	99,89 a	100 a	2,33	0,0144
3	97,31 b	99,69 a	100 a	100 a	0,53	<0,0001

a,b. Letras diferentes en columnas indican que hay diferencia estadística ($p < 0,05$).

Fuente: Autor

En la tabla 7 del consumo de alimento se puede observar que el p. value de las semanas son $< 0,05$ por lo que se puede decir que existe una diferencia significativa entre los tratamientos.

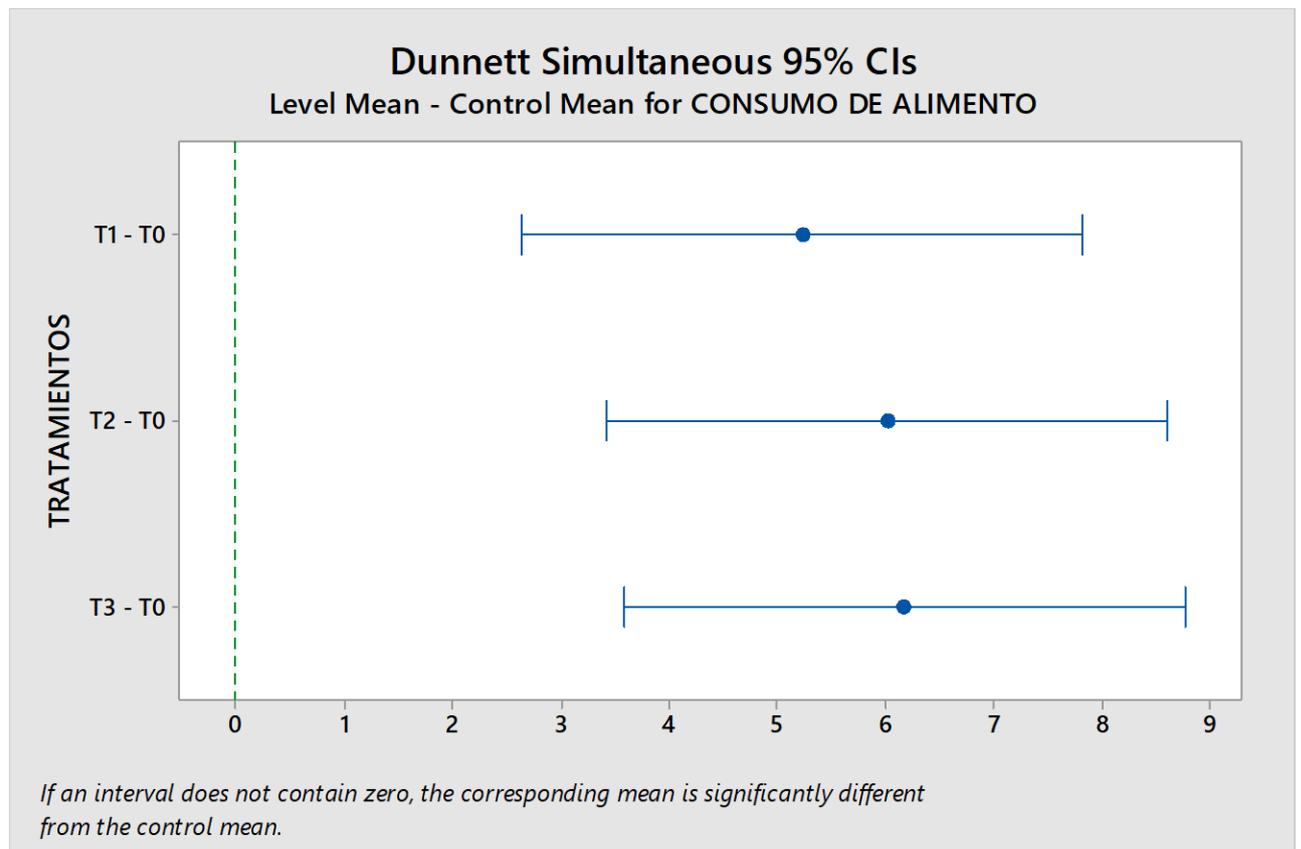


GRÁFICO 5 Comparativa consumo de alimento tratamientos con el tratamiento control.

Fuente: Autor

Según el grafico 5 se puede observar que los T1-T2-T3 son diferentes al T0 con respecto al consumo de alimento, sin embargo no existe diferencia significativa entre el T1-T2-T3.

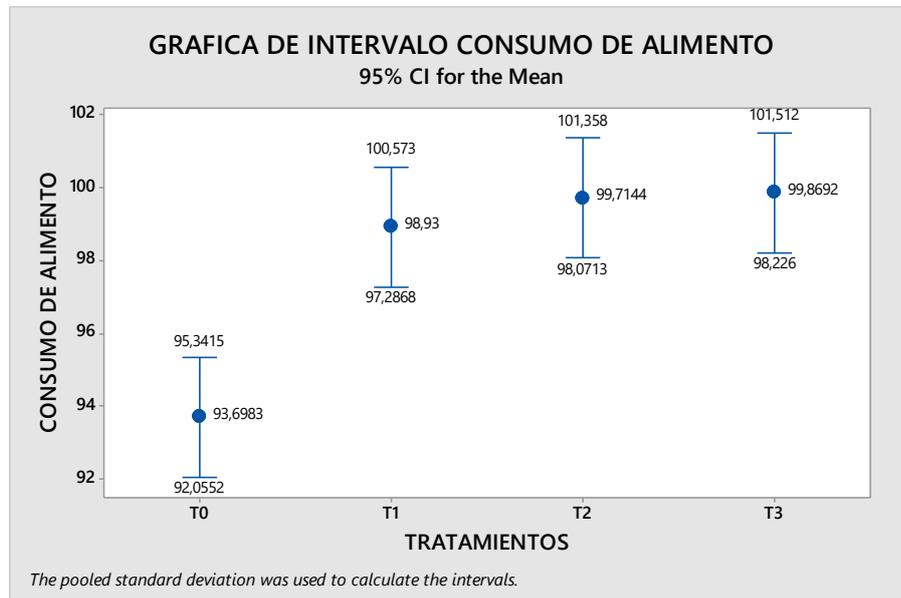


GRÁFICO 6 Intervalo de consumo de alimento por tratamientos.

Fuente: Autor

En el grafico 6 se puede observar que si existe una diferencia significativa entre el T0 con los T1-T2-T3 y entre estos últimos no existe diferencia significativa con respecto al consumo de alimento.

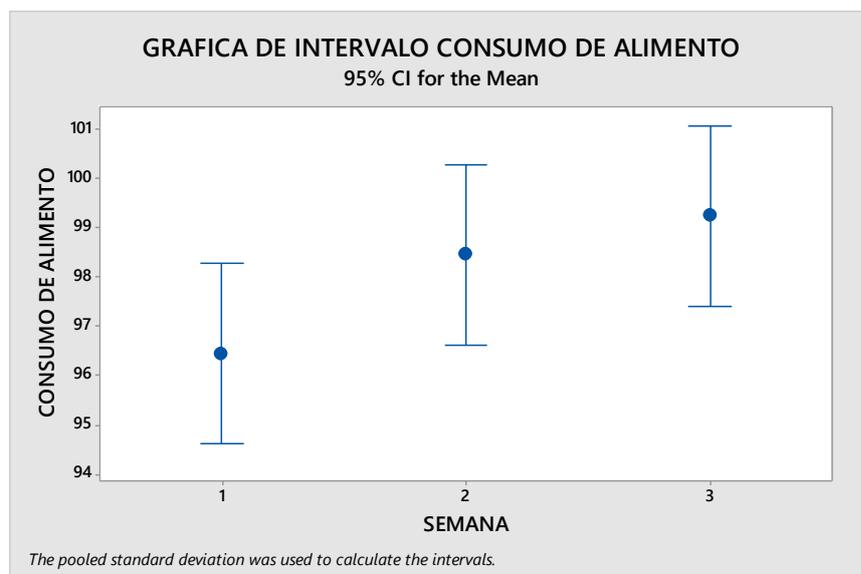


GRÁFICO 7 Intervalo consumo de alimento por semanas.

Fuente: Autor

En el grafico 7 se muestra un incremento del consumo de alimento con el pasar de las semanas pero no existe una diferencia significativa entre las mismas.

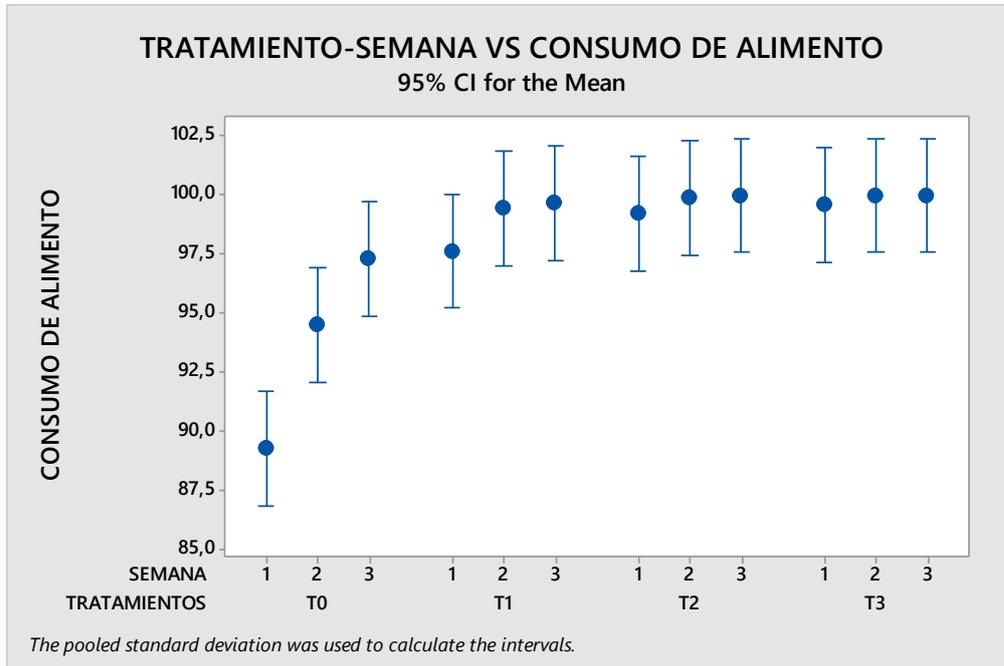


GRÁFICO 8 Comparativa consumo de alimento por tratamientos - semanas.

Fuente: Autor

En el grafico 8 se puede observar que existe una diferencia significativa en la semana 1 y 2 del T0 y una diferencia significativa en la semana 1 del T0 con la primera semana del T1-T2-T3; no existe diferencia significativa entre las semanas 2 y 3 de los tratamientos.

Según el grafico si existe una diferencia significativa del consumo de alimento entre las semanas, pero no existe una diferencia significativa del mismo entre tratamientos.

10.3 GANANCIA DE PESO

Los valores de ganancia de peso promedio semanal por animal se presentan en la Tabla 8. Existe una diferencia en la semana 2 ($p > 0,05$) para los tratamientos, obteniendo a la 3 semana datos de ganancia de pesos de 24,94; 27,75; 22,75; 33,31. Para los T0 (grupo control), T1 (concentrado con 8 mg de vitamina C), T2 (concentrado con 10 mg de vitamina C) y T3 (concentrado con 12 mg de vitamina C) respectivamente; resultados que son similares a Sánchez et al. ⁵⁰ 7,7 y 7,5, quien si encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

Por otra parte, al ser menores con Guevara et al. ²⁸, discrepan T1) grupo control (concentrado más rastrojo de brócoli); T2) concentrado con 5 mg de vitamina C estable y sin forraje y T3)

concentrado con 10 mg de vitamina C estable y sin forraje. Los cuyes del grupo control (concentrado más rastrojo de brócoli) tuvieron mayor ganancia de peso vivo ($p < 0,05$), comparados con los cuyes del tratamiento que consumieron concentrado más vitamina C y sin rastrojo de brócoli, evidenciando mayores datos en ganancia de peso y, por ende, obteniendo ganancia de pesos finales de 529,8; 347,6; 360,0 para cada tratamiento respectivamente. Esta diferencia de ganancia de pesos puede ser por el tiempo de duración de la investigación y/o el tipo de alimentación utilizada; con Villafranca ⁴⁰ (20 12,79, 12,89 y 12,86 g/día. En este sentido, con Ccahuana ⁵¹ que obtuvo mayor ganancia de peso puede ser por más cantidad de vitamina C administrada y más tiempo del experimento.

Tabla 8 Ganancia de peso gramos/cuy por semana y tratamiento

Semanas	Ganancia de peso (gramos/cuy) semana				CV	PROB
	T0	T1	T2	T3		
1	56,81 a	65,13 a	56,13 a	57,19 a	12,46	0,3097
2	49,13 a	31,63 b	47,06 a	47,31 a	15,4	0,0106
3	24,94 ab	27,75 ab	22,75 b	33,31 a	19,24	0,07

a,b. Letras diferentes en columnas indican que hay diferencia estadística ($p < 0,05$).

Fuente: Autor

En la tabla 8 se detalla los valores de ganancia de peso donde en la semana 1 y 3 no existe diferencia significativa (p . value $> 0,05$). Por otro lado, en la semana 2 si existe diferencia significativa (p . value $< 0,05$).

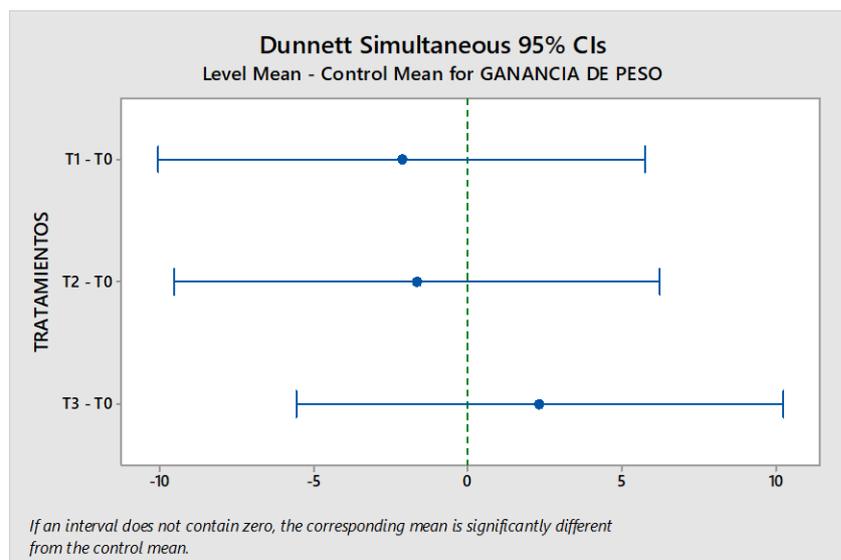


GRÁFICO 9 Comparativa ganancia de peso tratamientos con tratamiento control.

Fuente: Autor

El grafico 9 muestra que no existe una diferencia significativa de ganancia de peso entre los T1-T2-T3 con el T0.

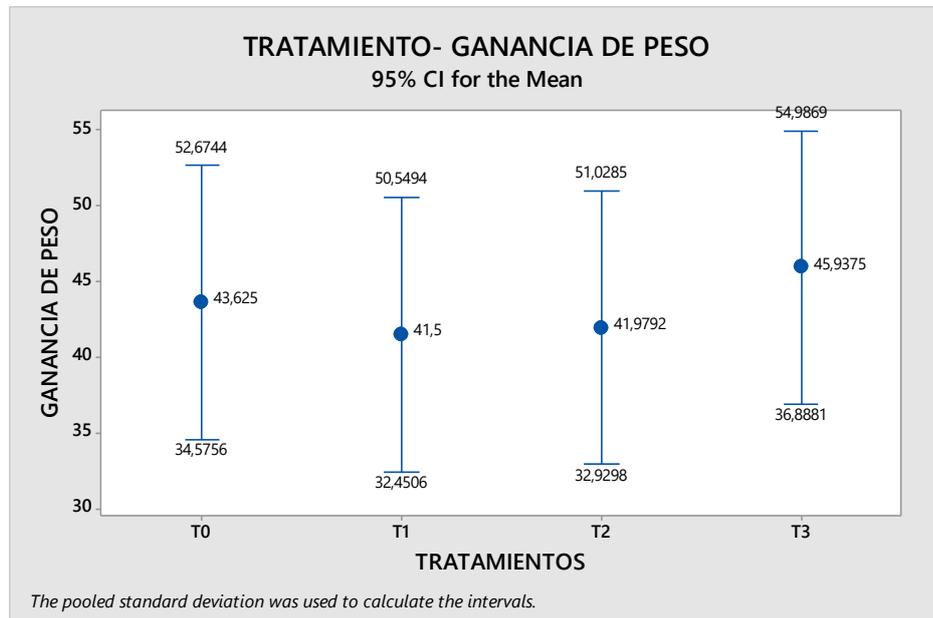


GRÁFICO 10 Ganancia de peso por tratamientos.

Fuente: Autor

En el grafico 10 se puede notar que los animales del T3 ganaron más peso que los otros animales de los otros tratamientos, sin embargo no existe una diferencia significativa entre tratamientos.

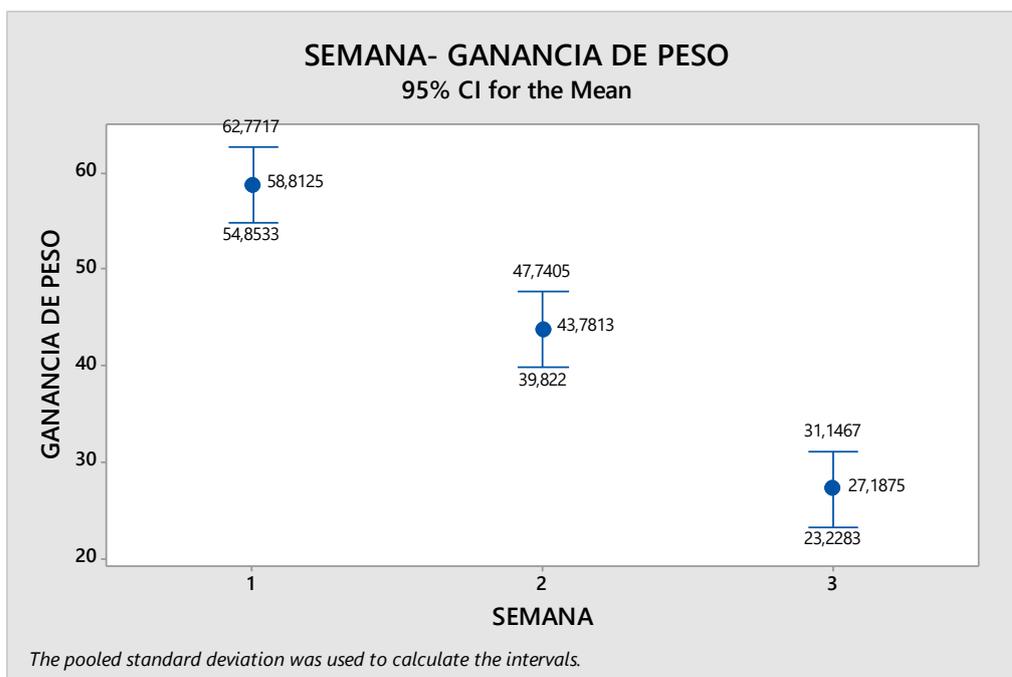


GRÁFICO 11 Ganancia de peso por semanas.

Fuente: Autor

El grafico 11 muestra que si existe una diferencia significativa de ganancia de peso entre semanas, pero se puede notar que con el pasar de las semanas los animales ganaban peso pero en menos gramos.

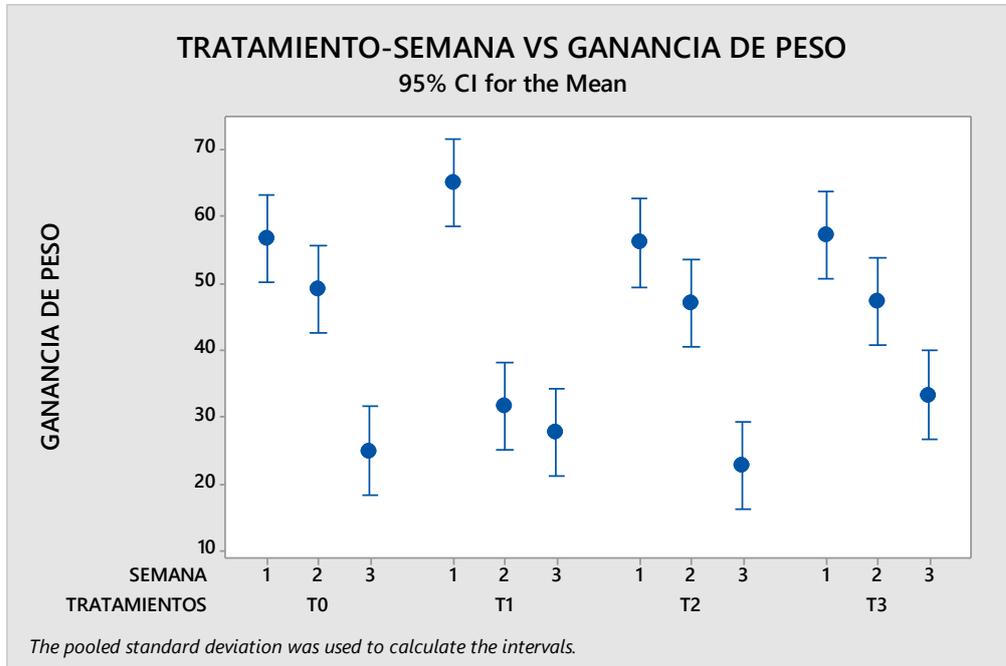


GRÁFICO 12 Ganancia de pesos por semana y tratamiento.

Fuente: Autor

En el grafico 12 se puede observar que existe una diferencia significativa en la semana 2 del T1 con el resto de tratamientos pero no existe una diferencia significativa en la ganancia de peso entre tratamientos.

10.4 CONVERSION ALIMENTICIA

En la tabla 9 se muestran los valores de conversión alimenticia acumulada a lo largo del período experimental hallándose diferencia estadística significativa en la semana 2 ($P < 0.05$). La conversión alimenticia acumulada promedio los tratamientos en la tercera semana (hasta el día 27) del experimento T0: 3,94; T1: 3,81; T2: 4,65 y T4: 3,01 fueron semejantes entre sí, no encontrándose diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$), pero sí una leve diferencia numérica para el tratamiento 2 (10 mg de vitamina C). Estos resultados concuerdan con Benito et al. ⁵² 3,3; 3,2; 3,2; 3,2 y 3,1 vs 3,6 (control), por otro lado son inferiores a los mencionados por León et al. ⁵³ Donde sus tratamientos fueron T0, T1, T2, T3 concentrado sin vitamina C, 45, 55, 66 mg de vitamina C más 100 gr de concentrado, obteniendo; 4,63; 3,92; 4,20; 4,54 respectivamente para cada tratamiento; pudiéndose deber a que en este experimento se realizó en la etapa crecimiento – engorde en un centro experimental con diferente manejo tal vez, al

contrario del realizado solo en etapa de levante (recría) sin embargo difieren de los resultados de Morales et al. ⁵⁴ 3,18 y 3,32 quienes encontraron diferencias significativas y altamente significativas ($p < 0,01$), Ccahuana ⁵¹ 3,29; 3,28 y 3,24.

La tabla 9 muestra los resultados obtenidos de la conversión alimenticia donde la semana 1 y 3 no existe diferencia significativa ($p.value > 0,05$) en la semana 2 se halla diferencia significativa ($p.value < 0,05$) entre tratamientos.

Tabla 9. Conversión alimenticia gramos/cuy por semana y tratamiento

Semanas	Conversión alimenticia (gramos/cuy) semana				CV	PROB
	T0	T1	T2	T3		
1	1,59 a	1,52 a	1,78 1	1,75 a	11,12	0,1908
2	2,01 b	3,21 a	2,14 b	2,12 b	15,81	0,0021
3	3,94 ab	3,81 ab	4,65 a	3,01 b	21,36	0,0946

a,b. Letras diferentes en columnas indican que hay diferencia estadística ($p < 0,05$).

Fuente: Autor

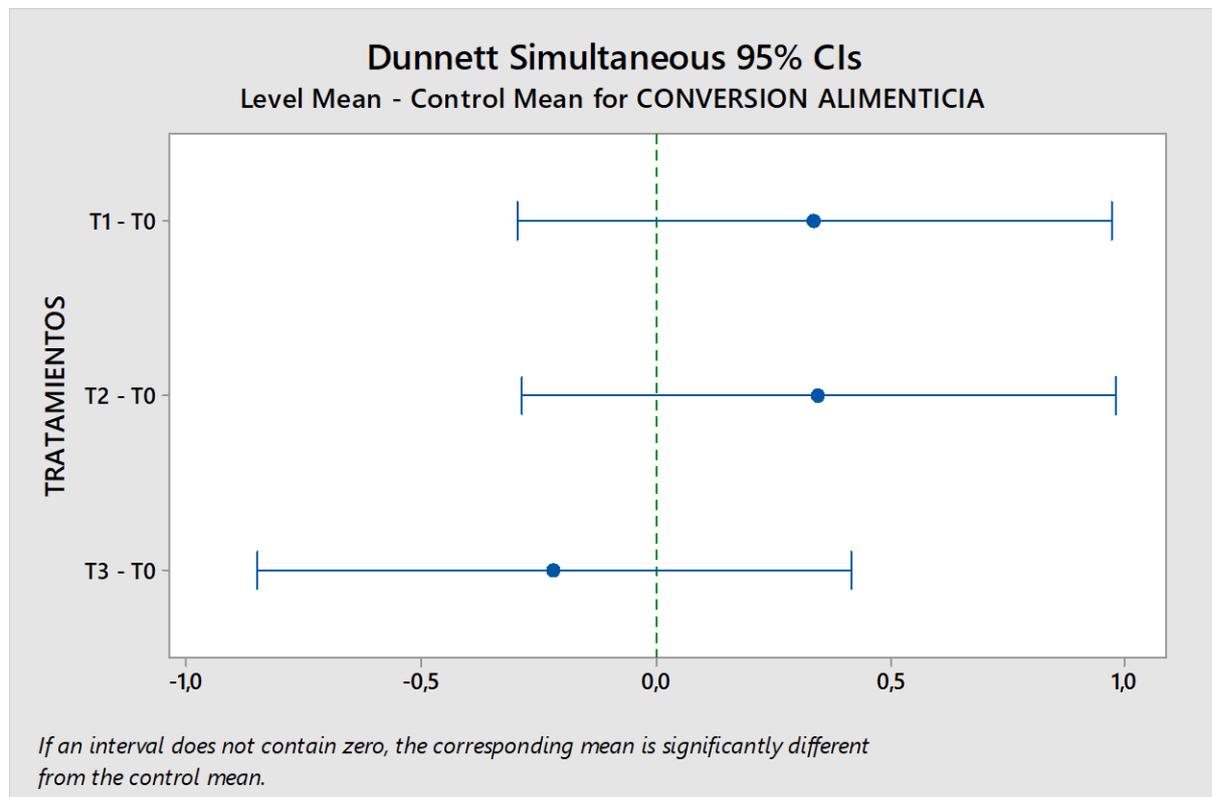


GRÁFICO 13 Comparativa conversión alimenticia tratamientos.

Fuente: Autor

En el cuadro 13 se puede notar que la conversión alimenticia de todos los tratamientos es similar a la del T0.

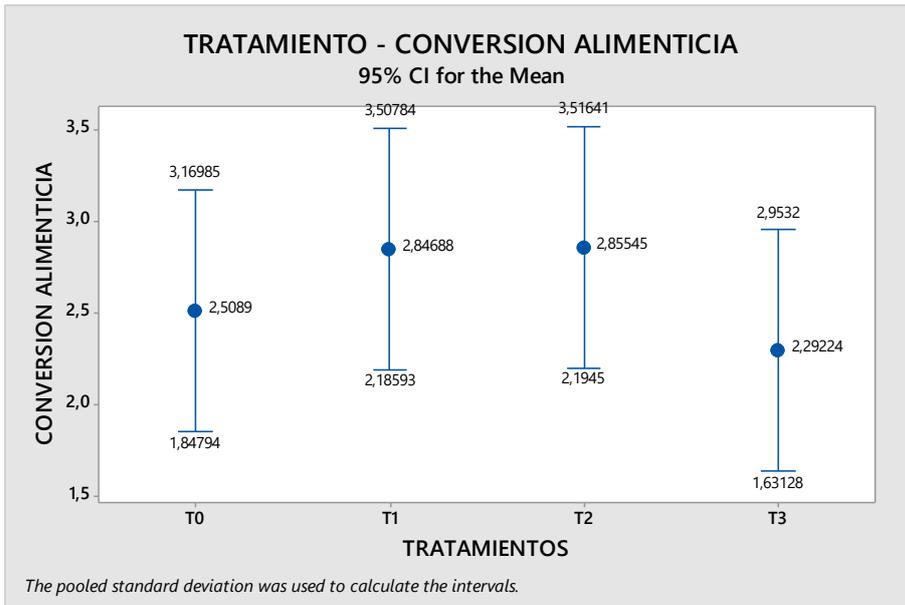


GRÁFICO 14 Comparativa entre tratamientos de la conversión alimenticia.

Fuente: Autor

El grafico 14 muestra que no existe una diferencia significativa con respecto a la conversión alimenticia entre todos los tratamientos.

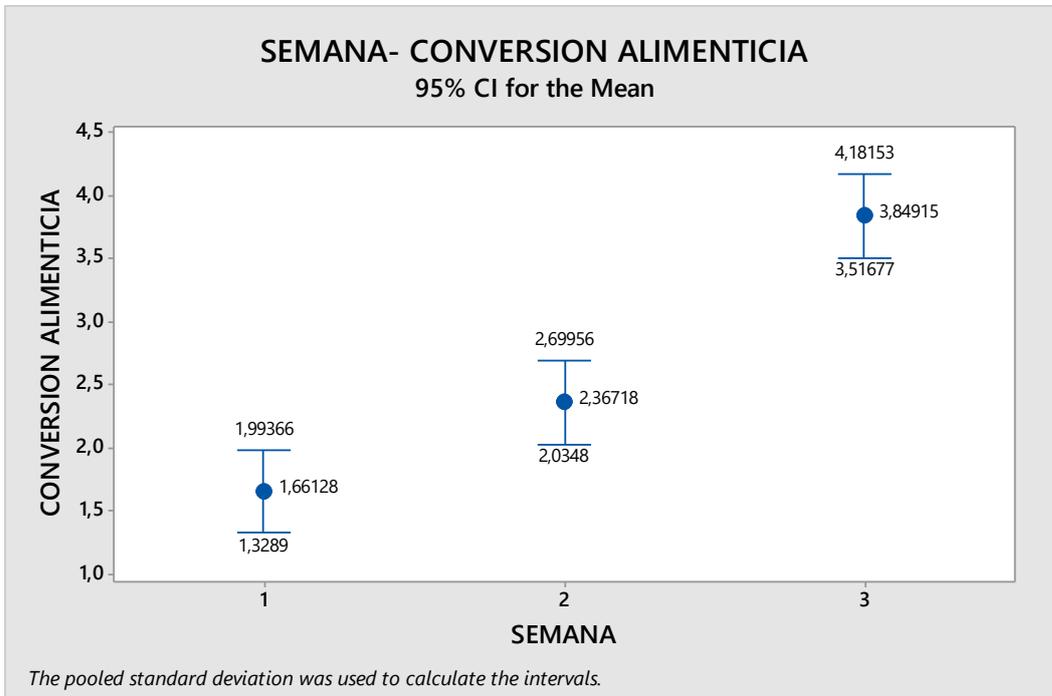


GRÁFICO 15 Conversión alimenticia por semanas.

Fuente: Autor

El gráfico 15 da a notar que existe una diferencia significativa de conversión alimenticia entre la semana 3 con la semana 1y2.

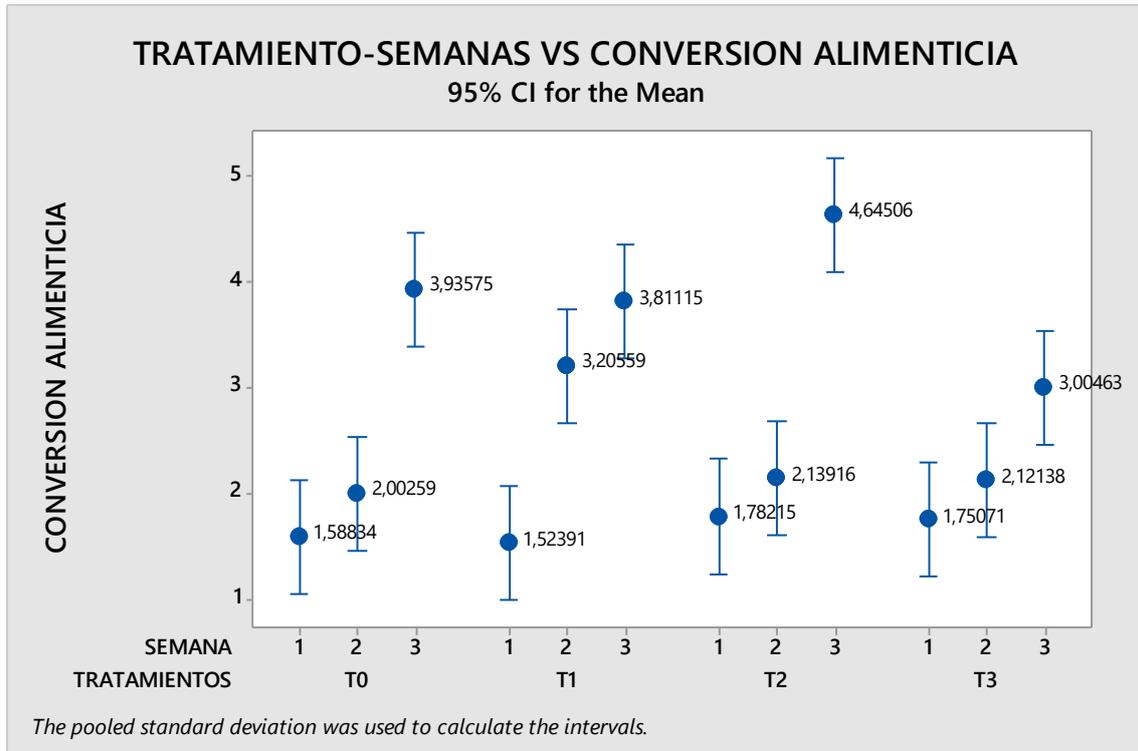


GRÁFICO 16 Comparativa conversión alimenticia tratamientos - semanas.

Fuente: Autor

El grafico 16 muestra una diferencia significativa entre la semana 3 del T2 y la semana 3 del T3; y no existe una diferencia significativa de conversión alimenticia entre tratamientos.

10.5 ANALISIS ECONOMICO

10.5.1 COSTO – BENEFICIO

El análisis económico relacionado a costos de producción y beneficio neto para cada tratamiento evaluado se muestra en la tabla 10. El proceso de producción de cuyes en etapa de recría alimentados a base de concentrado más la utilización de vitamina C con diferentes cantidades en su dieta, se consideraron los costos de producción durante las 3 semanas de la experimentación (hasta el día 27), obteniéndose los mejores valores de beneficio costo para el tratamiento T3 (12mg vit. C), con un índice de beneficio costo de 1.57 USD; lo que significa que por cada dólar invertido durante la producción de cuyes en etapa de recría, se obtienen beneficios netos de 0.57 USD como se muestra en los gráficos 17 y 18.

Tabla 10 Análisis del costo beneficio por tratamiento.

Parámetros:	Alimentación con vitamina C en cuyes de recría			
	0mg	8mg	10mg	12mg
Egresos				
Cuyes destetados	48	48	48	48
Costo alimento	6,9	6,9	6,9	6,9
Vitamina C	0	0,86	1,08	1,296
Insumos veterinarios	17,4	17,4	17,4	17,4
TOTAL EGRESOS	72,3	73,16	73,38	73,596
Ingresos				
Venta cuyes	96	100	104	112
Abono	4	4	4	4
TOTAL INGRESOS	100	104	108	116
BENEFICIO COSTO USD	1,383125864	1,421542	1,47179068	1,576172618

Fuente: Autor

Los costos fueron analizados por tratamientos, de la misma forma los ingresos que en contraste hay una rentabilidad en cada tratamiento en este lapso del experimento.

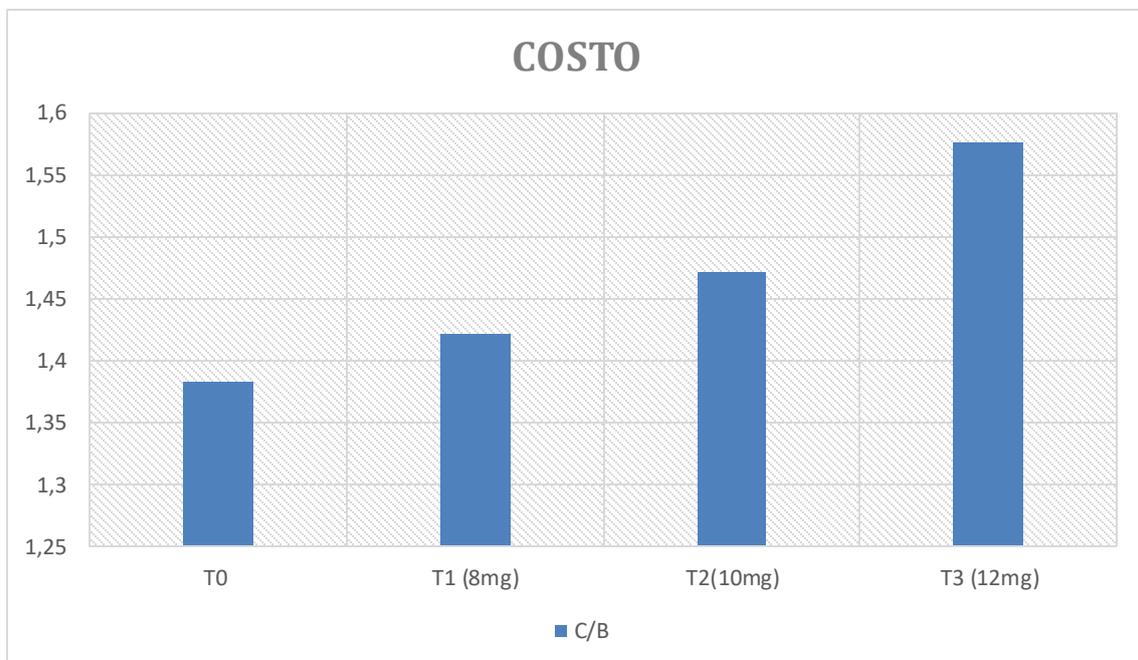


GRÁFICO 17 Análisis de costo / beneficio.

Fuente: Autor

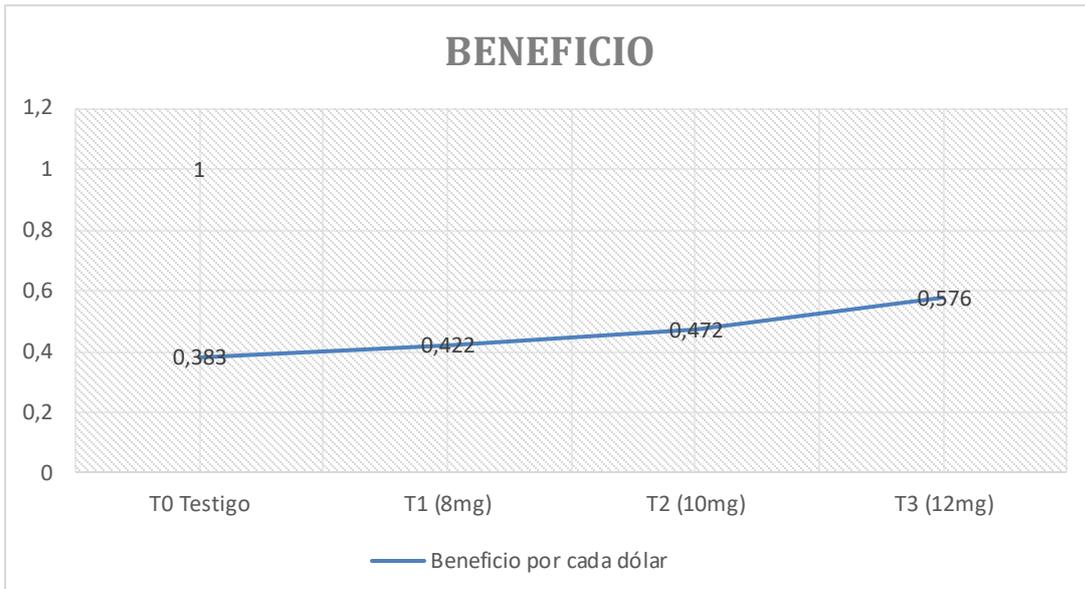


GRAFICO 18. Beneficio por cada dólar invertido.

Fuente: Autor

10.6 ACUMULACION DE PROTEINA EN MUSCULO

Los resultados de la acumulación de proteína en músculo por tratamiento se muestran en la tabla 11, donde existe una diferencia de proteína respecto a los T0-T1-T2-T3. El T3 contiene ligeramente más % de proteína, recalcando que se realizó escogiendo a un animal más pesado (g) y a un animal más liviano (g) de cada tratamiento finalizado el experimento a la 3 semana (día 27) para establecer las diferencias de acumulación de proteína mediante el examen realizado.

Tabla 11. Informe de análisis de acumulación de proteína en músculo por tratamientos.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADO	METODO/NORMA
Mcc-1077	T0 Rep 1	%	19,07	NTE INEN 0519:81
Mcc-1078	T0 Rep 2	%	19,11	NTE INEN 0519:81
Mcc-1079	T1 Rep 1	%	19,39	NTE INEN 0519:81
Mcc-1080	T1 Rep 2	%	19,45	NTE INEN 0519:81
Mcc-1081	T2 Rep 1	%	19,51	NTE INEN 0519:81
Mcc-1082	T2 Rep 2	%	19,37	NTE INEN 0519:81
Mcc-1083	T3 Rep 1	%	19,89	NTE INEN 0519:81
Mcc-1084	T3 Rep 2	%	19,97	NTE INEN 0519:81

Fuente: Autor.

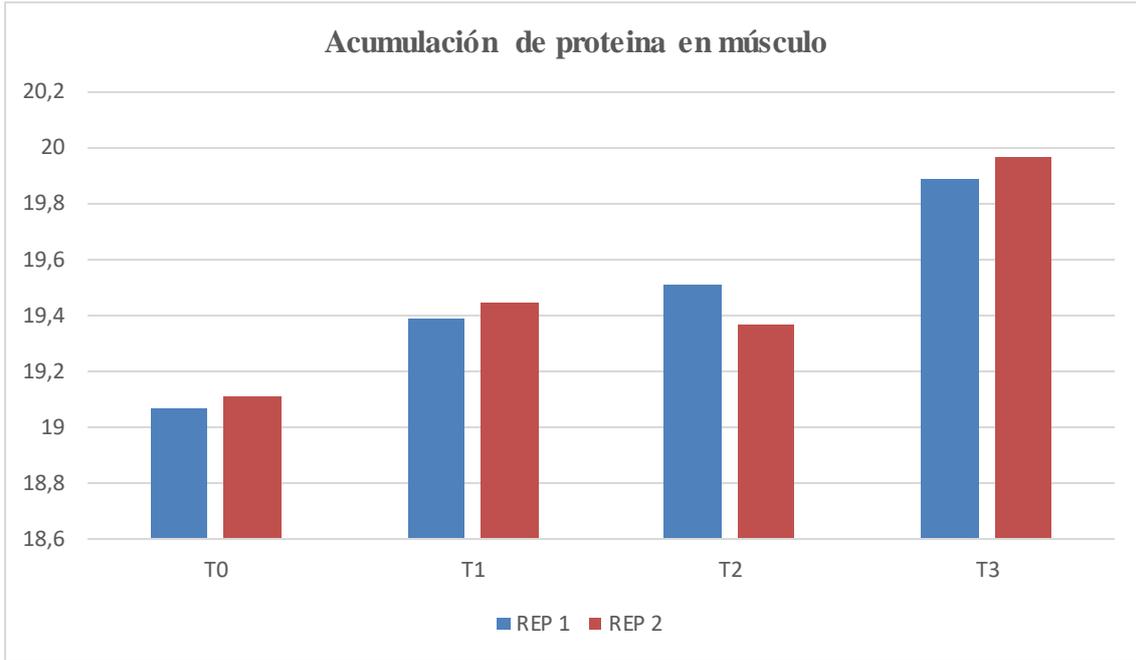


GRÁFICO 19. Media de la acumulación de proteína en músculo por tratamientos.

Fuente: Autor

Como muestra el gráfico 19 existe una leve diferencia entre tratamientos con respecto a la acumulación de proteína en la carne de los cuyes (etapa recría) culminado el experimento.

11 CONCLUSIONES

- En la investigación realizada no existieron diferencias significativas en los datos resultados de cada variable (pesos, consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia) entre tratamientos y las semanas. Además, de los datos recopilados y analizados (concordancia y discrepancia) en contraste con otros autores en investigaciones similares.
- En la presente investigación el beneficio/costo más alto obtenido fue del tratamiento (T3) en comparación a los tratamientos (T0, T1 y T2). Ya que, por cada dólar invertido durante la producción de cuyes en la etapa de recría, se obtienen beneficios netos de 0.57 veces lo invertido, por ende este tratamiento visto desde el punto de vista económico el de mayor rentabilidad de todos.
- Una vez analizados los resultados de la acumulación de proteína en músculo durante la etapa de recría se visualizó que los tratamientos acumularon diferentes cantidades de proteína, siendo el T3 (12mg) en comparación con los demás tratamientos T0 (control), T1 (8mg), T2 (10mg). El que tuvo mayores datos, teniendo en cuenta que se analizó dos animales por tratamientos (el más pesado en g y el más liviano en g).

12 RECOMENDACIONES

- Es recomendable realizar más estudios y realizar un nuevo experimento con un mayor número de animales para obtener resultados más significativos.
- Es recomendable establecer en qué etapa productiva de los cuyes tiene más efecto el uso de vitamina C en cuanto a las variables consideradas en la investigación.
- Analizar el uso de la vitamina C en cuyas gestantes durante toda esta etapa para ver el efecto en el peso de los gazapos al nacimiento.

13 BIBLIOGRAFIA

1. Chauca L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) [Internet]. Roma: Fao; 1997. Available from: <http://www.fao.org/3/W6562s/W6562s00.htm>
2. Guerra J. “Evaluación Del Uso De Dietas Con Tres Niveles De Enzimas Digestivas En La Alimentación De Cuyes En La Fase De Crecimiento Y Finalización [Internet]. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2015. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6918/1/T-UCE-0014-054.pdf><http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16383/1/T-UCE-0014-MVE-022.pdf>
3. Aliaga L. Crianza de cuyes. Serie de InformesTécnicos. Lima, Perú; 1998.
4. Castro HP. Cuyes a Nivel Familiar-comercial en El Sector Rural. 2002. p. 29.
5. Cabrera A. LOS ROEDORES ARGENTINOS DE LA FAMILIA “CAVIIDAE.” Vol. 6. 1953. 48–56 p.
6. Zaldívar AM. Crianza de cuyes y generalidades. Huancayo; 1976. p. 23.
7. Vivas JA, Carballo D. MANUAL DE CRIANZA DE COBAYOS (*Cavia porcellus*). 2013. 81 p.
8. Ataucusi S, Pra Buenaventura, CSE Arequipa. MANEJO TÉCNICO DE LA CRIANZA DE CUYES EN LA SIERRA DEL PERÚ. Pra Buenaventura. 2015;1:12–5.
9. Guerra CR. Manual técnico de crianza de cuyes. cedepas norte. 2009;9–10.
10. Torres MA. FORRAJE MÁS BALANCEADO Y BALANCEADO MÁS AGUA ”. título de MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA Grado Académico de Médico Veterinario Zootecnista Mayra Alexandra Torres Vaca Tutor: Universidad Central del Ecuador; 2013.
11. Aucapiña CD, Marín AD. “EFECTO DE LA EXTIRPACIÓN DE LAS ESPÍCULAS DEL GLANDE DEL CUY COMO TÉCNICA DE ESTERILIZACIÓN REPRODUCTIVA Y SU INFLUENCIA EN AGRESIVIDAD Y GANANCIA DE PESO EN COMPARACIÓN CON UN MÉTODO QUÍMICO (ALCOHOL YODADO 2%)”. Univeridad de Cuenca; 2016.

12. Chauca LF, Zaldivar MA. Crianza de Cuyes. INIA. 1994;6:3, 13.
13. Holtenius K, Bjornhag G. The colonic separation mechanism in the guinea pig (*Cavia porcellus*) and the chinchilla (*Chinchilla laniger*). *Comp Biochem Physiol*. 1985;3(824):537–42.
14. Toapanta R. Caracterización de la producción de cuyes para la comercialización asociativa en la asociación. Universidad Estatal de Bolívar; 2011.
15. Gómez BC, Vergara V. Fundamentos de nutrición y alimentación. INIA-EELM-EEBI.; 1993 p. 38–50.
16. UNALM, Montes T. GUÍA TÉCNICA “ASISTENCIA TÉCNICA DIRIGIDA EN CRIANZA TECNIFICADA DE CUYES” [Internet]. 2012. p. 22, 23, 25. Available from: https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/015-a-cuyes_crianza-tecnificada.pdf
17. FAO. Producción de cuyes (*cavia porcellus*). [Internet]. 1997 [cited 2021 Jan 5]. Available from: <http://www.fao.org/3/W6562S/w6562s04.htm>
18. Agustín AR, Chauca FL, Muscari GJ, Zaldivar M. Diferentes niveles de proteína en la ración y su efecto en el crecimiento de cuyes en su primera recría (1-4 semanas). Lima: Fao; 1984.
19. Saravia DJ, Muscari GJ, Ramirez VS. Consumo voluntario y digestibilidad de grama china (*sorghum halepense*) en cuyes. Pucallpa, Perú.; 1992.
20. Ninanya A. Coeficiente de digestibilidad del heno de alfalfa, afrechillo, maíz y harina de pescado en cuyes. UNA La Molina; 1974.
21. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Requerimientos nutritivos del cuy. National Academy Press. 1995;2–27.
22. ALIAGA L, MONCAYO R, RICO E, CAICEDO A. Producción de cuyes. Lima – Perú.; 2009.
23. Pozo VH, Tepú AH. “EVALUAR LA INFLUENCIA DE LA VITAMINA ‘C’ EN CUYES DE ENGORDE (*Cavia porcellus*) EN LA COMUNIDAD DE GUANANGUICHO- CANTON SAN PEDRO DE HUACA – CARCHI” [Internet]. San Pedro de Huaca, Carchi.; 2012. p. 7–8. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2683/3/03>

24. McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JF, Morgan CA, Sinclair LA, Wilkinson RG. *Nutrición Animal*. 7th ed. Zaragoza, España.: Acribia; 2011.
25. Frei B, England L, Ames BN. Ascorbate is an outstanding antioxidant in human blood plasma. *P Natl Acad Sci*. 1989;86:6377-6381.
26. Veloz RL. EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL LAURATO DE NANDROLONA (LAURABOLIN) EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES MACHOS (*Cavia porcellus*) [Internet]. ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO FACULTAD; 2005. Available from: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5147/1/T-ESPE-IASA I-003003.pdf>
27. Solórzano J, Sarria J. *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Lima, Perú.: Editorial Macro EIRL; 2014.
28. Guevara V. J, Hidalgo Lozano V, Valenzuela J. Evaluación de dos niveles de vitamina c en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento sin forraje verde. *An Científicos*. 2014;75(2):471.
29. RUCACUY. Importancia de la vitamina C [Internet]. 2009 [cited 2020 Dec 12]. Available from: http://rucacuy.blogspot.com/2009/03/importancia-de-la-vitamina-c_10.html
30. Leboulanger J. *Actualización de Tratamientos. Vitaminas*. Lima Perú.: Productos Roche Q. F. S. A.; 1975.
31. Amaro F. Diferentes niveles de vitamina C en la alimentación de cuyes a base de concentrados desde el destete hasta la saca. Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.; 1977.
32. Carhuamaca O. EVALUAR LA INFLUENCIA DE LA VITAMINA “C” EN CUYES DE ENGORDE (*Cavia porcellus*), EN LA COMUNIDAD DE GUANANGUICHO - CANTÓN SAN PEDRO DE HUACA - CARCHI. 2012.
33. Rivas V. *Investigaciones en aspectos de nutrición de cuyes en Bolivia*. Universidad Mayor de San Simón. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias.; 2005.
34. Rico E, Rivas C. *Manual sobre el manejo de cuyes*. Benson Institute 2003 p. 24–8.
35. Paredes PJ, Quijandria SB, Zaldívar AM. *Utilización de diferentes niveles de alfalfa en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*)*. Arequipa, Perú.; 1972.

36. Caycedo, Fabio. Crianza de cuyes. Pasto, Colombia.: Universidad de Nariño.; 2000. p. 47.
37. Castro BRA, Chirinos P, Blanco Z. Uso de afrechillo en el engorde de cuyes con restricción de forraje. Cerro de Pasto, Perú; 1991.
38. Bohórquez C. Producción de pastos para la alimentación de cuyes. El Mantaro; 2006. (Serie de Informes Técnicos).
39. Zaldívar A. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. In Revista mundial de zootecnia; 1997. (No. 83).
40. Villafranca A. Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado para cuyes en crecimiento y engorde. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2003.
41. Benito D. Evaluación de la suplementación de vitamina C estabilizada en dietas paletizadas de inicio y crecimiento en cuyes mejorados (*Cavia porcellus* L.). UNALM; 2008.
42. Pozo VH, Tepú AH. "EVALUAR LA INFLUENCIA DE LA VITAMINA 'C' EN CUYES DE ENGORDE (*Cavia porcellus*) EN LA COMUNIDAD DE GUANANGUICHO- CANTON SAN PEDRO DE HUACA – CARCHI." 2012;7-8. Available from: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2683/3/03_AGP_153_ARTICULO_CIENTIFICO.pdf
43. Amaro F. Diferentes niveles de vitamina C en la alimentación de cuyes a base de concentrado, desde el destete hasta la saca. Universidad Nacional del Centro del Perú; 1997.
44. Sarmiento J. Diferentes niveles de vitamina C sobre el comportamiento reproductivo del cuy (*Cavia porcellus*) hembra bajo alimentación integral. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2014.
45. Mora C, Arellana A. Niveles de vitamina C en cuyes en crecimiento. 1998.
46. Tamaki R. Prueba de dos niveles de vitamina C como posible sustituto del forraje verde en la alimentación de cobayos. Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.; 1972.
47. Castro B, Chirinos P. Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes: Crianza de Cuyes. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro.; 2004. p. 136-146.

48. Tarazona K. “EFECTO DE LA ADICIÓN DE DOS NIVELES DE VITAMINA C SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE RECRÍA- YURIMAGUAS.” UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA; 2011.
49. Saravia D, Ramírez S, Aliaga R. Granos germinados como fuente de vitamina C en las raciones de cuyes en recría. Lima, Perú; 1994.
50. Sánchez V, Jimenez R, Huaman H, Bustamante J, Huaman A. Respuesta productiva y económica al uso de cuatro tipos de bebederos y a la adición de vitamina C en la crianza de cuyes en época seca en el valle del Mantaro. *Rev investig vet.* 2013;24(3):383–92.
51. Ccahuana L. Evaluación del bagazo de marigold en dietas peletizadas con exclusión de forraje verde para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.; 2008.
52. Benito D, Vergara V, Chauca L, Remigio RM. Evaluación de diferentes niveles de vitamina C en cuyes raza Perú PPC durante su lactancia”. Universidad Nacional Agraria La Molina.; 2007.
53. León Z, Silva E, Wilson A, Callacna M. Vitamina C protegida en concentrado de *Cavia porcellus* “cuy” en etapa de crecimiento-engorde, con exclusión de forraje. *Sci Agropecu.* 2016;7(3):259–63.
54. Morales A, Carcelen F, Ara M, Arbaisa T, Chauca L. Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú. *Rev investig vet.* 2011;22(3):177-182.

14 ANEXOS**ANEXO 1 HOJA DE VIDA DEL TUTOR****DATOS PERSONALES DEL TUTOR****APELLIDOS:** SILVA DELEY**NOMBRES:** LUCIA MONSERRATH**ESTADO CIVIL:** CASADA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 11- ENERO-1976**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** GALO PLAZA Y JAIME ROLDOS**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366764**CORREO ELECTRÓNICO:** lucia.silva@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	DE EL CODIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	ING. ZOOTEGNISTA	26/09/2002	1002-02-266197
CUARTO	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCION EN NUTRICION ANIMAL	22/03/2011	1002-11-724738

HISTORIA PERSONAL**UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:** C.A.R.E.N**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** NUTRICIÓN ANIMAL**PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** FEBRERO 2017

Firma

ANEXO 2

HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE

DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE**APELLIDOS:** ORTIZ NUÑEZ**NOMBRES:** JONATHAN EDUARDO**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 180480741-8**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** AMBATO, 30- DICIEMBRE-1997**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Arístides y Paso Lateral, Ambato.**TELÉFONO CONVENCIONAL:** XXXXXXXXX**CORREO ELECTRÓNICO:** jonathan.ortiz7418@utc.edu.ec**TELÉFONO:** 0939298700**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** ANGEL ORTIZ CORDOVA**TELÉFONO:** 0985187750**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

TIPO DE TITULO	TITULO OBTENIDO	FECHA DE GRADO	N° DE TITULO
BACHILLER	TECNICO EN PRODUCCION AGROPECUARIA	17/07/2015	04608767

HISTORIA PERSONAL**UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE ESTUDIA:** UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA

INSUMOS Y MATERIALES

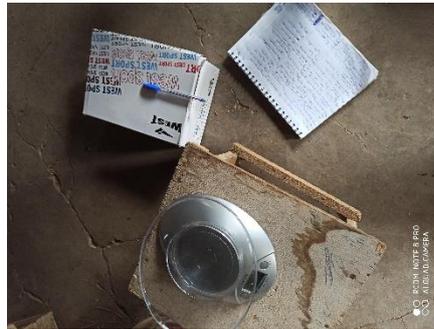
ANEXO 3 VIT. C-ACIDO ASCORBICO ANEXO 4 CAL



ANEXO 5 YODO



ANEXO 6 BALANZA GRAMERA, CUADERNO, ESFERO, CAJA DE CARTON.



ANEXO 7 COMEDEROS BEBEDEROS



ANEXO 8 BLANQUEADO DE CRECIMIENTO CUYES



ANEXO 9 ETEROL**ANEXO 10 COMPLEJO B E
IVERMECTINA**

DESARROLLO DEL PROYECTO

FOTO 1 Galpón para el estudio experimental.



FOTO 2 Espacio de terreno destinado a la siembra de alfalfa.



FOTO 3 Limpieza del área del galpón para las pozas.



FOTO 4 Desinfección con yodo.



FOTO 5



FOTO 6 Medición del espacio para las pozas.



FOTO 7 Trazado del espacio para las pozas.



FOTO 8 Espacio para las pozas ya medido.



FOTO 9 Construcción de las pozas.



FOTO 10 Estructuración de las pozas.



FOTO 11 Medición de las pozas para su división.



FOTO 12 División de las pozas.



FOTO 13 Desinfección de la zona de las pozas y las pozas.



FOTO 14 Desinfección de la entrada del galpón previa adquisición de cuyes.



FOTO 15 Adquisición de los cuyes sexados.



FOTO 16 Transporte de los cuyes.



FOTO 17 Pesaje a la recepción de los cuyes.



FOTO 18 Distribución al azar de los cuyes por tratamientos.



FOTO 19 Información de los tratamientos designados al azar.



FOTO 21 Alimento y agua ofrecido a diario.



FOTO 22 Suplementación de la vitamina c, según los tratamientos (mg).



FOTO 23 Inyección de complejo b como estimulante del apetito.



FOTO 25 Limpieza de las pozas.



FOTO 26 Selección de los cuyes previo al traslado a su faena miento y análisis de acumulación de proteína en músculo.



FOTO 27 Traslado de los cuyes seleccionados en cajas rotuladas por tratamientos.



FOTO 28 Ubicación del proyecto experimental.

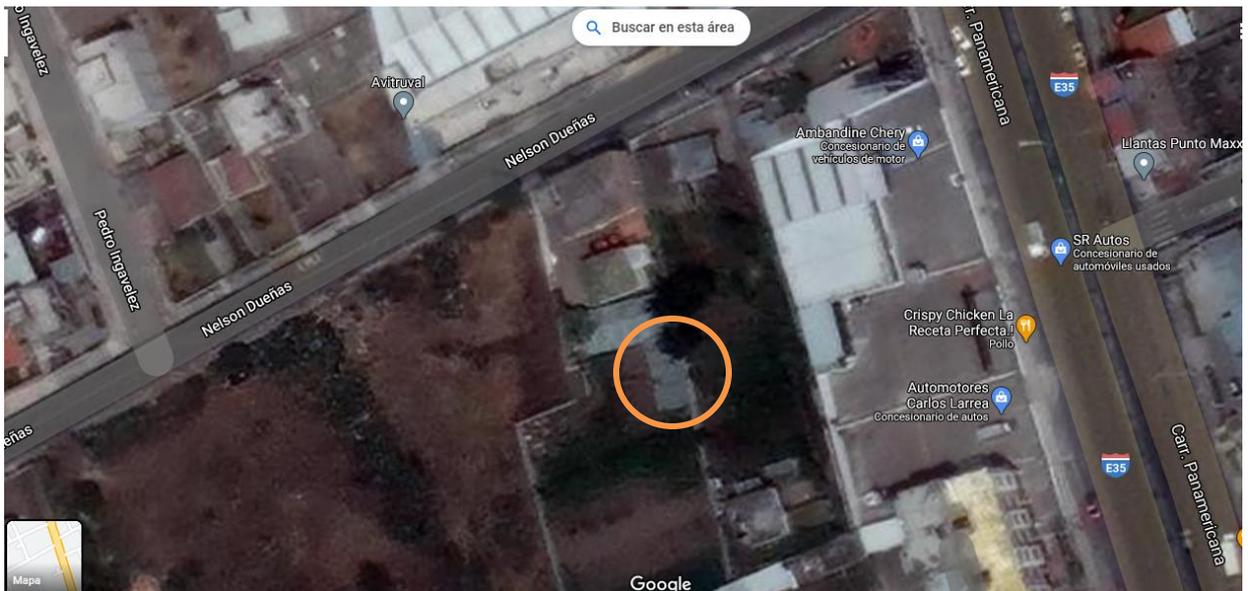


FOTO 29 Resultados de la acumulación de proteína en músculo de los cuyes.



INFORME DE ANÁLISIS

Solicitado: Sr. Jonathan Ortiz Núñez
Dirección: Ambato sector Mercado Mayorista
Tipo de Muestra: Carne de cuy
Fecha de Recepción: 17/12/2020

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADO	METODO/NORMA
Mcc-1077	T0 Rep 1	%	19,07	NTE INEN 0519:81.
Mcc-1078	T0 Rep 2	%	19,11	NTE INEN 0519:81
Mcc-1079	T1 Rep 1	%	19,39	NTE INEN 0519:81
Mcc-1080	T1 Rep 2	%	19,45	NTE INEN 0519:81
Mcc-1081	T2 Rep 1	%	19,51	NTE INEN 0519:81
Mcc-1082	T2 Rep 2	%	19,37	NTE INEN 0519:81
Mcc-1083	T3 Rep 1	%	19,89	NTE INEN 0519:81
Mcc-1084	T3 Rep 2	%	19,97	NTE INEN 0519:81

Elaborado el 29 de diciembre de 2020




Dra. Ana Molina
Responsable Técnico

FOTO 30 Aval de traducción



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor egresado de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, **ORTIZ NUÑEZ JONATHAN EDUARDO**, cuyo título versa **“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES (8MG, 10MG, 12MG) DE VITAMINA C (ÁCIDO ASCÓRBICO) EN CONCENTRADO EN GANANCIA DE PESO EN CUYES DE RECRÍA, EN EL CANTÓN AMBATO”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente;

Mg. Patricia Marcela Chacón Porras
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502211196

1803027935 Firmado digitalmente
VICTOR HUGO por 1803027935
ROMERO GARCIA VICTOR HUGO
GARCIA ROMERO GARCIA
Fecha: 2021.03.06
21:09:52 -05'00'