



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE YESO COMO FUENTE DE AZUFRE
INORGÁNICO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES DE RAZA CRIOLLA (Color
negro) (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA REPRODUCTIVA, DE 120 A 210 DÍAS EN
LA ASOCIACIÓN APROCAAA, CANTÓN ANTONIO ANTE”**

Proyecto de tesis previo a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario

AUTOR: Juan Carlos Pozo López

**DIRECTOR:
Dr. Luis Nájera**

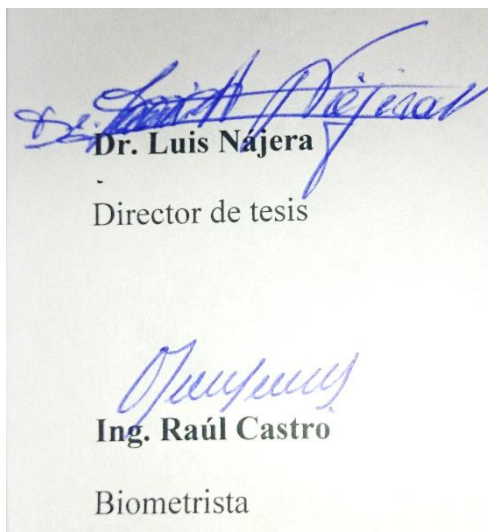
Ibarra – Ecuador
2015

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tesis presentada por el Sr. Pozo López Juan Carlos como requisito previo para optar el Título de Ingeniero Agropecuario. Luego de haber revisado minuciosamente, damos fe de que las observaciones y sugerencias emitidas con anterioridad han sido incorporadas satisfactoriamente al presente documento.

APROBADA:



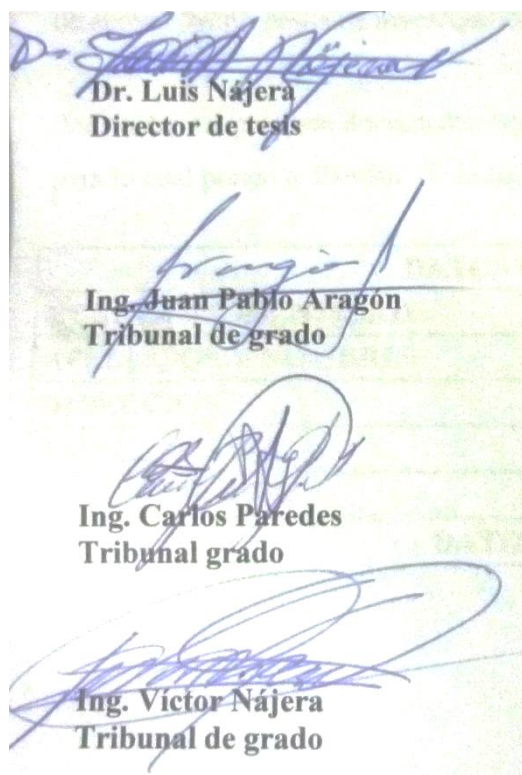
Ibarra – Ecuador

2015

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO



**Ibarra – Ecuador
2015**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO	
CEDULA DE IDENTIDAD	040179858-2
APELLIDOS Y NOMBRES	POZO LÓPEZ JUAN CARLOS
DIRECCION	Av. Carchi
EMAIL	jlopezdi@gmail.com
TELEFONO FIJO	0994321095
DATOS DE LA OBRA	
TEMA	“Evaluación de tres niveles de yeso como fuente de azufre inorgánico en la alimentación de cuyes de raza criolla (color negro) (<i>cavia porcellus</i>) en la etapa reproductiva, de 120 a 210 días en la asociación APROCAAA, Cantón Antonio Ante”
AUTOR	POZO LÓPEZ JUAN CARLOS
FECHA	21 de abril del 2015
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA	
TITULO POR EL QUE OPTA	Ing. Agropecuario
ASESOR/DIRECTOR	Dr. Luis Nájera

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, POZO LÓPEZ JUAN CARLOS, con cédula de identidad Nro. 040179858-2 en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con Ley de Educación Superior Artículo 144.

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 21 de abril del 2015

ACEPTACIÓN:

Firma.....

ING. BETHY CHÁVEZ

JEFE DE BIBLIOTECA

AUTOR:

Firma.....

Nombre: Juan Carlos Pozo

C.C: 0401798582


Facultado por resolución de Consejo Universitario:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **POZO LÓPEZ JUAN CARLOS**, con cédula de identidad Nro. **040179858-2** manifiesto la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominada **“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE YESO COMO FUENTE DE AZUFRE INORGÁNICO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES DE RAZA CRIOLLA (Color negro) (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA REPRODUCTIVA, DE 120 a 210 DÍAS EN LA ASOCIACION APROCAAA, CANTÓN ANTONIO ANTE”**

Que ha sido desarrolla para optar por el título de Ingeniero Agropecuario en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En la condición de autor reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

AUTOR:

Firma.....

Nombre: **Juan Carlos Pozo**

C.C: 0401798582

Ibarra, 21 de abril del 2015

PRESENTACIÓN

El compromiso del contenido de esta Tesis de Grado, corresponde exclusivamente al autor; y a la propiedad intelectual a la Universidad Técnica del Norte, exclusivamente a la Escuela de Ingeniería Agropecuaria.

El presente trabajo se lo realizó con el objetivo de que sirva de apoyo de estudio, para los estudiantes en general y la comunidad en especial para los productores de cobayos de la provincia y el país.

Juan Carlos Pozo López

DEDICATORIA

A Dios que me ha dado las fuerzas y la sabiduría para culminar mi carrera con éxito, de manera especial a mis padres: Manuel Pozo y Magdalena López, que son las personas más importantes en mi vida, que con su trabajo y su sacrificio supieron ayudarme durante toda mi vida, para que pueda lograr mis metas planteadas.

A todos mis hermanos, en especial a mi hermana Guadalupe Pozo, que con sus sabios consejos me dieron fuerza para culminar con mi sueño de ser un profesional.

A mis amigos y compañeros, con los cuales pase muchos momentos gratos y de felicidad.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica del Norte, en especial a los todos los maestros que forman parte de la Escuela de Ingeniería Agropecuaria, por todas sus enseñanzas y gratas experiencias compartidas en las aulas.

Al Doctor Luis Nájera Director de tesis que con su apoyo y conocimiento brindado durante mi carrera universitaria y el trabajo de investigación, me ayudo a lograr la culminación de la tesis con éxito.

A mis maestros que integran el tribunal de tesis, los cuales me guiaron durante este trabajo de investigación; y que con sus sabias experiencias, supieron enriquecer mis conocimientos, sirviendo todo esto de base, para que la tesis se culmine de la mejor manera, en especial al Ing. Carlos Paredes, Ing. Juan Pablo Aragón e Ing. Víctor Nájera.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y amigos.

A todos ellos, muchas gracias.

RESUMEN

EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE YESO COMO FUENTE DE AZUFRE INORGÁNICO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES DE RAZA CRIOLLA (Color negro) (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA REPRODUCTIVA, DE 120 A 210 DÍAS EN LA ASOCIACIÓN APROCAAA, CANTÓN ANTONIO ANTE

La investigación se la realizó en la Asociación APROCAAA en el Cantón Antonio Ante-Provincia de Imbabura. La investigación comprendió la crianza de cuyes criollos de color negro, durante un periodo de 90 días. Se plantearon los siguientes objetivos: Determinar la dosis óptima de yeso como fuente de azufre inorgánico durante la fase reproductiva del cuy. Evaluar la influencia del azufre inorgánico en el consumo de alimento en materia seca y determinar su conversión alimenticia. Establecer el efecto del yeso como fuente de azufre inorgánico mediante el análisis organoléptico de la carne, bajo un diseño completamente al azar (DCA) para la etapa reproductiva, se trabajó con 3 tratamientos: T4= (0,50 % de azufre); T3= (0,25% de azufre); T2= (0,10 % de azufre) para ser comparado con un tratamiento testigo (sin yeso). Los resultados registran diferencias significativas entre sus variables, al analizar el consumo final de alimento el T2 (45,77 g) mostrando el mejor resultado; El T3 (1363,00 g) mostró el mejor peso final en las madres, el T3 (1,85 g) mostró óptimos resultados para conversión alimenticia, el mayor número de crías por jaula resultaron con el T4 (12,33 crías), no hubo diferencias significativas en número de celos por jaula y en determinación de celo postparto, determinándose también que el yeso como fuente de azufre no influyo en el peso de crías al nacimiento, siendo el Testigo el que presentó mejores resultados, los resultados en el análisis organoléptico de la carne no tuvieron diferencias estadísticas, indicando que las dosis administradas no afectaron las características que se evaluaron al realizar la prueba de degustación de la carne de cuy (prueba de Friedman) , el T4 provocó los mejores resultados en la variable beneficio/costo, que indica que por cada dólar invertido ganamos 17 centavos de dólar. De la investigación se concluye que las dosis de azufre evaluadas (0,10 % de azufre), (0,25 % de azufre), (0,50% de azufre), causaron efectos positivos durante la etapa reproductiva del cuy, demostrado que los tratamientos que mostraron mejor resultado en la mayoría de las variables que se evaluaron fueron el T2 y T3. El mejor tratamiento en características reproductivas fue el T4. El (testigo) sin dosis de yeso, mostro mejores resultados para peso de crías al nacimiento. El análisis organoléptico no mostro diferencias, demostrando que las diferentes dosis evaluadas no influyen en las características tales como: color, sabor, textura, dureza, lípidos (grasocidad), aceptabilidad. El efecto positivo que provocaron las diferentes dosis de azufre, es de la mejorar las características reproductivas de los cuyes por lo cual se recomienda el uso de dosis mayores a 0,25 % de azufre, puesto que su administración aumento el número de crías, mejoró el peso en las madres y su conversión alimenticia, e influyo directamente en el beneficio económico.

SUMMARY

EVALUATION OF THREE LEVELS OF PLASTER AS A SOURCE OF INORGANIC SULFUR IN GUINEA PIG FOOD OF NATIVE BREED (Black color) (*Cavia porcellus*) IN REPRODUCTIVE STAGE OF 120 TO 210 DAYS IN ASSOCIATION APROCAAA , CANTON ANTONIO ANTE.

The research was conducted at the APROCAAA the Association in Canton Province of Imbabura Antonio-Ante. The investigation included raising guinea pigs Creole black, for a period of 90 days. The following objectives: To determine the optimal dose of gypsum as a source of inorganic sulfur during the reproductive phase of the guinea pig. Evaluate the influence of inorganic sulfur in feed intake determine dry matter and feed conversion. It establish the effect of gypsum as inorganic sulfur source by sensory analysis of meat under a completely randomized design (CRD) to the reproductive stage, we worked with 3 treatments: T4 = (0.50% sulfur); T3 = (0.25% sulfur); T2 = (0.10% sulfur) to be compared to a control treatment (no gypsum). The results show significant differences between their variables, analyzing the final consumption of food T2 (45.77 g) showing the best result; The T3 (1363.00 g) showed the best final weight mothers, T3 (1.85 g) showed optimal results for FCR, the largest number of offspring per cage were with T4 (12.33 pups) there were no significant differences in number of jealousy cage and determination of postpartum estrus, also determined that the cast as a sulfur source did not influence the weight of newborns at birth, being the witness which showed better results, the results in the analysis organoleptic meat had no statistical difference, indicating that the administered doses did not affect the characteristics evaluated by testing tasting beef and guinea pigs (Friedman test), the T4 brought the best results in the variable cost / benefit indicating that for every dollar invested earn 17 cents. The investigation concluded that sulfur doses evaluated (0.10% sulfur), (0.25% sulfur), (0.50% sulfur), caused positive effects during the reproductive stage of cuy, demonstrated that treatments showed better results in most of the variables evaluated were the T2 and T3. The best treatment for reproductive traits was the T4. The (control) without dose plaster, showed better results for weight newborns at birth. Sensory analysis showed no differences, demonstrating that different doses evaluated not affect the characteristics such as color, flavor, texture, hardness, lipids, and acceptability. The positive effect that caused the different doses of sulfur, is of improving reproductive characteristics of the guinea pigs so the use of higher doses is recommended to 0.25% sulfur, since administration increased the number of offspring, improved weight in mothers and their feed conversion, and influenced directly in profit.

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1-PROBLEMA.....	1
1.2.- JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPITULO II	5
2.- REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. Generalidades	5
2.2. Características	5
2.2.1. Características del comportamiento	5
2.2.2. Características morfológicas	5
2.3. Descripción zoológica	6
2.4. Clasificación de los cuyes	7
2.4.1. Tipos de cuyes	7
2.4.2 Según el tipo de pelaje	7
2.4.3. Según el color de pelaje	7
2.5. Usos.....	8
2.5.1. Uso alimenticio	8
2.5.2. Uso en medicina	9
2.6. Importancia de la crianza del cuy.....	9
2.7. Sistemas de producción.....	10
2.7.1. Crianza familiar.....	10
2.7.2. Crianza familiar-comercial.....	10
2.7.3. Crianza comercial.....	11
2.8. Reproducción y manejo de la producción.....	11
2.8.2. El ciclo reproductivo del cuy	11
2.8.2.1. Las hembras	11
2.8.1.2. Los machos.	12
2.8.2. Reproducción	12
2.8.2.1. Pubertad.....	12
2.8.2.2. El Celo	13
2.8.3. Empadre	13
2.8.3.1. Edad de empadre	13
2.8.3.2. Sistemas de empadre	13
2.8.4. La gestación.....	14
2.8.5. Parto	14
2.8.6. Natalidad	15
2.8.7. Lactancia	15
2.8.8. Destete.....	15
2.8.9. Recría I o cría	16

2.8.10. Sexaje	16
2.9. Alimentación y nutrición	16
2.9.1. Requerimiento nutritivo de cuyes	17
2.9.2. Sistemas de alimentación.....	17
2.9.2.1. Alimentación con forraje	17
2.9.2.2. Alimentación mixta.....	17
2.10. Necesidades nutritivas.....	18
2.11 Alfalfa (Medicago sativa).....	19
2.11.1. Origen	19
2.11.2 Clasificación Taxonómica	19
2.11.3 Valor nutricional.....	19
2.11.4 Rendimiento de la materia seca y estacionalidad	20
2.11.5 Utilización	21
2.12. Azufre (S).....	21
2.12.1 Generalidades de la utilización del azufre en la alimentación animal.....	21
2.12.2. Fuentes de azufre	22
2.12.3. Funciones del azufre	24
2.12.3.1. Plástica.-	24
2.12.3.2. En los procesos de óxido	24
2.12.3.3. Como desintoxicante	24
2.13. Requerimientos de azufre	24
2.13.1. Síntoma de deficiencia de azufre.....	25
2.13.2. Suplementación de azufre.....	26
CAPITULO III	27
MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1.- Caracterización del lugar de estudio	27
3.1.1. Ubicación Geográfica de la localidad.....	27
3.2. Materiales y equipos.....	27
3.2.1. Insumos y fármacos	27
3.2.2. Materiales de campo	28
3.2.3. Materiales de oficina	28
3.2.4. Material experimental.....	29
3.3. Métodos	29
3.3.1. Factores en estudio	29
El factor en estudio está determinado por la dosis de yeso más un testigo.	29
3.3.2. Tratamientos en estudio para la evaluación de niveles de yeso como fuente de azufre inorgánico en la alimentación de los cuyes.	30
3.3.3. Diseño experimental	30
3.3.4. Características del experimento.....	30
3.3.5. Análisis estadístico.	31
3.3.6. Variables a evaluadas	31
3.3.7. Evaluación de variables	31

3.3.7.1. Número de celos por jaula	31
3.3.7.2. Número de crías por jaula.....	32
3.3.7.3. Peso de las crías al nacimiento	32
3.3.7.4. Ganancia de peso semanal de las madres	32
3.3.7.5. Consumo medio de alimento	32
3.3.7.6. Conversión alimenticia	33
3.3.7.7. Determinación de celo postparto	33
3.3.7.8. Análisis organoléptico de la carne.....	33
3.3.7.9. Beneficio Costo	34
3.4. Manejo específico del experimento	34
3.4.1. Implementación del área de crianza de cobayos	34
3.4.2. Desinfección de las pozas de crianza	34
3.4.3. Adquisición de animales	35
3.4.4. Adaptación de los cobayos	35
3.4.5. Alimentación	35
3.4.6. Sanidad.....	36
3.4.7. Suministro de yeso	36
CAPITULO IV	37
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1. Consumo de alimento.....	37
4.1.1 Consumo de alimento a los 7 días	37
4.1.2 Consumo de alimento a los 14 días	39
4.1.3. Consumo de alimento a los 21 días	41
4.1.4. Consumo de alimento a los 28 días	43
4.1.5. Consumo de alimento a los 35 días	45
4.1.6. Consumo de alimento a los 42 días	47
4.1.7. Consumo de alimento a los 49 días	49
4.1.8. Consumo de alimento a los 56 días	51
4.1.9. Consumo de alimento a los 63 días	53
4.2. Incremento de peso	55
4.2.1. Peso inicial	55
4.2.2. Peso a los 7 días	57
4.2.3. Peso a los 14 días	59
4.2.4. Peso a los 21 días.	61
4.2.5. Peso a los 28 días	63
4.2.6. Peso a los 35 días	65
4.2.7. Peso a los 49 días	69
4.2.8. Peso a los 56 días	71
4.2.9. Peso a los 63 días	73
4.3. Conversión alimenticia.....	75
4.3.1. Conversión alimenticia a los 7 días.....	75
4.3.2. Conversión alimenticia a los 14 días.....	77

4.3.3. Conversión alimenticia a los 21 días	79
4.3.4. Conversión alimenticia a los 28 días	81
4.3.5. Conversión alimenticia a los 35 días	83
4.3.6. Conversión alimenticia a los 42 días	85
4.3.7. Conversión alimenticia a los 49 días	87
4.3.8. Conversión alimenticia a los 56 días	89
4.3.9. Conversión alimenticia a los 63 días	91
4.4. Número de crías por jaula.....	93
4.4.1. Número de crías por jaula.....	93
4.5. Número de celos por jaula.....	95
4.5.1. Número de celos por jaula.	95
4.5.2. Número de celos por jaula.	96
4.6. Determinación de celo postparto	97
4.6.1. Determinación de celo postparto.	97
4.6.2. Determinación de celo postparto.	98
4.7. Peso de las crías al nacimiento	99
4.7.1. Peso de las crías al nacimiento.	99
4.8. Análisis organoléptico	100
4.8.1. Friedman para color.....	100
4.8.2. Friedman para olor.....	102
4.8.3. Friedman para sabor	103
4.8.4. Friedman para dureza	105
4.8.5. Friedman para textura.....	106
4.8.6. Friedman para lípidos	108
4.8.7. Friedman para aceptabilidad.....	109
4.9. Relación costo/ beneficio	111
4.9.1. Relación costo beneficio del tratamiento T2 (0,10 % de azufre)	111
4.9.2. Relación costo beneficio del tratamiento T3 (0,25% de azufre)	112
4.9.3. Relación costo beneficio del tratamiento T4 (0,50% de azufre)	112
4.9.4. Relación costo beneficio del tratamiento T1 (testigo).....	112
4.9.5. Análisis del gráfico de relación Beneficio/Costo.	113
CAPITULO V	114
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	114
CAPITULO VI.....	117
6. IMPACTO AMBIENTAL	117
6.1. INTRODUCCIÓN.....	117
6.2. OBJETIVOS	117
6.2.1. General.....	117
6.2.2. Específicos.....	118
6.2.3. Alcance del proyecto	118
6.3. MARCO LEGAL	118

6.3.1 Ley de Gestión Ambiental.....	118
6.3.2. Constitución Política de la República del Ecuador aprobada en el registro oficial N° 449 del 20 de octubre del 2008.....	119
6.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	119
6.4.1. Definición del área de influencia	119
6.4.2. Área de influencia directa (AID).....	120
6.4.3. Área de influencia indirecta (AII)	120
6.4.4. Evaluación de Impacto	121
6.4.5. Medidas de mitigación	124
6.4.6. Caracterización del ambiente	124
6.4.7. Piso altitudinal.....	124
6.4.8. Topografía	124
6.4.9. Zona de vida	124
6.4.10. Suelos	125
6.4.11. Clima	125
6.4.12. Uso actual y potencial del suelo.....	125
6.4.13. Flora	125
6.4.14. Fauna	125
6.5. Componentes socioeconómicos	125
6.5.1. Población.....	125
6.5.2. Vialidad y transporte	126
6.5.3. Servicios Básicos.....	126
6.5.4. Identificación de los efectos ambientales.....	126
6.5.5. Limpieza y desinfección del galpón.....	126
6.5.6. Desinfección y tratamiento de los animales	126
6.5.7. Producción de estiércol	126
6.5.8. Tratamientos veterinarios.....	127

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis del yeso para determinar el porcentaje de azufre.	135
Anexo 2. Mapa de ubicación del experimento.....	137
Anexo 3 Ubicación Política, Geográfica y Características Climáticas.	138
Anexo 4. Disposición del ensayo	139
Anexo 5. Consumo de alimento	140
Anexo 6. Incremento de peso	142
Anexo 7. Conversión Alimenticia.	144
Anexo 8. Número de crías por jaula.....	147
Anexo 9. Número de celos por jaula	147
Anexo 10. Determinación de celo postparto	148
Anexo 11. Peso inicial de las crías al nacimiento.	148
Anexo 12. Prueba de degustación	149
Anexo 13. Relación/ beneficio costo.	151

Anexo 14. Costos y financiamiento.....	158
--	-----

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1 Aplicación de fármacos a los cobayos	159
Fotografía 2 Colocación de aretes	159
Fotografía 3 Limpieza del galpón.....	159
Fotografía 4 Desinfección del galpón.....	160
Fotografía 5 Determinación de celo y monta en los cobayos.....	160
Fotografía 6 Suministro de agua a los cobayos mediante bebederos automáticos.....	160
Fotografía 7 Lactancia de los gazapos.....	161
Fotografía 8 Preñez en los cobayos.	161
Fotografía 9 Pesaje de cobayos.	161
Fotografía 10 Visita del director y asesores de tesis.	162
Fotografía 11 Alimentación de cobayos	162
Fotografía 12 Nacimiento de gazapos	163
Fotografía 13 Faenamiento de los cobayos	163
Fotografía 14 Cocción al vapor.	163
Fotografía 15 Prueba de degustación	164

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Consumo de alimento a los 7 días.....	38
Figura 2 Consumo de alimento a los 14 días.....	40
Figura 3 Consumo de alimento a los 21 días.....	42
Figura 4 Consumo de alimento a los 28 días.....	44
Figura 5 Consumo de alimento a los 35 días.....	46
Figura 6 Consumo de alimento a los 42 días.....	48
Figura 7 Consumo de alimento a los 49 días.....	50
Figura 8 Consumo de alimento a los 56 días.....	52
Figura 9 Consumo de alimento a los 63 días.....	54
Figura 10 Peso inicial	56
Figura 11 Peso a los 7 días.	58
Figura 12 Peso a los 14 días.	60
Figura 13 Peso a los 21 días.	62
Figura 14 Peso a los 28 días.	64
Figura 15 Peso a los 35 días.	66
Figura 16 Peso a los 42 días.	68
Figura 17 Peso a los 49 días.	70
Figura 18 Peso a los 56 días.	72
Figura 19 Peso a los 63 días.	74
Figura 20 Conversión alimenticia a los 7 días.....	76
Figura 21 Conversión alimenticia a los 14 días.....	78
Figura 22 Conversión alimenticia a los 21 días.....	80
Figura 23 Conversión alimenticia a los 28 días.....	82
Figura 24 Conversión alimenticia a los 35 días.....	84

Figura 25 Conversión alimenticia a los 42 días.	86
Figura 26 Conversión alimenticia a los 49 días.	88
Figura 27 Conversión alimenticia a los 56 días.	90
Figura 28 Conversión alimenticia a los 63 días.	92
Figura 29 Número de crías por jaula.....	94
Figura 30 Características de color de la carne entre tratamientos.....	101
Figura 31 Características de olor de la carne entre tratamientos.....	103
Figura 32 Características de sabor de la carne entre tratamientos	105
Figura 33 Características de dureza de la carne entre tratamientos	106
Figura 34 Características de textura de la carne entre tratamientos.....	108
Figura 35 Características de lípidos de la carne entre tratamientos	109
Figura 36 Características de aceptabilidad de la carne entre tratamientos.....	111
Figura 37 Relación Costo/Beneficio, por Tratamiento.	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. En la escala zoológica	6
Tabla 2. Pelaje Simple.....	7
Tabla 3. Pelaje compuesto.....	8
Tabla 4. Valor nutritivo del cuy en comparación con otras especies.	8
Tabla 5. Requerimiento nutritivo de los cuyes.....	17
Tabla 6. Tratamientos para la evaluación de yeso como fuente de azufre en la alimentación de cuyes.....	30
Tabla 7 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)	37
Tabla 8 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 7 días (g).....	37
Tabla 9 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 7 días (g).....	38
Tabla 10 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)	39
Tabla 11 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 14 días (g).....	39
Tabla 12 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 14 días (g).....	40
Tabla 13 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)	41
Tabla 14 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 21 días (g).....	41
Tabla 15 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 21 días (g).....	42
Tabla 16 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)	43
Tabla 17 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 28 días (g).....	43
Tabla 18. Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 28 días (g).....	44
Tabla 19 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)	45
Tabla 20 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 35 días (g).....	45
Tabla 21 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 35 días (g).....	46
Tabla 22 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)	47
Tabla 23 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 42 días (g).....	47
Tabla 24 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 42 días (g).....	48
Tabla 25 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)	49
Tabla 26 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 49 días (g).....	49

Tabla 27 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 49 días (g).....	50
Tabla 28 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g).....	51
Tabla 29 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 56 días (g).....	51
Tabla 30 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 56 días (g).....	52
Tabla 31 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g).....	53
Tabla 32 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 63 días (g).....	53
Tabla 33 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 63 días s (g).....	54
Tabla 34 Medias de los tratamientos de peso inicial en (g).....	55
Tabla 35 Análisis de varianza para peso inicial (g).....	55
Tabla 36 Prueba de Tukey al 5% para peso inicial (g).....	56
Tabla 37 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 7 días en (g).....	57
Tabla 38 Análisis de varianza para incremento de peso a los 7 días (g).....	57
Tabla 39 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 7 días en (g).....	58
Tabla 40 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 14 días en (g).....	59
Tabla 41 Análisis de varianza para incremento de peso a los 14 días en (g).....	59
Tabla 42 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 14 días en (g).....	60
Tabla 43 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 21 días en (g).....	61
Tabla 44 Análisis de varianza para incremento de peso a los 21 días en (g).....	61
Tabla 45 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 21 días en (g).....	62
Tabla 46 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 28 días en (g).....	63
Tabla 47 Análisis de varianza para incremento de peso a los 28 días en (g).....	63
Tabla 48 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 28 días en (g).....	64
Tabla 49 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 35 días en (g).....	65
Tabla 50 Análisis de varianza para incremento de peso a los 35 días (g).....	65
Tabla 51 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 35 días en (g).....	66
Tabla 52 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 42 días en (g).....	67
Tabla 53 Análisis de varianza para incremento de peso a los 42 días (g).....	67
Tabla 54 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 42 días en (g).....	68
Tabla 55 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 49 días en (g).....	69
Tabla 56 Análisis de varianza para incremento de peso a los 49 días (g).....	69
Tabla 57 Prueba de Tukey al 5% para para incremento de peso a los 49 días en (g).....	70
Tabla 58 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 56 días en (g).....	71
Tabla 59 Análisis de varianza para incremento de peso a los 56 días (g).....	71
Tabla 60 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 56 días en (g).....	72
Tabla 61 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 63 días en (g).....	73
Tabla 62 Análisis de varianza para incremento de peso a los 63 días (g).....	73
Tabla 63 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 63 días en (g).....	74
Tabla 64 Medias de los tratamientos de conversión alimenticia a los 7 días.....	75
Tabla 65 Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 7 días (g).....	75
Tabla 66 Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 7 días (g).....	76
Tabla 67 Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 14 días (g).....	77
Tabla 68 Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 14 días (g).....	77
Tabla 69 Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 14 días (g).....	78
Tabla 70 Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 21 días (g).....	79

Tabla 71	Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 21 días (g).....	79
Tabla 72	Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 21 días (g).....	80
Tabla 73	Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 28 días (g).....	81
Tabla 74	Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 28 días (g).....	81
Tabla 75	Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 28 días (g).....	82
Tabla 76	Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 35 días (g).....	83
Tabla 77	Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 35 días (g).....	83
Tabla 78	Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 35 días (g).....	84
Tabla 79	Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 42 días (g).....	85
Tabla 80	Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 42 días (g).....	85
Tabla 81	Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 42 días (g).....	86
Tabla 82	Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 49 días (g).....	87
Tabla 83	Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 49 días (g).....	87
Tabla 84	Prueba de Tukey al 5% para para conversión alimenticia a los 49 días (g).....	88
Tabla 85	Medias de los tratamientos de conversión alimenticia.....	89
Tabla 86	Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 56 días (g).....	89
Tabla 87	Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 56 días (g).....	90
Tabla 88	Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 63 días (g).....	91
Tabla 89	Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 63 días (g).....	91
Tabla 90	Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 63 días (g).....	92
Tabla 91	Medias de los tratamientos para número de crías por jaula.	93
Tabla 92	Análisis de varianza para número de crías por jaula (g).....	93
Tabla 93	Prueba de Tukey al 5% para número de crías por jaula (g).....	94
Tabla 94	Medias de los tratamientos para número de celos de por jaula.	95
Tabla 95	Análisis de varianza para número de celos por jaula.....	95
Tabla 96	Medias de los tratamientos para número de celos de por jaula.....	96
Tabla 97	Análisis de varianza para número de celos por jaula.....	96
Tabla 98	Medias de los tratamientos para número de celos de por jaula.....	97
Tabla 99	Análisis de varianza para determinación de celo-postparto.....	97
Tabla 100	Medias de los tratamientos para número de celos de por jaula.....	98
Tabla 101	Análisis de varianza para determinación de celo-postparto.....	98
Tabla 102	Medias de los tratamientos para peso de las crías al nacimiento.....	99
Tabla 103	Análisis de varianza para peso de las crías al nacimiento. (g).....	99
Tabla 104	Valoración de las características de color.....	100
Tabla 105	Rangos de las características de color.....	101
Tabla 106	Valoración de las características de olor.....	102
Tabla 107	Rangos de las características de olor.....	102
Tabla 108	Valoración de las características de sabor.....	103
Tabla 109	Rangos de las características de sabor.....	104
Tabla 110	Valoración de las características de dureza.....	105
Tabla 111	Rangos de las características de dureza.....	105
Tabla 112	Valoración de las características de textura.....	106
Tabla 113	Rangos de las características de textura.....	107

Tabla 114 Valoración de las características de lípidos.....	108
Tabla 115 Rangos de las características de lípidos.....	108
Tabla 116 Valoración de las características de aceptabilidad	109
Tabla 117 Rangos de las características de aceptabilidad	110
Tabla 118 Relación Costo/ Beneficio del tratamiento T2 (0,10 % de azufre).....	111
Tabla 119 Relación Costo/ Beneficio del tratamiento T3 (0,25% de azufre).....	112
Tabla 120 Relación Costo/ Beneficio del tratamiento T4 (0,50% de azufre).....	112
Tabla 121 Relación Costo/ Beneficio del tratamiento T1 (Testigo).....	112

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1-PROBLEMA

La cunicultura representa una alternativa de producción de proteína animal a bajo costo, la crianza de cuyes de las familias campesinas de la Comunidad de San Miguel Catabamba es muy valorada debido a la alta eficiencia reproductiva del cuy. La carne de cuy, tiene casi el 22% de proteína y un aproximado de 9% de grasa. La producción y el consumo de estos animales en el Ecuador son más atractivos en la región de la Sierra.

En la actualidad esta especie ha despertado el interés de muchos productores pecuarios, que desean emprender proyectos de explotación de cobayos; sin embargo, carecen de herramientas y métodos de explotación.

En las explotaciones productoras de cuyes una de las menos estudiadas es la línea asociada a cuyes criollos (negros), la misma que constituyen una fuente de ingresos económicos principalmente para la producción rural.

La crianza que se practica es tradicional y sin tecnificación debido a que las investigaciones realizadas en el país para mejorar la explotación de cuyes no han sido transferidas a las comunidades campesinas, quienes constituyen la mayor parte de los criadores de cobayos. El resultado es una producción deficiente de animales, tanto en calidad, como en cantidad.

La evaluación de los parámetros productivos permitirá minimizar los efectos que limitan su producción a nivel familiar y mejorar las características reproductivas de los cuyes, que es precisamente la intención de la presente investigación, al determinar estos parámetros en cuyes negros, apuntando a futuro un incremento mayor en producción y reproducción de los animales, disminuyendo los costos al obtener animales de alto valor genético y mejores características de producción.

La investigación persiguió los siguientes objetivos:

OBJETIVOS:

General:

Evaluar la influencia de tres niveles de yeso como fuente de azufre inorgánico en la alimentación de cuyes durante la etapa reproductiva (de 120 a 210 días).

Específicos:

- ✓ Determinar la dosis óptima de yeso como fuente de azufre inorgánico durante la fase reproductiva del cuy.
- ✓ Evaluar la influencia del azufre inorgánico en el consumo de alimento en materia seca y determinar su conversión alimenticia.
- ✓ Establecer el efecto del yeso como fuente de azufre inorgánico mediante el análisis organoléptico de la carne.

Se formularon las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula (H_0): La utilización del yeso como fuente de azufre inorgánico no tiene influencia en la reproducción en cobayos.

Hipótesis alternativa (H_a): La utilización del yeso como fuente de azufre inorgánico tiene influencia en la reproducción en cobayos.

1.2.- JUSTIFICACIÓN.

La crianza de los cuyes es importante por cuanto representa un gran potencial de desarrollo para aquellas familias del sector rural que disponen de poco espacio para criar otras especies mayores. Además de sus bajos costos de producción y rápido retorno económico.

El conocimiento de los requerimientos alimenticios de los cuyes, permitirá elaborar una dieta que logre satisfacer las necesidades para el buen manejo de producción nacional de esta especie.

Razón por la cual los productores de cobayos se ven obligados a suministrar anabólicos, incrementando sus costos de producción pero sus ingresos son reducidos ya que no les permite competir en el mercado local y nacional con otros tipos de carnes de menor precio.

Mediante la utilización de yeso como fuente de azufre, se pretende encontrar una fuente de alimentación, para minimizar costos de producción y reducir la escasez de forrajes, utilizando el yeso agrícola, que no únicamente, puede servir en la agricultura como un medio de enriquecimiento del suelo, sino que puede ser utilizada y aprovechada como suplemento en la alimentación animal, en este caso el cuy.

En la presente investigación se estudiara la utilización del yeso como fuente de azufre inorgánico como ingrediente en la dieta del cuy, utilizando porcentajes del 0.50 %; 0.25 %; 0.10%; tratando de esta manera de aumentar los rendimientos durante la etapa de reproducción, por ejemplo: mayor número de crías, mayor peso de crías al nacer, mayor número de celos, etc.

CAPITULO II

2.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades

Según Chauca (1985), “cuye o cuy, conejillo de indias, cobayo, cobaya, *Cavia porcellus*, *Cavia doméstica*, *cavia cobayo*, *porcellus linnaeus*, es un pequeño mamífero del orden de los roedores oriundo de América, cuyo centro de domesticación se ha fijado en la zona central y sur de Perú”.

Según (Lozada, 2008) comenta que:

En el Perú y parte del Ecuador, una fracción de las crianzas familiares ha evolucionado hacia crianzas comerciales, motivados por la oportunidad de negocio generada para esta especie. La mayoría de estos productores utilizan mayormente en la alimentación de sus cuyes forraje verde y residuos de cosecha, a un precio menor al de los alimentos balanceados, no obstante sus parámetros productivos no alcanzan niveles satisfactorios. Esta situación con lleva al desarrollo de nuevas estrategias de alimentación que permitan optimizar la productividad de la crianza del cuy.

“El cuy o cobayo (*Cavia porcellus*) es un animal doméstico originario de la zona andina del Perú y Bolivia cuya crianza y consumo está muy arraigada en la Sierra del Perú” (Mendoza, 2002).

2.2. Características

2.2.1. Características del comportamiento

“El cuy es un animal de hábitos nocturnos ya que las actividades fisiológicas, productivas y reproductivas, no cesan durante la noche; dado que este animal no duerme como lo hacen las otras especies. El cuy es un animal muy sensible al frío, de fisiología húmeda porque sus deyecciones representan más o menos el 10 % de su peso vivo” (Ramírez, 2004).

2.2.2. Características morfológicas

Según perucuy (2010) indica “Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y la ubicación de los testículos es difícil diferenciar machos de hembras sin cogerlos”.

La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento.

“La cabeza es relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastante irrigadas” (Revollo, 2006).

El cuello es grueso, musculoso, conformado por 7 vértebras con buen desarrollo del atlas y el axis.

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

El abdomen tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

Las extremidades son cortas siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores, ambos terminan en dedos con uñas cortas en los anteriores y gruesas en los posteriores, los dedos varían en promedio son 4 en las manos y 3 en los pies, en casos de polidactilia llegan hasta 8 dedos en cada miembro, siempre el número de dedos de las manos es igual o mayor al de los pies. Las cañas de los miembros posteriores las utilizan para pararse. (perucuy, 2008)

2.3. Descripción zoológica

Trujillo (1994) menciona que “para establecer su relación con otras especies, es importante conocer la clasificación zoológica del animal, revelando su ascendencia o procedencia biológica”.

Tabla 1. En la escala zoológica

Reino	Animalia
Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrada
Clase	Mammalia
Subclase	Theria
Orden	Rodentia
Suborden	Histricomorpha
Familia	Caviidae
Género	Cavia
Especie	Cavia aperea porcellus
Nombres comunes	cuy, cuis, cobayo

Fuente: (Trujillo, 1994).

2.4. Clasificación de los cuyes

2.4.1. Tipos de cuyes

Chauca (1972) & Zaldivar (1976) mencionan: “De acuerdo a los tipos de cuyes se encuentran ciertas diferencias fundamentales, ya que existen cuyes con cuerpos redondeados y otros de cuerpo alargado; y, de acuerdo a la relación de las diferentes partes del cuerpo, se distinguen claramente dos tipos de cobayos”.

Tipo A. Brevilíneo

Tipo B. Longilíneo.

2.4.2 Según el tipo de pelaje

Se basa en el tamaño y forma de pelo y se clasifican en:

Tipo 1. De pelo terso o llano.

Tipo 2. De pelo enrosetado.

Tipo 3. De pelo largo.

Tipo 4. De pelo ensortijado.

2.4.3. Según el color de pelaje

La clasificación de acuerdo al color del pelaje se ha realizado en función a los colores simples, compuestos y a la forma como están distribuidos en el cuerpo.

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

Tabla 2. Pelaje Simple

Blanco	blanco mate
	blanco claro
Bayo	bayo claro
	bayo ordinario
	bayo oscuro
Alazán	alazán claro
	alazán dorado
	alazán cobrizo
	alazán tostado
Violeta	violeta claro
	violeta oscuro

Negro	negro brillante
	negro opaco

Fuente: (Sánchez, 2002).

Pelaje compuesto. Son tonalidades formadas por pelos que tienen 2 o más colores.

Tabla 3. Pelaje compuesto

Moro	moro claro
	moro ordinario
	moro oscuro
Lobo	lobo claro
	lobo ordinario
	lobo oscuro
Ruano	ruano claro
	ruano ordinario
	ruano oscuro

Fuente: (Sánchez, 2002).

2.5. Usos

2.5.1. Uso alimenticio

Yandar (1992), “dice que la carne de cuy en estado natural y en condiciones normales de temperatura y humedad, permanece estable y comestible durante un corto periodo de tiempo”.

Agrobanco (2012) menciona La carne de cuy se caracteriza por su alto valor nutritivo, por buen contenido de proteína y hierro, poca cantidad de sodio y grasa. Sin embargo contiene ácidos grasos esenciales que contribuyen al desarrollo nervioso e intelectual. Además de su alta digestibilidad en comparación con carnes de otras especies.

Tabla 4. Valor nutritivo del cuy en comparación con otras especies.

Especie animal	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Minerales %
Cuy	70.6	20.3	7.8	0.8
Ave	70.2	18.3	9.3	1.0
Vacuno	50.0	17.5	28.8	1.0
Ovino	40.6	16.4	31.3	1.0
Porcino	46.87	14.5	37.3	0.7

Fuente: (Cruz et al. 2008).

2.5.2. Uso en medicina

(Silva, 1990) citado por (Arredondo, 2006) “nos manifiesta que los cuyes *cavia tshudi*, *cavia aperea* llamados también cobayos o conejillos de indias, son muy frecuentes en los entierros prehispánicos en calidad de ofrendas; se han encontrado huesos en yacimientos pre-cerámicos tempranos”.

El cuy ha tenido siempre un papel importante en la alimentación y cultura del hombre andino, especialmente después de su domesticación (*Cavia porcellus*).

El jubeo con cuy “Es todo un arte y se constituye en una técnica terapéutica tradicional, que consiste en hacer uso de este animal-diagnóstico y que tiene que estar relacionado al género (simbolismo sexual) y edad “figurativa” del paciente y que preferentemente sea de color negro” (Arredondo, 2006).

2.6. Importancia de la crianza del cuy

El cuy es una especie nativa de nuestros andes de mucha utilidad para la alimentación. Se caracteriza por tener una carne muy sabrosa y nutritiva, ser una fuente excelente de proteínas y poseer menos grasa. Los excedentes pueden venderse y se aprovecha el estiércol (abono orgánico). (INIA, 1996)

Por su capacidad de adaptación los cuyes pueden ser criados en diversas condiciones climáticas y se les pueden encontrar al nivel del mar como a alturas 4500 y en zonas tanto frías como cálidas.

En el Perú, la Institución que más ha trabajado en el desarrollo de esta actividad es la Estación Experimental Agropecuaria La Molina del Instituto Nacional de la Investigación Agraria (INIA), quienes llevan más de 30 años trabajando en el mejoramiento y fomento de esta especie, los frutos de este trabajo, saltan a la vista, animales con mayor peso y más adaptados al medio.

“El cuy es pues, un animal de importancia no solo económica y nutricional para el poblador andino, sino también de gran importancia sociocultural” (Sanchez, 2002).

2.7. Sistemas de producción

Martínez & Muñoz (1995), indican “que la explotación y cría de los cobayos es una actividad económica, sencilla, productiva y bien valdría la pena fomentar en nuestro medio ya que la dieta familiar se mejoraría en aquellos lugares donde la carne, por razones económicas es inalcanzable”.

Oribe (2010), manifiesta que el cuy se cría en todas las regiones del país, sin embargo su incidencia es mayor en las ubicadas en la sierra. Su cría es doméstica, pero de acuerdo con fines experimentales e industriales existen varios sistemas que a saber son: sistemas intensivos, semi intensivos y extensivos.

De conformidad con el criterio dado por la FAO (2000), existen principalmente tres sistemas de alimentación que en forma sintética se presentan a continuación.

2.7.1. Crianza familiar

(Ruiz, 2000) “Indica que es el sistema más difundido y se realiza generalmente en la cocina de la casa mostrando las siguientes características”.

- ✓ Baja ganancia de peso (3,20 gr/animal/día).
- ✓ Predomina la población de cuyes criollos o nativos.
- ✓ Bajos niveles de producción y reproducción.
- ✓ Escaso manejo zootécnico.
- ✓ Alimentación en base a residuos de cocina, cosecha y pastos nativos.
- ✓ La mayoría de productores crían cuyes exclusivamente para su autoconsumo.

2.7.2. Crianza familiar-comercial

Según, (Ruiz, 2000) “Este tipo de crianza es más tecnificado, manteniéndose una infraestructura adecuada a las necesidades de producción”. Sus principales características son:

- ✓ Mayor ganancia de peso (5,06 gr/animal/día).
- ✓ Mayor uso de mano de obra calificada.
- ✓ Se observan poblaciones de no más de 500 cuyes en cada explotación.
- ✓ Se realizan programas de control sanitario.

- ✓ Presentan un manejo tecnificado, se agrupan de acuerdo a su clase, sexo y edad.
- ✓ Usan instalaciones especializadas como pozas de cría que pueden triplicar la población.

2.7.3. Crianza comercial

Este sistema de crianza de cuyes es conducido con mayor inversión en instalaciones y requiere mano de obra con mayor dedicación; normalmente está asociada con la actividad agrícola y la crianza tiene como un rubro complementario y donde funcionan ambas actividades con la finalidad de obtener una mayor utilidad del recurso suelo. Con este sistema de crianza la población de hembras reproductoras sobrepasan las 500. La alimentación es basada a forrajes cultivados, subproductos de la cosecha y en algunos casos alimento balanceado. (Enriquez & Rojas, 2004)

2.8. Reproducción y manejo de la producción

“Las prácticas de buen manejo abarcan un gran número de actividades, entre las que se destacan; manejo reproductivo, manejo de cría y engorde, manejo nutricional, manejo sanitario entre otras” (Correa, 1988).

2.8.2. El ciclo reproductivo del cuy

2.8.2.1. *Las hembras*

Vigil (1971) asegura:

Pueden procrear a partir del segundo mes de vida. Su ciclo de celo se repite cada 16 días, siendo unas 8 horas el periodo durante el cual la hembra será receptiva al macho. La duración del ciclo astral es de 16,4 días con un promedio de ovulación de 3,14 óvulos por ciclo. Tras parto pueden volver al celo a las 15 horas (celo post- parto), lo que significa que pueden estar dando de mamar a sus pequeños y quedarse preñadas al mismo tiempo.

“Si disponemos de un grupo de cuyes conviviendo juntas y decidimos que las crías convivan con el grupo también disfrutaremos de una serie de ventajas para la camada. La más importante es que la hembra lactante puede amamantar a cualquier cachorro, aunque no sea suyo, asegurándonos así la alimentación de los pequeños” (Sanchez, 2002).

2.8.1.2. *Los machos.*

Sánchez (2002) sugiere:

Para obtener unas crías genéticamente sanas y de calidad, los machos deben ser menores de 3 o 4 meses en su primera crianza. En machos, los primeros espermatozoides aparecen a los 50 días de edad; a los 84 días se encuentran espermatozoides en la totalidad de los machos. A la hora de la reproducción es importante tener en cuenta que no debe tenerse más de un macho en la misma jaula con las hembras, ya que podrían tener peleas serias.

“Respecto a la convivencia o no de mantener el macho en la jaula junto con la hembra tras el parto, en principio no sería imprescindible la separación, ya que el macho no dañaría intencionalmente a la hembra o a las crías, pero es recomendable hacerlo, para evitar posibles accidentes fortuitos (crías aplastadas, etc.)” (Sanchez, 2002).

2.8.2. Reproducción

El inicio de la reproducción de las hembras con el macho tiene que ver directamente con el peso y complementariamente se debe tomar en cuenta la edad y la calidad genética, es decir se puede empezar el emparejo con hembras que pesen desde 800 a 1400 gramos, las mismas que pueden alcanzar entre las 8 y 16 semanas de edad. Los machos mejorados se los utilizara de 1000 – 1500 gramos y con una edad de 10 a 16 semanas. (Cruz, et al.2008)

2.8.2.1. *Pubertad*

Biblioteca la Chacra (1987), señala que la edad óptima para el servicio es a los 3 a 4 meses de edad para hembras (600 g de peso), y 5 a 6 meses para los machos (peso superior a 800 g), durando su ciclo reproductivo 18 meses en hembras y 2 años en machos.

La duración del ciclo estral está entre 16 - 18 horas divididas en cuatro fases bien definidas:

- ✓ **Proestro:** En esta fase se incrementa la acción de los órganos reproductores y tiene una duración promedio de 18 horas. (Bernal, 2000).
- ✓ **Estro:** Esta fase tiene una duración promedio de 10 horas y es donde la hembra acepta voluntariamente al macho. (Bernal, 2000)

“El celo tiene una duración promedio de nueve horas, existiendo casos de duración mayor o menor” (Bernal, 2000).

- ✓ **Metaestro:** Tiene una duración aproximada de 24 horas, después del cual la hembra rechaza al macho; aquí se inicia el crecimiento del cuerpo lúteo y el útero

adquiere ciertas características fisiológicas para permitir la implantación del óvulo fecundado. (Bernal, 2000)

- ✓ **Diestro:** Es la llamada fase de reposo o descanso, su tiempo de duración es más largo que las otras fases, durando aproximadamente de 13 a 15 días. (Bernal, 2000)

2.8.2.2. *El Celo*

El celo es el fenómeno donde la hembra acepta sin ninguna inconveniencia al macho, durante 8 horas, este periodo de celo se detecta fácilmente por el reflejo copulatorio, caracterizado por un estiramiento de la espalda del animal y elevación de la pelvis, sin embargo, el 64% de los celos se inician a las 18 horas o a las 6 horas, apareciendo con 2 horas de anticipación en los períodos cortos de luz, si las hembras se mantienen en la oscuridad, el celo se presenta en cualquier momento, sin la variación de la duración del celo, ni la longitud de los ciclos. Existe también, el celo post-partum, el mismo que se produce 2 horas después del parto y dura 35 horas. Por lo general las hembras que se aparean con este celo, obtendrán un mayor número de partos/año, pero el peso de sus crías es bajo. (Gallo, 2002)

2.8.3. Empadre

Aliga (1979), dice “el empadre consiste en poner al macho junto con las hembras para dar inicio al apareamiento, cuando los cuyes alcanzan la pubertad (madurez sexual) están en capacidad de reproducirse”.

2.8.3.1. *Edad de empadre*

“Las cuyes hembras pueden empadrarse cuando hayan alcanzado 550 gramos de peso o tener 3 meses de edad. El cuy macho reproductor debe ser mayor, pudiendo iniciar el empadre con 4 meses de edad” (Chauca & Zaldivar, 1994).

2.8.3.2. *Sistemas de empadre*

“Los sistemas de empadre se basan en el aprovechamiento o no del celo *postpartum*. Debe considerarse que el cuy es una especie poliéstrica y que, dependiendo de las líneas genéticas, entre el 55 y el 80 por ciento de las hembras tienen la capacidad de presentar un celo *postpartum* (Augustin et al., 1984).

“En las jaulas o posetas de reproducción, se recomienda mantener una adecuada relación de hembra por cada macho: 8:10, para que se asegure la fecundación permanente de todas las hembras de esa unidad de cría” (Manual Agropecuario, 2002).

Según Agrobanco (2012) existen 2 sistemas o métodos de empadre:

Empadre Continuo

- ✓ El macho permanece toda la etapa reproductiva en la colonia.
- ✓ Permite aprovechar el celo post- parto.
- ✓ Se logra mayor número de crías nacidas.
- ✓ Requiere de una alimentación eficiente.
- ✓ Ahorra mano de obra e instalaciones.

Empadre Controlado

- ✓ El macho permanece en la colonia por periodos de 34 días post- destete.
- ✓ El macho es retirado a una poza individual luego del empadre.
- ✓ No aprovecha el celo post- parto sino el post-destete.
- ✓ Programado se puede lograr hasta 4 partos por año.
- ✓ Requiere de mayor mano de obra e instalaciones.
- ✓ Se puede manejar la provisión de alimento balanceado.

2.8.4. La gestación

Caicedo y Valencia (1980), concuerdan con Zaldívar al sostener que “el periodo de gestación o lapso que transcurre desde que la hembra queda preñada hasta que se produce el parto es de 67 a 80 días. Variando de acuerdo al número de crías por camada, del tipo de cuy y la alimentación”.

2.8.5. Parto

Sánchez (2002) menciona: “Concluida la gestación se presenta el parto, que ocurre por lo general en la noche y demora entre 10 a 30 minutos con intervalos de 7 minutos entre crías (fluctuación de 1 a 16 minutos)”.

“El parto es un proceso fisiológico que se realiza con total calma para evitar la muerte de los gazapos, razón por la cual las hembras gestantes deben permanecer en un ambiente de total tranquilidad” (Augustin et al., 1984).

“En momento del parto la hembra emite unos chillidos, aislada del resto y busca una esquina donde expulsa los fetos unitariamente envuelto en una membrana placentaria, la madre limpia y lame a sus crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles calor, las crías inician su lactancia al poco tiempo de nacido” (Augustin et al., 1984).

Las crías nacen con los ojos y oídos funcionales, provisto de incisivo y cubierto de pelo y puede movilizarse al poco tiempo de nacido. (Augustin et al., 1984).

2.8.6. Natalidad

Biblioteca la Chacra (1987), expresa que “el promedio de crías nacidas 2,67 por parto, es decir 10 crías por año. El tamaño de la camada puede aumentar con la edad pero solo hasta ciertos límites, dado que las hembras muy viejas producen camadas pequeñas”.

2.8.7. Lactancia

Zaldivar & Chauca (1991), afirman “que las crías comienzan a mamar inmediatamente después de que nacen”. Las cuyas disponen de dos tetas para amamantar a sus crías cuando las camadas son numerosas las crías crecen menos por que reciben menos leche; por eso hay que proporcionarles buen pasto, algunos granos partidos. Las madres producen buena cantidad de leche las dos primeras semanas.

2.8.8. Destete

El destete, es una práctica que debe hacerse siempre y consiste en separar a los lactantes de las madres y agruparlos por sexo, edad y tamaño. El destete debe realizarse entre la segunda y tercera semana de edad. Al hacerlo es necesario que se vea el tamaño de las crías, ellas duplican su peso entre el nacimiento y el destete. Asimismo, es necesario que se determine el sexo de las crías para ubicarlas en las pozas de recría. (Coral, 2010)

Según Aliaga et al. (2005) menciona:

Pero experiencias realizadas con diferentes edades de destete han mostrado que los animales destetados a los 10 a 12 días alcanzan el mismo peso a los 90 días, que los que tuvieron períodos de lactancia más largos. Por tanto no conviene retener a las crías con la madre por más de dos semanas, ya que es innecesario. Después de 12 días la hembra deberá devolverse a la poza del empadre y los gazapos deben destinarse a la cuyera de engorde o de crianza para los nuevos reproductores.

2.8.9. Recría I o cría

Moncayo (2009) indica que:

Luego del destete, los gazapos se colocan en pozas independientes, agrupados por sexos y edad similares. A los gazapos recién destetados conviene darles una alimentación de mayor calidad por un período de 5 – 7 días. El período de recría va desde el destete a los 20 – 30 días de edad dependiendo del desarrollo de los animales.

Enríquez & Rojas (2004) indica que:

Se logra buenos resultados manejando en esta etapa a los machos en grupo de 10 animales en pozas o corrales de un área de 1,5 x 1 m. El engorde de los animales debe empezar inmediatamente después del destete hasta las 12 semanas de edad suministrándoles la ración de concentrado en las 4 últimas semanas de engorde.

2.8.10. Sexaje

“Para saber si el cuy es macho o hembra, se pone el animal de espaldas, presione ligeramente la zona de la ingle, de adelante hacia atrás. Si el cuy es macho observara la forma de U con un punto en el centro; si es hembra, vera la forma de una Y” (Chauca & Zaldivar, 1994).

2.9. Alimentación y nutrición

El cuy come toda clase de hierbas sobre todo las gramíneas; pero su alimentación más adecuada es la de forrajes verdes, como alfalfa. También se le puede proporcionar pastos cultivados, hierbas o gramas, hojas verdes de caña de azúcar (cogollos), plátanos, sobrantes de cocina como hojas de hortalizas, cascara de limón, naranja, plátanos, papas, zanahoria, panca de choclo, vainas de habas, arvejas, etc. (Cuy, 1987)

2.9.1. Requerimiento nutritivo de cuyes

Tabla 5. Requerimiento nutritivo de los cuyes

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
ED ¹	(kcal/kg)	2 800	3 000	2 800
Fibra	(%)	8-17	8-17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4 0,7
Magnesio	(%)	0,1-0,3	0,1 0,3	0,1 0,3
Potasio	(%)	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

¹ Energía digestible.

Fuente: Universidad de Nariño, Pasto (Colombia). Citado por Caycedo (1992)

2.9.2. Sistemas de alimentación

De conformidad con el criterio dado por FAO (2000), existen principalmente tres sistemas de alimentación que en forma sintética se presentan a continuación:

2.9.2.1. Alimentación con forraje

El cuy es un animal herbívoro y, por lo tanto, puede alimentarse exclusivamente a base de forraje verde, fresco y de buena calidad. Aunque el forraje pueda parecerse que no es un alimento excesivamente de él por varios motivos: por un lado, tiene una gran capacidad de ingestión, proporcionalmente a su peso es capaz de comer hasta tres veces más que una vaca; por otro lado, tiene hábitos de alimentación diurnos y nocturnos, es decir come de día y de noche, lo que aumenta más su capacidad de ingestión. (San Miguel et al., 2004)

“Tiene un ciego muy desarrollado, capaz de fermentar y aprovechar muy bien la fibra vegetal. Igual que el conejo es coprófago, es decir, elabora dos tipos distintos de heces y vuelve a ingerir uno de ellos, recuperando así los componentes de la ración que aún quedaban por digerir” (San Miguel et al. 2004).

2.9.2.2. Alimentación mixta

En este tipo de alimentación se considera al suministro de forraje más un concentrado, pudiendo utilizarse afrecho de trigo más alfalfa, los cuales han demostrado superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un

suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada dándonos como resultado, un animal mejor alimentado y a la vez mejora notablemente su conversión alimenticia. (Trujillo, 1994)

2.10. Necesidades nutritivas.

“Los nutrientes son sustancias que se encuentran en los alimentos y que el animal utiliza para mantenerse, crecer y reproducirse. Los animales necesitan diferentes proporciones de nutrientes. Los nutrientes que los cuyes necesitan son: proteínas, carbohidratos, minerales, vitaminas y agua” (Rico, 2003).

Zaviezo (1997) encuentra que,

Con el 66 % de NDT la respuesta de los cuyes a niveles de 17, 21 y 26 % de proteína encuentran mejores conversiones alimenticias y ganancias de peso estadísticamente superiores en los tratamientos con 17 y 21,5 frente a 26,5 de proteína, y que el consumo de concentrado estuvo en relación inversa con el contenido proteico de la dieta.

“**Energía** los niveles de energía son 3000 cal por kilo, las consecuencias de sobrepasar los niveles son deposición exagerada de grasa que podría ocasionar alteraciones en el sistema reproductivo por lo que no se lo considera un mayor problema” (Salinas, 2002).

“**Los minerales** El cuy como otros herbívoros está acostumbrado a una alta ingestión de minerales” (Talavera, 1980).

Maynard & otros (1958) demostraron “que las dietas deficientes en magnesio, calcio y fósforo no son tan perjudiciales como aquellas deficientes únicamente en magnesio. Animales alimentados con suplementos minerales con bajo contenido de magnesio y calcio o magnesio y fósforo, tuvieron mejor crecimiento que aquellos deficientes en estos tres elementos”.

Las vitaminas En el caso de las vitaminas se puede decir, esencialmente, lo mismo que se ha dicho de los minerales: las vitaminas son esenciales para el funcionamiento del organismo del animal, y participan en multitud de procesos orgánicos. Algunas de las vitaminas que necesita el cuy puede elaborarlas el mismo (p. ej. La vitamina D), otras son elaboradas por las bacterias que participan en la fermentación del ciego (vitaminas del grupo B) y que después el cuy absorberá junto con los alimentos, y otras no puede elaborarlas (p. ej. Vitamina C) y que deben ser incluidas en la ración. (San Miguel et al., 2004)

El agua Es esencial en la dieta de los cuyes. Los animales no podrían sobrevivir sin ella; generalmente el agua se puede suplir con forrajes verdes y muy acuosos.

“Cuando se suministran únicamente concentrados o alimentos secos se hace imprescindible la utilización de agua de bebida. Se concluye que el promedio de consumo de agua por kilogramo de peso vivo debe ser de 105 ml” (Zaldivar & Chauca, 1987).

2.11 Alfalfa (*Medicago sativa*)

2.11.1. Origen

La alfalfa es una leguminosa cultivada tanto en climas tropicales como templados. Varias de las variedades introducidas a Ecuador se adaptaron muy bien a las condiciones de la Sierra Central, alcanzando altos rendimientos de materia seca que pueden variar entre 13- 20 toneladas por hectárea al año en siete cortes anuales, incluyendo a los meses de bajas temperaturas. (Bohórquez, 2006)

A diferencia de las gramíneas, la alfalfa no posee grandes cantidades de polisacáridos de reserva en forma de pentosas, pero contiene pequeñas cantidades de almidón y relativamente grandes de pectina. Su contenido en proteínas es alto, pudiendo llegar a más del 20% cuando la planta se corta al principio de la floración. (Mc Donald, 2006)

2.11.2 Clasificación Taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Tribu: Trifolieae

Género: *Medicago*

Especie: *Medicago sativa*.

Nombre binomial: *Medicago sativa* L.

Fuente: (Wikipedia, 2008).

2.11.3 Valor nutricional.

(McDonald, Edwards, & Greenhalgh, 1969) “Es una forrajera que proporciona elevados niveles de proteínas (18,2%), minerales y vitaminas de calidad, sin embargo, contiene pequeñas cantidades de almidón (44,9%)”.

Su valor energético también es muy alto estando relacionado con el valor nitrogenado del forraje. Además, es una fuente de minerales como: calcio, fosforo, potasio, magnesio, azufre, entre otros. Los elevados niveles de Beta – carotenos (precursores de la Vitamina A) influyen en la reproducción de los bovinos. (Soto, 2000)

Gonzales et al., (1973) afirma: “El valor nutricional de las hojas es superior al de los tallos, sin embargo, a medida que planta avanza en el estado de madurez, la relación hoja – tallo cambia, factor que contribuye al descenso del valor nutritivo de las leguminosas”.

2.11.4 Rendimiento de la materia seca y estacionalidad

Soto (2000) afirma: “El índice mas utilizado de productividad de las especies pratenses lo constituye el rendimiento o producción de materia seca, a lo largo de la vida de la planta el rendimiento de materia seca es mayor en el segundo o tercer año de crecimiento”.

“Durante el ciclo anual de la planta el contenido de materia seca varia aumentando con los avances de la madurez” (Cabezas, 1972).

La variación de los niveles de las reservas de carbohidratos no estructurales y la acumulación de materia seca es mínima, antes que la planta alcance un estado de prebotón y llega a ser maxima al inicio de la floración (10 %).

“El periodo mas critico es la dormancia del invierno y el crecimiento de primavera esta determinado por las reservas acumuladas durante el otoño anterior” (Soto, 2000).

“Al analizar una curva de producción de una pradera de alfalfa, se observaron que los maximos rendimientos ocurren en primavera y a principios de verano, luego una reducción en pleno verano, con una pequeña pero variable alza en el otoño” (Bears, Radcliffe, & Brunswick, 1975).

“El efecto de la temperatura y un déficit de humedad en el suelo provoca la disminución de forraje en verano” (Bula, 1972).

2.11.5 Utilización

Mc Donald et al., (1969) menciona:

Las leguminosas como el trébol rosado y alfalfa son destinadas a henificación y hasta hace poco tiempo fueron consideradas como inapropiadas para ser ensiladas, debido a la fermentación eran comúnmente dominadas por clostridium, lo que se traducía en ensilajes con alto contenido de ácido butílico.

Para solucionar la limitante de alfalfa como recurso para ensilaje, las alternativas más utilizadas son el premarchitamiento y la utilización de aditivos. A esta se debe agregar la posibilidad de mezclar alfalfa con forrajes de mejores condiciones para ser ensilados tales como el maíz y praderas de gramíneas. (Klein, 1994)

2.12. Azufre (S)

2.12.1 Generalidades de la utilización del azufre en la alimentación animal.

De Blas (1984) menciona:

En los animales figura el 0,15 %. Abunda en la piel, pelos, plumas, y otras formaciones epidérmicas; en estado de sulfatos, se encuentra en la orina y en varios tejidos como el hepático. Muchas sustancias orgánicas lo contienen, especialmente algunas proteínas y vitaminas como la biotina y la tiamina.

Es componente de algunos aminoácidos como metionina, cistina y cisteína, del 0,6 al 0,8 % de aminoácidos azufrados están en las proteínas y la proporción de azufre en el organismo es el 0,15 % del peso corporal. Es importante en el metabolismo de proteínas, lípidos, carbohidratos, importante en el proceso de coagulación. Interviene en el balance ácido-base.

Es aconsejable suministrar azufre como corrector en forma de sulfato, que es una forma de azufre utilizable para los cobayos.

“El yeso o sulfato de calcio (SO_4Ca), es una fuente de azufre, y puede constituir un recurso básico para la síntesis de aminoácidos azufrados (cistina y metionina)” (De Blas, 1984).

Este elemento azufre en los animales superiores tales como el hombre, el azufre de la dieta se ingiere en forma de aminoácidos que lo contienen como cistina,

cisteína, y metionina. En las plantas y muchos microorganismos, el azufre es suministrado en estado inorgánico, en su mayor parte como sulfato y subsecuentemente es convertido a los tres aminoácidos ya mencionados por medio de una serie de pasos enzimáticos. (Nason, 1968)

Lloyd (1982) manifiesta: “que una pequeña porción de azufre inorgánico en la dieta de los rumiantes puede aumentar su capacidad para utilizar la urea como fuente de nitrógeno”.

Por otra parte el azufre inorgánico puede ser peligroso si se ingiere en gran cantidad. Parece que por acción de la micro flora del tracto digestivo de los rumiantes se produce ácido sulfhídrico SH₂ que se absorbe con facilidad y puede causar trastornos.

Ensmiger (1983) indica:

Que la lana y el pelo son productos ricos en proteína y también merece señalarse que son especialmente ricos en cistina, aminoácidos que contiene azufre. Sin embargo, este último requerimiento se satisface con creces con la cistina que contienen los alimentos o con metionina, otro aminoácido que abunda en los alimentos para animales, y también se produce mediante síntesis en el rumen.

Que los borregos con una producción intensiva de lana y con henos de pastos maduros con otras materias primas pobres en azufre, pueden responder positivamente a las suplementaciones azufradas. La suplementación de azufre se puede lograr mediante la utilización de azufre inorgánico o en forma de sulfuros pero en niveles que no exceden el 0.5 % de la materia seca de la ración. (Cullison, 1989)

2.12.2. Fuentes de azufre

De Blas (1984) señala: “que es aconsejable suministrar azufre como corrector en forma de sulfato, que es una forma de azufre utilizable por el cuy”.

King (citado por De Blas, 1984) indica: “que utilizar el sulfato de cobre en conejos mejora el peso vivo del animal”.

Maynard (1955) menciona que:

La lana contiene alrededor de 4 % de azufre en forma de aminoácidos. El cuerpo también utiliza estos aminoácidos en la elaboración de los dos reguladores de su metabolismo que contienen azufre, la glutaniona y la insulina. Es evidente que cubrir las necesidades de azufre del organismo estriba principalmente en la nutrición de aminoácidos.

Dos vitaminas tiamina y la biotina, contienen azufre, pero no son elaborados dentro del cuerpo propiamente dicho de cualquier especie es por eso que, aunque el azufre es un componente esencial de los tejidos del cuerpo y de ciertos compuestos que se requieren para el metabolismo normal, debe ser suministrado en la dieta en preparaciones orgánicas, pues en su forma inorgánica no puede ser aprovechado para estos fines. Por esta causa se le considera como mineral esencial solo en un sentido especial.

Hobson (1984) menciona que:

Ha realizado una interesante investigación sobre el balance de azufre en la gallina. Se pierde aproximadamente 25 mg. Diarios durante la muda de pluma. Además menciona que el excremento y la orina son las vías de excreción de azufre. En la orina se presenta en tres formas.

- ✓ Sulfato inorgánico, que es la fracción principal, estado final de la oxidación de azufre orgánico.
- ✓ Sulfatos etéreos (compuestos sulfo conjugados), que son productos complejos de desintoxicación.
- ✓ Azufre neutro en forma de cistina, taurina, tiosulfatos y otros compuestos. Como el azufre excretado proviene principalmente del catabolismo de la proteína, existe en la orina cierta relación entre ese azufre y el nitrógeno. También se ha demostrado que la excreción del azufre neutro es proporcional al metabolismo basal.

Block & Stekol (citado por López, 1992) menciona: “que se puede administrar azufre radioactivo, y sulfatos inorgánicos (de sodio, potasio, cobre, magnesio, etc.) como fuentes de azufre”. Anota también que el yeso o sulfato de calcio (SO_4Ca), es una fuente de azufre, y puede constituir un recurso básico para la síntesis de aminoácidos azufrados (cistina y metionina).

Church (1971) “utilizó sulfuro de sodio como fuente de azufre con el objeto de determinar la retención de azufre en los tejidos”.

El azufre también se encuentra formando las vitaminas, biotina y tiamina; en los péptidos como el glutatión, en los esteres y fenoles; en los carbohidratos” (Dukes, 1962).

2.12.3. Funciones del azufre

Flores (1987) menciona:

Es necesario como componente de los aminoácidos cistina y metionina que contiene azufre. Como componente de la biotina, el azufre es importante en el metabolismo de los lípidos. Como componente de la tiamina es importante en el metabolismo de los carbohidratos. Como componente de la coenzima es importante en el metabolismo energético.

El mismo autor, indica en los minerales para el ganado ovino, la función del mineral. Actúa en la síntesis de aminoácidos sulfurados (cistina y metionina) y de varios componentes del organismo. La lana contiene mucho azufre, por eso está relacionado con la producción de lana.

Según Flores, hay tres funciones que desempeña el azufre en el organismo como:

2.12.3.1. Plástica.- Integrando formaciones epidérmicas en las que abunda aminoácidos con azufre (la lana contiene el 4 % de azufre).

2.12.3.2. En los procesos de óxido reducción (glutación), en los grupos sulfridrilo (SH), pasa a disulfurico S-S cambio que es reversible.

2.12.3.3. Como desintoxicante, ya que su ion (SO₄) – 2 esterifica en el hígado cuerpos de función fenólica, haciéndoles perder su toxicidad.

Cullison (1983) indica: “que el azufre participa en la síntesis ruminal de aminoácidos sulfurados y participa en la formación de varios compuestos orgánicos. El azufre es esencial en la ración de los ovinos interviene en la síntesis de aminoácidos que contiene azufre, en el rumen y en varios compuestos del organismo”.

2.13. Requerimientos de azufre

El requerimiento de azufre de ganado vacuno y de los borregos parece ser alrededor del 0.1% de la materia seca de la ración. En cambio en los no rumiantes el azufre, por lo menos en su mayor parte debe estar presente en la ración bajo la forma de proteínas azufradas mientras que en el caso de los rumiantes, y muy probablemente también en el de los caballos, este puede ser

suministrado como proteína, como azufre inorgánico o como sulfato. (Flores, 1987)

Flores (1987) opina:

Que lana es especialmente rica en cistina, el ganado ovino tiene mayores necesidades de azufre que otros animales; sin embargo, se ha visto que el heno de alfalfa es pobre en cistina y sus proteínas tiene un alto valor para los corderos en crecimiento; se ha demostrado que a los corderos que se les administra azufre tres veces a la semana aumenta su producción en relación con los que no lo consumen.

2.13.1. Síntoma de deficiencia de azufre

Se identifica así mismo como una deficiencia de proteína y se presenta con un cuadro de desgano general y mal desempeño productivo del animal. La mayoría de las raciones destinadas al ganado en general, proporcionan mayor cantidad de azufre del requerido, por lo que bajo condiciones normales, rara vez se llega a presentar una deficiencia de este elemento.

López coincide con Genta (1987) escribiendo: “que los síntomas de deficiencia de azufre son similares a los que provoca la carencia de proteína, igualmente anota que el azufre es uno de los nutrientes que los animales requieren para su normal desarrollo”.

Ensminger (1983) anota: “que la deficiencia de azufre retarda el crecimiento debido principalmente a la no ingestión de aminoácidos azufrados, que son necesarios para la síntesis proteica”.

La alimentación de ovejas con nitrógeno no proteico como sustituto de proteína sin suplemento de azufre, produce una reducción del crecimiento de la lana (esta contiene aproximadamente el 4 % de azufre), además este mismo manifiesta que los síntomas de deficiencia en ganado ovino. La ganancia de peso, la eficiencia alimenticia y del crecimiento de la lana están disminuidos.

“Salivación y lacrimación excesivas y la caída de lana. En cambio en el ganado caprino los síntomas de deficiencia de azufre son: disminución del apetito, pérdida de peso, crecimiento pobre, reducción de producción lechera” (Ensminger, 1983).

2.13.2. Suplementación de azufre

Cullison (1983) indica: “prácticamente todos los alimentos contiene de 0.1 % de azufre sin embargo, el pasto maduro y el henificado a veces tienen poco azufre y no suministran las cantidades adecuadas para el rendimiento óptimo de los animales”.

Cuando la proporción de azufre en los forrajes es baja, o las raciones contienen cantidades relativamente grandes de urea, se puede obtener aumento de peso y crecimiento de la lana suministrando suplementos de azufre, en forma de sulfato o azufre libre y proteínas o aminoácidos que lo contienen. Estudios recientes indican que ovinos pueden ingerir azufre inorgánico, así como compuestos sulfurados orgánicos, aunque lo primero es más conveniente y económico.

La suplementación de azufre se puede lograr mediante la utilización de azufre inorgánico o en forma de sulfatos pero en niveles que no excedan el 0.5 % de materia seca de la ración.

El azufre puede agregarse en forma de compuestos orgánicos o bien en estado inorgánico. El animal aprovecha muy bien los compuestos orgánicos; en estado inorgánico casi no lo puede utilizar y de los sulfatos aprovecha una pequeña parte. Un buen suplemento con bajo contenido de azufre se obtiene añadiendo 3 gramos de azufre inorgánico en 100 gramos de urea, o una parte de azufre inorgánico a 15 partes de nitrógeno no proteico. (Cullison, 1989)

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- Caracterización del lugar de estudio

La investigación fue realizada en las instalaciones de (APROCAAAA), Asociación de producción y comercialización Agropecuaria Antonio Ante, Ubicada en el barrio San Miguel de Catabamba, Parroquia Natabuela, Cantón Antonio Ante, Provincia de Imbabura.

3.1.1. Ubicación Geográfica de la localidad

País:	Ecuador
Región:	Sierra
Provincia:	Imbabura
Cantón:	Antonio Ante
Parroquia:	Natabuela
Lugar:	Barrio San Miguel de Catabamba
Altitud	2350 m.s.n.m
Coordenadas	0°19'49,9''N 78°12'19.6''W
Temperatura mínima:	12 °C
Temperatura máxima	25 °C
Temperatura media anual	18.5 °C
Precipitación	620 mm.
Luminosidad	12 horas/día
Humedad relativa	65 a 70 %

3.2. Materiales y equipos.

3.2.1. Insumos y fármacos

- Alfalfa (CUP 101)
- Yeso agrícola

- Creso
- Neguvon
- Eterol
- Antibióticos

3.2.2. Materiales de campo

- Jaulas para los cuyes
- Herramientas de campo
- Balanza
- Tablas
- Mallas metálicas
- Bandejas
- Bomba de fumigar
- Carretilla
- Manguera
- Aretes metálicos
- Comederos y bebederos
- Tarjetas de registro

3.2.3. Materiales de oficina

- Computadora
- Cámara fotográfica
- Flash memory
- Calculadora
- Registros
- Rótulos de identificación

3.2.4. Material experimental

Se utilizó cuyes (*Cavia porcellus*) con las siguientes características:

- Tipo: criollo (color negro)
- Edad: 120 días
- Sexo: Hembras
- Número de animales: 60

3.3. Métodos

3.3.1. Factores en estudio

El factor en estudio está determinado por la dosis de yeso más un testigo.

	FORRAJE
TESTIGO	BALANCEADO

	FORRAJE
DOSIS (B)	BALANCEADO
	YESO AGRÍCOLA (azufre, 0.10 %)

	FORRAJE
DOSIS (C)	BALANCEADO
	YESO AGRÍCOLA (azufre, 0.25 %)

	FORRAJE
DOSIS (D)	BALANCEADO
	YESO AGRÍCOLA (azufre, 0.50 %)

3.3.2. Tratamientos en estudio para la evaluación de niveles de yeso como fuente de azufre inorgánico en la alimentación de los cuyes.

Tabla 6. Tratamientos para la evaluación de yeso como fuente de azufre en la alimentación de cuyes.

TRATAMIENTOS	ALIMENTACIÓN	ALFALFA g/ animal
T1	Sin yeso + 250 gr de balanceado (Testigo)	120
T2	Yeso (0.10 % de azufre) + 250 gr balanceado	120
T3	Yeso (0.25 % de azufre) + 250 gr balanceado	120
T4	Yeso (0.50 % de azufre) + 250 gr balanceado	120

3.3.3. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones.

3.3.4. Características del experimento

Unidad experimental

La unidad experimental estuvo constituida por 5 cuyes hembras de color negro, de 120 días de edad con características fenotípicas similares, constituyendo un total de 60 animales.

Unidad experimental (jaula): 12

Repeticiones: 3

Tratamientos: 4

Largo: 1 m

Ancho: 0,50 m

Alto: 0,65 m

3.3.5. Análisis estadístico.

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADO DE LIBERTAD
Total	11
Tratamientos	3
Error Experimental	8

Análisis Funcional

En caso de encontrar diferencia significativa se utilizó la prueba de TUKEY al 5%.

3.3.6. Variables a evaluadas

Se evaluarán las siguientes variables

- Número de celos por jaula
- Número de crías por jaula
- Peso de crías al nacimiento
- Ganancia de peso semanal de las madres
- Consumo medio de alimento
- Conversión alimenticia
- Determinación de celo postparto
- Análisis organoléptico
- Beneficio costo

3.3.7. Evaluación de variables

3.3.7.1. Número de celos por jaula

Se procedió a detectar el celo en los cuyes en cada una de las jaulas y el número de montas que se dieron en el período en el cual estuvo presente el macho. La observación fue factible al haber colocado aretes numerados en cada una de las hembras, que permitió registrar la monta en función del número de arete del animal.

Los datos se tomaron en dos períodos de dos horas, a partir de las 17:00 hasta las 22:00. El registro de datos fue posible realizarlo por los sonidos típicos que emite el macho durante el cortejo, para verificar el número de arete de la hembra cubierta, se encontró que en los períodos analizados, el mayor número de montas se produjo en el segundo período.

3.3.7.2. Número de crías por jaula

Diariamente, en cada jaula se observó el número de crías nacidas y se realizó el respectivo registro de los datos obtenidos.

3.3.7.3. Peso de las crías al nacimiento

El peso de los cobayos, fue verificado mediante una balanza electrónica, inmediatamente después de su nacimiento. Los datos se registraron para su análisis estadístico que determinan, cuál tratamiento fue el que obtuvo mayor peso.

3.3.7.4. Ganancia de peso semanal de las madres

El peso de las madres, se lo realizó tomando el peso de las madres gestantes cada semana a, cada madre se la peso al inicio de la investigación, luego a los 7 días, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 días.

3.3.7.5. Consumo medio de alimento

Se procedió a pesar en una balanza electrónica el alimento ofrecido diariamente y al siguiente día se recogió el alimento rechazado para posteriormente pesarlo en la balanza. Esto se realizó tomando el alimento rechazado de cada tratamiento, los datos se tomaron en gramos para luego ser calculados.

Se utilizó la siguiente fórmula:

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

Donde:

Ac: Alimento consumido (g)

Ao: Alimento ofrecido (g)

Ar: Alimento rechazado (g).

3.3.7.6. Conversión alimenticia

Con los datos obtenidos del consumo de alimento e incremento de peso semanal, se realizó el cálculo de la conversión alimenticia a los 7, 14, 21, 28, 35, 42, 56 y 63 días, aplicando la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{CMA \text{ (g)}}{IMP \text{ (g)}}$$

Dónde:

CMA: Consumo medio de alimento

IMP: Incremento medio de peso

CA: Conversión alimenticia

3.3.7.7. Determinación de celo postparto

El celo postparto se verificó, de la misma manera que en el primer celo, mediante observación y tomando en cuenta la numeración de los aretes para facilitar los registros de monta.

3.3.7.8. Análisis organoléptico de la carne.

Para cada uno de los tratamientos aplicados se evaluaron las siguientes características: color, olor, sabor, textura, lípidos (grasosidad), aceptabilidad y se calificó en la escala de 1 a 5, requiriendo de 10 degustadores.

Para realizar el análisis se utilizó la siguiente fórmula:

Formula de Friedman.

$$x^2 = \frac{\sum Ri^2}{d \times t (t+1)} - (3(d)(t + 1))$$

Donde:

X²: Valor de Friedman

12: constante

d: degustadores

t: tratamientos

∑Ri²: sumatoria de los cuadrados de lo ranqueado.

3.3.7.9. Beneficio Costo

Se efectuó la evaluación económica mediante el indicador beneficio/costo, considerando los ingresos y egresos efectuados en la investigación para determinar su rentabilidad por cada dólar invertido.

3.4. Manejo específico del experimento

3.4.1. Implementación del área de crianza de cobayos

Para el manejo de la investigación se utilizó el galpón de crianza de cobayos de la asociación APROCAAA, en donde constó de 12 jaulas de 0.5 m de ancho x 1 m de largo y 0,60 m de alto, que fueron divididas con malla para poner las unidades experimentales (cuyes hembras).

3.4.2. Desinfección de las pozas de crianza

A los 15 días previos a la llegada de los cobayos, se realizó una desinfección del galpón y las jaulas aplicando Vanodine® en todas las jaulas y en el piso del galpón, para evitar la

proliferación de bacterias y hongos. Además, en el piso se colocó una capa ligera de ceniza por espolvoreo.

3.4.3. Adquisición de animales

Los animales que se utilizaron fueron provenientes de la compra previa, los cuyes fueron adquiridos en un criadero de cuyes y luego traídos directamente al galpón para su crianza, se adquirió un total de 60 cuyes hembras que se ubicaron en jaulas en una densidad de cinco animales por jaula, permaneciendo en este sitio hasta que se produzca el parto y cumplan 210 días de edad.

3.4.4. Adaptación de los cobayos

Para garantizar la idoneidad de los resultados de la investigación, los cobayos fueron sometidos a una etapa previa de adaptación, suministrándoles diariamente cantidades mínimas de yeso, hasta llegar a las dosis definidas para el experimento, de 0.10 %, 0.25% y 0.50 %, este proceso de adaptación fue realizado en transcurso de 15 días, antes de iniciar el ensayo.

3.4.5. Alimentación

Las cantidades de yeso y forraje se proporcionaron de acuerdo con el tratamiento establecido para cada una de los tratamientos, con una frecuencia diaria hasta el término del ensayo.

El alimento base para los tratamientos, fue de alfalfa fresca, aireada previamente a sombra y el balanceado comercial, las dietas se complementaron con los respectivos niveles de yeso.

Para tener las dosis exactas, se pesó el alimento en una balanza; la misma que se utilizó para pesar día a día el alimento rechazado, para así de esta manera obtener los datos correspondientes del alimento consumido versus el alimento que fue rechazado.

3.4.6. Sanidad

Para evitar enfermedades en los cobayos, se procedió a limpiar y a desinfectar quincenalmente el galpón y sus alrededores, utilizando como desinfectante Vanodine[®] y ceniza.

Además se administró un antibiótico (Enrofloxacina) y se desparasitó externamente a cada animal al empezar la investigación, utilizando medicamentos, para el control de parásitos como (liendres, piojos, etc.)

Después de dichos procedimientos en la sanidad de los cobayos, ya no se realizó ninguna aplicación de fármacos, para evitar problemas en la gestación de los cuyes hembras

3.4.7. Suministro de yeso

A cada animal se suministró el yeso mezclado con el balanceado y en cantidades que se calcularon de acuerdo al porcentaje indicado de azufre en las siguientes dosis 0,10; 0,25; 0,50 %.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Consumo de alimento

4.1.1 Consumo de alimento a los 7 días

Tabla 7 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	42,89
T2	42,98
T3	41,48
T4	34,88
Promedio general	40,56

Fuente: Autor

Tabla 8 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 7 días (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	152,66	11				
tratamiento	133,15	3	44,38	18,19**	4,07	7,59
Error	19,51	8	2,44			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 3,85%

\bar{X} : 40,56 g

Una vez realizado el análisis de varianza (Tabla N° 8), se detectó que existe diferencia significativa al 1% para tratamiento, lo que indica que durante este periodo hubo un mayor consumo de alimento para T1 (Testigo) y T2 (0,10% de azufre), a diferencia de los tratamientos T3 y T4 con los niveles más altos de yeso, con un coeficiente de variación de 3,85 % y una media de 40,56 g, respectivamente.

Tabla 9 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 7 días (g).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T2	42,98	A
T1	42,89	A
T3	41,48	A
T4	34,88	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% (Tabla N° 9) se detectó la presencia de dos rangos, siendo el T2 (0,10% de azufre) el cual presentó un mejor resultado con un valor de 42,98g. Esto se debe a que el yeso no es muy agradable al gusto de los cobayos, por tal razón no hay un mayor consumo en el T3 y T4 los cuales poseen los niveles más altos de yeso (0,25% y 0,50 % de azufre respectivamente), a diferencia de los tratamientos T1 y T2 en los cuales hubo mayor consumo de alimento.

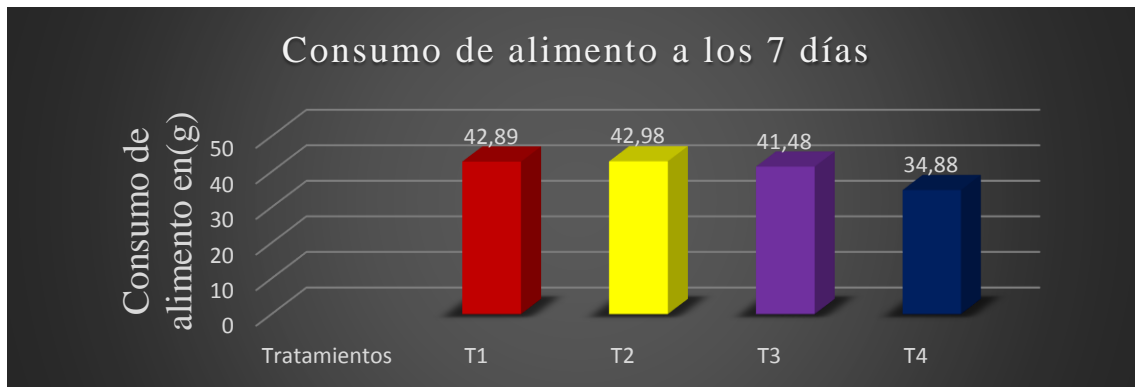


Figura 1 Consumo de alimento a los 7 días

Fuente: Autor

En el (Figura N° 1), se puede observar que el tratamiento T2 que corresponde a (0,10 % de azufre) presentó un promedio de 42,98 g, tienen mayor preferencia para el consumo, seguido por T1 que corresponde, al testigo.

4.1.2 Consumo de alimento a los 14 días

Tabla 10 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	43,29
T2	45,29
T3	42,09
T4	37,12
Promedio general	41,95

Fuente: Autor

Tabla 11 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 14 días (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	120,89	11				
tratamiento	108,9	3	36,3	24,20**	4,07	7,59
Error	11,99	8	1,5			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 2,92%

\bar{X} : 41,95 g

Una vez realizado el análisis de varianza (Tabla N° 11), se detectó que existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, lo que indica que durante la segunda semana hubo un mayor consumo de alimento para T1 (Testigo) y T2 (0,10% de azufre), a diferencia de los tratamientos T3 y T4 con los niveles más altos de yeso, esto puede deberse a que el grado de asimilación y palatabilidad es bajo en los tratamientos con niveles altos de yeso. El coeficiente de variación fue de 2,92 % y una media de 41,95 g, respectivamente.

Tabla 12 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 14 días (g).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T2	45,29	A
T1	43,29	A
T3	42,09	A
T4	37,12	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

La prueba de Tukey al 5% (Tabla N° 12), se observa la presencia de dos rangos siendo el T2 el de mejor resultado con un promedio de 45,29 g que corresponde a la dosis baja de azufre (0,10%). En la investigación los T1 (Testigo) y T2 (0,10 % de azufre) fueron los de mayor aceptación.

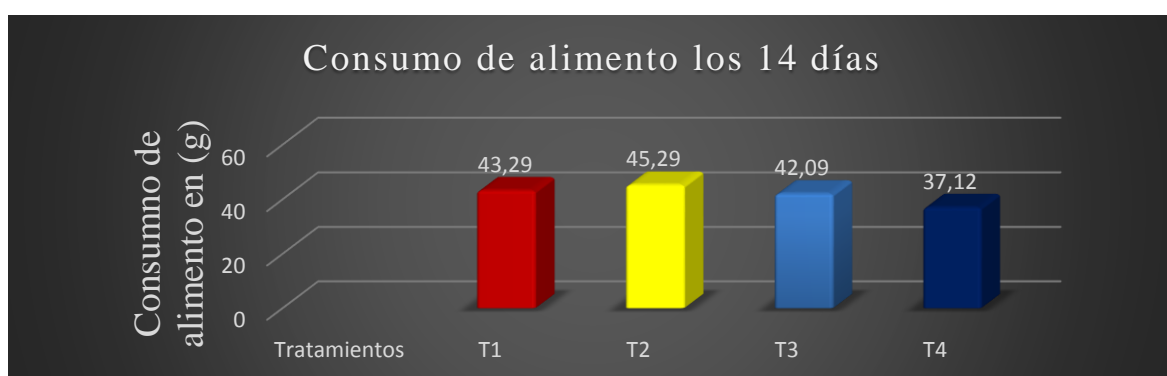


Figura 2 Consumo de alimento a los 14 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 2), se puede observar que el tratamiento T2 que corresponde a (0,10 % de azufre) presentó un promedio de 45,29 g, tienen mayor preferencia para el consumo, seguido por T1 que corresponde, al testigo.

4.1.3. Consumo de alimento a los 21 días

Tabla 13 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	44,55
T2	45,14
T3	42,17
T4	38,17
Promedio general	42,51

Fuente: Autor

Tabla 14 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 21 días (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	95,22	11				
tratamiento	89,83	3	29,94	44,69**	4,07	7,59
Error	5,39	8	0,67			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 1,93%

\bar{X} : 42,51 g

Al realizar el análisis de varianza (Tabla N° 14), se observa que, existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, esto indica que durante la tercera semana hubo un mayor consumo de alimento para T1 (Testigo) y T2 (0,10% de azufre), a diferencia de los tratamientos T3 y T4 con los niveles más altos de yeso debido a que este no es palatable para el consumo de los cobayos. El coeficiente de variación fue de 1,93 % y una media de 42,51 g, respectivamente.

Tabla 15 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 21 días (g).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T2	45,14	A
T1	44,55	A
T3	42,17	B
T4	38,17	C

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

La prueba de Tukey al 5% (Tabla N° 15) detectó la presencia de tres rangos, siendo el T2 (0,10% de azufre) el de mayor preferencia para el consumo; esto es importante ya que nos ayuda a determinar el nivel óptimo de aceptación para los cobayos y nos permitirá que los animales se acostumbren al consumo de alimento mezclado con yeso en niveles más altos.

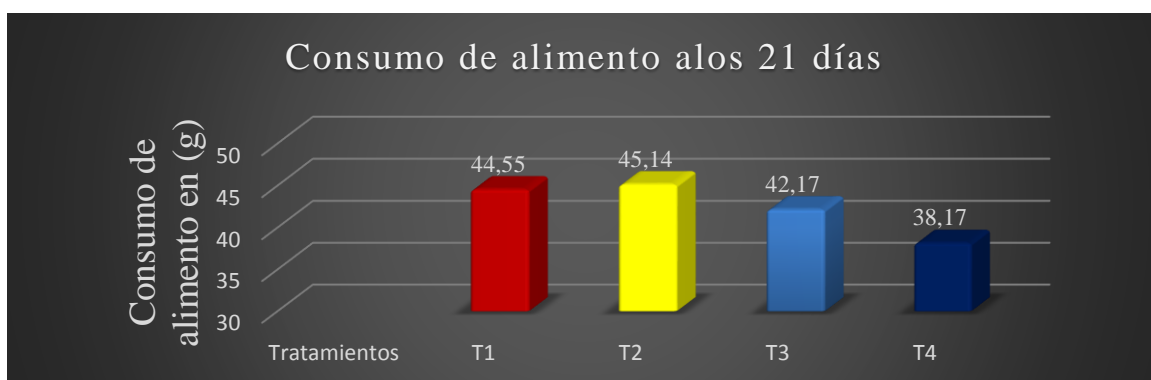


Figura 3 Consumo de alimento a los 21 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 3), se observa que el T2, con (0,10% de azufre) es el de mayor consumo con 45,14 g, seguido por el T1 (testigo) con 44,55 g el T3 y T4 que son los que presentan menor consumo de alimento.

4.1.4. Consumo de alimento a los 28 días

Tabla 16 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	44,53
T2	46,06
T3	42,30
T4	39,22
Promedio general	43,03

Fuente: Autor

Tabla 17 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 28 días (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	88,06	11				
tratamiento	79,35	3	26,45	24,27**	4,07	7,59
Error	8,71	8	1,09			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 2,43%

\bar{X} : 43,03g

En el análisis de varianza (Tabla N° 17) se observa que, existe diferencia significativa al 1% entre los tratamientos, esto indica que durante la cuarta semana hubo un mayor consumo de alimento para T1 (Testigo) y T2 (0,10% de azufre), el T3 (0,25 % de azufre) a diferencia de las semanas anteriores, se observó que aumentó el consumo de alimento gradualmente, el T4 se mantiene como el de menor consumo. El coeficiente de variación fue de 2,43 % y una media de 43,03 g, respectivamente.

Tabla 18. Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 28 días (g).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T2	46,06	A
T1	44,53	A B
T3	42,30	B
T4	39,22	C

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En la prueba de Tukey al 5 % (Tabla N° 18), se observó la presencia de tres rangos, siendo el T2 (0,10% de azufre) el de mayor consumo con un promedio de 46,06 g. Seguido por el T1 44,53 g. Esto se debe al suministro de nivel más bajo de yeso, los cobayos por lo tanto incrementan el consumo de alimento.

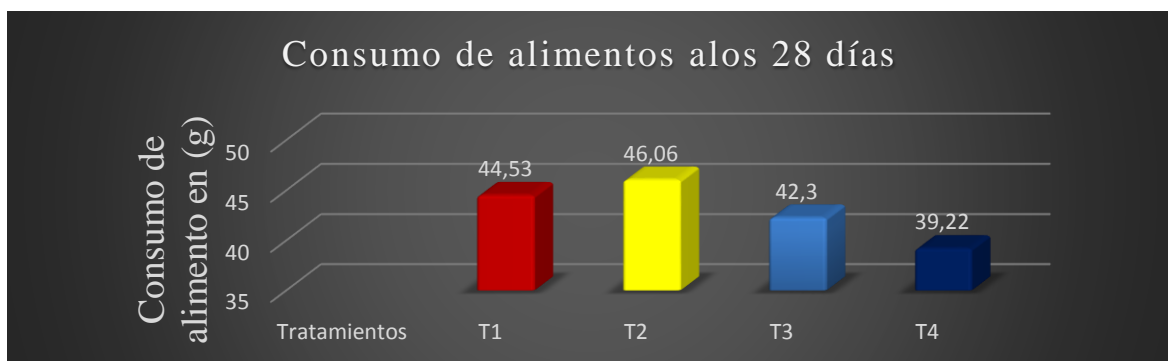


Figura 4 Consumo de alimento a los 28 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 4), se observa que el T2, con (0,10% de azufre) es el de mayor consumo con 46,06 g seguido por el T1 (testigo) con 44,53 g.

4.1.5. Consumo de alimento a los 35 días

Tabla 19 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	44,37
T2	45,99
T3	41,99
T4	41,32
Promedio general	43,42

Fuente: Autor

Tabla 20 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 35 días (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	44,87	11				
tratamiento	41,78	3	13,93	35,72**	4,07	7,59
Error	3,09	8	0,39			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 1,44%

\bar{X} : 43,42g

Al realizar el análisis de varianza (Tabla N° 20), se observa que, existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, indica que durante la quinta semana hubo un mayor consumo de alimento para T1 (Testigo) y T2 (0,10% de azufre), el T3 (0,25 % de azufre) a diferencia de las semanas anteriores aumento el consumo gradualmente, de igual manera que el T4 (0,50 % de azufre). El coeficiente de variación fue de 1,44 % y una media de 43,42 g, respectivamente.

Tabla 21 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 35 días (g).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T2	45,99	A
T1	44,37	A
T3	41,99	B
T4	41,32	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En la prueba de Tukey al 5 % (Tabla N° 21), se observó la presencia de dos rangos siendo el T2 el de mayor consumo con un promedio de 45,99 g. Siendo esta dosis la de mejor resultado y mayor aceptación, por lo tanto hay mayor consumo de alimento de los cobayos.

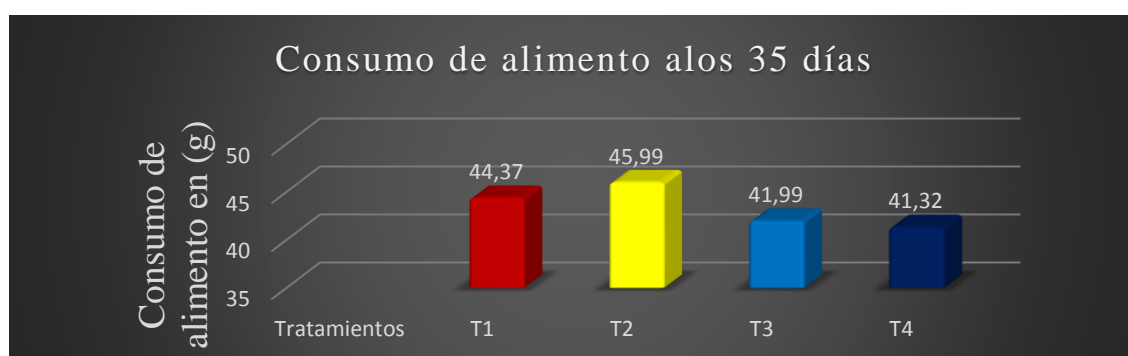


Figura 5 Consumo de alimento a los 35 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 5), se puede observar que el tratamiento T2 que corresponde a (0,10 % de azufre) presentó un promedio de 45,99 g, tienen mayor preferencia para el consumo, seguido por T1 que corresponde, al testigo sin dosis de yeso.

4.1.6. Consumo de alimento a los 42 días

Tabla 22 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	44,59
T2	45,59
T3	42,86
T4	42,75
Promedio general	43,95

Fuente: Autor

Tabla 23 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 42 días (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	22,08	11				
tratamiento	17,16	3	5,72	9,23**	4,07	7,59
Error	4,92	8	0,62			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 1,79%

\bar{X} : 43,95g

Al realizar el análisis de varianza (Tabla N° 23), se observa que, existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, indica que durante la sexta semana continua siendo T2 (0,10% de azufre), el de mayor consumo de alimento, el T4 con el nivel más alto se mantiene como el de menor consumo. El coeficiente de variación de 1,79 % y con una media de 43,95 g.

Tabla 24 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 42 días (g).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T2	45,59	A
T1	44,59	A B
T3	42,86	B
T4	42,75	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En la prueba de Tukey al 5 % (Tabla N° 24) se observó la presencia de dos rangos siendo el T2 (0,10% de azufre) el de mayor consumo con un promedio de 45,59 g. Seguido por el T1 44,59 g. Esto se debe al suministro de un nivel más bajo de yeso, los cobayos por lo tanto incrementan su consumo. Tomamos en cuenta que el consumo de los demás tratamientos aumenta con el transcurso de las semanas, casi al punto de igualar al mejor tratamiento (T2).

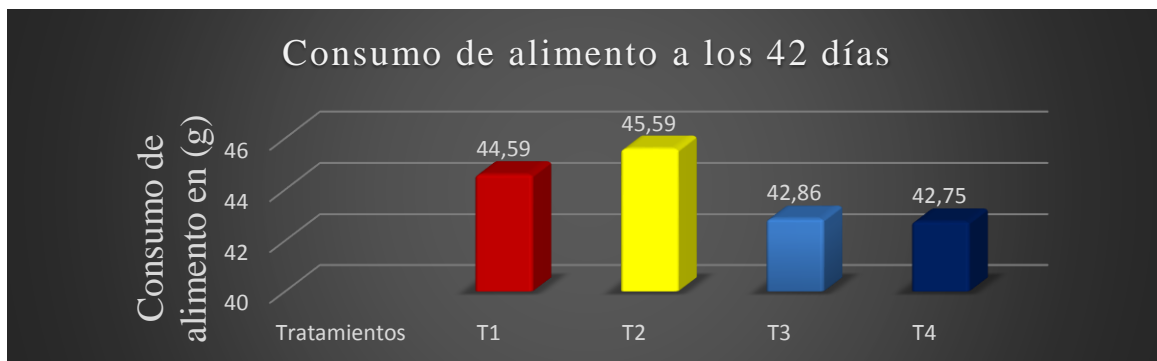


Figura 6 Consumo de alimento a los 42 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 6) se puede observar que el tratamiento T2 sigue siendo el de mejor aceptación en consumo de alimento, este presentó un promedio de 45,59 g, seguido por T1 que corresponde, al testigo.

4.1.7. Consumo de alimento a los 49 días

Tabla 25 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	44,87
T2	45,60
T3	43,56
T4	43,66
Promedio general	44,43

Fuente: Autor

Tabla 26 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 49 días (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	11,8	11				
tratamiento	8,75	3	2,92	7,68**	4,07	7,59
Error	3,05	8	0,38			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 1,39%

\bar{X} : 44,43g

Al realizar el análisis de varianza (Tabla N° 26) se observa que, existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, indica que durante la séptima semana continua siendo T2 (0,10% de azufre), el de mayor consumo de alimento, considerando que no existe una marcada diferencia con los demás tratamientos, el T4 con el nivel más alto se mantiene como el de menor consumo. El coeficiente de variación de 1,39 % y con una media de 44,43 g.

Tabla 27 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 49 días (g).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T2	45,60	A
T1	44,87	A B
T3	43,66	B
T4	43,56	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En la prueba de Tukey al 5 % (Tabla N° 27) se observó la presencia de dos rangos el T2 (0,10% de azufre) continua siendo el que presenta el de mayor consumo con un promedio de 45,60 g. Seguido por el T1 44,87 g. Siendo los tratamientos con niveles más altos T3 y T4 son los que presentan resultados menores.

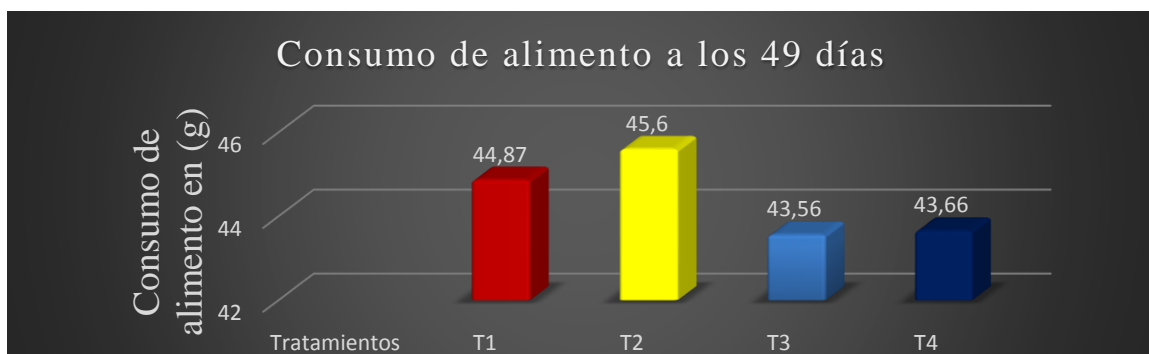


Figura 7 Consumo de alimento a los 49 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 7) se puede observar que el tratamiento T2 sigue siendo el de mejor aceptación en consumo de alimento presenta un promedio de 45,60 g.

4.1.8. Consumo de alimento a los 56 días

Tabla 28 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	45,05
T2	45,30
T3	44,11
T4	43,82
Promedio general	44,57

Fuente: Autor

Tabla 29 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 56 días (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	7,07	11				
tratamiento	4,62	3	1,54	4,97*	4,07	7,59
Error	2,45	8	0,31			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 1,25%

\bar{X} : 44,57g

Al realizar el análisis de varianza (Tabla N° 29) se observa que, existe diferencia significativa al 5% para tratamientos, esto indica que a los 56 días, el T1 (Testigo) casi iguala T2 (0,10% de azufre), en mayor consumo de alimento, el T4 con el nivel más alto de yeso se mantiene como el de menor consumo. El coeficiente de variación de 1,25 % y con una media de 44,57 g.

Tabla 30 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 56 días (g).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T2	45,30	A
T1	45,05	A B
T3	44,11	A B
T4	43,82	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En la prueba de Tukey al 5 % (Tabla N° 30) se observó la presencia de dos rangos el T2 (0,10% de azufre) continua siendo el que presenta el mayor consumo con un promedio de 45,30 g. el cual es menor al de la semana anterior, seguido por el T1 45,05 g. Considerando que los tratamientos T1 (Testigo) y T2 (10 % de azufre) durante todas las semanas fueron los de mejores resultados en consumo de alimento.

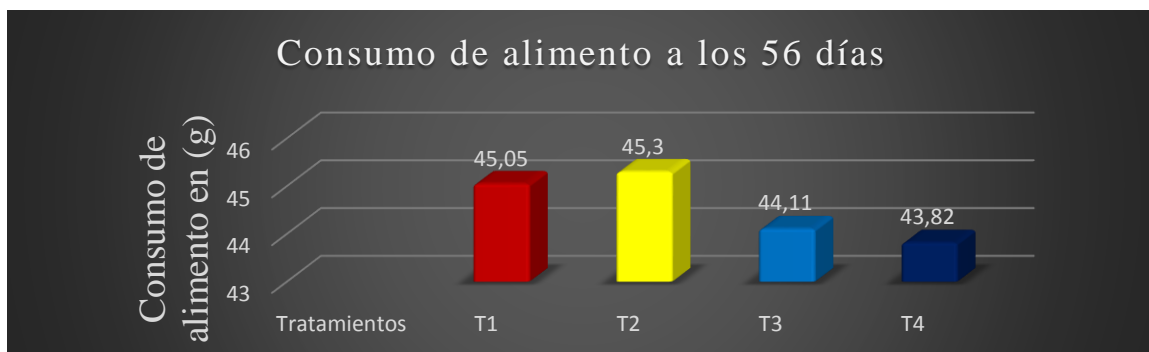


Figura 8 Consumo de alimento a los 56 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 8) se puede observar que el tratamiento T2 es el de mejor aceptación en consumo de alimento presentó un promedio de 45,30 g.

4.1.9. Consumo de alimento a los 63 días

Tabla 31 Medias de los tratamientos de consumo de alimento en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	45,02
T2	45,77
T3	44,20
T4	43,31
Promedio general	44,83

Fuente: Autor

Tabla 32 Análisis de varianza para consumo de alimento a los 63 días (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	7,45	11				
tratamiento	4,77	3	1,59	4,68*	4,07	7,59
Error	2,68	8	0,34			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 1,30%

\bar{X} : 44,83g

Al realizar el análisis de varianza (Tabla N° 32) se observa que, existe diferencia significativa al 5% para tratamientos, siendo el T2 (0,10% de azufre), seguido por el T1, esto se debe al suministro del nivel más bajo de yeso (0,10 % de azufre), los cobayos por lo tanto incrementan su consumo. Tomamos en cuenta que el consumo de los demás tratamientos aumento gradualmente en el transcurso de las semanas, casi al punto de igualar al mejor tratamiento (T2). El coeficiente de variación es de 1,30 % y con una media de 44,83 g. Por lo que se puede deducir que los tratamientos son estadísticamente diferentes y que el azufre tuvo incidencia en el consumo de alimento. Resultados que no coinciden con los estudios hechos por (Ponce y Rodríguez, 1997) mencionan: Que el azufre no tuvo incidencia en el consumo de alimento en materia seca.

Tabla 33 Prueba de Tukey al 5% para consumo de alimento a los 63 días s (g).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T2	45,77	A
T1	45,02	A B
T3	44,20	A B
T4	43,31	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En la prueba de Tukey al 5 % (Tabla N° 33) se observó la presencia de dos rangos el T2 (0,10% de azufre) termina siendo el que presenta mayor consumo de alimento con un promedio de 45,77 g. el cual es menor al de la semana anterior, seguido por el T1 45,02 g. Considerando que los tratamientos T3 (0,25 % de azufre) y T4 (0,50 % de azufre) durante todas las semanas fueron los de menores resultados en consumo de alimento.



Figura 9 Consumo de alimento a los 63 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 9) se puede observar que el tratamiento T2 fue de mejor aceptación en consumo de alimento, durante toda la fase de investigación presentando un promedio de 45,77 g, seguido por T1 que corresponde, al testigo sin dosis de yeso, el T4 fue la menor aceptación durante toda la investigación.

4.2. Incremento de peso

4.2.1. Peso inicial

Tabla 34 Medias de los tratamientos de peso inicial en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	744,13
T2	779,80
T3	965,33
T4	781,27
Promedio general	817,63

Fuente: Autor

Tabla 35 Análisis de varianza para peso inicial (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	119447,11	11				
tratamiento	89914,31	3	29971,44	8,12**	4,07	7,59
Error	29532,8	8	3691,6			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 7,43%

\bar{X} : 817,63g

Una vez que se realizó el análisis de varianza (Tabla N° 35), se puede identificar que existe diferencia significativa al 1% para tratamientos. En esta etapa se pesó a todos los cuyes para, desde ahí empezar a tomar los datos de incremento de peso semanal. Con un coeficiente de variación de 7.43% y con una media de 817.63g.

Tabla 36 Prueba de Tukey al 5% para peso inicial (g).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T3	965,33	A
T4	781,27	B
T2	779,80	B
T1	744,13	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En la prueba de Tukey al 5% (Tabla N° 36), se detectó la presencia de dos rangos, siendo T3 el que obtuvo el mayor peso al inicio del ensayo con una media de 965,33 g.

Para determinar el peso inicial se procedió a pesar a los cobayos y se comenzó con la etapa de adaptación de 7 días, al finalizar esta etapa se realizó otra toma de datos con los cuales se empezó a realizar el trabajo.



Figura 10 Peso inicial

Fuente: Autor

En el (Figura N° 10) se puede observar que, el peso de los cobayos del tratamiento T3 fueron los de mejor resultado, seguido por el T4; mientras que los tratamientos T2 y T1 presentaron pesos menores.

4.2.2. Peso a los 7 días

Tabla 37 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 7 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	775,33
T2	807,73
T3	1004,93
T4	822,87
Promedio general	852,17

Fuente: Autor

Tabla 38 Análisis de varianza para incremento de peso a los 7 días (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	121047,96	11				
tratamiento	96217,85	3	32072,62	10,33**	4,07	7,59
Error	24830,11	8	3103,76			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 6,53%

\bar{X} : 852,72g

En el análisis de varianza (Tabla N° 38) se puede indicar que existe diferencia significativa al 1% para los tratamientos; se argumenta que el efecto del azufre, tuvo influencia en el incremento de peso en esta etapa debido a que el cuy fue capaz de sintetizar este elemento, también debemos aclarar que el peso en el T3 (0,25 % de azufre) es considerablemente alto, ya que los animales de este tratamiento comenzaron con un peso inicial muy superior al de los otros tratamientos. El coeficiente de variación fue de 6,53% y una media de 852,72 g.

Tabla 39 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 7 días en (g).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T3	1004,93	A
T4	822,87	B
T2	807,73	B
T1	775,33	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En la prueba de Tukey al 5 % (Tabla N° 39) se observa la presencia de dos rangos, siendo el T3 (0,25% de azufre) el de mayor incremento de peso, con una media de 1004,93 g seguido por el T4 (0,50 % de azufre).

Los tratamientos fueron proporcionados balanceado comercial con el respectivo nivel de yeso en todos los tratamientos hubo aumento de peso.

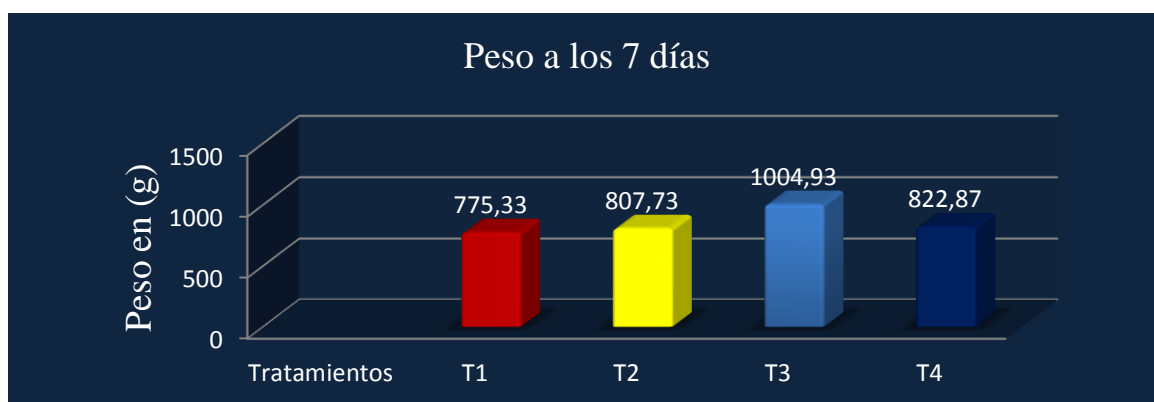


Figura 11 Peso a los 7 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 11) se puede observar que, el peso de los cobayos del tratamiento T3 fueron los de mayor peso, seguido por el T4; mientras que los tratamientos T2 y T1 presentaron pesos menores desde la etapa de adaptabilidad.

4.2.3. Peso a los 14 días

Tabla 40 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 14 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	817,40
T2	839,60
T3	1033,27
T4	866,53
Promedio general	889,20

Fuente: Autor

Tabla 41 Análisis de varianza para incremento de peso a los 14 días en (g).

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	116816,96	11				
tratamiento	86653,15	3	28884,38	7,66**	4,07	7,59
Error	30163,81	8	3770,48			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 6,91%

\bar{X} : 889,20 g

Una vez realizada el análisis de varianza (Tabla N° 41), se puede indicar que existe diferencia significativa al 1% para los tratamientos, se puede observar que el efecto del azufre se va presentando gradualmente en el incremento de peso. El coeficiente de variación fue de 6,91% y una media de 889,20 g.

Tabla 42 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 14 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T3	1033,27	A
T4	866,53	B
T2	839,60	B
T1	817,40	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En la prueba de Tukey al 5% (Tabla N° 42) se observa la presencia de dos rangos, siendo el T3 el de mayor incremento de peso con una media de 1033,27 g, ya que los cobayos del T3 empezaron con un peso inicial más alto en relación a los demás tratamientos.

Es muy importante que, en la explotación de cobayos, exista un gran incremento de peso que le permita al productor comercializar los cobayos a los pocos meses de edad, para reducir costos de producción y obtener una mayor rentabilidad.

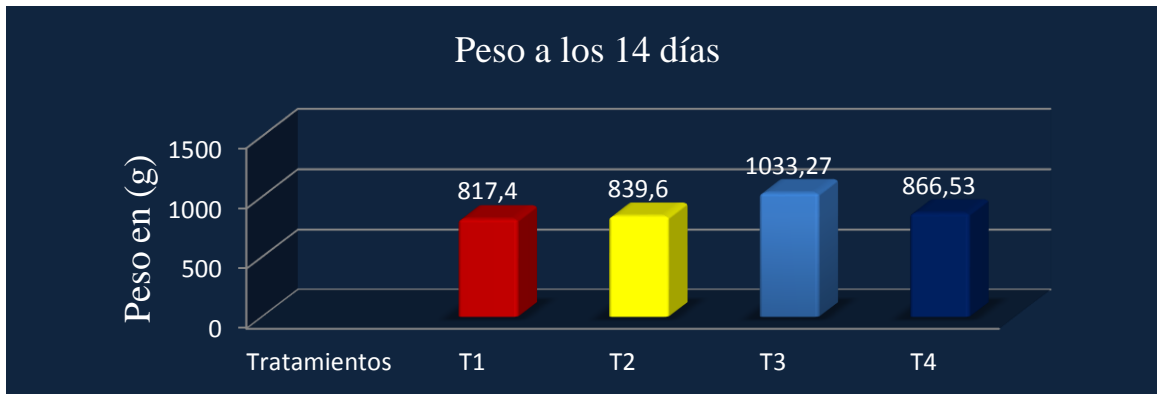


Figura 12 Peso a los 14 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 12), se puede observar que, el peso de los cobayos del tratamiento T3 y T4 son los de mayor peso (1033,27 y 866,53 gramos respectivamente), seguido por el mientras que los tratamientos T2 y T1 presentaron pesos menores.

4.2.4. Peso a los 21 días.

Tabla 43 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 21 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	847,13
T2	869,87
T3	1058,73
T4	890,13
Promedio general	916,47

Fuente: Autor

Tabla 44 Análisis de varianza para incremento de peso a los 21 días en (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	113006,51	11				
tratamiento	83735,76	3	27911,92	7,63**	4,07	7,59
Error	29270,75	8	3658,84			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 6,60%

\bar{X} : 916,17 g

Una vez realizada el análisis de varianza (Tabla N° 44), se puede indicar que existe diferencia significativa al 1% para los tratamientos. Podemos expresar que el efecto del azufre para los tratamientos, influye en el incremento de peso, según el transcurso de las semanas. El coeficiente de variación fue de 6,60% y una media de 916,17 g.

Tabla 45 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 21 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T3	1058,73	A
T2	890,13	B
T4	869,87	B
T1	847,13	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En la prueba de Tukey al 5% (Tabla N° 45), se observa la presencia de dos rangos, siendo el T3 el de mayor incremento de peso con una media de 1058,73 g.



Figura 13 Peso a los 21 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 13) se puede observar la diferencia numérica entre T3 con 1058,73 g, y T4 con 890,13 g. al igual que T2 con 869,87 g, siendo el T1 el de menor peso desde la primera semana del ensayo.

4.2.5. Peso a los 28 días

Tabla 46 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 28 días en (g).

Tratamientos	\bar{X}
T1	869,47
T2	894,60
T3	1089,4
T4	921,67
Promedio general	943,78

Fuente: Autor

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	120588,6	11				
tratamiento	88905,99	3	29635,33	7,48*	4,07	7,59
Error	31682,61	8	3960,33			

Tabla 47 Análisis de varianza para incremento de peso a los 28 días en (g)

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 6,67%

\bar{X} : 943,18 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 47) se puede indicar que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. Indica que el efecto del azufre es beneficioso para los tratamientos, influyendo directamente en el incremento de peso, siendo cada vez más notorio, según el transcurso de las semanas. El coeficiente de variación fue de 6,67% y una media de 943,18 g.

Tabla 48 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 28 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T3	1089,40	A
T4	921,67	B
T2	894,60	B
T1	869,47	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En el (Tabla N° 48) se presentó el peso obtenido a los 28 días, en el que el T3 presenta el mayor peso, seguido por T4, T2 y T1 que presenta el menor peso, esto se debe a que los tres tratamientos empezaron con un menor peso inicial con relación al T3.



Figura 14 Peso a los 28 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 14) se puede observar la diferencia numérica entre T3 con 1089,40 g, siendo este el que presentó el mayor peso desde la primera semana que empezó la investigación.

4.2.6. Peso a los 35 días

Tabla 49 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 35 días en (g).

Tratamientos	\bar{X}
T1	889,87
T2	936,20
T3	1115,07
T4	976,13
Promedio general	981,57

Fuente: Autor

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	113360,63	11				
tratamiento	80247,59	3	26749,2	6,46*	4,07	7,59
Error	33113,04	8	4139,13			

Tabla 50 Análisis de varianza para incremento de peso a los 35 días (g)

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 6,55%

\bar{X} : 981,57 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 50), se puede indicar que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. Para esta variable se puede demostrar que el efecto del azufre dio una respuesta satisfactoria en el incremento de peso. El coeficiente de variación fue de 6,55% y una media de 981,57 g.

Tabla 51 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 35 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T3	1115,07	A
T4	976,13	B
T2	936,20	B
T1	898,87	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En el (Tabla N° 51) el peso a los 35 días presentados, muestran nuevamente a T3 con el peso más alto, seguido por T4 y T2 entre los que no hay una marcada diferencia, y T1 está con el menor peso promedio de la semana.

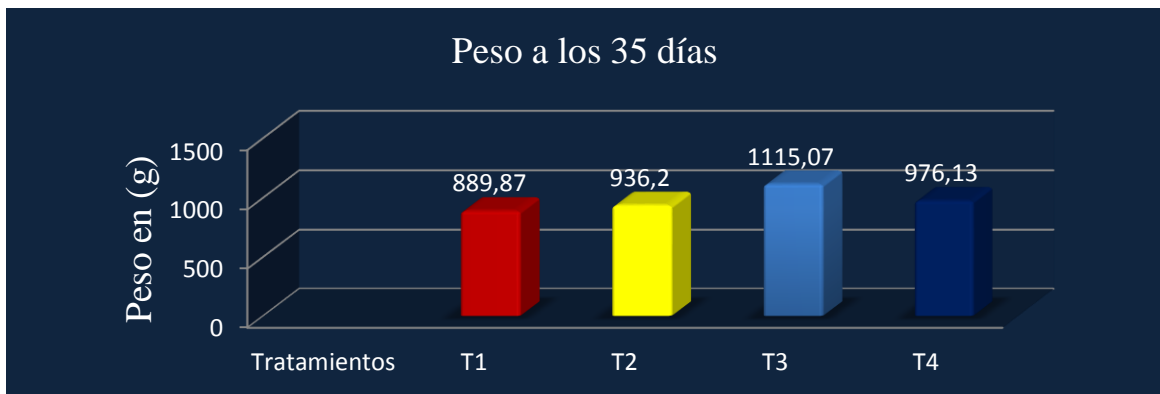


Figura 15 Peso a los 35 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 15) se puede observar que, el peso de los cobayos del tratamiento T3 y T4 son los de mayor peso (115,07 y 976,73 gramos respectivamente), mientras que los tratamientos T2 y T1 presentaron pesos menores.

4.2.7. Peso a los 42 días

Tabla 52 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 42 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	923,60
T2	961,60
T3	1147,67
T4	999,13
Promedio general	1008,00

Fuente: Autor

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	116939,04	11				
tratamiento	86585,15	3	28861,72	7,61**	4,07	7,59
Error	30353,89	8	3794,24			

Tabla 53 Análisis de varianza para incremento de peso a los 42 días (g)

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 6,11%

\bar{X} : 1008,00 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 53), se identifica que existe diferencia significativa al 1% para los tratamientos. Indica que el efecto del azufre es beneficioso para los tratamientos, influyendo directamente en el incremento de peso. El coeficiente de variación es 6,11 % y una media de 1008,00 g.

Tabla 54 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 42 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T3	1147,67	A
T4	999,13	A
		B
T2	961,60	B
T1	923,60	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

Los pesos al final de la semana presentados en el (Tabla N ° 54), de la misma manera que en la semana anterior muestra a T3 con el peso más alto, seguido por T4 que es el tratamiento con un aumento considerable de peso, esto puede deberse a que el número crías en su vientre son de mayor número en relación a los otros tratamientos.

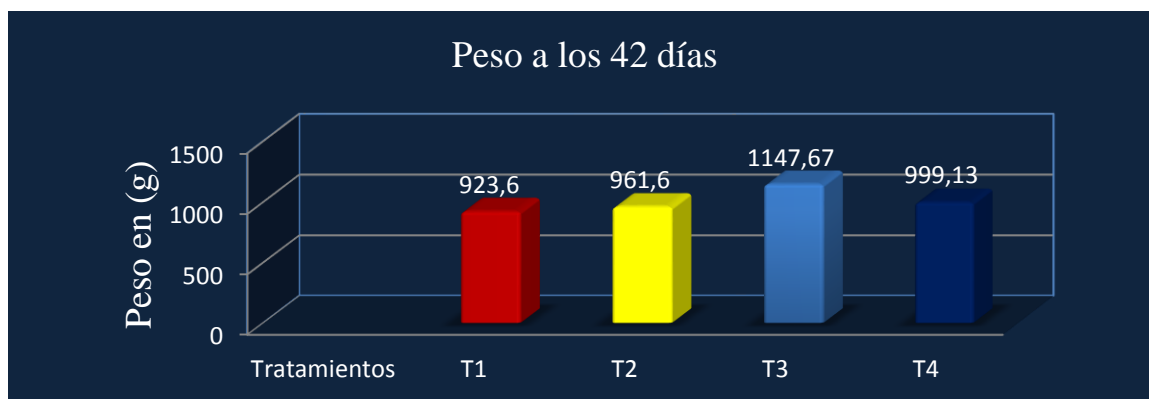


Figura 16 Peso a los 42 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 16) se puede observar que, el peso de los cobayos del tratamiento T3 y T4 siguen siendo los de mayor peso (1147,67 y 999,13 gramos respectivamente), mientras que los tratamientos T2 y T1 presentan pesos menores.

4.2.7. Peso a los 49 días

Tabla 55 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 49 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	947,60
T2	984,27
T3	1185,47
T4	1060,27
Promedio general	1044,25

Fuente: Autor

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	138554,89	11				
Tratamiento	99762,73	3	33254,24	6,86*	4,07	7,59
Error	38792,16	8	4849,02			

Tabla 56 Análisis de varianza para incremento de peso a los 49 días (g)

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 6,67%

\bar{X} : 1044,25 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 56), se identifica que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. Estableciendo que en esta etapa el efecto del azufre influye en el incremento de peso, facilitando la absorción de los componentes nutritivos observando diferencias notorias en los tratamientos. El coeficiente de variación de 6,67 % y una media de 1044,25 g

Tabla 57 Prueba de Tukey al 5% para para incremento de peso a los 49 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T3	1185,47	A
T4	1060,27	A
T2	984,27	B
T1	947,60	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

Los pesos a los 49 días presentados en el (Tabla N° 57), de la misma manera que a los 42 días muestra a T3 con el peso más alto, seguido por T4 que mejoró el peso, superando por varios gramos a T2 y a T1, esto se debe a que los animales ya estaban acostumbrados al consumo del balanceado con la dosis de yeso y el desperdicio era menor en estos tratamientos, sin embargo T1, se mantiene a semana consecutiva con el menor peso promedio.

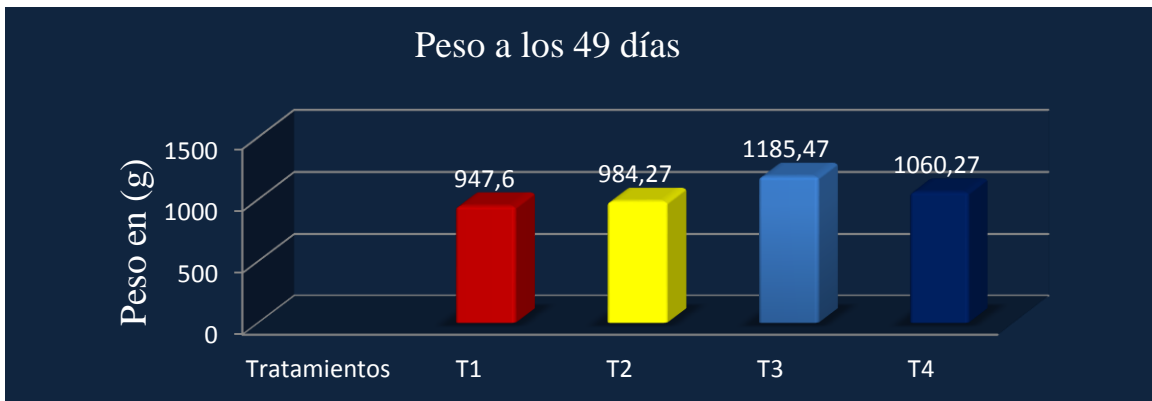


Figura 17 Peso a los 49 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 17) se puede observar que, el peso de los cobayos del tratamiento T3 y T4 son los de mayor peso (1185,47 y 1060,27 gramos respectivamente), mientras que los tratamientos T2 y T1 presentan pesos menores.

4.2.8. Peso a los 56 días

Tabla 58 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 56 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	981,93
T2	1016,47
T3	1210,73
T4	1094,40
Promedio general	1075,88

Fuente: Autor

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	133785,72	11				
tratamiento	92653	3	30884,33	6,01*	4,07	7,59
Error	41132,72	8	5141,59			

Tabla 59 Análisis de varianza para incremento de peso a los 56 días (g)

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 6,66%

\bar{X} : 1075,88 g

Una vez realizado el análisis de varianza (Tabla N° 59), se identifica que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. En esta etapa el azufre influyó en el incremento de peso, ya que se volvió más asimilable para los cobayos, esto también está determinado por el número de crías que se encuentran en el vientre del animal. Con un coeficiente de variación de 6,66 % y una media de 1075,88 g

Tabla 60 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 56 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T3	1210,73	A
T4	1094,40	A B
T2	1016,47	B
T1	981,93	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

Los pesos a los 56 días presentados en el (Tabla N° 60), de la misma manera que a los 49 días muestra a T3 con el peso más alto, seguido por T4, T2 y a T1.

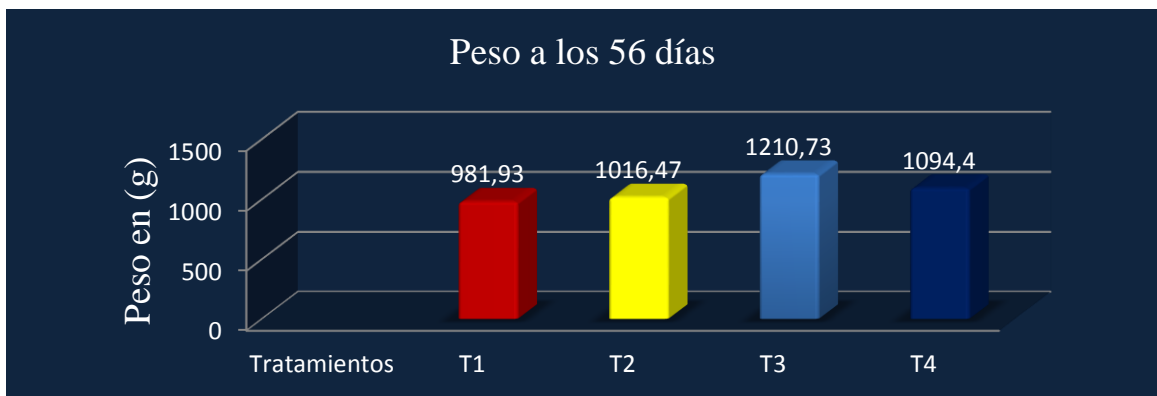


Figura 18 Peso a los 56 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 18), se puede observar que, el peso de los cobayos del tratamiento T3 y T4 son los de mayor peso (1210,73 y 1094,40 gramos respectivamente), mientras que los tratamientos T2 y T1 presentan pesos menores.

4.2.9. Peso a los 63 días

Tabla 61 Medias de los tratamientos para incremento de peso a los 63 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	1116,27
T2	1191,80
T3	1363,00
T4	1292,33
Promedio general	1240,85

Fuente: Autor

Tabla 62 Análisis de varianza para incremento de peso a los 63 días (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	154896,09	11				
tratamiento	106494,2	3	35498,07	5,87*	4,07	7,59
Error	48401,89	8	6050,24			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 6,27%

\bar{X} : 1240,85 g

Una vez realizado el análisis de varianza (Tabla N° 62), se identifica que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. Podemos indicar que en esta etapa final, la influencia del azufre se manifestó en el peso de los cuyes, ya que su incremento fue mayor para los tratamientos con los niveles más altos de yeso (T3 y T4), expresando así que el balanceado en mezcla con azufre tuvo resultados beneficiosos para la ganancia de peso. El coeficiente de variación de 6,27 % y una media de 1240,85 g. Resultados que no coinciden con el estudio en repeticiones por Lofgreen y Colaboradores, citados por (Church 1971), menciona que: el azufre en exceso no incide sobre la ganancia de peso.

Tabla 63 Prueba de Tukey al 5% para incremento de peso a los 63 días en (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T3	1363,00	A
T4	1292,33	A B
T2	1191,80	A B
T1	1116,27	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

Los pesos a los 63 días presentados en el (Tabla N° 63), de la misma manera que semana anterior muestra a T3 con el peso más alto 1210,73 g, pero existe una particularidad ya que todos los tratamientos aumentaron considerablemente su peso, aproximadamente 200 gramos, esto debe ser a que se acerca el día del parto y los cobayos aumentaron radicalmente de peso.

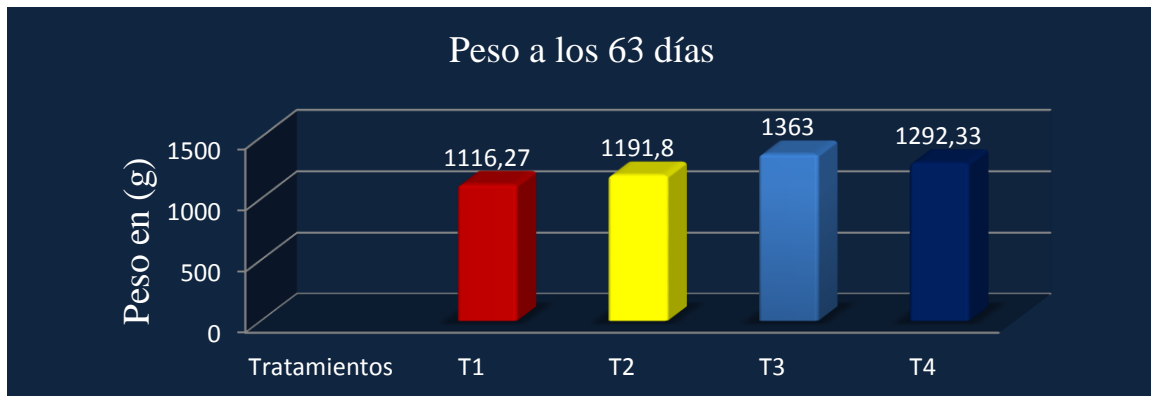


Figura 19 Peso a los 63 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 19), se puede observar que, el peso de los cobayos del tratamiento T3 y T4 son los de mayor peso (1363 y 1292,33 gramos respectivamente), pero ahora los pesos aumentaron en un mayor porcentaje comparado con las anteriores semanas, esto se vio reflejado en todos los tratamientos.

4.3. Conversión alimenticia

4.3.1. Conversión alimenticia a los 7 días

Tabla 64 Medias de los tratamientos de conversión alimenticia a los 7 días.

Tratamientos	\bar{X}
T1	1,75
T2	1,53
T3	1,44
T4	1,73
Promedio general	1,61

Fuente: Autor

Tabla 65 Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 7 días (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	0,3	11				
tratamiento	0,22	3	0,07	7,00*	4,07	7,59
Error	0,08	8	0,01			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 6,20%

\bar{X} : 1,16 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 65), se observa que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. La conversión alimenticia no es igual en los tratamientos; debido a que el animal no está acostumbrado al consumo de balanceado con las diferentes niveles de yeso suministradas. El coeficiente de variación fue de 6,20 % y con una media de 1,16 g.

Tabla 66 Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 7 días (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T1	1,75	A
T4	1,73	A
T2	1,53	A B
T3	1,44	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En la prueba de Tukey (Tabla N° 66), se observa la presencia de dos rangos, siendo el T3 con una media de 1,44 g, demostrando así que es mejor tratamiento con la dosis de (0,25% de yeso) debido a que los cobayos aprovecharon eficientemente la alimentación con el respectivo nivel de yeso, y por lo tanto el desperdicio fue mínimo, ya que en la conversión alimenticia nos interesa la cantidad de alimento ofrecido para lograr el incremento de 1 g de peso vivo.

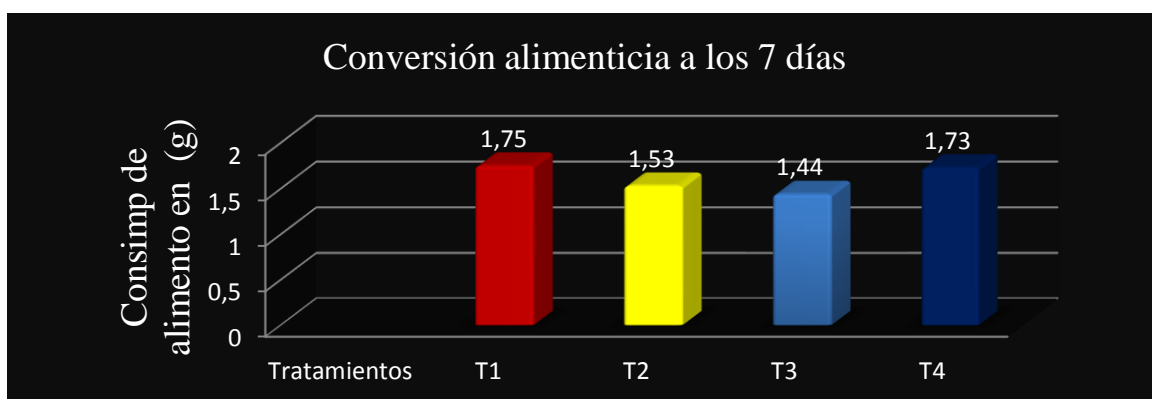


Figura 20 Conversión alimenticia a los 7 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 20), se puede describir que el mejor tratamiento en la primera semana es el T3 con (0,25 % de azufre) con una media de 1.44 g es decir, el que obtuvo un mejor aprovechamiento.

4.3.2. Conversión alimenticia a los 14 días

Tabla 67 Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 14 días (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	1,80
T2	1,58
T3	1,50
T4	1,77
Promedio general	1,66

Fuente: Autor

Tabla 68 Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 14 días (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	0,27	11				
tratamiento	0,2	3	0,07	7,00*	4,07	7,59
Error	0,07	8	0,01			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 6,01%

\bar{X} : 1,66 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 68), se observa que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. La conversión alimenticia no es igual en los tratamientos; debido a que el animal que está sometido a diferentes niveles de yeso aprovechó el alimento de distinta forma. El coeficiente de variación que fue de 6,01 % y con una media de 1,66 g.

Tabla 69 Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 14 días (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T1	1,80	A
T4	1,77	A
T2	1,58	A B
T3	1,50	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En el (Tabla N° 69) se aprecia la relación de la conversión alimenticia a los 14 días, presentando a T3 con la mejor conversión alimenticia, y a T1 demostrando una baja eficiencia en la conversión alimenticia, al requerir el consumo de 1,80 g. de alimento ofrecido para lograr el incremento de 1 g de peso vivo.

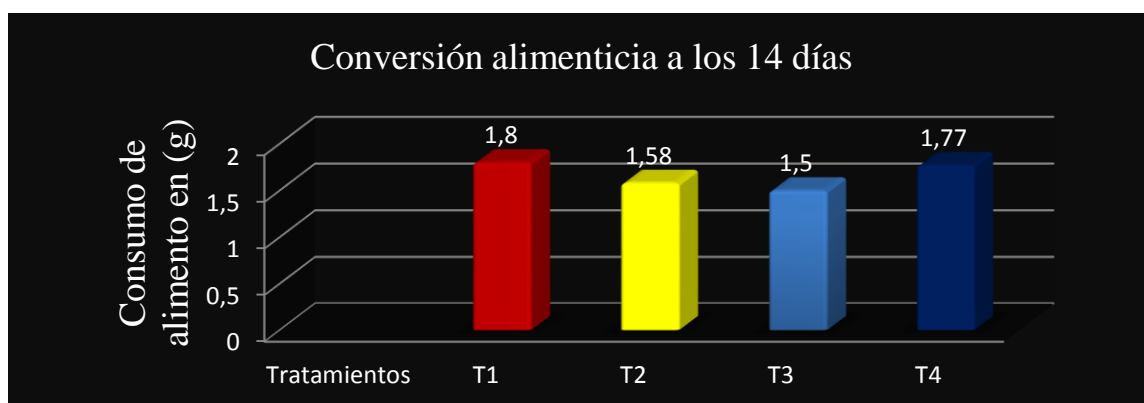


Figura 21 Conversión alimenticia a los 14 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 21), se puede describir que el mejor tratamiento en la segunda semana es el T3 con (0,25 % de azufre) con una media de 1,50 g es decir, el que obtuvo un mejor aprovechamiento.

4.3.3. Conversión alimenticia a los 21 días

Tabla 70 Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 21 días (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	1,85
T2	1,63
T3	1,56
T4	1,83
Promedio general	1,72

Fuente: Autor

Tabla 71 Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 21 días (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	0,26	11				
tratamiento	0,19	3	0,06	6,00*	4,07	7,59
Error	0,07	8	0,01			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 5,28 %

\bar{X} : 1,72 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 71), se observa que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. La conversión alimenticia a los 21 días no es igual estadísticamente; debido a que el animal que está sometido a diferentes niveles de yeso aprovechó el alimento de distinta forma. El coeficiente de variación fue de 5,28 % y con una media de 1,72 g.

Tabla 72 Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 21 días (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T1	1,85	A
T4	1,83	A
T2	1,63	A B
T3	1,56	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En el (Tabla N° 72) se aprecia la relación de la conversión alimenticia a los 21 días, continua a T3 con la mejor conversión alimenticia, con un valor de 1,56 g el T1 sigue siendo el de más baja eficiencia.

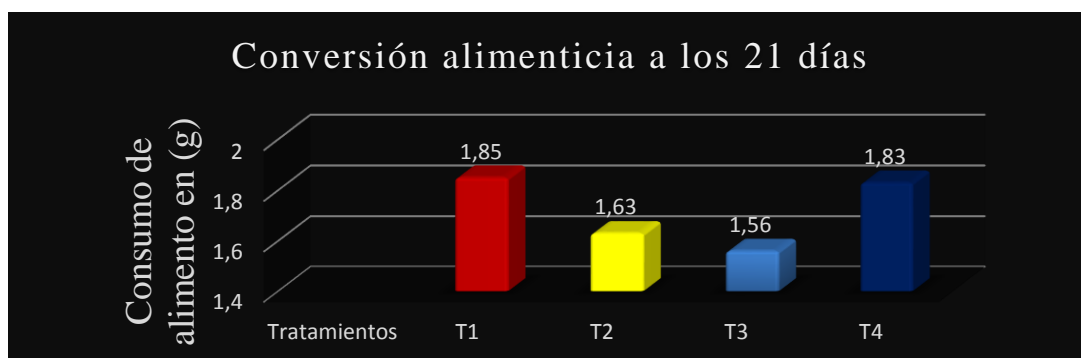


Figura 22 Conversión alimenticia a los 21 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 22), se puede describir que el mejor tratamiento es el T3 con (0,25 % de azufre) con una media de 1.56 g es decir, el que obtuvo un mejor aprovechamiento.

4.3.4. Conversión alimenticia a los 28 días

Tabla 73 Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 28 días (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	1,93
T2	1,70
T3	1,61
T4	1,90
Promedio general	1,78

Fuente: Autor

Tabla 74 Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 28 días (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	0,3	11				
tratamiento	0,21	3	0,07	7,00*	4,07	7,59
Error	0,09	8	0,01			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 5,61%

\bar{X} : 1,78 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 74), se observa que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. La conversión alimenticia a los 28 días no es igual estadísticamente; debido a que el animal que está sometido a diferentes porcentajes de azufre aprovechó el alimento de distinta forma. El coeficiente de variación que fue de 5,61 % y con una media de 1,78g.

Tabla 75 Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 28 días (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T1	1,93	A
T4	1,90	A
T2	1,70	A B
T3	1,61	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En el (Tabla N° 75) se muestra los datos obtenidos para la relación de la conversión alimenticia a los 28 días, presentando a T3 con la mejor conversión alimenticia y nuevamente a T1 con el consumo de alimento más alto presentando la menor eficiencia de conversión alimenticia.

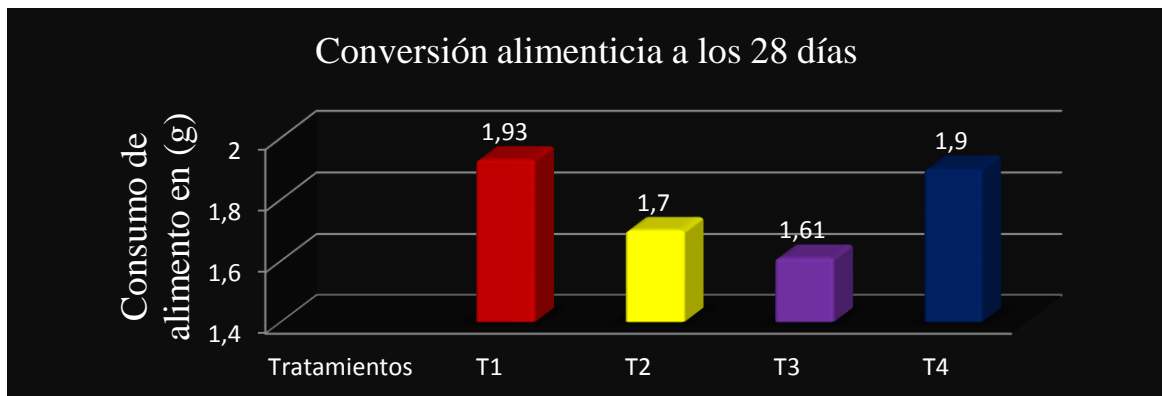


Figura 23 Conversión alimenticia a los 28 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 23), se puede describir que el mejor tratamiento es el T3 con (0,25 % de azufre) con una media de 1.61 g es decir, el que obtuvo un mejor aprovechamiento.

4.3.5. Conversión alimenticia a los 35 días

Tabla 76 Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 35 días (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	1,99
T2	1,75
T3	1,67
T4	1,96
Promedio general	1,84

Fuente: Autor

Tabla 77 Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 35 días (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	0,31	11				
tratamiento	0,23	3	0,08	8,00**	4,07	7,59
Error	0,08	8	0,01			

Fuente: Autor

** : Significativo al 1%

CV: 5,43%

\bar{X} : 1,84 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 77), se expone los resultados y observamos que existe diferencia significativa al 1% para los tratamientos. La conversión alimenticia no es igual en los tratamientos; debido a que el animal que está sometido a diferentes niveles de yeso aprovechó el alimento de distinta forma. El coeficiente de variación fue de 5,43 % y con una media de 1,84g.

Tabla 78 Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 35 días (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T1	1,99	A
T4	1,96	A
T2	1,75	A B
T3	1,67	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En el (Tabla N° 78) se muestra los datos obtenidos para la relación de la conversión alimenticia a los 35 días, presentando a T3 con la mejor conversión alimenticia presentando un valor de 1,67 g, y a T1 con el consumo de alimento más alto 1,99 g, presentando la menor eficiencia de conversión alimenticia.

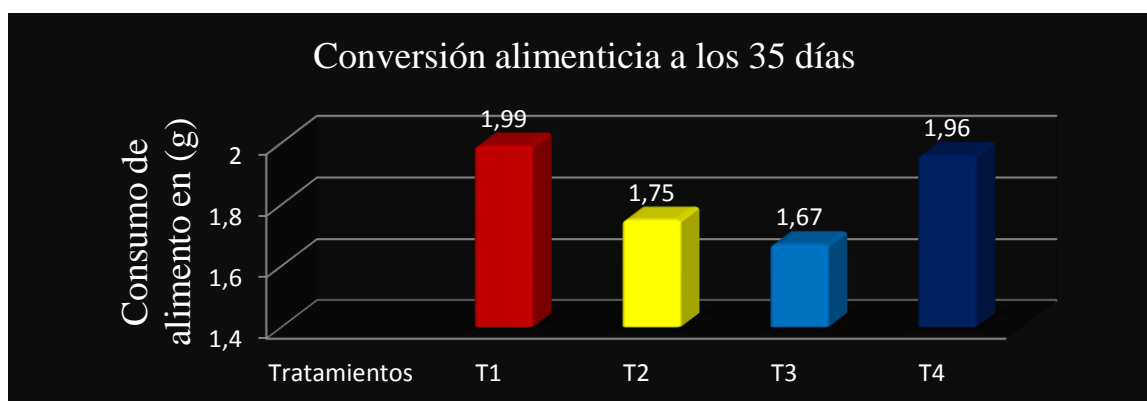


Figura 24 Conversión alimenticia a los 35 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 24) se puede describir que el mejor tratamiento es el T3 con (0,25 % de azufre) con una media de 1.67 g, es decir; el que obtuvo un mejor aprovechamiento, por el contrario el T1 con una media de 1, 99 es el de menor aprovechamiento durante las primeras semanas.

4.3.6. Conversión alimenticia a los 42 días

Tabla 79 Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 42 días (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	2,04
T2	1,80
T3	1,72
T4	2,01
Promedio general	1,89

Fuente: Autor

Tabla 80 Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 42 días (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	0,31	11				
tratamiento	0,22	3	0,07	7,00*	4,07	7,59
Error	0,09	8	0,01			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 5,28%

\bar{X} : 1,89 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 80), se expone los resultados y observamos que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. La conversión alimenticia no es igual en los tratamientos; debido a que el animal que está sometido a diferentes porcentajes de azufre aprovechó el alimento de distinta forma. El coeficiente de variación que fue de 5,28 % y con una media de 1,89 g.

Tabla 81 Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 42 días (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T1	2,04	A
T4	2,01	A
T2	1,80	A B
T3	1,72	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En el (Tabla N° 81) se muestra los datos obtenidos para la relación de la conversión alimenticia a los 42 días, que continua presentando a T3 con el mejor resultado presentando un valor de 1,72 g, y a T1 con el consumo de alimento más alto 2,04 g, presentando menor aprovechamiento.

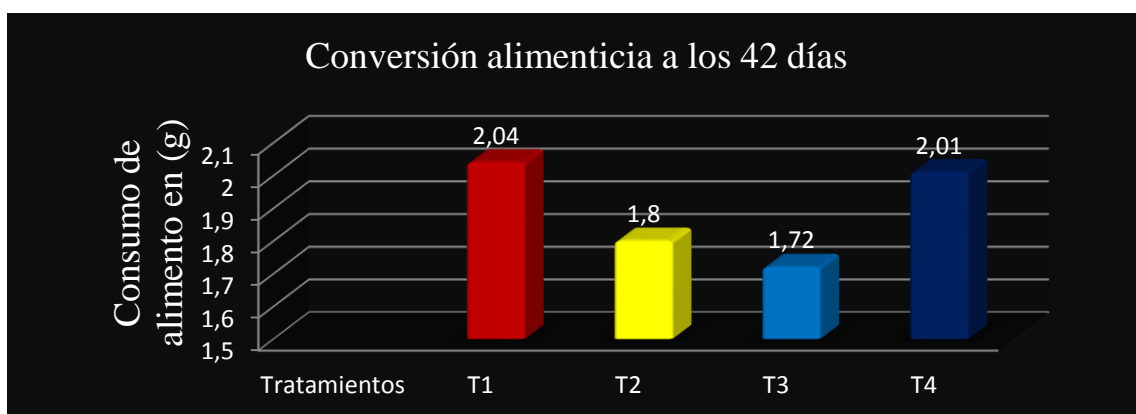


Figura 25 Conversión alimenticia a los 42 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 25), se puede describir que el mejor tratamiento es el T3 con (0,25 % de azufre) con una media de 1,72 g es decir, el que obtuvo un mejor aprovechamiento.

4.3.7. Conversión alimenticia a los 49 días

Tabla 82 Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 49 días (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	2,08
T2	1,87
T3	1,77
T4	2,06
Promedio general	1,95

Fuente: Autor

Tabla 83 Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 49 días (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	0,3	11				
tratamiento	0,2	3	0,07	7,00*	4,07	7,59
Error	0,1	8	0,01			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 5,14%

\bar{X} : 1,95 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 83), se expone los resultados y observamos que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. La conversión alimenticia no es igual en los tratamientos; indica que los diferentes porcentajes de azufre influyeron de manera positiva en la conversión alimenticia. El coeficiente de variación fue de 5,14 % y con una media de 1,95 g.

Tabla 84 Prueba de Tukey al 5% para para conversión alimenticia a los 49 días (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T1	2,08	A
T4	2,06	A
T2	1,87	A B
T3	1,77	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En el (Tabla N° 84) se aprecia la relación de la conversión alimenticia a los 49 días, continua a T3 presentando el mejor aprovechamiento, con un valor de 1,77 g el T1, que sigue siendo el de más baja eficiencia.

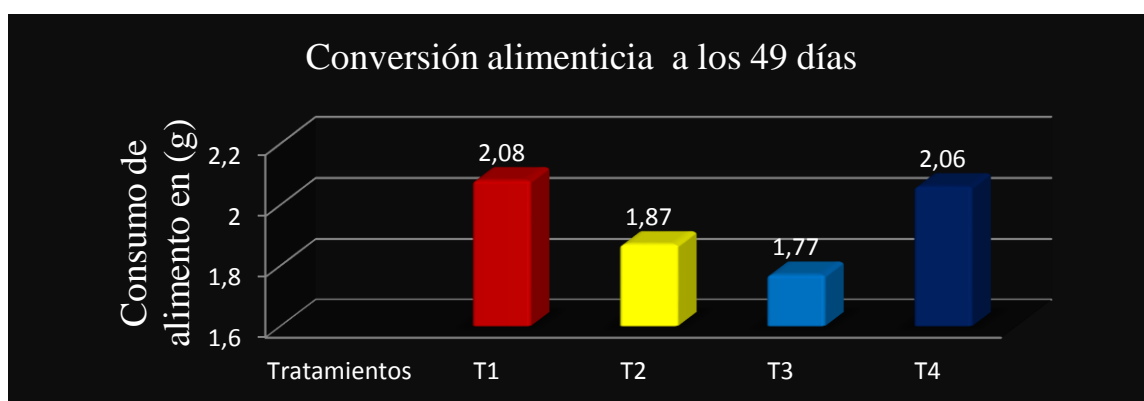


Figura 26 Conversión alimenticia a los 49 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 26), se puede describir que el mejor tratamiento es el T3 con (0,25 % de azufre) con una media de 1,77 g es decir, el que obtuvo un mejor aprovechamiento.

4.3.8. Conversión alimenticia a los 56 días

Tabla 85 Medias de los tratamientos de conversión alimenticia

Tratamientos	\bar{X}
T1	2,13
T2	1,92
T3	1,81
T4	2,10
Promedio general	1,99

Fuente: Autor

Tabla 86 Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 56 días (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	0,3	11				
tratamiento	0,21	3	0,07	7,00*	4,07	7,59
Error	0,09	8	0,01			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 5,02 %

\bar{X} : 1,99 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 86), se expone los resultados y observamos que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. La conversión alimenticia no es igual en los tratamientos; indica que los diferentes porcentajes de azufre influyen de manera positiva en la conversión alimenticia. El coeficiente de variación que fue de 5,02 % y con una media de 1,99 g.

Tabla 87 Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 56 días (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T1	2,13	A
T4	2,10	A
T2	1,92	A B
T3	1,81	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En el (Tabla N° 87) se aprecia la relación de la conversión alimenticia a los 56 días, continua el T3 con el mejor resultado, con un valor de 1,77 g el T1 es el de más bajo aprovechamiento.

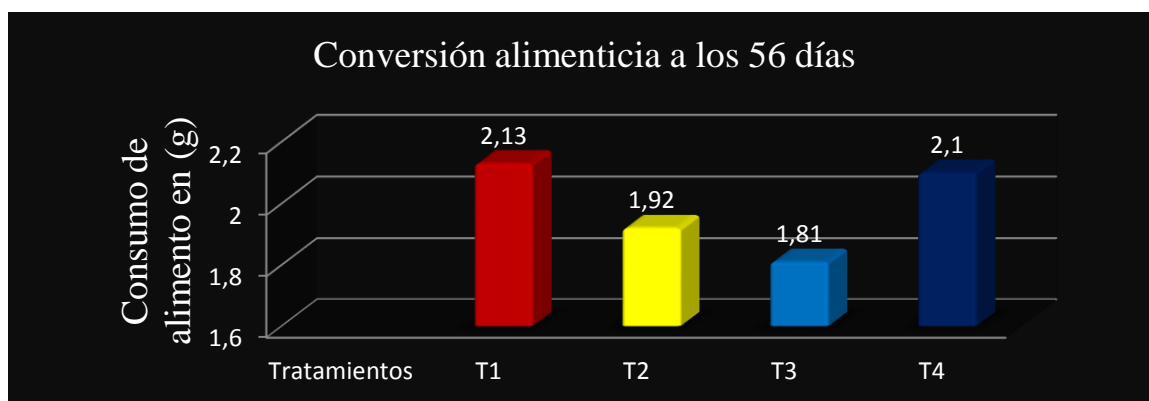


Figura 27 Conversión alimenticia a los 56 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 27), se puede describir que el mejor tratamiento es el T3 con (0,25 % de azufre) con una media de 1.81 g, es decir; el que obtuvo un mejor aprovechamiento por el contrario, el T1 con una media de 2,13 es el que presentó resultados menores durante las semanas finales.

4.3.9. Conversión alimenticia a los 63 días

Tabla 88 Medias de los tratamientos para conversión alimenticia a los 63 días (g)

Tratamientos	\bar{X}
T1	2,18
T2	1,98
T3	1,85
T4	2,16
Promedio general	2,04

Fuente: Autor

Tabla 89 Análisis de varianza para conversión alimenticia a los 63 días (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	0,31	11				
tratamiento	0,21	3	0,07	7,00*	4,07	7,59
Error	0,1	8	0,01			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 4,90%

\bar{X} : 2,04 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 89), se expone los resultados y observamos que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. Se indica que durante todas las semanas en las que se evaluó la conversión alimenticia se observa que existe diferencia significativa entre tratamientos. Determinando que, al suministrar yeso como fuente de azufre en diferentes dosis en la alimentación de los cuyes, tiene influencia en la conversión alimenticia. Datos que difieren de la investigación de los autores (Luna, C y Ruiz, O. 1997). Los mismos que mencionan que la inclusión de azufre inorgánico en la dieta alimenticia de cuyes no tiene influencia para la conversión alimenticia. Con un coeficiente de variación que fue de 4,90 % y con una media de 2,04 g.

Tabla 90 Prueba de Tukey al 5% para conversión alimenticia a los 63 días (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T1	2,18	A
T4	2,16	A
T2	1,98	A B
T3	1,85	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En el (Tabla N° 90) se exhibe los resultados de la conversión alimenticia a los 63 días, mostrando que T1 con 2,18 g, muestra el mayor consumo de alimento, por ende; la menor eficiencia de conversión alimenticia, mientras que T3 con 1,85 g, T2 con 1,98 g y T4 con 2,16 g, son los que registran menores valores de consumo de alimento, siendo estos los que presentan menor eficiencia de conversión alimenticia.

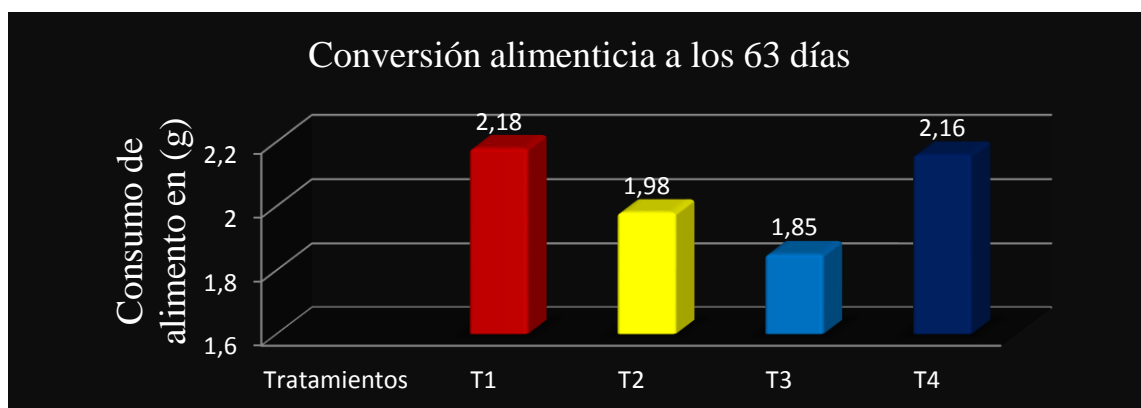


Figura 28 Conversión alimenticia a los 63 días.

Fuente: Autor

En el (Figura N° 28), expone el tratamiento con el mejor aprovechamiento, que es el T3 (0,25% de azufre) con 1,85 g, siendo el mejor, durante todo el ensayo, tomando en cuenta que en los demás tratamientos no hay una diferencia muy alta, ya que T2 (0,10 % de azufre) 1,98 g existe una diferencia de 0,13 g; los tratamientos T1 (testigo) y T4 (0,50 % de azufre) tienen una diferencia de 0,2 g.

4.4. Número de crías por jaula

4.4.1. Número de crías por jaula.

Tabla 91 Medias de los tratamientos para número de crías por jaula.

Tratamientos	\bar{X}
T1	8,00
T2	9,00
T3	10,00
T4	12,33
Promedio general	9,83

Fuente: Autor

Tabla 92 Análisis de varianza para número de crías por jaula (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	49,67	11				
tratamiento	31	3	10,33	4,43*	4,07	7,59
Error	18,67	8	2,33			

Fuente: Autor

*: Significativo al 5%

CV: 15,52%

\bar{X} : 9,83 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 92), se expone los resultados y observamos que existe diferencia significativa al 5% para los tratamientos. Se evidencia que la utilización del yeso como fuente de azufre, presenta resultados beneficiosos para mejorar el número de crías por parto. Con un coeficiente de variación que fue de 15,52% y con una media de 9,83 g.

Tabla 93 Prueba de Tukey al 5% para número de crías por jaula (g)

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
T4	12,33	A
T3	10,00	A B
T2	9,00	A B
T1	8,00	B

Fuente: Autor

Promedios que comparten la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba Tukey al 5 % de probabilidad.

En el (Tabla N° 93) se exhibe los resultados de número de crías por jaula, mostrando 2 rangos, el T4 con 12,33 gazapos en promedio, muestra el mayor número de crías al nacimiento, el T1 resulta ser el de menor eficiencia.

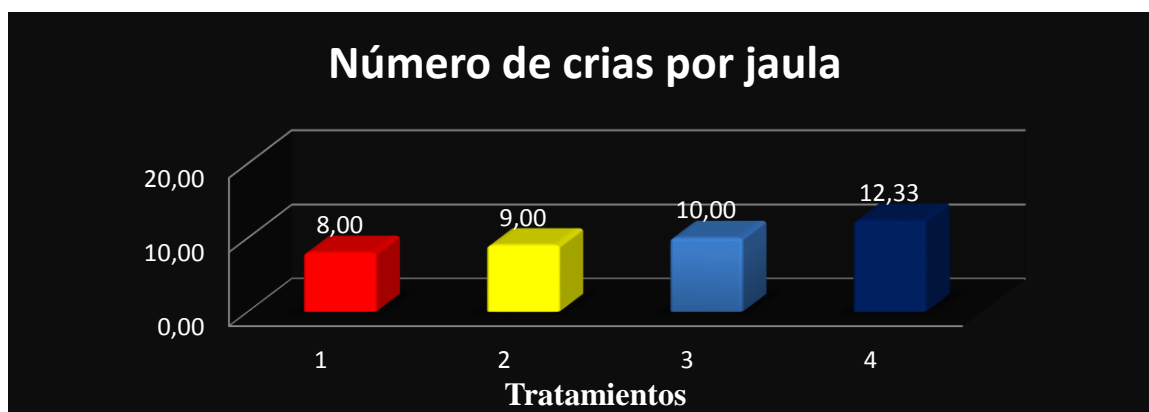


Figura 29 Número de crías por jaula

Fuente: Autor

En el (Figura N° 29), se exhibe los resultados de número de crías por jaula, mostrando que T4 con 12,33 gazapos por jaula, muestra un número mayor de crías, por lo tanto; es el de mayor eficiencia, mientras que T3 con 10 gazapos, T2 con 9 gazapos g y T1 con 8 gazapos por jaula, son los que registran menor número de crías, siendo estos los que presentan menor eficiencia.

4.5. Número de celos por jaula

4.5.1. Número de celos por jaula.

Estos promedios representan la determinación del celo en un horario determinado 17:00 a 19:00 horas.

Tabla 94 Medias de los tratamientos para número de celos de por jaula.

Tratamientos	\bar{X}
T1	2,62
T2	1,71
T3	2,14
T4	2,71
Promedio general	2,29

Fuente: Autor

Tabla 95 Análisis de varianza para número de celos por jaula

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	0,99	10				
tratamiento	0,59	3	0,2	3,33ns	4,35	8,45
Error	0,4	7	0,06			

Fuente: Autor

ns: no significativo

CV: 9,78%

\bar{X} : 2,29 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 95), se expone los resultados y observamos que no existe diferencia significativa para los tratamientos. Esto nos indica que los diferentes niveles de yeso no inciden en la presentación del celo. Con un coeficiente de variación que fue de 9,78 % y con una media de 2,29 g.

4.5.2. Número de celos por jaula.

Estos promedios representan la determinación del celo en un horario determinado 19:00 a 22:00 horas.

Tabla 96 Medias de los tratamientos para número de celos de por jaula.

Tratamientos	\bar{X}
T1	2,27
T2	2,79
T3	2,67
T4	2,38
Promedio general	2,53

Fuente: Autor

Tabla 97 Análisis de varianza para número de celos por jaula

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	1,92	11				
tratamiento	1,03	3	0,34	2ns	4,07	7,59
Error	1,39	8	0,17			

Fuente: Autor

ns: no significativo

CV: 16,29%

\bar{X} : 2,53 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 97), se expone los resultados y observamos que no existe diferencia significativa para los tratamientos. Esto nos indica que los diferentes niveles de yeso no inciden en la presentación del celo. Con un coeficiente de variación que fue de 16,29 % y con una media de 2,53g

4.6. Determinación de celo postparto

4.6.1. Determinación de celo postparto.

Los promedios representan la determinación del celo en un horario determinado 17:00 a 19:00 horas.

Tabla 98 Medias de los tratamientos para número de celos de por jaula.

Tratamientos	\bar{X}
T1	2,24
T2	2,38
T3	2,52
T4	2,41
Promedio general	2,39

Fuente: Autor

Tabla 99 Análisis de varianza para determinación de celo-postparto.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	0,80	11				
tratamiento	0,11	3	0,036	0,41ns	4,07	7,59
Error	0,69	8	0,086			

Fuente: Autor

ns: no significativo

CV: 26,79%

\bar{X} : 2,39 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 99), se expone los resultados y observamos que no existe diferencia significativa para los tratamientos. Demostrando que los diferentes

niveles de yeso, no influyen en la presentación del celo postparto. Con un coeficiente de variación que fue de 26,79 % y con una media de 2,39 g.

4.6.2. Determinación de celo postparto.

Los promedios representan la determinación del celo en un horario determinado 19:00 a 22:00 horas.

Tabla 100 Medias de los tratamientos para número de celos de por jaula.

Tratamientos	\bar{X}
T1	2,38
T2	2,49
T3	2,62
T4	2,73
Promedio general	2,56

Fuente: Autor

Tabla 101 Análisis de varianza para determinación de celo-postparto.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	0,9	11				
tratamiento	0,11	3	0,036	0,41ns	4,07	7,59
Error	0,69	8	0,086			

Fuente: Autor

ns: no significativo

CV: 11,45%

\bar{X} : 2,56 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 101), se expone los resultados y observamos que no existe diferencia significativa para los tratamientos. Demostrando que los diferentes niveles de yeso, no influyen en la presentación del celo postparto. Con un coeficiente de variación que fue de 11,45 % y con una media de 2,56 g

4.7. Peso de las crías al nacimiento

4.7.1. Peso de las crías al nacimiento.

Tabla 102 Medias de los tratamientos para peso de las crías al nacimiento.

Tratamientos	\bar{X}
T1	188,01
T2	175,52
T3	173,70
T4	174,17
Promedio general	177,85

Fuente: Autor

Tabla 103 Análisis de varianza para peso de las crías al nacimiento (g)

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	2575,68	11				
Tratamiento	418,3	3	139,43	0,52ns	4,07	7,59
Error	2157,38	8	269,67			

Fuente: Autor

ns: no significativo

CV: 9,23%

\bar{X} : 177,85 g

En el análisis de varianza (Tabla N° 103), se expone los resultados y observamos que no existe diferencia significativa para los tratamientos. El peso de los gazapos al nacimiento de los cuyes que recibieron T1 (Testigo) registraron 188,01 g en promedio, los cuales no difieren considerablemente de los otros tratamientos, siendo el de mejor resultado, los demás tratamientos alcanzaron promedios de 175.52, 173.70, 174.17 g, valores superiores reportados por (Barrera, A. 2010), reporta que el peso promedio de los cuyes al nacimiento es de 135,39 g, siendo inferiores a los obtenidos en la presente investigación, con un coeficiente de variación que fue de 9,23 % y con una media de 177,85 g.

4.8. Análisis organoléptico

En la prueba organoléptica se calificó los siguientes aspectos: color, olor, sabor, consistencia (dureza), textura, lípidos (grasosidad) y aceptabilidad; para esto se contó con 10 panelistas, los que calificaron en una escala del 1 al 5, siendo el 1 el valor más bajo y el 5 el valor más alto para las distintas propiedades analizadas.

La cocción de la carne de cuy se realizó durante 25 minutos a vapor en una olla tamalera, sin ningún tipo de condimentos para mantener sus propiedades originales y cada muestra estuvo previamente cubierta con papel aluminio antes de ser cocido.

Se colocó trozos pequeños de carne de cuy en platos con la identificación de los respectivos tratamientos.

En el proceso de degustación, cada panelista se tomó el tiempo suficiente para saborear y calificar, con la finalidad de apreciar de mejor manera las características entre los tratamientos, el panelista neutralizó estas propiedades, consumiendo una pequeña porción de una manzana y tomando agua.

4.8.1. Friedman para color

Tabla 104 Valoración de las características de color

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ
1	4	4	3	4	41
2	4	4	5	3	78
3	5	4	5	4	79,1
4	4	4	4	3	75,1
5	5	5	4	5	72,1
6	5	4	4	4	67,1
7	4	4	3	5	63,1
8	3	3	4	4	58,1
9	4	4	4	4	54,1
10	5	5	4	5	50,1
Σ	43	41	40	41	637,8

\bar{X}	4,3	4,1	4	4,1	63,78
-----------	-----	-----	---	-----	-------

Fuente: Autor

Tabla 105 Rangos de las características de color

DEGUSTADORES	TRATAMIENTOS				Σ
	T1	T2	T3	T4	
1	4	5	1,5	5	15,5
2	4	5	9,5	1,5	20
3	8,5	5	9,5	5	28
4	4	5	5,5	1,5	16
5	8,5	9,5	5,5	9	32,5
6	8,5	5	5,5	5	24
7	4	5	1,5	9	19,5
8	1	1	5,5	5	12,5
9	4	5	5,5	5	19,5
10	8,5	9,5	5,5	9	32,5
Σ	55	55	55	55	220
CUADRADO	3025	3025	3025	3025	12100

X^2	F.Tab. 1%	F.Tab. 5%
12,15ns	21,666	16,919

Fuente: Autor

Al realizar la prueba de Friedman para la prueba organoléptica para el color, se encuentra que no hay significancia, por lo tanto; los tratamientos estadísticamente, son iguales. Esto nos indica que los niveles de yeso como fuente de azufre, no tuvieron incidencia en el color de la carne del cuy.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró la siguiente representación:

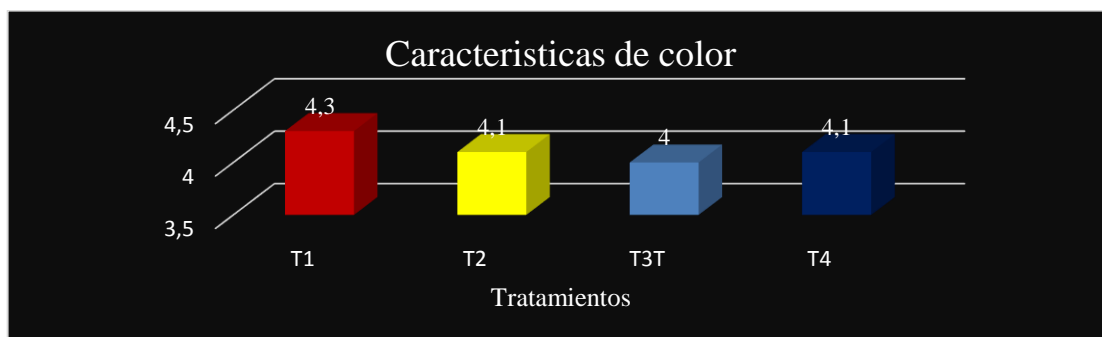


Figura 30 Características de color de la carne entre tratamientos

Fuente: Autor

Como se puede observar en el (Figura N° 30), del análisis sensorial del color; se puede concluir, que los tratamientos T2 (0,10 % de azufre) y el testigo; fueron los mejores aceptados a la visualización por los panelistas.

4.8.2. Friedman para olor

Tabla 106 Valoración de las características de olor

DEGUSTADORES	TRATAMIENTOS				Σ
	T1	T2	T3	T4	
1	4	4	4	4	16
2	4	5	5	3	17
3	3	4	5	4	16
4	5	5	4	3	17
5	5	4	4	4	17
6	3	4	4	5	16
7	5	4	5	5	19
8	3	4	4	4	15
9	3	3	5	4	15
10	3	4	4	5	16
Σ	38	41	44	41	164
\bar{X}	3,8	4,1	4,4	4,1	4,1

Fuente: Autor

Tabla 107 Rangos de las características de olor

DEGUSTADORES	TRATAMIENTOS				Σ
	T1	T2	T3	T4	
1	6,5	5	3,5	5	20
2	6,5	9,5	8,5	1,5	26
3	3	5	8,5	5	21,5
4	9	9,5	3,5	1,5	23,5
5	9	5	3,5	5	22,5
6	3	5	3,5	9	20,5
7	9	5	8,5	9	31,5
8	3	5	3,5	5	16,5
9	3	1	8,5	5	17,5
10	3	5	3,5	9	20,5
Σ	55	55	55	55	220
CUADRADO	3025	3025	3025	3025	12100

X ²	F.Tab. 1%	F.Tab. 5%
4,58ns	21,666	16,919

Fuente: Autor

Al realizar la prueba de Friedman para la prueba organoléptica de olor, no se encuentra significancia, por lo tanto; los tratamientos estadísticamente son iguales. Esto nos muestra que no existe diferencia en el olor de la carne de cuy sometida a diferentes niveles de yeso.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró la siguiente representación:

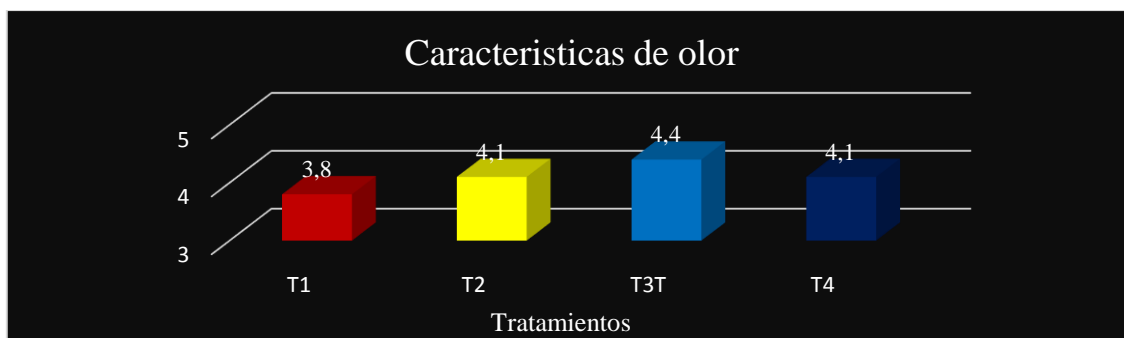


Figura 31 Características de olor de la carne entre tratamientos

Fuente: Autor

Como se puede observar en el (Figura N° 31), del análisis sensorial del olor; se puede concluir, que los tratamientos T2 (0,10 % de azufre) y el T3 (0,25 % de azufre); fueron los mejores aceptados por los panelistas.

4.8.3. Friedman para sabor

Tabla 108 Valoración de las características de sabor

DEGUSTADORES	TRATAMIENTOS				Σ
	T1	T2	T3	T4	
1	5	5	5	4	19
2	3	5	5	4	17
3	4	4	5	5	18
4	5	3	4	3	15
5	4	4	4	4	16
6	4	4	5	5	18
7	3	4	4	5	16
8	4	4	4	5	17
9	4	4	5	5	18
10	5	5	4	5	19
Σ	41	42	45	45	173
\bar{X}	4,1	4,2	4,5	4,5	4,33

Fuente: Autor

Tabla 109 Rangos de las características de sabor

DEGUSTADORES	TRATAMIENTOS				Σ
	T1	T2	T3	T4	
1	9	9	8	3	29
2	1,5	9	8	3	21,5
3	5	4,5	8	7,5	25
4	9	1	3	1	14
5	5	4,5	3	3	15,5
6	5	4,5	8	7,5	25
7	1,5	4,5	3	7,5	16,5
8	5	4,5	3	7,5	20
9	5	4,5	8	7,5	25
10	9	9	3	7,5	28,5
Σ	55	55	55	55	220
CUADRADO	3025	3025	3025	3025	12100

X ²	F.Tab. 1%	F.Tab. 5%
7,06ns	21,666	16,919

Fuente: Autor

Al realizar la prueba de Friedman para la prueba organoléptica para el sabor, es no significativo, por lo tanto; los tratamientos estadísticamente son iguales. Esto nos indica que los diferentes niveles de yeso no afectaron el sabor de la carne del cuy.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró la siguiente representación:

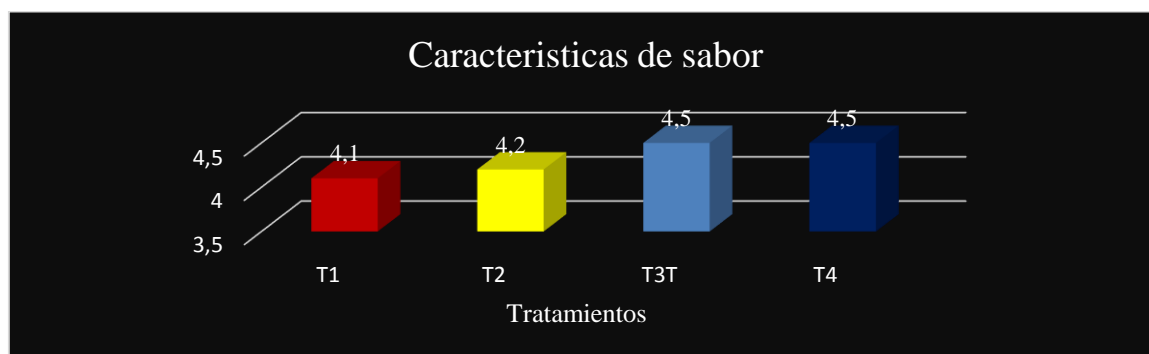


Figura 32 Características de sabor de la carne entre tratamientos

Fuente: Autor

Como se puede observar en el (Figura N° 32), del análisis sensorial del sabor; se puede concluir, que los tratamientos T2 (0,10 % de azufre), el T3 (0,25 % de azufre) y el T4 (0,50 % de azufre); fueron mejor aceptados al gusto por los panelistas.

4.8.4. Friedman para dureza

Tabla 110 Valoración de las características de dureza

DEGUSTADORES	TRATAMIENTOS				Σ
	T1	T2	T3	T4	
1	5	5	3	3	16
2	3	4	5	4	16
3	5	5	5	3	18
4	5	5	5	5	20
5	5	5	4	5	19
6	3	4	4	4	15
7	5	5	3	5	18
8	4	5	4	4	17
9	5	4	3	4	16
10	3	5	4	4	16
Σ	43	47	40	41	171
\bar{X}	4,3	4,7	4	4,1	4,275

Fuente: Autor

Tabla 111 Rangos de las características de dureza

DEGUSTADORES	TRATAMIENTOS				Σ
	T1	T2	T3	T4	
1	7,5	7	2	1,5	18
2	2	2	9	5	18
3	7,5	7	9	1,5	25
4	7,5	7	9	9	32,5
5	7,5	7	5,5	9	29
6	2	2	5,5	5	14,5
7	7,5	7	2	9	25,5
8	4	7	5,5	5	21,5
9	7,5	2	2	5	16,5
10	2	7	5,5	5	19,5
Σ	55	55	55	55	220
CUADRADO	3025	3025	3025	3025	12100

X²	F.Tab. 1%	F.Tab. 5%
8,33ns	21,666	16,919

Fuente: Autor

Al realizar la prueba de Friedman para la prueba organoléptica para dureza, no se encuentra significancia, por lo tanto los tratamientos estadísticamente, son iguales. Esto nos muestra que los diferentes niveles de yeso suministrados no inciden en el parámetro de dureza de la carne.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró la siguiente representación:

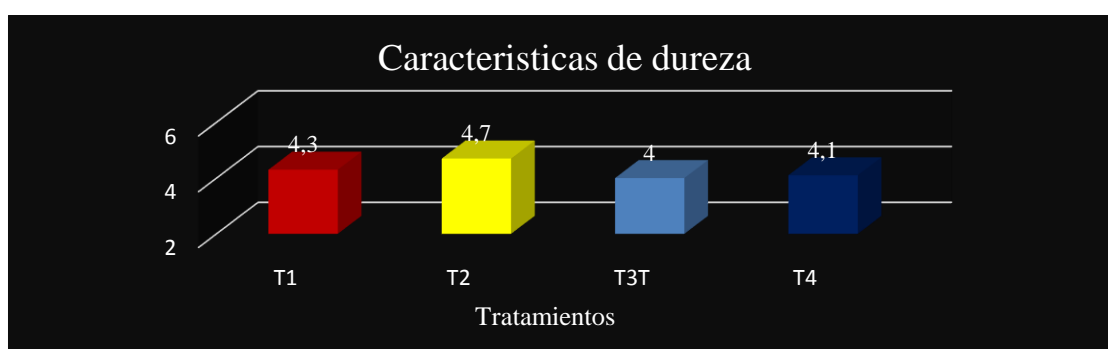


Figura 33 Características de dureza de la carne entre tratamientos

Fuente: Autor

Como se puede observar en el (Figura N° 33), del análisis sensorial de dureza; se puede concluir, que los tratamientos T2 (0,10 % de yeso), el T1 (Testigo); fueron los mejores aceptados por los panelistas.

4.8.5. Friedman para textura

Tabla 112 Valoración de las características de textura

DEGUSTADORES	TRATAMIENTOS				Σ
	T1	T2	T3	T4	
1	4	4	4	3	15
2	3	5	5	5	18
3	5	5	5	3	18
4	5	5	5	4	19
5	3	3	4	5	15
6	5	4	5	4	18
7	4	4	3	5	16
8	5	5	4	4	18
9	3	5	3	4	15

10	5	3	4	5	17
Σ	42	43	42	42	169
\bar{X}	4,2	4,3	4,2	4,2	4,225

Fuente: Autor

Tabla 113 Rangos de las características de textura

DEGUSTADORES	TRATAMIENTOS				Σ
	T1	T2	T3	T4	
1	4,5	4	4,5	1,5	14,5
2	2	8	8,5	8,5	27
3	8	8	8,5	1,5	26
4	8	8	8,5	4,5	29
5	2	1,5	4,5	8,5	16,5
6	8	4	8,5	4,5	25
7	4,5	4	1,5	8,5	18,5
8	8	8	4,5	4,5	25
9	2	8	1,5	4,5	16
10	8	1,5	4,5	8,5	22,5
Σ	55	55	55	55	220
CUADRADO	3025	3025	3025	3025	12100

X^2	F.Tab. 1%	F.Tab. 5%
6,63ns	21,666	16,919

Fuente: Autor

Al realizar la prueba de Friedman para la prueba organoléptica para textura, es no significativo, por lo tanto; los tratamientos estadísticamente son iguales. Esto nos indica que los niveles de yeso, no influyeron en la textura de la carne del cuy.

Para visualizar de mejor manera esta característica, se elaboró la siguiente representación:

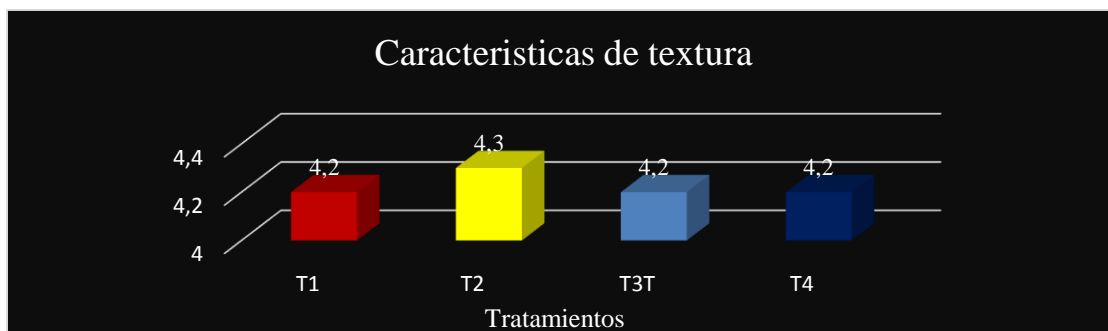


Figura 34 Características de textura de la carne entre tratamientos

Fuente: Autor

Como se puede observar en el (Figura N° 34), del análisis sensorial de textura; se puede concluir que, el tratamiento T2 (0,10 % de azufre); fue el mejor aceptado por los panelistas.

4.8.6. Friedman para lípidos

Tabla 114 Valoración de las características de lípidos

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ
1	4	3	2	3	12
2	3	4	5	2	14
3	4	4	3	3	14
4	2	3	5	4	14
5	3	3	2	5	13
6	4	2	2	4	12
7	3	3	3	5	14
8	4	5	3	4	16
9	2	4	3	4	13
10	4	3	4	4	15
Σ	33	34	32	38	137
\bar{X}	3,3	3,4	3,2	3,8	3,425

Fuente: Autor

Tabla 115 Rangos de las características de lípidos

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ
1	8	4	2	2,5	16,5
2	4	8	9,5	1	22,5
3	8	8	5,5	2,5	24

4	1,5	4	9,5	6	21
5	4	4	2	9,5	19,5
6	8	1	2	6	17
7	4	4	5,5	9,5	23
8	8	10	5,5	6	29,5
9	1,5	8	5,5	6	21
10	8	4	8	6	26
Σ	55	55	55	55	220
CUADRADO	3025	3025	3025	3025	12100

X^2	F.Tab. 1%	F.Tab. 5%
3,85ns	21,666	16,919

Fuente: Autor

Al realizar la prueba de Friedman para la prueba organoléptica para lípidos, no se encuentra significancia, por lo tanto; los tratamientos estadísticamente son iguales. Esto demuestra que el yeso como fuente de azufre no influye en la presencia de lípidos (grasacidad) en la carne de cuy.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró la siguiente representación:

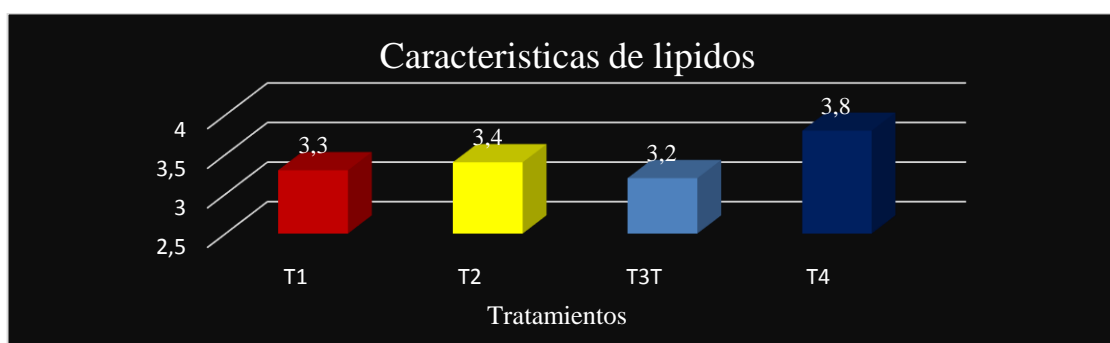


Figura 35 Características de lípidos de la carne entre tratamientos

Fuente: Autor

Como se puede observar en el (Figura N° 35), del análisis sensorial de lípidos; se puede concluir, que el tratamientos T4 (0,50 % de azufre); fue el mejor aceptado por los panelistas.

4.8.7. Friedman para aceptabilidad.

Tabla 116 Valoración de las características de aceptabilidad

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ
T1	5	5	4	3	17
T2	4	4	5	3	16
T3	5	5	3	5	18
T4	4	3	4	4	15
T5	4	4	5	5	18
T6	4	4	5	4	17
T7	5	5	4	5	19
T8	4	5	4	4	17
T9	5	4	3	4	16
T10	4	4	4	4	16
Σ	44	43	41	41	169
\bar{X}	4,4	4,3	4,1	4,1	4,225

Fuente: Autor

Tabla 117 Rangos de las características de aceptabilidad

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ
1	8,5	8,5	5	1,5	23,5
2	3,5	4	9	1,5	18
3	8,5	8,5	1,5	9	27,5
4	3,5	1	5	5	14,5
5	3,5	4	9	9	25,5
6	3,5	4	9	5	21,5
7	8,5	8,5	5	9	31
8	3,5	8,5	5	5	22
9	8,5	4	1,5	5	19
10	3,5	4	5	5	17,5
Σ	55	55	55	55	220
CUADRADO	3025	3025	3025	3025	12100

X^2	F.Tab. 1%	F.Tab. 5%
6,20ns	21,666	16,919

Fuente: Autor

Al realizar la prueba de Friedman para la prueba organoléptica para aceptabilidad, no se encuentra significancia, por lo tanto; los tratamientos estadísticamente, son iguales.

Para visualizar de mejor manera esta característica se elaboró la siguiente representación:

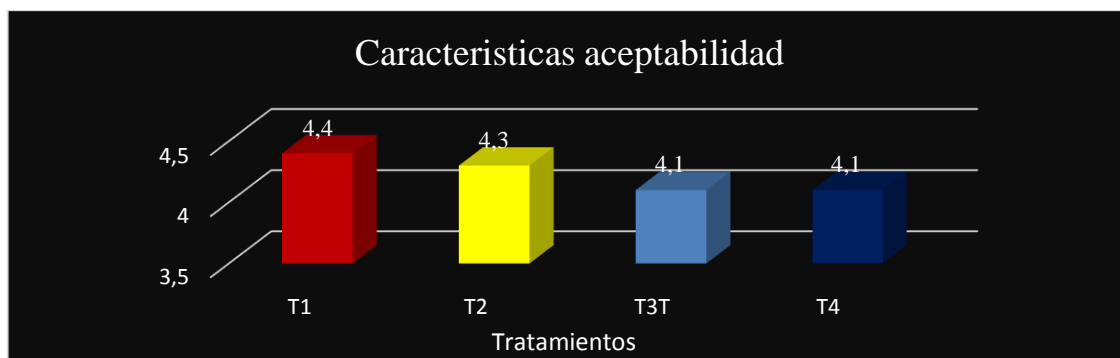


Figura 36 Características de aceptabilidad de la carne entre tratamientos

Fuente: Autor

Como se puede observar en el (Gráfico N° 36), del análisis sensorial de aceptabilidad; se puede concluir, que el tratamiento T1 (Testigo); fue el mejor aceptado por los panelistas.

4.9. Relación costo/ beneficio

Para la relación costo/beneficio, se realizó los costos de producción por tratamiento y se comparó con el tratamiento T1 (testigo).

4.9.1. Relación costo beneficio del tratamiento T2 (0,10 % de azufre)

Tabla 118 Relación Costo/ Beneficio del tratamiento T2 (0,10 % de azufre).

UNIDAD	TOTAL (USD)
EGRESOS	561,65
INGRESOS	631,05
COSTO /BENEFICIO	1,12

Fuente: Autor

Una vez realizado el análisis costo/ beneficio (Tabla N° 118), en el tratamiento T2 con (0,10 % de yeso), se indica que por cada dólar invertido, se gana 10 centavos de dólar.

4.9.2. Relación costo beneficio del tratamiento T3 (0,25% de azufre)

Tabla 119 Relación Costo/ Beneficio del tratamiento T3 (0,25% de azufre).

UNIDAD	TOTAL (USD)
EGRESOS	563,65
INGRESOS	652,55
COSTO /BENEFICIO	1,14

Fuente: Autor

Según el análisis de relación costo/ beneficio (Tabla N° 119), al realizar el análisis del tratamiento T3 (0,25% de azufre), indica que por cada dolor invertido, se gana 14 centavos de dólar.

4.9.3. Relación costo beneficio del tratamiento T4 (0,50% de azufre)

Tabla 120 Relación Costo/ Beneficio del tratamiento T4 (0,50% de azufre).

UNIDAD	TOTAL (USD)
EGRESOS	591,74
INGRESOS	691,05
COSTO /BENEFICIO	1,17

Fuente: Autor

Según el análisis de relación costo/ beneficio del (Tabla N°120), se realizó el análisis del tratamiento T3 con (0,50% de azufre), se pudo observar que por cada dólar invertido, se gana 17 centavos de dólar.

4.9.4. Relación costo beneficio del tratamiento T1 (testigo)

Tabla 121 Relación Costo/ Beneficio del tratamiento T1 (Testigo).

UNIDAD	TOTAL (USD)
EGRESOS	558,10
INGRESOS	597,55
COSTO /BENEFICIO	1,07

Fuente: Autor

Según el análisis de relación costo/ beneficio del (Tabla N° 121), se realizó el análisis del tratamiento T1 con (Testigo), de lo cual se pudo observar, que por cada dólar invertido, se gana 0,07 centavos de dólar.

4.9.5. Análisis del gráfico de relación Beneficio/Costo.

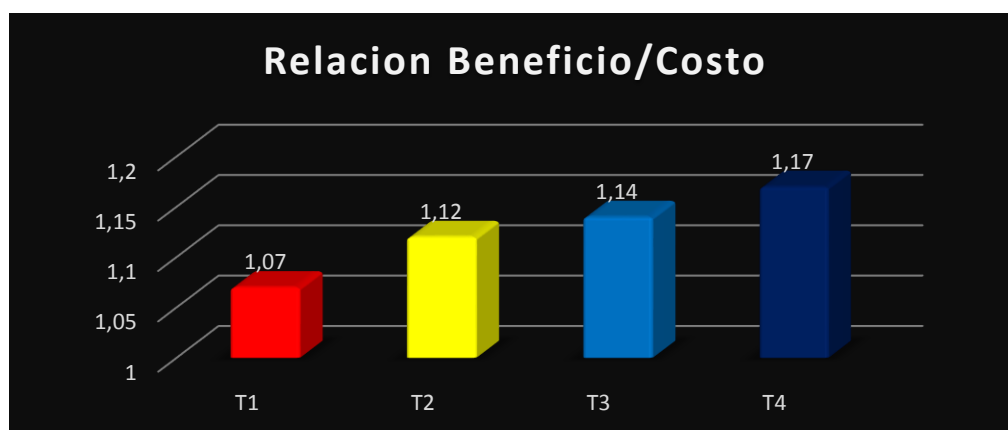


Figura 37 Relación Costo/Beneficio, por Tratamiento.

Fuente: Autor

En la (Figura N° 37), se puede observar que el T4 es el mejor en la relación costos/ beneficio ya que presentó una ganancia efectiva de 0,17 centavos, utilizando el nivel más alto de suministro de yeso T4 (0,50 % de azufre).

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. El alimento balanceado en mezcla con los diferentes niveles de yeso, es de alta digestibilidad, calidad nutricional, excelente para la alimentación animal y favorece importantes resultados en la reproducción de los cuyes.
2. El T4 dosis alta (0,50 % azufre) fue el mejor, ya que en este, hubo un mayor número de crías por cada cuy hembra (2 y 3 gazapos), además influyó en que los días de la preñez de la hembra disminuyeran.
3. En cuanto a los resultados obtenidos en la variable, consumo de alimento, el T2 (0,10 % azufre) fue el que tuvo mayor aceptación, con una media de 45,77 g (Figura N° 9).
4. Respecto a la variable incremento de peso, al finalizar el ensayo, se encontró que el T3 (0,25 % azufre) obtiene mayor incremento de peso, siendo por lo tanto el de mayor beneficio, con una media de 1363 g, siendo éste, la dosis más conveniente (Figura N° 19).
5. Con respecto a la variable conversión alimenticia, se determinó que el T3 (0, 25 % azufre) es mejor en relación a los otros tratamientos, con una media de 1,85 g, debido a que el aprovechamiento del alimento, fue mejor que el de los demás tratamientos evaluados.(Figura N° 28).
6. El peso de las crías al nacimiento, fueron mayores con el tratamiento sin dosis de yeso (Testigo).

7. El uso de agua fresca en la crianza de cobayos durante la etapa reproductiva, tiene varias ventajas como: mayor incremento de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento y es un excelente vehículo para la dosificación de vitaminas y antibióticos cuando sean necesario administrarlos.

8. Después de realizar las pruebas de degustación de la carne de cuy, se encuentra que no existió diferencias estadísticas, esto demostró que los diferentes niveles de yeso no influyeron en las características evaluadas en esta variable.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Transferir los resultados obtenidos en la presente investigación, para mejorar la productividad de los cuyes en la etapa reproductiva.
2. Se recomienda realizar un periodo de adaptación de los cuyes procedentes de otras localidades a los factores ambientales, sistemas de alojamiento, alimentación e investigación de esta zona.
3. Emplear durante la etapa reproductiva, porcentajes entre 0,25 y 0,50 % de azufre en mezcla con el balanceado en la alimentación de cuyes, ya que en el presente estudio, se evidenció mayor número de crías al nacimiento que en los otros tratamientos, además se elevó la rentabilidad económica.
4. Realizar investigaciones con otro tipo de animales monogástricos y poligástricos para determinar la influencia del yeso en la etapa reproductiva.
5. Se recomienda el areteo en los cuyes, ya que, se puede evidenciar de mejor manera el celo, facilitando la realización de registros.
6. Ejecutar nuevas investigaciones comparando el comportamiento de cuyes de color negro vs cuyes de otro color (tipo), bajo la influencia de diferentes niveles de yeso.

CAPITULO VI

6. IMPACTO AMBIENTAL

TEMA:

EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE YESO COMO FUENTE DE AZUFRE INORGÁNICO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES DE RAZA CRIOLLA (Color negro) (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA REPRODUCTIVA, DE 120 a 210 DÍAS EN LA ASOCIACIÓN APROCAAA, CANTÓN ANTONIO ANTE.

6.1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis, generó impactos ambientales tanto positivos como negativos; los primeros actuaron en beneficio del productor, proporcionándole rentabilidad y productividad, pero en el segundo caso fueron mínimos. Además este estudio mejorara la situación socio- económica del sector.

Una vez descritos los efectos que causó el proyecto, se implementó medidas de mitigación, las cuales consisten en reducir la incidencia de dicho impacto en el medio ambiente.

6.2. OBJETIVOS

6.2.1. General

- ✓ Determinar las características físicas, biológicas y socioeconómicas del área de influencia del proyecto, con el fin de evaluar y analizar los impactos ambientales que ocasiona la presente investigación.

6.2.2. Específicos

- Identificar los impactos positivos y negativos que generó el trabajo de investigación.
- Establecer el área de influencia directa.
- Comprobar el área de influencia indirecta.
- Evaluar los impactos positivos y negativos.
- Establecer medidas de prevención de los impactos negativos y optimizar los positivos.

6.2.3. Alcance del proyecto

El presente estudio se realizó a cada una de las actividades que se efectuaron en la investigación.

6.3. MARCO LEGAL

6.3.1 Ley de Gestión Ambiental

Título III. Instrumentos de Gestión ambiental.

Capítulo II de la evaluación de impactos ambientales y del control ambiental.

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el sistema único de manejo ambiental, cuyo principio rector será el precautelario.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

6.3.2. Constitución Política de la República del Ecuador aprobada en el registro oficial N° 449 del 20 de octubre del 2008.

Sección Segunda. Ambiente Sano

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Se declarará de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 22.- (Ley de Aguas) Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

6.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE YESO COMO FUENTE DE AZUFRE INORGÁNICO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES DE RAZA CRIOLLA (Color negro) (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA REPRODUCTIVA, DE 120 a 210 DÍAS EN LA ASOCIACIÓN APROCAAA, CANTÓN ANTONIO ANTE”**, tiene como objetivo promover el uso de dietas alimenticias adecuadas, sistemas de crianza modernos y tipos de cuyes de alta productividad.

Además podemos demostrar que la utilización de dietas alimenticias, contribuye a reducir los costos de producción e impactos ambientales.

6.4.1. Definición del área de influencia

El medio donde incide directa o indirectamente el proyecto, será reconocido como área de influencia.

6.4.2. Área de influencia directa (AID)

El área de influencia directa, corresponde al sitio donde se realizó la investigación teniendo una superficie de 200 m² en la Asociación de producción y comercialización agropecuaria Antonio Ante (APROCAAA), ubicada en la Parroquia Natabuela, Comunidad San Miguel de Catabamba.

6.4.3. Área de influencia indirecta (AII)

El área de influencia indirecta correspondió principalmente a los sectores aledaños al sitio del proyecto, tiene una superficie de 10 km².

6.4.4. Evaluación de Impacto

Se utilizó el método de la “Matriz de Impactoscopia”, que consiste en una evaluación cuantitativa y cualitativa de los impactos que genera la investigación.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

		Matriz de identificación de impactos ambientales producidos por un galpón de cuyes																							
Categoría	Componentes ambientales	Fase de inicial (desinfección)					Segunda Fase (adaptación)					Tercera Fase (Crianza)				Fase Final									
		Selección de sitio	Desinfección del galpón	Demarcación	Equipamiento	Vías de acceso	Aplicación de fármacos a los cobayos	Limpieza general del galpón	Consumo de agua	Consumo de alimento	Alimentación de cobayos	recolección de estiércol para compost	Consumo de alimento	Consumo de agua	Recolección de estiércol para compost	Pesaje de cuyes	Alimentación de cobayos	Limpieza general del galpón	aplicación de fármacos a los cobayos	desinfección de jaulas	Parqueamiento de los cobayos	limpieza general del galpón			
	ACCIONES	PARÁMETROS																							
Bióticos	Fauna	Microfauna		X							X														
		Diversidad de especies		X							X								X						
		Insectos		X	X						X								X						
	Flora	Cobayos		X				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Especies protegidas		X						X								X		X					
		Microflora		X	X					X				X				X		X					
	Alteración de hábitat de especies			X					X								X								
Abióticos	Suelo	Estructura										X			X										
		Textura										X			X									X	
		Contaminación con residuos		X					X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Agua	Disminución del recurso hídrico		X					X	X	X		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
		Ruido								X								X					X	X	
		Olores		X					X	X		X			X			X	X			X	X		X
Socioeconómicos	económicos	Generación de empleo		X	X	X			X	X								X	X	X	X	X			
		Incremento de los impuestos			X																				
		Incremento del valor de las tierras	X		X		X																		
	sociales	Incremento de precios de fármacos		X					X												X	X			
		Educación																							
		Salud		X									X		X						X				
	Modo de vida	X		X																					

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO MEDIANTE COLOR

Matriz de identificación de impactos ambientales producidos por un galpón de cujes																								
Categoría	Componentes ambientales	ACCIONES PARÁMETROS	Fase de inicial (desinfección)					Segunda Fase (adaptación)					Tercera Fase (Crianza)				Fase Final							
			Selección de sitio	Desinfección del galpón	Humidación	Equipamiento	Vías de acceso	Aplicación de fármacos a los cobayos	Limpieza general del galpón	Consumo de agua	Consumo de alimento	Alimentación de cobayos	recolección de estiércol para compost	Consumo de alimento	Consumo de agua	Recolección de estiércol para compost	Pesaje de cujes	Alimentación de cobayos	Limpieza general del galpón	aplicación de fármacos a los cobayos	desinfección de jaulas	Faenamiento de los cobayos	limpieza general del galpón	
Bióticos	Fauna	Microfauna		-				-				+		+			-			-		-		
		Diversidad de especies		-				-									-			-			-	
		Insectos		-	+			-										-			-		-	
	Flora	Cobayos		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Especies protegidas		-				-				+					-			-			-	
		Microflora		-				-				+			+		-			-			-	
	Alteración de hábitat de especies						-								-			-			-			
Abióticos	Suelo	Estructura									+			+										
		Textura							-														-	
	Agua	Contaminación con residuos		-				-															-	
		Disminución del recurso hídrico		-				-															-	
	Aire	Ruido						-															-	
Socioeconómicos	económicos	Olores		-				-															-	
		Generación de empleo		-	+	+		+	+									+	+	+	+	+	+	+
		Incremento de los impuestos			+																			
	sociales	Incremento del valor de las tierras	+		+		+																	
		Incremento de precios de fármacos		-				-															-	
		Educación																						
		Salud		-																			-	
Modo de vida	+		+																					

Tabla de identificación de colores

	Negativos	Positivos
Débil		
Medio		
Alto		

6.4.5. Medidas de mitigación

Vamos a enumerar las medidas para la minimización o la disminución de los efectos que pueda causar el proyecto y los que pueda generar en el futuro.

Para determinar la actividad correctiva, se señala el factor ambiental afectado, el impacto producido y luego la medida correctiva.

Se tomarán en cuenta medidas como:

- ✓ Prevención
- ✓ Compensación
- ✓ Contingencia
- ✓ Estimulación

6.4.6. Caracterización del ambiente

Se realizó una caracterización ambiental a nivel de diagnóstico del clima, flora, fauna, suelo y factor socioeconómico.

6.4.7. Piso altitudinal

El piso altitudinal corresponde a una altitud de 2 300 a 2540 msnm.

6.4.8. Topografía

En este piso altitudinal, el relieve es regular, con una altura de 2 540 msnm y pendiente de 5% a 12%.

6.4.9. Zona de vida

El lugar donde se realizó el proyecto, se encuentra en los 2 540 msnm, el promedio anual de precipitación, es de 620 mm y registra una temperatura de 16° C, ubicándose en un bosque seco montano bajo (bsmb).

6.4.10. Suelos

Son suelos poco profundos que se utilizan para la agricultura.

6.4.11. Clima

El clima dominante es temperado subhúmedo, la temperatura media anual es de 16° C y la humedad relativa es de 68,9%.

6.4.12. Uso actual y potencial del suelo

Esta zona es apta sobre todo para la agricultura, para cultivo de pastos y cultivos de ciclo corto, además encontramos frutales tales como: durazno y ciruelo; siendo estos los más destacados que se encuentran en la asociación (APROCAAA), también existen galpones para la crianza de cuyes y actividad ganadera.

6.4.13. Flora

Las especies más comunes de árboles y arbustos en la asociación (APROCAAA) son: aliso (*Alnus sp.*), chilca (*Baccharis latifolia*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), ciprés común, (*Cupressus sempervirens*).

6.4.14. Fauna

Las especies de avifauna que se pueden encontrar en la asociación (APROCAAA) son: tórtolas (*Zenaida auriculata*), gorrión (*Zonotrichia capensis*), petirrojo (*Erithacus rubecula*).

6.5. Componentes socioeconómicos

6.5.1. Población

El área de influencia del proyecto abarca lo que es la asociación (APROCAAA) y zonas aledañas.

6.5.2. Vialidad y transporte

El sistema vial del ensayo esta constituido por vias de segundo orden. Las mismas que conectan a la via principal (panamericana) a la altura del Sector conocido como el Arco, entre Atuntaqui y Natabuela.

6.5.3. Servicios Básicos

En lugar en el cual se realizó el proyecto, cuenta con agua potable, luz eléctrica y teléfono.

6.5.4. Identificación de los efectos ambientales

La descripción de los efectos se los realizó en base al cronograma de actividades del proyecto, las mismas que pudieron haber producido cambios en el ambiente.

6.5.5. Limpieza y desinfección del galpón

Para obtener mejores resultados en las fases de investigación del proyecto de tesis, se realizó la desinfección del galpón, con productos que no sean dañinos, ni con efectos residuales que afecten a los animales y al investigador y menos que traigan consecuencias durante el desarrollo de la tesis.

6.5.6. Desinfección y tratamiento de los animales

En ésta actividad se alteró la calidad del aire, pero el efecto del mal olor y proliferación de insectos fue mínimo, por lo que existió buena ventilación. De igual manera la limpieza del galpón se la realizo diariamente.

6.5.7. Producción de estiércol

La limpieza del galpón se la realizaba diariamente, y la limpieza de las jaulas se las hizo una cada 15 días, durante la duración del proyecto que fueron tres meses, las mismas que se mantenían secas y no producían mal olor, esto se debió a que los animales consumían balanceado y forraje. Los desechos de las jaulas se los deposito en la compostera que

estaba en la asociación y la cual recibía los tratamientos adecuados, para luego ser utilizada como abono orgánico.

6.5.8. Tratamientos veterinarios

Se lo realizó cada 15 días, utilizando medicamentos inofensivos, para así evitar futuras complicaciones con los cobayos y las personas que están manejando la investigación.

BIBLIOGRAFIA

- AGROBANCO, (2012). Asistencia Técnica Dirigida en “*Crianza Tecnificada de Cuyes*” Cajamarca – Perú pp 15 -20. Recuperado 2014
- Aliaga, R. (1984). Sistema de empadre con flushing en cuyes. VII científica anual de la Asociación Peruana de Producción. Animal (APPA), Lima, Perú, Pag, 123; 124; 125; 126. Recuperado 2013.
- Aliaga, L (1979). Producción de cuyes. Huancayo, Perú Universidad Nacional del Perú pp 35 – 95. Recuperado 2014
- Augustin, A.R., Chauca, F.L., Muscari, G.J. y Zaldívar, M. (1984). *Diferentes niveles de proteína en la ración y su efecto en el crecimiento de cuyes en su primera recría (1-4 semanas)*. VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1984. Recuperado el 2013
- Arredondo, F. (2006). Dualidad Simbólica de Plantas y Animales en la Práctica Médica del Curandero – Paciente en Huancayo – Lima. Tesis, pp 23 -26
- Bears. J. A; Radcliffe, J. E, and Brunswick, L, (1975). *Seasonal distribution of pasture production in New Zeland Wairakey, pasture and lucerne production. New Zeland Journal of Ezperimental Agriculture*. pp. 253 – 258. Recuperado el 2013
- Bernal, J. (2000), Mecanismo Endocrino de la Pubertad. sn. pp. 46-51. Recuperado el 2014.
- Biblioteca la Chacra, SA (1987). Producción y Crianza de Cuy Editorial Mercurio. Lima – Perú pp 3 -25
- Bohórquez C, (2006). Producción de pastos para la alimentación de cuyes. Huancayo: El Mantaro. Serie de Informes Técnicos No 143 p. Recuperado el 2014.
- Bula, R. J, (1972). Morphological characteristics alfalfa plants and grow at several temperaturas Crop Science. pp. 334 -686. Recuperado el 2014

- Cabezas, C. R, (1972). Variación de la calidad de la alfalfa en la zona central de Chile (Pirque), durante la estación de verano. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. Santiago. p.83. Recuperado el 2014
- Caicedo A y Valencia H (1987). El cuy o Curi Explotación e Investigación para su Recuperación y Mejoramiento. Nariño – Colombia. Recuperado 2014
- Caycedo, V.A. (1992). *Investigaciones en cuyes*. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú. Recuperado el 2013
- Coral, J. (2010). Crianza del cuy, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Presentación. Recuperado del 2014.
- Correa, R, (1988). La Crianza del Cuy. Editorial ICA Pasto Colombia. Recuperado 2014
- Cruz, H. et al., (2008), Manejo Técnico de Cuyes, Primera Edición, Ambato, Ecuador, Págs.7 – 60. Recuperado el 2014
- Cullison, A.E. (1983), Alimentos y alimentación de animales. Primera edición. México, Editorial Diana. pp. 18 – 557. Recuperado el 2013.
- Chauca, L. (1985). Crianza de cuyes en la costa del Perú Seminario Andino y curso internacional de Cuyecultura., memorias, Pasto – Colombia INIAPA, Universidad de Nariño, pp. 1-23
- Chauca, F.L. y Zaldívar, A.M. (1994), *Investigaciones realizadas en nutrición selección y mejoramiento de cuyes en el Perú*. INIPA, 2:30. Recuperado el 2013.
- Church, D.C.et al. (1971), Digestive physiology and nutrition of ruminants, vol.2. Oregon, OSU Book Stores Inc. Recuperado el 2013
- CUY (1987). La importancia del cuy: un estudio preliminar y nutrición. Sn. St Lima Perú, se. Serie investigaciones N° 8. p 61.

- De Blas, C. (1984), “Alimentación de los Cobayos”, ediciones Mundi _ Prensa, Madrid España. p. 531. Recuperado el 2014.
- Dukes, H. H. (1962), Fisiología de los animales domésticos. Traducido del Inglés por Francisco J. Castigan Calderón. 2ª. Ed. Madrid, Litografía Madrileña S.L. Los Molinos, 1962. p. 533. Recuperado el 2014
- Enríquez, M. y Rojas, F. (2004). Manual para la crianza de cuyes - Normas generales. Disponible en <http://www.agrojunin.gob.pe>. Recuperado el 2014
- Ensminger, M.E. (1983), Alimento y nutrición de los animales. Buenos Aires, Editorial El Ateneo. pp. 17 – 52 y 191 -443. Recuperado el 2013
- Gallo, E. (2002). Endocrinología de la Pubertad. sn. se. pp. 241-243. Recuperado el 2014.
- González, C.; Valdez, F.; Astudillo, W. y Madrid, M. (1973). Estudio del estado nutritivo en cultivos de alfalfa (*Medicago sativa* L). Cultivares Moapa y Liquen Agricultura Técnica (Chile). pp. 165 -173. Recuperado el 2013.
- FAO.org/alimentación cuy.com, Agosto del., (2007). Lucas, E. Alimentación de cuyes. pp. 66-78. Recuperado el 2013.
- Flores, J. (1987). “Manual de la alimentación Animal”, Vol. IV, 1ra edición, Editorial Limusa, S.A., México. pp 39 – 42. Recuperado el 2013.
- Hobson, P. (1984). Crianza de un ternero para carne. Editorial Continental, S.A. México. pp.89 -128. Recuperado el 2014.
- Ruiz, P. Tipos de crianza en cuyes criollos y mejorados en Cusco – Perú. Recuperado el 2014.
- <http://www.perucuy.com>. (2008), Tipos de crianza en cuyes criollos y mejorados en Cusco – Perú. Recuperado el 2014.

- <http://www.perucuy.com>. (2010), Tipos de crianza en cuyes criollos y mejorados en Cusco – Perú. Recuperado el 2014.
- http://es.wikipedia.org/wiki/Cavia_porcellus. (2008) Alimentación de cuyes. Recuperado el 2014.
- INIA-CIID. (1996). *Investigaciones en cuyes*. Informe Técnico N° 6 94. 197 págs. Recuperado el 2013.
- Klein, F. (1994). Utilización de alfalfa en producción de leche. En Torres, A (Ed) Producción y utilización de alfalfa en la Décima Región. Estación Experimental Remehue (INIA) Osorno, Chile. pp. 89 – 104. Recuperado el 2013.
- López, VE. (1992). *Situación actual de la crianza de cuyes en la sierra ecuatoriana a nivel de grande mediano y pequeño productor*. Ministerio Agricultura, Quito, Ecuador, Informe 20.IV.87. pp. 8. Recuperado el 2014.
- Lloyd, L. E. (1982). Fundamentos de Nutrición. 2ª. Edición. Zaragoza, Editorial ACRIBIA. PP. 217 - 276. Recuperado el 2014.
- Lozada P. (2008). Efecto de incluir cebada en grano y/o semilla de girasol en una dieta basada en forraje sobre el momento óptimo económico de beneficio de cobayos en el Valle del Mantaro. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 55 p. Recuperado 2014
- Luna, C; Ruiz, O. (1997). Utilización de tres niveles de yeso como fuente de azufre inorgánico en la dieta para cuyes y su influencia en incremento de peso y calidad de piel. Ibarra, Ecuador: Autor. pp 87- 88. Recuperado el 2013.
- Manual Agropecuario. (2002), Biblioteca del Campo, Producción de Cuyes. Recuperado del 2014.
- Martínez, V. y Muñoz W. (1995) Evaluación y engorde de Cobayos Tesis Universidad Central del Ecuador Freile pp 30 -98. Recuperado 2014

- Moncayo, G.R. (1992 - 2009). *Aspectos de manejo en la producción comercial de cuyes en Ecuador*. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú. Recuperado del 2013
- McDonald P, (2006). *Nutrición animal*. 6ta ed. Zaragoza. Acribia. 587 p. Recuperado el 2013.
- McDonald, P., Edwards, R. y Greenhalgh, J. (1969). *Nutrición animal*. (Ed). Cliver and Body Edinburg Germany. pp. 407. Recuperado el 2013.
- Maynard, L. (1955). *Nutrición animal fundamentos de la alimentación del ganado*. Editorial, Hispano – América, México. Recuperado el 2013.
- Mendoza R, (2002). *Crianza y comercialización de cuyes*. Ediciones RIPALME San Juan de Lurigancho. Lima- Perú. 53-57p. Recuperado el 2014
- Nasón, A. (1968). *Biología Primera edición. México. Editorial Limusa – Wiley, S.A. pp. 147 – 227*. Recuperado el 2013.
- Ojeda, M. (2011). *Utilización de diferentes de Maralfalfa en sustitución de alfalfa para la alimentación de cuyes en la etapa de Gestación y Lactancia*. Riobamba, Ecuador: pp 54. (Tesis). Recuperado el 2013.
- Oribe, P. (2010). *El cuye o el cuy*. Disponible en <http://www.monografias.com>. Recuperado del 2014
- Ramirez, S. (2004). *Patters of mammalian reproduction*. 2a ed. Nueva York, Comstock Publishing Associates. Recuperado el 2013
- Revollo, S. K. (2006). *El Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy en Bolivia*, Pp.123 - 45.
- Rico, E. (2003). *Manual sobre el manejo de cuyes*. Proyecto MEJOCUY. Benson Agriculture and Food Institute Provo, UT,EE.UU. Archivo de Internet manejo de cuyes. pdf. Recuperado el 2014

- Rico E, Rivas C. (2003). Manual sobre el manejo de cuyes. USA. Benson Agriculture and Food Institute. 52p. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: Univ. Nacional Agraria La Molina. 55 p. Recuperado del 2014
- Ponce, S; Rodríguez, E. (1997). Utilización de tres niveles de Yeso como fuente de azufre inorgánico en la dieta de conejos y su influencia en incremento de peso y calidad de piel Ibarra, Ecuador: Autor. pp 87. (Tesis). Recuperado el 2013.
- Salinas (2002). Ovarian changes in the guinea pig during various reproductive stages and steroid treatments. *Biol. Reprod.* 2:53-57. Recuperado el 2013.
- Sánchez, C. (2002). Crianza y comercialización de Cuyes, *Alimentación e Infraestructura, Reproducción y manejo de la producción, Productos y Sanidad*. Lima, Perú: RIPALME: Recuperado 2014.
- San Miguel, L. et al. (2004), Manual de Crianza de Animales, Lexus Editores, Págs. 422 - 441. Recuperado el 2014
- Soto, P. (2000). Alfalfa en la zona centro sur de Chile. Colección libros INIA N°4 Instituto de Investigación Agropecuaria Chillan, Chile. pp. 266. Recuperado el 2013.
- Talavera (1980), Reproducción Animal Aplicada. sn. México, México. Edit. El manual Moderno. Pp. 189-192. Recuperado el 2014
- Trujillo, V. (1994). biología del cuy 1era edicion riobamba ecuador editorial freile pp 30 - 98
- Vigil, D.V. (1971). *Caracterización del ciclo astral en cobayos hembras vírgenes (Cavia porcellus)*. UNA La Molina, Lima, Perú. pp. 91. (Tesis.) Recuperado el 2014.
- www.fao.org.com. (2000), Departamento de agricultura, Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Recuperado el 2013

Yandar, C. (1992). Longish of gestation in the guinea pig with data and the frequency and time of absorption and stillbirth. *Anatomical Record*, 128:747-757. Recuperado el 2014.

Zaviezo, D. (1997). Nutrición proteica en especies menores. (Internet) Boletín Informativo, 3p. e-mailZavie@prote.com

Zaldívar, A.M. (1986). *Estudio de la edad de empadre de cuyes hembras (Cavia porcellus) y su efecto sobre el tamaño y peso de camada*. UNA La Molina, Lima, Perú. pp. 119. (Tesis.). Recuperado el 2013.

Zaldívar, A.M., et al. (1990). *Informe final Proyecto Sistemas de producción de cuyes en el Perú FASE I*. INIA-CIID. pp. 96. Recuperado el 2013.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis del yeso para determinar el porcentaje de azufre.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002-CONEA-2010-129-DC. Resolución No. 001-073-CEAACES-2013-13								
<i>Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos</i>									
Informe N°: 058 - 2014	Ibarra, 23 de abril de 2014								
Análisis solicitado por:	Sr. Juan Carlos Pozo López								
Número de muestras :	Uno, yeso								
Fecha de recepción de las muestras:	21 de abril de 2014								
<table border="1"><thead><tr><th>Parámetro Analizado</th><th>Unidad</th><th>Resultado</th><th>Método de ensayo</th></tr></thead><tbody><tr><td>S- (SO₄)²⁻</td><td>%</td><td>0,187</td><td>Espectrofotometría UV-Vis</td></tr></tbody></table>	Parámetro Analizado	Unidad	Resultado	Método de ensayo	S- (SO ₄) ²⁻	%	0,187	Espectrofotometría UV-Vis	
Parámetro Analizado	Unidad	Resultado	Método de ensayo						
S- (SO ₄) ²⁻	%	0,187	Espectrofotometría UV-Vis						
<i>Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas</i>									
Atentamente:									
 Blaq. José Luis Moreno Técnico de Laboratorio									
Visión Institucional La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia institucionales.	Av. 17 de Julio S-21 y José María Córdova - Barrio El Olivo Teléfono: (06)2997800 Fax Ext. 7711 Email: utn@utn.edu.ec www.utn.edu.ec Ibarra - Ecuador								

DOSIS: 0,10 % AZUFRE

$$100 \times 0,187 = 18,7 \text{ \% de azufre}$$

$$\begin{array}{ccc} 100 \text{ gr de yeso} & \longrightarrow & 18,7 \text{ \% de azufre} \\ X & \longleftarrow & 0,10 \text{ \% de azufre} \end{array}$$

X = 0,534 gr de yeso

DOSIS: 0,25 % AZUFRE

$$100 \times 0,187 = 18,7 \text{ \% de azufre}$$

$$\begin{array}{ccc} 100 \text{ gr de yeso} & \longrightarrow & 18,7 \text{ \% de azufre} \\ X & \longleftarrow & 0,25 \text{ \% de azufre} \end{array}$$

X = 1,33 gr de yeso

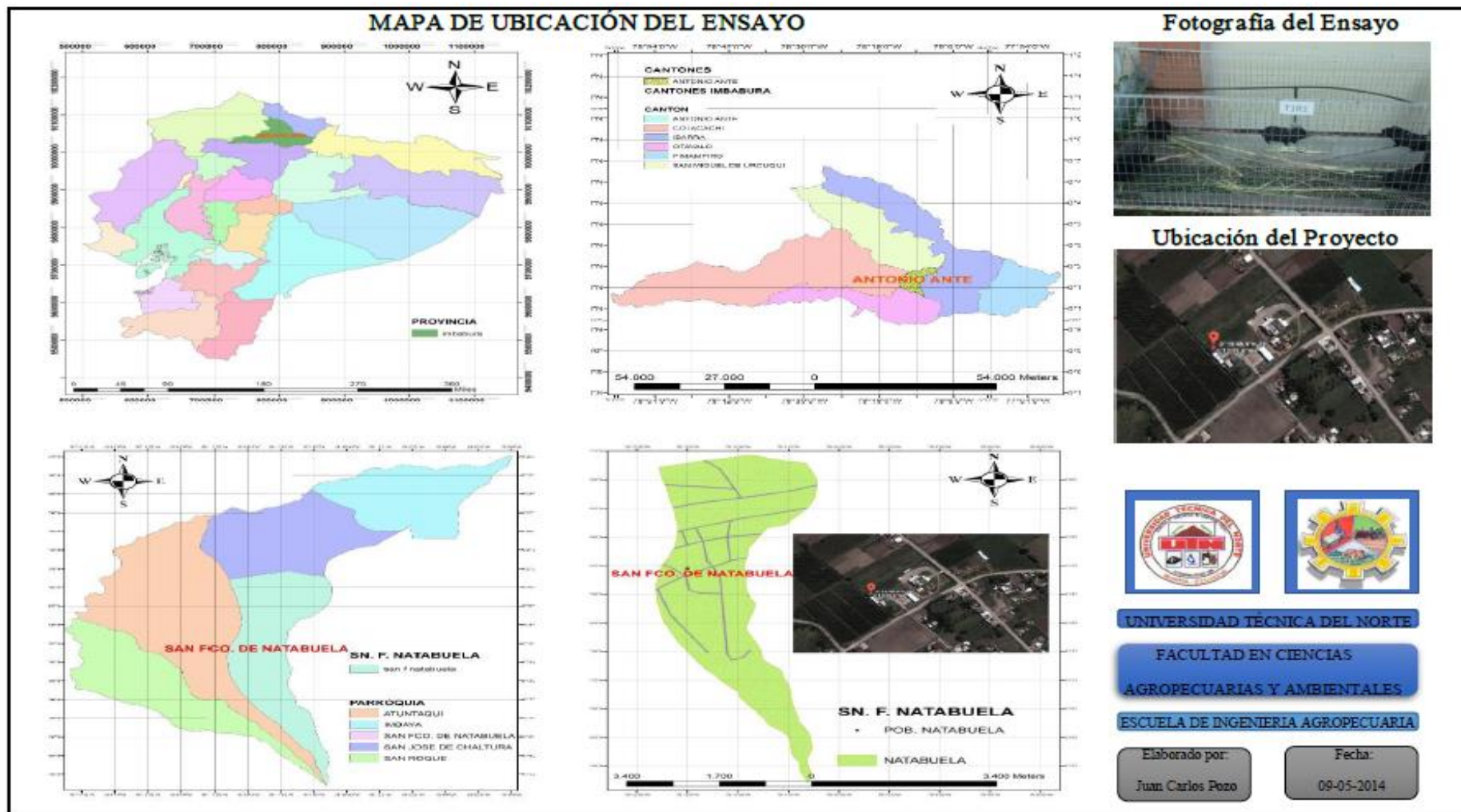
DOSIS: 0,50 % AZUFRE

$$100 \times 0,187 = 18,7 \text{ \% de azufre}$$

$$\begin{array}{ccc} 100 \text{ gr de yeso} & \longrightarrow & 18,7 \text{ \% de azufre} \\ X & \longleftarrow & 0,50 \text{ \% de azufre} \end{array}$$

X = 2,67 gr de yeso

Anexo 2. Mapa de ubicación del experimento.



Anexo 3 Ubicación Política, Geográfica y Características Climáticas.



Anexo 4. Disposición del ensayo

Consta de 4 tratamientos (T) con 3 repeticiones (R)

Tratamiento 1: Testigo

Tratamiento 2: 0.10 % S

Tratamiento 3: 0.25 % S

Tratamiento 4: 0.5 % S

YESO (0.50 % de azufre) + balanceado	NIVEL (A)	Tratamiento 4 (A)
YESO (0.25 % de azufre) + balanceado	NIVEL (B)	Tratamiento 3 (B)
YESO (0.10 % de azufre) + balanceado	NIVEL (C)	Tratamiento 2 (C)
TESTIGO (Sin yeso)	NIVEL (D)	Tratamiento 1 (D)

Distribución de los tratamientos en las jaulas

JAULAS

T4 R1	T2 R2	T3 R3	T3 R1
T4 R2	T1 R2	T3 R2	T1 R3
T2 R1	T3 R3	T1 R1	T4 R3

Anexo 5.Consumo de alimento

Medias de consumo de alimento a los 7 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	41,05	44,11	43,51	128,67	42,89
T2	42,42	44,37	42,14	128,93	42,98
T3	39,94	43,2	41,31	124,45	41,48
T4	36,85	33,65	34,14	104,64	34,88
SUMA	160,26	165,33	161,1		
\bar{X}	40,06	41,33	40,27		

Medias de consumo de alimento a los 14 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	41,25	44,94	43,68	129,87	43,29
T2	46,8	45,02	44,05	135,87	45,29
T3	41,48	42,02	42,77	126,27	42,09
T4	37,28	37,34	36,74	111,36	37,12
SUMA	166,81	169,32	167,24		
\bar{X}	41,70	42,33	41,81		

Medias de consumo de alimento a los 21 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	43,68	44,45	45,51	133,64	44,55
T2	44,88	45,05	45,48	135,41	45,14
T3	41,28	43,08	42,14	126,5	42,17
T4	39,11	38,25	37,17	114,53	38,17
SUMA	168,95	170,83	170,3		
\bar{X}	42,23	42,70	42,57		

Medias de consumo de alimento a los 28 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	44,37	44,2	45,02	133,59	44,53
T2	45,42	45,91	46,85	138,18	46,06
T3	41,34	43,8	41,77	126,91	42,30
T4	40,48	37,74	39,45	117,67	39,22
SUMA	171,61	171,65	173,09		
\bar{X}	42,90	42,91	43,27		

Medias de consumo de alimento a los 35 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	44,62	44,28	44,22	133,12	44,37
T2	45,88	45,8	46,28	137,96	45,99
T3	41,42	43,05	41,51	125,98	41,99
T4	42,2	40,77	41	123,97	41,32
SUMA	174,12	173,9	173,01		
\bar{X}	43,53	43,47	43,25		

Medias de consumo de alimento a los 42 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	45,51	43,94	44,31	133,76	44,59
T2	44,88	45,34	46,54	136,76	45,59
T3	42,25	43,48	42,85	128,58	42,86
T4	43,68	42,42	42,14	128,24	42,75
SUMA	176,32	175,18	175,84		
\bar{X}	44,08	43,79	43,96		

Medias de consumo de alimento a los 49 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	44,37	45,4	44,85	134,62	44,87
T2	44,91	45,42	46,48	136,81	45,60
T3	42,8	43,91	43,97	130,68	43,56
T4	44,05	43,2	43,74	130,99	43,66
SUMA	176,13	177,93	179,04		
\bar{X}	44,03	44,48	44,76		

Medias de consumo de alimento a los 56 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	44,77	45,48	44,91	135,16	45,05
T2	44,54	45,37	46	135,91	45,30
T3	43,62	44	44,71	132,33	44,11
T4	43,88	43,31	44,28	131,47	43,82
SUMA	176,81	178,16	179,9		
\bar{X}	44,2025	44,54	44,975		

Medias de consumo de alimento a los 63 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	44,85	45,17	45,05	135,07	45,02
T2	45,57	45,34	46,4	137,31	45,77
T3	43,45	44,02	45,12	132,59	44,20
T4	43,91	45,02	44	132,93	44,31
SUMA	177,78	179,55	180,57		
\bar{X}	44,445	44,8875	45,1425		

Anexo 6. Incremento de peso

Medias de peso inicial

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	737,8	714,4	780,2	2232,4	744,13
T2	880,8	670,4	788,2	2339,4	779,80
T3	907,8	992,2	996	2896	965,33
T4	780,8	788,4	774,6	2343,8	781,27
SUMA	3307,2	3165,4	3339		
\bar{X}	826,8	791,35	834,75		

Medias de incremento de peso a los 7 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	750,8	754,8	820,4	2326	775,33
T2	904,2	707,8	811,2	2423,2	807,73
T3	966,6	1023,6	1024,6	3014,8	1004,93
T4	824	833,8	810,8	2468,6	822,87
SUMA	3445,6	3320	3467		
\bar{X}	861,4	830	866,75		

Medias de incremento de peso a los 14 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	790,4	797,8	864	2452,2	817,40
T2	926	726,2	866,6	2518,8	839,60
T3	972,6	1062,6	1064,6	3099,8	1033,27
T4	868,4	877,8	853,4	2599,6	866,53
SUMA	3557,4	3464,4	3648,6		
\bar{X}	889,35	866,1	912,15		

Medias de incremento de peso a los 21 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	832,4	826,6	882,4	2541,4	847,13
T2	965,8	759,6	884,2	2609,6	869,87
T3	997,8	1082,6	1095,8	3176,2	1058,73
T4	887,6	900,2	882,6	2670,4	890,13
SUMA	3683,6	3569	3745		
\bar{X}	920,9	892,25	936,25		

Medias de incremento de peso a los 28 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	854,2	854,6	899,6	2608,4	869,47
T2	1000,2	789	894,6	2683,8	894,60
T3	1019,6	1115,8	1132,8	3268,2	1089,40
T4	906,6	939,8	918,6	2765	921,67
SUMA	3780,6	3699,2	3845,6		
\bar{X}	945,15	924,8	961,4		

Medias de incremento de peso a los 35 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	887,2	889,6	919,8	2696,6	898,87
T2	1053,4	832,6	919,6	2805,6	935,20
T3	1046,6	1142,4	1156,2	3345,2	1115,07
T4	958,6	987,8	955	2901,4	967,13
SUMA	3945,8	3852,4	3950,6		
\bar{X}	986,45	963,1	987,65		

Medias de incremento de peso a los 42 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	915,8	914,4	940,6	2770,8	923,6
T2	1082,6	859,8	942,4	2884,8	961,6
T3	1100,2	1160,2	1182,6	3443	1147,66
T4	977,6	1020,4	999,4	2997,4	999,13
SUMA	4076,2	3954,8	4065		
\bar{X}	1019,05	988,7	1016,25		

Medias de incremento de peso a los 49 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	937,6	931	972,4	2841	947,00
T2	1102,6	873,6	976,6	2952,8	984,27
T3	1166	1186,2	1204,2	3556,4	1185,47
T4	999,6	1141,8	1039,4	3180,8	1060,27
SUMA	4205,8	4132,6	4192,6		
\bar{X}	1051,45	1033,15	1048,15		

Medias de incremento de peso a los 56 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	962,4	979,6	1003,8	2945,8	981,93
T2	1147,4	906,4	995,6	3049,4	1016,47
T3	1124,4	1187	1234,2	3545,6	1181,87
T4	1040,8	1173	1069,4	3283,2	1094,40
SUMA	4275	4246	4303		
\bar{X}	1068,75	1061,5	1075,75		

Medias de incremento de peso a los 63 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	1104,2	1107,2	1137,4	3348,8	1116,27
T2	1315,6	1089,8	1170	3575,4	1191,80
T3	1262,4	1397,4	1429,2	4089	1363,00
T4	1242,6	1349,8	1284,6	3877	1292,33
SUMA	4924,8	4944,2	5021,2		
\bar{X}	1231,2	1236,05	1255,3		

Anexo 7. Conversión Alimenticia.

Medias de conversión alimenticia a los 7 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	1,8	1,78	1,68	5,26	1,75
T2	1,5	1,4	1,68	4,58	1,53
T3	1,31	1,48	1,52	4,31	1,44
T4	1,81	1,73	1,66	5,2	1,73
SUMA	6,42	6,39	6,54		
\bar{X}	1,605	1,5975	1,635		

Medias de conversión alimenticia a los 14 días.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	1,85	1,83	1,73	5,41	1,80
T2	1,56	1,45	1,74	4,75	1,58
T3	1,39	1,53	1,57	4,49	1,50
T4	1,82	1,78	1,66	5,26	1,75
SUMA	6,62	6,59	6,7		
\bar{X}	1,655	1,6475	1,675		

Medias de conversión alimenticia a los 21 días.

Tratamiento	R1	R2	R3	SUMA	\bar{X}
T1	1,88	1,89	1,78	5,55	1,85
T2	1,64	1,5	1,75	4,89	1,63
T3	1,46	1,58	1,64	4,68	1,56
T4	1,89	1,87	1,73	5,49	1,83
SUMA	6,87	6,84	6,9		
\bar{X}	1,7175	1,71	1,725		

Medias de conversión alimenticia a los 28 días.

Tratamiento	R1	R2	R3	SUMA	\bar{X}
T1	1,95	1,97	1,86	5,78	1,93
T2	1,7	1,55	1,84	5,09	1,70
T3	1,52	1,63	1,69	4,84	1,61
T4	1,97	1,94	1,99	5,9	1,97
SUMA	7,14	7,09	7,38		
\bar{X}	1,785	1,7725	1,845		

Medias de conversión alimenticia a los 35 días.

Tratamiento	R1	R2	R3	SUMA	\bar{X}
T1	2,02	2	1,95	5,97	1,99
T2	1,76	1,6	1,89	5,25	1,75
T3	1,57	1,69	1,74	5	1,67
T4	2,05	1,99	1,84	5,88	1,96
SUMA	7,4	7,28	7,42		
\bar{X}	1,85	1,82	1,855		

Medias de conversión alimenticia a los 42 días.

Tratamiento	R1	R2	R3	SUMA	\bar{X}
T1	2,06	2,05	2,01	6,12	2,04
T2	1,82	1,65	1,94	5,41	1,80
T3	1,6	1,76	1,79	5,15	1,72
T4	2,1	2,04	1,89	6,03	2,01
SUMA	7,58	7,5	7,63		
\bar{X}	1,895	1,875	1,9075		

Medias de conversión alimenticia a los 49 días.

Tratamiento	R1	R2	R3	SUMA	\bar{X}
T1	2,1	2,11	2,03	6,24	2,08
T2	1,88	1,71	2,01	5,6	1,87
T3	1,67	1,81	1,83	5,31	1,77
T4	2,17	2,11	1,92	6,2	2,07
SUMA	7,82	7,74	7,79		
\bar{X}	1,955	1,935	1,9475		

Medias de conversión alimenticia a los 56 días.

Tratamiento	R1	R2	R3	SUMA	\bar{X}
T1	2,14	2,19	2,07	6,4	2,13
T2	1,94	1,76	2,06	5,76	1,92
T3	1,73	1,84	1,87	5,44	1,81
T4	2,21	2,13	1,97	6,31	2,10
SUMA	8,02	7,92	7,97		
\bar{X}	2,005	1,98	1,9925		

Medias de conversión alimenticia a los 63 días.

Tratamiento	R1	R2	R3	SUMA	\bar{X}
T1	2,19	2,23	2,11	6,53	2,18
T2	1,99	1,81	2,13	5,93	1,98
T3	1,78	1,86	1,92	5,56	1,85
T4	2,27	2,18	2,02	6,47	2,16
SUMA	8,23	8,08	8,18		
\bar{X}	2,0575	2,02	2,045		

Anexo 8. Número de crías por jaula

Medias de número de crías por jaula.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	8	9	7	24	8,00
T2	10	8	9	27	9,00
T3	8	9	13	30	10,00
T4	12	13	12	37	12,33
SUMA	38	39	41		
\bar{X}	9,5	9,75	10,25		

Anexo 9. Número de celos por jaula

Medias de número de celos por jaula. (Datos Reales)

	Monta				
	17:00	a 19:00			
Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	2	3	3	8	2,67
T2	2	0	3	5	1,67
T3	1	1	2	4	1,33
T4	4	3	2	9	3,00
SUMA	9	7	10		
\bar{X}	2,25	1,75	2,5		

Medias de número de celos por jaula. (Datos Reales)

	Monta				
	19:00	a 22:00			
Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	2	2	1	5	1,67
T2	3	5	2	10	3,33
T3	4	4	1	9	3,00
T4	1	2	3	6	2,00
SUMA	10	13	7		
\bar{X}	2,5	3,25	1,75		

Anexo 10.Determinación de celo postparto

Medias de determinación del celo postparto. (Datos Reales)

	Monta 17:00	a 19:00			
Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	3	1	1	5	1,67
T2	2	3	1	6	2,00
T3	2	2	3	7	2,33
T4	2	2	2	6	2,00
SUMA	9	8	7		
\bar{X}	2,25	2	1,75		

Medias de determinación de celo postparto. (Datos Reales)

	Monta 19:00	a 22:00			
Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	1	2	3	6	2,00
T2	3	1	3	7	2,33
T3	3	3	2	8	2,67
T4	3	3	3	9	3,00
SUMA	10	9	11		
\bar{X}	2,5	2,25	2,75		

Anexo 11.Peso inicial de las crías al nacimiento.

Medias de peso de crías al nacimiento.

Tratamiento	I	II	III	SUMA	\bar{X}
T1	154,13	149,67	165,29	469,09	156,36
T2	190,3	172,25	164	526,55	175,52
T3	174	170,78	176,33	521,11	173,70
T4	169	175,92	177,58	522,5	174,17
SUMA	687,43	668,62	683,2		
\bar{X}	171,86	167,16	170,80		

Anexo 12. Prueba de degustación

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FICAYA

INGENIERÍA AGROPECUARIA

PRUEBA ORGANOLÉPTICA DE LA CARNE DE CUY

FECHA: 05 de junio del 2014

NOMBRE:

INSTRUCCIONES

La forma de calificación para cada variable expuesta, consiste en una escala de 1 a 5.

Tomando en cuenta que:

1	rojo (malo)
2	rosado claro (regular)
3	rosado oscuro(bueno)
4	gris (aceptable)
5	gris claro (optimo)

1	sin olor
2	raro
3	desagradable
4	penetrante
5	agradable

1	insípido
2	amargo
3	agrio
4	acido
5	normal

1	demasiado seco
2	seco
3	demasiado jugoso
4	jugoso
5	normal (ni seco, ni jugoso)

1	blanda
2	pegajosa
3	granulosa
4	fina
5	firme

1	seco
2	muy grasoso
3	grasoso
4	poco grasoso
5	sin grasa

1	me disgusta mucho
2	me disgusta

3	ni me gusta, ni me disgusta
4	me gusta ligeramente
5	me agrada mucho

Las variables deben ser calificadas de acuerdo a su propia experiencia y preferencia en definir una buena calidad de la carne.

1.- COLOR

El color debe tener una tonalidad oscura, (grisácea, canela) agradable a la vista.

El color interno debe ser un rojo brillante.

La carne no debe ser pálida.

2.- OLOR

Debe ser un olor característico de una carne fresca, no debe tener un olor extraño o desagradable.

3.- SABOR

Debe ser agradable al paladar, y no poseer sabores extraños o desagradables.

4.- TEXTURA

Debe ser firme y consistente y no debe ser muy desmenuzable.

5.- GRASOSIDAD

No debe estar muy grasosa ni tampoco extremadamente sin grasa.

6.- ACEPTABILIDAD

La carne debe tener las mejores características:

	0,10 % de azufre	0,25 % de azufre	0,50 % de azufre	TESTIGO
COLOR				
OLOR				
SABOR				
TEXTURA				
GRASOSIDAD				
ACEPTABILIDAD				
TOTAL				

Anexo 13.Relación/ beneficio costo.

Relación beneficio/ costo T2 (0,10 % de yeso).

EGRESOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Técnico (Investigador)	horas /Trabajo	8	6	48
Transporte	carreras	3	5	15
SUBTOTAL				63
COSTOS DIRECTOS				
MATERIALES Y EQUIPOS				
Jaulas metálicas	Unidades	3	30	90
Comederos	Unidades	3	1,5	4,5
chupones metálicos	Unidades	3	4	12
manguera plástica	Unidades	1	15	15
Balde de plástico	Unidades	1	1,5	1,5
carretilla	Unidades	1	35	35
Aretes Metálicos	Unidades	15	0,5	7,5
Bomba de mochila	Unidades	1	50	50
INSUMOS				
Cobayos	U	17	5	85
Balanceado	costales	1	20	20
Alfalfa	m ²	10	1,2	12
Neguvon	kilogramos	1	4,5	4,5
yeso	gramos	47,7	0,15	7,155
FARMACOS				
Enrofloxacina	Unidades	1	3,5	3,5
Vanodine	Unidades	1	3,25	3,25
Panacur 10%	Unidades	1	1,8	1,8
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				352,705

COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo de las instalaciones	m ²	50	0,2	10
Letreros	Unidades	3	0,25	0,75
Pala	Unidades	1	1,5	1,5
Escoba	Unidades	1	1	1
Mandil	Unidades	1	1,5	1,5
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS				14,75
MATERIALES DE OFICINA				
calculadora	Unidades	1	10	10
Computadora	U. Alquiler	1	100	100
Registros	Unidades	12	0,1	1,2
SUBTOTAL				111,2
SUMA DE EGRESOS				541,655
IMPREVISTOS				20
TOTAL DE EGRESOS				561,655
INGRESOS				
Venta de cuyes (adultos)	Unidades	17	15	255
Venta de cuyes (gazapos)	Unidades	27	6	162
Venta de abono	Unidades	16	3,5	56
Jaulas metálicas	Unidades	3	25	75
Comederos	Unidades	3	1,25	3,75
chupones metálicos	Unidades	3	2	6
manguera plástica	Unidades	1	10	10
Balde de plástico	Unidades	1	0,5	0,5
Bomba de mochila	Unidades	1	35	35
pala	Unidades	1	1	1
mandil	Unidades	1	1	1
escoba	Unidades	1	0,5	0,5
Letreros	Unidades	3	0,1	0,3
Carretilla	Unidades	1	25	25
TOTAL DE INGRESOS				631,05
RELACION COSTO/BENEFICIO				1,12

Relación beneficio/costo T3 (0,25 % de yeso).

EGRESOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Técnico (Investigador)	horas /Trabajo	8	6	48
Transporte	carreras	3	5	15
SUBTOTAL				63
COSTOS DIRECTOS				
MATERIALES Y EQUIPOS				
Jaulas metálicas	Unidades	3	30	90
Comederos	Unidades	3	1,5	4,5
chupones metálicos	Unidades	3	4	12
manguera plástica	Unidades	1	15	15
Balde de plástico	Unidades	1	1,5	1,5
carretilla	Unidades	1	35	35
Aretes Metálicos	Unidades	15	0,5	7,5
Bomba de mochila	Unidades	1	50	50
INSUMOS				
Cobayos	U	17	5	85
Balanceado	costales	1	20	20
Alfalfa	m ²	10	1,2	12
Neguvon	kilogramos	1	4,5	4,5
yeso	gramos	119,7	0,15	17,955
FARMACOS				
Enrofloxacina	Unidades	1	4,7	4,7
Vanodine	Unidades	1	3,25	3,25
Panacur 10%	Unidades	1	1,8	1,8
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				364,705
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo de las instalaciones	m ²	50	0,2	10
Letreros	Unidades	3	0,25	0,75
Pala	Unidades	1	1,5	1,5
Escoba	Unidades	1	1	1
Mandil	Unidades	1	1,5	1,5
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS				14,75
MATERIALES DE OFICINA				
calculadora	Unidades	1	10	10
Computadora	U. Alquiler	1	100	100
Registros	Unidades	12	0,1	1,2
SUBTOTAL				111,2
SUMA DE EGRESOS				553,655
IMPREVISTOS				20
TOTAL DE EGRESOS				573,655

INGRESOS				
Venta de cuyes (adultos)	Unidades	17	15	255
Venta de cuyes (gazapos)	Unidades	30	6	180
Venta de abono	Unidades	17	3,5	59,5
Jaulas metálicas	Unidades	3	25	75
Comederos	Unidades	3	1,25	3,75
chupones metálicos	Unidades	3	2	6
manguera plástica	Unidades	1	10	10
Balde de plástico	Unidades	1	0,5	0,5
Bomba de mochila	Unidades	1	35	35
pala	Unidades	1	1	1
mandil	Unidades	1	1	1
escoba	Unidades	1	0,5	0,5
Letreros	Unidades	3	0,1	0,3
Carretilla	Unidades	1	25	25
TOTAL DE INGRESOS				652,55
RELACION COSTO/BENEFICIO				1,14

Relación beneficio/ costo T4 (0,50 % de yeso).

EGRESOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Técnico (Investigador)	horas /Trabajo	8	6	48
Transporte	carreras	3	5	15
SUBTOTAL				63
COSTOS DIRECTOS				
MATERIALES Y EQUIPOS				
Jaulas metálicas	Unidades	3	30	90
Comederos	Unidades	3	1,5	4,5
chupones metálicos	Unidades	3	4	12
manguera plástica	Unidades	1	15	15
Balde de plástico	Unidades	1	1,5	1,5
carretilla	Unidades	1	35	35
Aretes Metálicos	Unidades	15	0,5	7,5
Bomba de mochila	Unidades	1	50	50
INSUMOS				
Cobayos	U	17	5	85
Balanceado	costales	1	20	20
Alfalfa	m ²	10	1,2	12
Neguvon	kilogramos	1	4,5	4,5
yeso	gramos	240,3	0,15	36,045
FARMACOS				
Enrofloxacina	Unidades	1	4,7	4,7

Vanodine	Unidades	1	3,25	3,25
Panacur 10%	Unidades	1	1,8	1,8
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				382,795
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo de las instalaciones	m ²	50	0,2	10
Letreros	Unidades	3	0,25	0,75
Pala	Unidades	1	1,5	1,5
Escoba	Unidades	1	1	1
Mandil	Unidades	1	1,5	1,5
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS				14,75
MATERIALES DE OFICINA				
calculadora	Unidades	1	10	10
Computadora	U. Alquiler	1	100	100
Registros	Unidades	12	0,1	1,2
SUBTOTAL				111,2
SUMA DE EGRESOS				571,745
IMPREVISTOS				20
TOTAL DE EGRESOS				591,745
INGRESOS				
Venta de cuyes (adultos)	Unidades	17	15	255
Venta de cuyes (gazapos)	Unidades	37	6	222
Venta de abono	Unidades	16	3,5	56
Jaulas metálicas	Unidades	3	25	75
Comederos	Unidades	3	1,25	3,75
chupones metálicos	Unidades	3	2	6
manguera plástica	Unidades	1	10	10
Balde de plástico	Unidades	1	0,5	0,5
Bomba de mochila	Unidades	1	35	35
pala	Unidades	1	1	1
mandil	Unidades	1	1	1
escoba	Unidades	1	0,5	0,5
Letreros	Unidades	3	0,1	0,3
carretilla	Unidades	1	25	25
TOTAL DE INGRESOS				691,05
RELACION COSTO/BENEFICIO				1,17

Relación beneficio/ costo T1 (Testigo)

EGRESOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (USD)	TOTAL (USD)
Técnico (Investigador)	horas /Trabajo	8	6	48
Transporte	carreras	3	5	15
SUBTOTAL				63
COSTOS DIRECTOS				
MATERIALES Y EQUIPOS				
Jaulas metálicas	Unidades	3	30	90
Comederos	Unidades	3	1,5	4,5
chupones metálicos	Unidades	3	4	12
manguera plástica	Unidades	1	15	15
Balde de plástico	Unidades	1	1,5	1,5
carretilla	Unidades	1	35	35
Aretes Metálicos	Unidades	15	0,5	7,5
Bomba de mochila	Unidades	1	50	50
INSUMOS				
Cobayos	U	17	5	85
Balanceado	costales	1	20	20
Alfalfa	m ²	12	1,2	14,4
Neguvon	kilogramos	1	4,5	4,5
yeso	gramos	0	1,25	0
FARMACOS				
Enrofloxacina	Unidades	1	4,7	4,7
Vanodine	Unidades	1	3,25	3,25
Panacur 10%	Unidades	1	1,8	1,8
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				349,15
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo de las instalaciones	m ²	50	0,2	10
Letreros	Unidades	3	0,25	0,75
Pala	Unidades	1	1,5	1,5
Escoba	Unidades	1	1	1
Mandil	Unidades	1	1,5	1,5
SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS				14,75
MATERIALES DE OFICINA				
calculadora	Unidades	1	10	10
Computadora	U. Alquiler	1	100	100
Registros	Unidades	12	0,1	1,2
SUBTOTAL				111,2
SUMA DE EGRESOS				538,1
IMPREVISTOS				20

TOTAL DE EGRESOS				558,1
INGRESOS				
Venta de cuyes (adultos)	Unidades	17	15	255
Venta de cuyes (gazapos)	Unidades	22	6	132
Venta de abono	Unidades	15	3,5	52,5
Jaulas metálicas	Unidades	3	25	75
Comederos	Unidades	3	1,25	3,75
chupones metálicos	Unidades	3	2	6
manguera plástica	Unidades	1	10	10
Balde de plástico	Unidades	1	0,5	0,5
Bomba de mochila	Unidades	1	35	35
pala	Unidades	1	1	1
mandil	Unidades	1	1	1
escoba	Unidades	1	0,5	0,5
Letreros	Unidades	3	0,1	0,3
carretilla	Unidades	1	25	25
TOTAL DE INGRESOS				597,55
RELACION COSTO/BENEFICIO				1,07

Anexo 14. Costos y financiamiento.

costos de manejo de experimento				
Descripción				
A: COSTOS DIRECTOS	unidad	cantidad	costo unitario en dólares	costo total
1.- Adecuación del área				
Técnico	meses	3	300	1800
Limpieza	2 horas	1	4	8
Desinfección de jaulas	1 hora	1	2	2
Adecuamiento del galpón	jornal	2	15	30
Subtotal				1840
2.- Insumos				
Yeso	Kg	4,077	0,15	6,11
cuyes hembras de 120 días de edad	Unidad	60	6	360
enrofloxacina	frasco	1	4,7	4,7
Creso	frasco	1	5	5
Neguvon	sobre	1	1,75	1,75
Eterol	frasco	2	10	20
Subtotal				397,56
3.- Equipo				
Balanza	alquiler	1	15	15
Termómetro	unidad	1	5	5
Bandejas	unidad	30	2,5	75
Cámara fotográfica	unidad	1	220	220
Bomba de fumigar	unidad	1	50	50
Equipos de bioseguridad		1	15	15
Manguera de media pulgada	unidad	1	15	15
Baldes	unidad	4	1	4
aretes metálico	unidad	40	0,50	200
Estantería de madera	unidad	2	50	100
Subtotal				699
Total de Costos Directos				2936,56
B.COSTOS INDIRECTOS				
Costo de Investigación				2936,56

FOTOGRAFIAS

Fotografía 1 Aplicación de fármacos a los cobayos



Fotografía 2 Colocación de aretes



Fotografía 3 Limpieza del galpón



Fotografía 4 Desinfección del galpón



Fotografía 5 Determinación de celo y monta en los cobayos.



Fotografía 6 Suministro de agua a los cobayos mediante bebederos automáticos.





Fotografía 7 Lactancia de los gazapos



Fotografía 8 Preñez en los cobayos.



Fotografía 9 Pesaje de cobayos.



Fotografía 10 Visita del director y asesores de tesis.



Fotografía 11 Alimentación de cobayos





Fotografía 12 Nacimiento de gazapos



Fotografía 13 Faena miento de los cobayos



Fotografía 14 Cocción al vapor.



Fotografía 15 Prueba de degustación





UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE YESO COMO FUENTE DE AZUFRE
INORGÁNICO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES DE RAZA CRIOLLA
(COLOR NEGRO) (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA REPRODUCTIVA, DE 120
A 210 DÍAS EN LA ASOCIACIÓN APROCAAA, CANTÓN ANTONIO ANTE”**

Proyecto de tesis previo a la elaboración del trabajo final de tesis

AUTOR: Juan Carlos Pozo López

**DIRECTOR:
Dr. Luis Nájera**

Ibarra – Ecuador
2014

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: Pozo López

NOMBRES: Juan Carlos

C. CIUDADANIA: 040179858-2

TELÉFONO CELULAR: 0994321095

CORREO ELECTRÓNICO: jlopezdj@gmail.com

DIRECCIÓN: San Gabriel. Calle Atahualpa y Rumichaca.

Fecha: 21 de abril del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES.**

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

1. TEMA: Evaluación de tres niveles de yeso como fuente de azufre inorgánico en la alimentación de cuyes de raza criolla (color negro) (*cavia porcellus*) en la etapa reproductiva, de 120 a 210 días en la asociación APROCAA, Cantón Antonio Ante.

2. AUTOR: JUAN CARLOS POZO LÓPEZ

3. DIRECTOR: Dr. LUIS NÁJERA

4. COMITÉ ASESOR:

Ing. Juan Pablo Aragón

Ing. Víctor Nájera

Ing. Carlos Paredes

5. LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN: Predios de la Asociación de Producción y Comercialización Agropecuaria de Antonio Ante (APROCAA), Comunidad San Miguel de Catabamba, Parroquia Natabuela, Cantón Antonio Ante, Provincia de Imbabura.

6. BENEFICIARIOS:

Universidad Técnica del Norte

Asociación APROCAA

Comunidad San Miguel de Catabamba

7. AÑO: 2013 - 2014

EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE YESO COMO FUENTE DE AZUFRE INORGÁNICO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES RAZA CRIOLLA (COLOR NEGRO) (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA REPRODUCTIVA, DE 120 A 210 DÍAS EN LA ASOCIACIÓN APROCAAA, CANTÓN ANTONIO ANTE.

Autor: Juan Carlos Pozo

Coautor: Dr. Luis Nájera

1. Introducción

La cunicultura representa una alternativa de producción de proteína animal a bajo costo, la crianza de cuyes de las familias campesinas de la Comunidad de San Miguel Catabamba es muy valorada debido a la alta eficiencia reproductiva del cuy. La carne de cuy, tiene casi el 22% de proteína y un aproximado de 9% de grasa. La producción y el consumo de estos animales en el Ecuador son más atractivos en la región de la Sierra.

En la actualidad esta especie ha despertado el interés de muchos productores pecuarios, que desean emprender con proyectos de explotación de cobayos; sin embargo, carecen de herramientas y métodos de explotación.

En las explotaciones productoras de cuyes una de las menos estudiadas líneas explotadas es la línea asociada a cuyes criollos (negros), la misma que constituyen una fuente de ingresos económicos principalmente para la producción rural.

La crianza que se practica es tradicional y sin tecnificación debido a que las investigaciones realizadas en el país para mejorar la explotación de cuyes no han sido transferidas a las comunidades campesinas, quienes constituyen la mayor parte de los criadores de cobayos. El resultado es una producción deficiente de animales, tanto en calidad, como en cantidad.

2. Objetivos:

2.1 General:

Evaluar la influencia tres dosis de yeso como fuente de azufre inorgánico en la alimentación de cuyes durante la etapa reproductiva (de 120 a 210 días).

2.2 Específicos:

Específicos:

Determinar la dosis optima de yeso como fuente de azufre inorgánico durante la fase reproductiva del cuy.

Evaluar la influencia del azufre inorgánico en el consumo de alimento en materia seca y determinar su conversión alimenticia.

Establecer el efecto del yeso como fuente de azufre inorgánico mediante el análisis organoléptico de la carne.

3. Manejo específico del experimento

3.1 Implementación del área crianza de cobayos

Para el manejo de la investigación se utilizó el galpón de crianza de cobayos de la asociación APROCAAA, en donde constó de 12 jaulas de 0.5 m de ancho x 1 m de largo y 0,60 m de alto, que fueron divididas con malla para poner las unidades experimentales (cuyes hembras).

3.2. Desinfección de las pozas de crianza.

A los 15 días previos a la llegada de los cobayos, se realizó una desinfección del galpón y las jaulas aplicando Vanodine® en todas las jaulas y en el piso del galpón, para evitar la proliferación de bacterias y hongos. Además, en el piso se colocó una capa ligera de ceniza por espolvoreo.

3.3. Adquisición de animales.

Los animales que se utilizaron fueron provenientes de la compra previa, los cuyes fueron adquiridos en la ciudad de Ipiales y luego traídos directamente al galpón para su crianza, se adquirió un total de 60 cuyes hembras que se ubicaron en jaulas en una densidad de cinco animales por jaula, permaneciendo en este sitio hasta que se produzca el parto y cumplan 210 días de edad.

3.4. Adaptación de los cobayos

Para garantizar la idoneidad de los resultados de la investigación, los cobayos fueron sometidos a una etapa previa de adaptación, suministrándoles diariamente cantidades mínimas de yeso, hasta llegar a las dosis definidas para el experimento, de 0.10 %, 0.25% y 0.50 %, este proceso de adaptación fue realizado en transcurso de 15 días, antes de iniciar el ensayo.

3.5. Alimentación

Las cantidades de yeso y forraje se proporcionaron de acuerdo con el tratamiento establecido para cada una de los tratamientos, con una frecuencia diaria hasta el término del ensayo. El alimento base para los tratamientos, fue de alfalfa fresca, aireada previamente a sombra y el balanceado comercial, las dietas se

complementaron con las respectivos niveles de yeso.

Para tener las dosis exactas, se pesó el alimento en una balanza; la misma que se utilizó para pesar día a día el alimento rechazado, para así de esta manera obtener los datos correspondientes del alimento consumido versus el alimento que fue rechazado.

3.6. Sanidad

Para evitar enfermedades en los cobayos, se procedió a limpiar y a desinfectar quincenalmente el galpón y sus alrededores, utilizando como desinfectante Vanodine® y ceniza. Además se administró un antibiótico (Enrofloxacin) y se desparasitó externamente a cada animal al empezar la investigación, utilizando medicamentos, para el control de parásitos como (liendres, piojos, etc.)

Después de dichos procedimientos en la sanidad de los cobayos, ya no se realizó ninguna aplicación de fármacos, para evitar problemas en la gestación de los cuyes hembras

3.7. Suministro de yeso

A cada animal se suministró el yeso mezclado con el balanceado y en cantidades que se calcularon de acuerdo al porcentaje indicado de azufre en las siguientes dosis 0,10; 0,25; 0,50 %.

4. Material experimental

La unidad experimental estuvo constituida por 5 cuyes hembras de color negro, de 120 días de edad con características fenotípicas similares, constituyendo un total de 60 animales.

Repeticiones: 3

Tratamientos: 4

Largo: 1 m

Ancho: 0,50 m

Alto: 0,65 m

5. Resumen

EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE YESO COMO FUENTE DE AZUFRE INORGÁNICO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES RAZA CRIOLLA (COLOR NEGRO) (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA REPRODUCTIVA, DE 120 A 210 DÍAS EN LA ASOCIACIÓN APROCAAAA, CANTÓN ANTONIO ANTE.

La investigación se la realizó en la Asociación APROCAAAA en el Cantón Antonio Ante- Provincia de Imbabura. La investigación comprendió la crianza de cuyes

criollos de color negro, durante un periodo de 90 días. Se plantearon los siguientes objetivos: Determinar la dosis óptima de yeso como fuente de azufre inorgánico durante la fase reproductiva del cuy. Evaluar la influencia del azufre inorgánico en el consumo de alimento en materia seca y determinar su conversión alimenticia. Establecer el efecto del yeso como fuente de azufre inorgánico mediante el análisis organoléptico de la carne, bajo un diseño completamente al azar (DCA) para la etapa reproductiva, se trabajó con 3 tratamientos: T4= (0,50 % de azufre); T3= (0,25% de azufre); T2= (0,10 % de azufre) para ser comparado con un tratamiento testigo (sin yeso). Los resultados registran diferencias significativas entre sus variables, al analizar el consumo final de alimento el T2 (45,77 g) mostrando el mejor resultado; El T3 (1363,00 g) mostró el mejor peso final en las madres, el T3 (1,85 g) mostró óptimos resultados para conversión alimenticia, el mayor número de crías por jaula resultaron con el T4 (12,33 crías), no hubo diferencias significativas en número de celos por jaula y en determinación de celo postparto, determinándose también que el yeso como fuente de azufre no influyo en el peso de crías al nacimiento, siendo el Testigo el que presentó mejores resultados, los resultados en el análisis organoléptico de la carne no tuvieron diferencias estadísticas, indicando que las dosis administradas no afectaron las características que se evaluaron al realizar la prueba de degustación de la carne de cuy (prueba de Friedman) , el T4 provocó los mejores resultados en la variable beneficio/costo, que indica que por cada dólar invertido ganamos 17 centavos de dólar. De la investigación se concluye que las dosis de azufre evaluadas (0,10 % de azufre), (0,25 % de azufre), (0,50% de azufre), causaron efectos positivos durante la etapa reproductiva del cuy, demostrado que los tratamientos que mostraron mejor resultado en la mayoría de las variables que se evaluaron fueron el T2 y T3. El mejor tratamiento en características reproductivas fue el T4. El (testigo) sin dosis de yeso, mostro mejores resultados para peso de crías al nacimiento. El análisis organoléptico no mostro diferencias, demostrando que las diferentes dosis evaluadas no influyen en las características tales como: color, sabor, textura, dureza, lípidos (grasocidad), aceptabilidad. El efecto positivo que provocaron las diferentes dosis de azufre, es de la mejorar las características reproductivas de los cuyes por lo cual ⇒

recomienda el uso de dosis mayores a 0,25 % de azufre, puesto que su administración aumento el número de crías, mejoró el peso en las madres y su conversión alimenticia, e influyo directamente en el beneficio económico.

6. Conclusiones

1. El T4 dosis alta (0,50 % azufre) fue el mejor, ya que en este, hubo un mayor número de crías por cada cuy hembra (2 y 3 gazapos), además éste, influcio en que los días de la preñez de la hembra disminuyeran.

2. La utilización de diferentes niveles de yeso en mezcla con balanceado, en la etapa de reproducción en la alimentación de cuyes, presentaron diferencias significativas en relación al tratamiento sin yeso, obteniéndose junto a los mejores parámetros productivos en cuanto a consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

3. En cuanto a los resultados obtenidos en la variable, consumo de alimento, el T2 (0,10 % azufre) fue el que tuvo mayor aceptación, con una media de 45,77 g (Figura N° 9).

4. Respecto a la variable incremento de peso, al finalizar el ensayo, se encontró que el T3 (0,25 % azufre) obtiene mayor incremento de peso, siendo por lo tanto el de mayor beneficio, con una media de 1363 g, siendo éste, la dosis más conveniente (Figura N° 19).

5. Con respecto a la variable conversión alimenticia, se determinó que el T3 (0, 25 % azufre) es mejor en relación a los otros tratamientos, con una media de 1,85 g, debido a que el aprovechamiento del alimento, fue mejor que el de los demás tratamientos evaluados.(Figura N° 28).

6. El peso de las crías al nacimiento, fueron mayores en los tratamientos con el tratamiento sin dosis de yeso (Testigo).

7. El uso de agua fresca en la crianza de cobayos durante la etapa reproductiva, tiene varias ventajas como: mayor incremento de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento y es un excelente vehículo para la dosificación de vitaminas y antibióticos cuando sean necesario administrarlos.

8. Después de realizar las pruebas de degustación de la carne de cuy, se encuentra que no existió diferencias estadísticas, esto demostró que los diferentes niveles de yeso no influyeron en las características evaluadas en esta variable.

7. Recomendaciones

1. Transferir los resultados obtenidos en la presente investigación, para mejorar la productividad de los cuyes en la etapa reproductiva.

2. Se recomienda realizar un periodo de adaptación de los cuyes procedentes de otras localidades a los factores ambientales, sistemas de alojamiento, alimentación e investigación de esta zona.

3. Emplear durante la etapa reproductiva, porcentajes entre 0,25 y 0,50 % de azufre en mezcla con el balanceado en la alimentación de cuyes, ya que en el presente estudio, se evidenció mayor número de crías al nacimiento que en los otros tratamientos, además se elevó la rentabilidad económica.

4. Realizar investigaciones con otro tipo de animales monogástricos y poligástricos para determinar la influencia del yeso en la etapa reproductiva.

5. Se recomienda el areteo en los cuyes, ya que, se puede evidenciar de mejor manera el celo, facilitando la realización de registros.

6. Ejecutar nuevas investigaciones comparando el comportamiento de cuyes de color negro vs cuyes de otro color (tipo), bajo la influencia de diferentes niveles de yeso.

8. Bibliografía

AGROBANCO, (2012). Asistencia Técnica Dirigida en "*Crianza Tecnificada de Cuyes*" Cajamarca – Perú pp 15 -20. Recuperado 2014.

Aliaga, R. (1984). Sistema de empadre con flushing en cuyes. VII científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, Pag, 123; 124; 125; 126. Recuperado 2013.

Aliaga, L (1979). Producción de cuyes. Huancayo, Perú Universidad Nacional del Perú pp 35 – 95. Recuperado 2014

Bears, J. A; Radcliffe, J. E, and Brunswick, L, (1975). Seasonal distribution of pasture production in New Zealand Wairakey, pasture and lucerne production. New Zealand Journal of Experimental Agriculture. pp. 253 – 258. Recuperado el 2013

Biblioteca la Chacra, SA (1987). Producción y Crianza de Cuy Editorial Mercurio. Lima

Caicedo A y Valencia H (1987). El cuy o Curi Explotación e Investigación para su Recuperación y Mejoramiento. Nariño – Colombia. Recuperado 2014

- Caycedo, V.A. (1992). *Investigaciones en cuyes*. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú. Recuperado el 2013
- Coral, J. (2010). Crianza del cuy, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Presentación. Recuperado del 2014.
- Chauca, L. (1985). Crianza de cuyes en la costa del Perú Seminario Andino y curso internacional de Cuyecultura., memorias, Pasto – Colombia INIAPA, Universidad de Nariño, pp. 1-23
- Chauca, F.L. y Zaldívar, A.M. (1994), *Investigaciones realizadas en nutrición selección y mejoramiento de cuyes en el Perú*. INIPA, 2:30. Recuperado el 2013.
- Enríquez, M. y Rojas, F. (2004). Manual para la crianza de cuyes - Normas generales. Disponible en <http://www.agrojunin.gob.pe>. Recuperado el 2014
- Ensminger, M.E. (1983), Alimento y nutrición de los animales. Buenos Aires, Editorial El Ateneo. pp. 17 – 52 y 191 -443. Recuperado el 2013.
- Gallo, E. (2002). Endocrinología de la Pubertad. sn. se. pp. 241-243. Recuperado el 2014.
- González, C.; Valdez, F.; Astudillo, W. y Madrid, M. (1973). Estudio del estado nutritivo en cultivos de alfalfa (*Medicago sativa* L). Cultivares Moapa y Liqueñ Agricultura Técnica (Chile). pp. 165 -173. Recuperado el 2013.
- FAO.org/alimentación cuy.com, Agosto del., (2007).
- Flores, J. (1987). "Manual de la alimentación Animal", Vol. IV, 1ra edición, Editorial Limusa, S.A., México. pp 39 – 42. Recuperado el 2013.
- Lloyd, L. E. (1982). Fundamentos de Nutrición. 2ª. Edición. Zaragoza, Editorial ACRIBIA. PP. 217 - 276. Recuperado el 2014.
- Lozada P. (2008). Efecto de incluir cebada en grano y/o semilla de girasol en una dieta basada en forraje sobre el momento óptimo económico de beneficio de cobayos en el Valle del Mantaro. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 55 p. Recuperado 2014.
- Luna, C; Ruiz, O. (1997). Utilización de tres niveles de yeso como fuente de azufre inorgánico en la dieta para cuyes y su influencia en incremento de peso y calidad de piel. Ibarra, Ecuador: Autor. pp 87- 88. Recuperado el 2013.
- Manual Agropecuario. (2002), Biblioteca del Campo, Producción de Cuyes. Recuperado del 2014.
- Martínez, V. y Muñoz W. (1995) Evaluación y engorde de Cobayos Tesis Universidad Central del Ecuador Freile pp 30 -98. Recuperado 2014
- Maynard, L. (1955). Nutrición animal fundamentos de la alimentación del ganado. Editorial, Hispano – América, México. Recuperado el 2013.
- Nasón, A. (1968). *Biología Primera edición. México. Editorial Limusa – Wiley, S.A. pp. 147 – 227*. Recuperado el 2013.
- Ojeda, M. (2011). Utilización de diferentes de Maralfalfa en sustitución de alfalfa para la alimentación de cuyes en la etapa de Gestación y Lactancia. Riobamba, Ecuador: pp 54. (Tesis). Recuperado el 2013.
- Ramírez, S. (2004). *Patters of mammalian reproduction*. 2a ed. Nueva York, Comstock Publishing Associates. Recuperado el 2013
- Salinas (2002). Ovarian changes in the guinea pig during various reproductive stages and steroid treatments. *Biol. Reprod.* 2:53-57. Recuperado el 2013.
- Sánchez, C. (2002). Crianza y comercialización de Cuyes, *Alimentación e Infraestructura, Reproducción y manejo de la producción, Productos y Sanidad*. Lima, Perú: RIPALME: Recuperado 2014.
- Trujillo, V. (1994). biología del cuy 1era edición riobamba ecuador editorial freile pp 30 -98
- Vigil, D.V. (1971). *Caracterización del ciclo astral en cobayos hembras vírgenes* (*Cavia porcellus*). UNA La Molina, Lima, Perú. pp. 91. (Tesis.) Recuperado el 2014.
- Zaviezo, D. (1997). Nutrición proteica en especies menores. (Internet) Boletín Informativo, 3p. e-mailZavie@prote.com