



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL CONTENIDO RUMINAL
EN BLOQUES NUTRICIONALES, PARA COBAYOS DE ENGORDE
(*Cavia porcellus*), EN LA PARROQUIA SAN ROQUE, CANTÓN ANTONIO
ANTE.

Tesis previa a la obtención del Título de:

Ingeniero Agropecuario

AUTORA: Crelia Maribel Arias Padilla

DIRECTOR: Ing. Fernando Basantes Msc.

Ibarra – Ecuador

2014

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

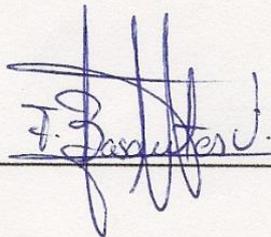
EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL CONTENIDO RUMINAL
EN BLOQUES NUTRICIONALES, PARA COBAYOS DE ENGORDE
(*Cavia porcellus*), EN LA PARROQUIA SAN ROQUE, CANTÓN ANTONIO
ANTE.

Tesis presentada por la Srta. Arias Padilla Crelia Maribel, 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:

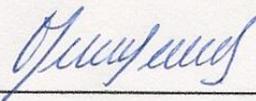
Ing. Fernando Basantes

DIRECTOR



Ing. Raúl Castro

BIOMETRISTA



Ibarra – Ecuador

2014

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

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

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

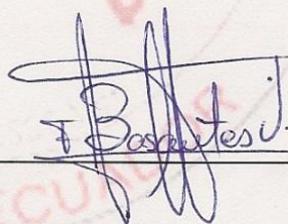
**EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL CONTENIDO RUMINAL
EN BLOQUES NUTRICIONALES, PARA COBAYOS DE ENGORDE
(*Cavia porcellus*), EN LA PARROQUIA SAN ROQUE, CANTÓN ANTONIO
ANTE.**

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

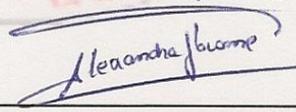
INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADA

Ing. Fernando Basantes
Director de tesis



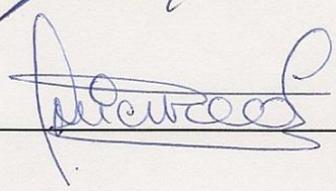
Ing. Alexandra Jácome
Asesor de Tesis



Ing. Víctor Nájera
Asesor de Tesis



Ing. Miguel Aragón Esparza
Asesor de Tesis



Ibarra – Ecuador

2014



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A 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 DE CONTACTO			
Cédula de identidad:	100322466-2		
Apellidos y nombres:	Arias Padilla Crelia Maribel		
Dirección:	El Ejido de Caranqui		
Email:	amaribel12@yahoo.com		
Teléfono fijo:		Teléfono móvil:	0969745503

DATOS DE LA OBRA	
Título:	Evaluación de la aceptabilidad del contenido ruminal en bloques nutricionales, para cobayos de engorde (<i>Cavia porcellus</i>), en la parroquia San Roque, cantón Antonio Ante.
Autor:	Arias Padilla Crelia Maribel
Fecha:	11 de junio del 2014
Solo para trabajos de grado	
Programa:	Pregrado
Título por el que opta:	Ingeniero Agropecuario
Director:	Ing. Fernando Basantes Msc.

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Arias Padilla Crelia Maribel, con cédula de ciudadanía Nro.100322466-2; 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.

3. CONSTANCIAS

La autora 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 es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra a los 19 días del mes de Junio del 2014.

LA AUTORA:


.....

Crelia Maribel Arias Padilla

C.I.: 100322466-2



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

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

Yo, **Arias Padilla Crelia Maribel**, con cédula de ciudadanía Nro. 100322466-2 ; 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 LA ACEPTABILIDAD DEL CONTENIDO RUMINAL EN BLOQUES NUTRICIONALES, PARA COBAYOS DE ENGORDE (*Cavia porcellus*), EN LA PARROQUIA SAN ROQUE, CANTÓN ANTONIO ANTE”**, que ha sido desarrollado 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 condición de autor me 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.

Ibarra a los 19 días del mes de Junio del 2014.

.....
Arias Padilla Crelia Maribel

C.I.: 100322466-2

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

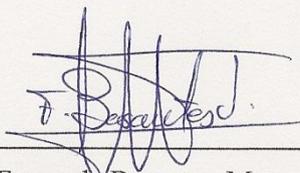
Fecha: Ibarra a los 21 días del mes de Julio del 2014.

CRELIA MARIBEL ARIAS PADILLA “Evaluación de la aceptabilidad del contenido ruminal en bloques nutricionales, para cobayos de engorde (*Cavia porcellus*), en la Parroquia San Roque, cantón Antonio Ante.” / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agropecuario Universidad Técnica del Norte. Ibarra. EC 126 páginas y 24 Anexos.

DIRECTOR: Ing. Fernando Basantes Msc.

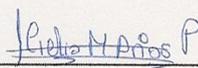
El objetivo principal de la presente investigación fue, generar información mediante experimentación de campo, sobre la Evaluación de la aceptabilidad de contenido ruminal, en bloques nutricionales para cobayos de engorde (*Cavia porcellus*), con el fin de ayudar a los asociados a buscar alternativas de alimentación y reducir costos de producción. Además se evaluó el efecto del contenido ruminal mediante el análisis organoléptico de la carne y se comparó costos de producción.

Fecha: Ibarra a los 21 días del mes de Julio del 2014.



Ing. Fernando Basantes. Msc

Director de Tesis



Arias Padilla Crelia Maribel

Autora

PRESENTACIÓN

La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, corresponde exclusivamente al autor; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica del Norte, exclusivamente a la Carrera de Ingeniera Agropecuaria.

El presente trabajo se lo realizó con la finalidad de que sirva de material de apoyo para la los productores de cobayos del país y en especial a la Asociación de Producción y Comercialización Agropecuaria de Antonio Ante (APROCAAA).

MARIBEL ARIAS

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico a la memoria de mi padre, que siempre supo guiarme por el camino del bien y hacer de mí una persona luchadora y perseverante, con palabras de amor supo fundar en mi valores muy importantes, que me llevaron alcanzar la meta y los objetivos de mi vida, agradezco a mi madre que siempre estuvo a mi lado con sus palabras de apoyo y con su amor incondicional.

A mis hermanos Walter, Carlomagno, y Marquitos que supieron brindarme su apoyo necesario para cumplir esta meta.

Y de manera especial a mi novio Jonathan y a mi hijo Stalin que estuvieron siempre a mi lado momento a momento apoyándome, brindándome su amor, su ayuda, sus consejos y su comprensión, gracias por luchar a mi lado para cumplir este sueño tan añorado.

MARIBEL ARIAS

AGRADECIMIENTO

Un sincero agradecimiento a Dios por darme la salud y vida para poder culminar esta tesis, a la Universidad Técnica del Norte y a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, de la cual me llevo las mejores enseñanzas.

Al Dr. Amado Ayala, por su apoyo, sus consejos y conocimientos brindados, durante la realización de la investigación y la culminación de la tesis.

A la Asociación de Producción y Comercialización de Cuyes APROCAAA, por brindarme la ayuda necesaria y abrirme las puertas de sus instalaciones para poder realizar mi investigación.

Y mi eterna gratitud a todos mis maestros, a mi amiga incondicional Carolina Celín, y a todas aquellas personas, que fueron testigos de mis triunfos y fracasos.

MARIBEL ARIAS

ÍNDICE

ÍNDICE	xi
SIGLAS	xxiv
RESUMEN	xxv
SUMMARY	xxvi
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	5
2 REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1 Origen e historia.....	5
2.2 Descripción zoológica.....	6
2.3 Principales características del cuy.	6
2.4 Constantes fisiológicas.....	7
2.5 Tipos de cuyes.....	8
2.5.1 Clasificación según la conformación:	8
2.5.2 Clasificación según la forma de pelo:	8
2.5.3 Clasificación por la coloración del pelaje:	9
2.6 Principales enfermedades del cuy	9
2.6.1 Enfermedades infecciosas.	9
2.7 Nutrición del cuy.....	11
2.7.1 Requerimientos nutricionales.....	11
2.7.2 Necesidades nutritivas.	12

2.7.2.1	Agua.....	12
2.7.2.2	Proteína	12
2.7.2.3	Fibra	13
2.7.2.4	Energía	13
2.7.2.5	Grasa	14
2.7.2.6	Vitaminas	14
2.8	Sistemas de alimentación.....	14
2.8.1	Alimentación básica (en base a forraje).....	15
2.8.2	Alimentación con concentrado + agua + vitamina C.....	16
2.8.3	Alimentación mixta.....	16
2.9	Bloques nutricionales.....	16
2.9.1	Tipos de bloques nutricionales.....	17
2.9.2	Uso de bloques nutricionales en otras especies animales. Y resultados obtenidos en investigaciones relacionadas.....	18
2.9.3	Componentes de bloques nutricionales.....	19
2.9.3.1	Afrechillo	19
2.9.3.2	Melaza.....	20
2.9.3.3	Urea.....	21
2.9.3.4	Minerales.....	22
2.9.3.5	Alfarina	22
2.9.3.6	Carbonato de calcio.....	22
2.9.4	Elaboración del bloque nutricional.	22
2.9.5	Ventajas del uso del bloque nutricional.	23
2.9.6	Limitantes de los bloques.....	23
2.9.7	Factores que afectan el consumo del bloque.....	24
2.9.8	Factores que afectan la respuesta del animal al bloque.	24

2.9.9	Humedad en la preparación de la mezcla	26
2.9.10	Nivel de compactación y dureza.....	26
2.9.11	Tiempo de almacenamiento	27
2.10	Contenido ruminal.	27
2.10.1	Características del contenido ruminal (CR).....	27
2.10.2	Composición del contenido ruminal (CR).....	28
2.10.3	Ventajas de aprovechar el contenido ruminal.....	28
2.10.4	Harina forrajera o contenido ruminal seco.....	29
2.10.5	Procesos del contenido ruminal.	29
2.10.5.1	Recolección.....	29
2.10.5.2	Prensado.....	29
2.10.5.3	Secado.....	29
2.10.5.4	Molienda.	30
2.10.5.5	Empaque.....	30
2.10.6	Uso del contenido ruminal en otros países e investigaciones relacionadas.	30
CAPÍTULO III.....		32
3	MATERIALES Y MÉTODOS	32
3.1	Descripción del área de estudio	32
3.1.1	Ubicación geográfica	32
3.1.2	Características climáticas.....	32
3.2.1	Materiales.....	33
3.2.2	Materias primas.....	33
3.2.3	Equipos	33

3.2.4	Fármacos	33
3.2.5	Material experimental	34
3.3	Métodos.....	34
3.3.1	Factor en Estudio	34
3.3.2	Diseño experimental	34
3.3.3	Características del experimento	35
3.3.4	Análisis estadístico.....	35
3.3.5	Variables evaluadas	35
3.3.5.1	Aceptabilidad del bloque nutricional.....	36
3.3.5.2	Conversión alimenticia.....	36
3.3.5.3	Ganancia de peso	36
3.3.5.4	Rendimiento a la canal.....	36
3.3.5.5	Análisis organoléptico	37
3.3.5.6	Costo/beneficio	37
3.4	Manejo específico del experimento.....	38
3.4.1	Recolección del contenido ruminal.....	38
3.4.2	Prensado del contenido ruminal.....	38
3.4.3	Secado del contenido ruminal.....	38
3.4.4	Molienda	39
3.5	Elaboración de los bloques nutricionales.....	39
3.5.1	Adquisición de materia prima.....	39
3.5.2	Pesado y mezcla de los ingredientes.....	39
3.5.3	Mezclado de los ingredientes.....	41
3.5.4	Secado de los bloques.....	41
3.5.5	Almacenamiento.....	42
3.6	Preparación de las instalaciones.....	42

3.6.1	Adecuación del espacio físico.....	42
3.6.2	Adquisición de los animales.	42
3.6.3	Recepción de los animales.	43
3.6.4	Etapa de adaptación.	43
3.6.5	Etapa de crecimiento y engorde.....	43
3.5.6	Control sanitario.....	43
3.5.7	Faenamiento.....	44
CAPÍTULO IV		45
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1	Aceptabilidad promedio del bloque nutricional.....	45
4.1.1	Consumo promedio del bloque nutricional a los 15 días.....	45
4.1.2	Consumo promedio del bloque nutricional a los 30 días.....	46
4.1.3	Consumo promedio del bloque nutricional a los 45 días.....	48
4.1.4	Consumo promedio del bloque nutricional a los 60 días.....	50
4.2	Incremento de peso a los 15 días.	52
4.2.1	Incremento de peso a los 30 días.	53
4.2.2	Incremento de peso a los 45 días.	56
4.2.3	Incremento de peso a los 60 días.	58
4.3	Conversión alimenticia a los 15 días.	60
4.3.1	Conversión alimenticia a los 30 días.	61
4.3.2	Conversión alimenticia a los 45 días.	62
4.3.3	Conversión alimenticia a los 60 días.	64
4.4	Rendimiento a la canal.....	66
4.5	Análisis organoléptico.	68

4.6	Relación costo/beneficio	79
4.6.1	Relación costo/beneficio para el tratamiento T1 (bloque nutricional + 5% de contenido ruminal). (Anexo N° 3)	79
4.6.2	Relación costo/beneficio para el tratamiento T2 (bloque nutricional + 10% de contenido ruminal). (Anexo N° 4)	79
4.6.3	Relación costo/beneficio para el tratamiento T3 (bloque nutricional + 15% de contenido ruminal). (Anexo N° 5)	79
4.6.4	Relación costo/beneficio para el tratamiento T4 (Testigo). (Anexo N° 6).	80
4.6.5	Análisis gráfico de la relación costo/beneficio.	80
 CAPÍTULO V		81
 CONCLUSIONES		81
RECOMENDACIONES		83
 CAPÍTULO VI		85
7	Evaluación del impacto ambiental de la investigación	85
7.1	Tema:	85
7.2	Objetivos:	85
7.2.1	Objetivo General.	85
7.2.2	Objetivos Específicos.	85
7.3	Marco legal	86
7.4	Leyenda.	87
7.5	Tratamientos.	87

7.5	Calificación.....	87
7.6	Área de influencia directa (AID).....	88
7.7	Área de influencia indirecta (AII).....	88
7.8	Caracterización del ambiente.....	88
7.9	Evaluación del impacto.....	88
7.9.1	Matriz de identificación de impactos ambientales.....	91
7.9.2	Matriz de evaluación de impactos.....	92
7.10	Jerarquización de impactos.....	93
7.11	Conclusiones del impacto ambiental.....	93
	BIBLIOGRAFÍA.....	95
	ANEXOS.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Taxonomía del cuy, (<i>Cavia Porcellus</i>)	6
Tabla 2	Constantes fisiológicas de la especie.	7
Tabla 3	Valor biológico de la carne del cuy.....	7
Tabla 4	Requerimientos nutricionales.....	11
Tabla 5	Requerimientos de proteína del cuy.	13
Tabla 6	Aporte nutritivo de los principales forrajes usados en la alimentación de cuyes.	15
Tabla 7	Producción de leche en vacas lactantes que tienen acceso a la suplementación con bloques nutricionales.....	18
Tabla 8	Ingredientes y proporciones que pueden integrar la composición de los bloques nutricionales.	19
Tabla 9	Composición química y valor nutricional de Afrechillo de trigo.....	20
Tabla 10	Valor nutricional de la melaza.	21
Tabla 11	Dureza de los bloques nutricionales a diferentes concentraciones de melaza.....	27
Tabla 12	Dureza de los bloques nutricionales en relación a diferentes tiempos de almacenamiento.....	27
Tabla 13	Composición del contenido ruminal.	28
Tabla 14	Composición del contenido ruminal.	29
Tabla 15	Análisis bromatológico del contenido ruminal (Colombia).....	31
Tabla 16	Esquema de los tratamientos evaluados en el estudio de la evaluación de la aceptabilidad del contenido ruminal en bloques nutricionales para cobayos de engorde (<i>Cavia porcellus</i>).....	34
Tabla 17	Esquema del ADEVA.	35
Tabla 18	Composición del bloque nutricional al 5%.	40
Tabla 19	Cantidad total de materia prima empleada para la elaboración de los bloques nutricionales.....	41
Tabla 20	Medias de los tratamientos.....	45
Tabla 21	Análisis de varianza.	46
Tabla 22	Medias de los tratamientos.....	46

Tabla 23	Análisis de varianza.	47
Tabla 24	Prueba de tukey al 5% para tratamientos.	47
Tabla 25	Medias de los tratamientos.	48
Tabla 26	Análisis de varianza.	49
Tabla 27	Prueba de tukey al 5% para tratamientos.	49
Tabla 28	Medias de los tratamientos.	50
Tabla 29	Análisis de varianza.	51
Tabla 30	Prueba de tukey al 5% para tratamientos.	51
Tabla 31	Medias de los tratamientos.	53
Tabla 32	Análisis de varianza.	53
Tabla 33	Medias de los tratamientos.	54
Tabla 34	Análisis de varianza.	54
Tabla 35	Prueba de tukey al 5% para tratamientos.	55
Tabla 36	Medias de los tratamientos.	56
Tabla 37	Análisis de varianza.	56
Tabla 38	Prueba de tukey al 5% para tratamientos.	57
Tabla 39	Medias de los tratamientos.	58
Tabla 40	Análisis de varianza.	58
Tabla 41	Prueba de tukey al 5% para tratamientos.	59
Tabla 42	Medias de los tratamientos.	60
Tabla 43	Análisis de varianza.	60
Tabla 44	Medias de los tratamientos.	61
Tabla 45	Análisis de varianza.	61
Tabla 46	Medias de los tratamientos.	62
Tabla 47	Análisis de varianza.	62
Tabla 48	Prueba de tukey al 5% para tratamientos.	63
Tabla 49	Medias de los tratamientos.	64
Tabla 50	Análisis de varianza.	64
Tabla 51	Prueba de tukey al 5% para tratamientos.	65
Tabla 52	Medias de los tratamientos.	66
Tabla 53	Análisis de varianza.	66
Tabla 54	Prueba de tukey al 5% para tratamientos.	67

Tabla 55	Valoración de las características color	68
Tabla 56	Rangos tabulados con características de color.	69
Tabla 57	Valoración característica olor.....	70
Tabla 58	Rangos tabulados con características de olor.....	70
Tabla 59	Valoración característica sabor.	72
Tabla 60	Rangos tabulados con características de sabor.....	72
Tabla 61	Valoración característica textura.	73
Tabla 62	Rangos tabulados con características de textura.	74
Tabla 63	Valoración característica grasosidad.	75
Tabla 64	Rangos tabulados con características de grasosidad.	76
Tabla 65	Valoración característica dureza.	77
Tabla 66	Rangos tabulados con características de dureza.....	77
Tabla 67	Relación costo/beneficio del tratamiento T1 (BN + 5% de CR).....	79
Tabla 68	Relación costo/beneficio del tratamiento T2 (BN + 10% de CR).....	79
Tabla 69	Relación costo/beneficio del tratamiento T3 (BN + 15% de CR).....	79
Tabla 70	Relación costo/beneficio del tratamiento T4 (Testigo).	80
Tabla 71	Esquema de los tratamientos evaluados en el estudio de la evaluación de contenido ruminal en bloques nutricionales para cuyes de engorde (<i>Cavia porcellus</i>).	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1	Medias ponderadas de la variable consumo del bloque a los treinta días.	48
Gráfico 2	Medias ponderadas de la variable consumo de bloque a los cuarenta y cinco días.....	50
Gráfico 3	Medias ponderadas de la variable consumo del bloque a los sesenta días	52
Gráfico 4	Medias ponderadas de la variable ganancia de peso a los treinta días.	55
Gráfico 5	Medias ponderadas de la variable incremento peso a los cuarenta y cinco días.....	57
Gráfico 6	Medias ponderadas de la variable incremento peso a los sesenta días.	59
Gráfico 7	Medias ponderadas de la variable consumo del bloque a los cuarenta y cinco días.....	63
Gráfico 8	Medias ponderadas de la variable conversión alimenticia a los sesenta días.	65
Gráfico 9	Medias ponderadas de la variable rendimiento a la canal.	67
Gráfico 10	Característica color de la carne entre los tratamientos.....	69
Gráfico 11	Característica olor de la carne entre los tratamientos.	71
Gráfico 12	Característica sabor de la carne entre los tratamientos.	73
Gráfico 13	Característica textura de la carne entre los tratamientos.....	75
Gráfico 14	Característica grasosidad de la carne entre los tratamientos.....	76
Gráfico 15	Característica dureza de la carne entre los tratamientos.	78
Gráfico 16	Relación costo/beneficio (USD), para los tratamientos.	80
Figura 1	Factores que afectan el consumo del Bloque Nutricional.	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ubicación del área de estudio.....	103
Anexo 2 Análisis bromatológico del contenido ruminal utilizado en el ensayo.	104
Anexo 3 Relación Beneficio/Costo del tratamiento T1 (BN + 5% de CR)	105
Anexo 4 Relación Beneficio/Costo del tratamiento T2 (BN + 10% de CR). ...	106
Anexo 5 Relación Beneficio/Costo del tratamiento T3 (BN + 15% de CR). ...	107
Anexo 6 Relación Beneficio/Costo del tratamiento T4 (Testigo).....	108
Anexo 7 Formulación del bloque nutricional con el 5% de contenido ruminal.	109
Anexo 8 Formulación del bloque nutricional con el 10% de contenido ruminal.	110
Anexo 9 Formulación del bloque nutricional con el 15% de contenido ruminal.	110
Anexo 10 Elaboración del Bloque Nutricional.	111
Anexo 11 Consumo de alimento a los 15 días	112
Anexo 12 Consumo de alimento a los 30 días	112
Anexo 13 Consumo de alimento a los 45 días	112
Anexo 14 Consumo de alimento a los 60 días.	113
Anexo 15 Incremento de peso a los 15 días.	113
Anexo 16 Incremento de peso a los 30 días	113
Anexo 17 Incremento de peso a los 45 días	113
Anexo 18 Incremento de peso a los 45 días	114
Anexo 19 Conversión alimenticia a los 15 días	114
Anexo 20 Conversión alimenticia a los 30 días	114
Anexo 21 Conversión alimenticia a los 45 días	114
Anexo 22 Conversión alimenticia a los 60 días	115
Anexo 23 Rendimiento a la canal	115
Anexo 24 Prueba para la degustación de la carne de cuy	115
Anexo 25 Costos de Producción.	117

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1	Recolección	121
Foto 2	Secado.....	121
Foto 3	Pesado de los ingredientes	121
Foto 4	Mezcla de los ingredientes.....	121
Foto 5	Moldeado	121
Foto 6	Prensado.....	121
Foto 7	Secado.....	122
Foto 8	Enfundado	122
Foto 9	Adecuación de las jaulas.....	122
Foto 10	Desinfección y limpieza del galpón.....	122
Foto 11	Identificación de las pozas.....	123
Foto 12	Semana de adaptación.....	123
Foto 13	Fase de engorde	123
Foto 14	Registro del peso.....	123
Foto 15	Peso del bloque rechazado.....	124
Foto 16	Visita del director de la Tesis	124
Foto 17	Integración con los Asociados de APROCAAA	124
Foto 18	Indicaciones de como suministrar el bloque Asociados APROCAAA	125
Foto 19	Faenamiento.....	125
Foto 20-21	Degustación Asociados APROCAAA.....	126

SIGLAS

- 1.- APROCAAA:** Asociación de Producción y Comercialización Agropecuaria de Antonio Ante.
- 2.- UTN:** Universidad Técnica del Norte.
- 3.- NRC:** Requerimientos Nutricionales para la Alimentación de Animales Menores.
- 4. - INIA:** Food and Agriculture Organization.
- 5.- ED:** Energía Digestible.
- 6.- DCA:** Diseño Completamente al Azar.
- 7.- BN:** Bloque Nutricional.
- 8.- CR:** Contenido Ruminal.
- 9.- HF:** Harina forrajera.
- 10.- C.A:** Conversión alimenticia.
- 11.- C.M.A:** Consumo medio de alimento.
- 12.- I.M.P:** Incremento medio de peso.

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL CONTENIDO RUMINAL EN BLOQUES NUTRICIONALES, PARA COBAYOS DE ENGORDE (*Cavia porcellus*), EN LA PARROQUIA SAN ROQUE, CANTÓN ANTONIO ANTE”

Autora: Crelia Maribel Arias Padilla

Director de tesis: Ing. Fernando Basantes

Año: 2014

RESUMEN

El trabajo investigativo se realizó en las instalaciones de la Asociación de Producción y Comercialización Agropecuaria de Antonio Ante (APROCAAA), ubicada en la Parroquia San Roque del Cantón Antonio Ante en la Provincia de Imbabura, con una altitud de 2355 msnm y una temperatura ambiental promedio de 16 °C. El objetivo principal fue: Determinar la aceptabilidad de contenido ruminal, en bloques nutricionales para cobayos de engorde (*Cavia porcellus*), para lo cual se evaluaron las siguientes variables: aceptabilidad del bloque nutricional, conversión alimenticia, incremento de peso, rendimiento a la canal, análisis organoléptico y relación costo/beneficio. Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos, y cuatro repeticiones y 5 animales por unidad experimental. Los bloques nutricionales contenía diferentes porcentajes de contenido ruminal y fueron: T1 5%, T2 10%, T3 15%, y T4 testigo absoluto (Alfalfa). Para la variable aceptabilidad del bloque nutricional se determinó mediante el consumo de los bloques nutricionales promedios que fueron T3 con 358,06g y T2 con 351,49g. En referencia a la conversión alimenticia los mejores tratamientos fueron: T3 con 1,79g y T4 con 1,83g. En el incremento de peso promedio se demostró que los mejores pesos obtenidos en la investigación fueron: T3 con 199,78g y T1 con 162,58g. En rendimiento a la canal los tratamientos que mostraron diferencias significativas fueron: T3 con 77,81% y T4 con 67,24%. Luego de las pruebas de degustación de la carne de cuy se evidenció que el tratamiento T3 y T2 tuvieron mayor aceptación en las características organolépticas color, olor, sabor y textura, el T4 en sabor, color y dureza y el T1 en grasosidad. Por último en relación al costo/beneficio el tratamiento T3 fue el mejor, ya que se tuvo una ganancia de 0,5 centavos por cada dólar invertido, esta referencia beneficia el alimentar cobayos con el T3 (15% de contenido ruminal). En conclusión el mejor tratamiento en el estudio fue el T3.

TITLE: EVALUATION OF THE ACCEPTABILITY OF THE RUMINAL CONTENT IN NUTRITIONAL BLOCKS DERIVED FROM GUINEA PIGS (*Cavia porcellus*) LOCATION: SAN ROQUE PARISH IN THE NEIBORHOOD OF “ANTONIO ANTE”

Author: Creliia Maribel Arias Padilla

Thesis Director: Ing. Fernando Basantes

Year: 2014.

SUMMARY

This research work was conducted at the Asociacion de Produccion y Commercialization Agropecuaria's plant located in Antonio Ante (APROCAAAA), San Roque, and Imbabura Province. Altitud is 2355 msnm and average temperature is 16°C. Its main objective was: To determine the ruminal content's acceptability within nutritional blocks derived from Guinea pigs (*Cavia porcellus*), for which the following variables were evaluated: Degree of nutritional block acceptability, feeding conversion, weight gain, channel performance, organoleptic analysis and Cost-Benefit relation. DCA design was randomly used, applying four treatments, four repetitions and five animals per experimental unit. The nutritional blocks contained different ruminal content percentages and were: T1 5%, T2 10%, T3 15% and T4 (alfalfa) as absolute attester. The nutritional block acceptability variable was determined through the nutritional blocks consume, averages that were T3 with 358,06 g and T2 with 351,49g. As far as the feeding conversion is concerned, the best treatments were T3 with 1, 79 and T4 with 1, 83. Weight gain average showed during the study that the best weight reached was: T3 with 199,78g and T1 with 162,58g. As for channel treatment performance, they displayed significant differences: T3 with 77,81g and T4 with 67,24g. After Guinea pig meat tasting tests were analyzed it was evident that treatments T3 and T2 had better acceptance regarding its organoleptic characteristics such as color, smell, taste and texture, T4's taste, color and toughness and T1 with fatness. Lastly, in relation to the Cost-Benefit factor, treatment T3 was the best while there was a 0.5 cent profit per each dollar invested. This diagnosis benefits the feeding of Guinea pigs by applying treatment T3 (15% ruminal content). To conclude it is safe to say that the best treatment found during this research was T3.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La producción de cuyes en Ecuador en general es una actividad rural localizada en la serranía ecuatoriana, en donde predomina el sistema de crianza tradicional – familiar para producir carne para autoconsumo, con niveles de producción bajos. (Usca, V, 2000)

La población estimada es de 15 millones de cabezas de cuy, la misma que por muchos años ha tenido un crecimiento muy lento debido a la poca importancia que el estado ecuatoriano ha dado a esta producción pecuaria, por lo que la producción ha sufrido de carencia de soporte técnico, falta de recursos para realizar investigación y por lo tanto generar tecnología apropiada para poder sustentar y mejorar los índices de productividad, (Calderón, G y Cazares, R, 2008).

Además en algunas familias existe el problema de no contar con el espacio de terreno necesario para producir forrajes para la alimentación de los cuyes, lo cual no permite realizar una actividad más amplia, por lo que se limita la producción de esta explotación.

En Ecuador la mayoría de agricultores han disminuido la producción de cultivos andinos como cebada, trigo, vicia etc., todos buscan nuevos productos de mayor rentabilidad, lo cual produce escases de materia prima como tamo de cebada, para la elaboración de ensilajes y sus derivados.

Los cuyes necesitan una alimentación completa y bien equilibrada, como es el balanceado y que no se logra suministrando únicamente forraje, los restos de cosechas pueden reemplazar materias primas para la elaboración alimentos en cobayos.

Los balanceados para la alimentación de cuyes salen muy antieconómicos para sus productores; sin embargo, para realizar un balanceado, resulta desfavorable por no tener en cantidad suficiente de materia prima disponible, además el costo es alto, y no se encuentra fácilmente en el mercado.

Sin embargo, de esto y buscando nuevas alternativas de producción de carne de alto valor biológico y que no conlleven incremento de los costos de inversión en la producción, se ha buscado el remplazo de la materia prima en el entorno que son subproductos eliminados en los camales, como es el contenido ruminal, y sangre de bovino.

Un uso adecuado de estos desechos, no solamente redundará en beneficio de la producción pecuaria, sino que también contribuirá a mejorar la protección al ambiente, ya que se evitarían que desechos tales como la sangre y el contenido ruminal, sean vertidos a los arroyos y ríos sin ninguna consideración sanitaria previa, (Falla, C y Cabrera, A, 2005).

El contenido ruminal de bovino es un material que se elimina con frecuencia en los camales y en cantidades exuberantes lo cual es un producto que puede utilizar y ser aprovechado en la elaboración de bloques nutricionales especialmente en la época seca, cuando falta forraje.

Los bloques nutricionales constituyen una alternativa para la fabricación de alimentos sólidos y que contienen una alta concentración de energía, proteína y minerales, están fabricados de materias primas del entorno, en ello se incluye el contenido ruminal, material que no causa daño en la alimentación de cuyes, y no causa ninguna deficiencia nutritiva en los animales.

Es por eso, que el objetivo general de esta investigación fue:

Determinar la aceptabilidad de contenido ruminal, en bloques nutricionales para cobayos de engorde (*Cavia porcellus*), en la parroquia San Roque, cantón Antonio Ante.

Los objetivos específicos fueron:

- Evaluar la aceptabilidad y la dosis óptima de contenido ruminal para la ganancia de peso.
- Determinar el tratamiento de mejor conversión alimenticia.
- Establecer el efecto del contenido ruminal mediante el análisis organoléptico de la carne.
- Comparar costos de producción y establecer la relación costo/beneficio.

Este estudio se fundamenta en los procesos de investigación científica, en donde, en el Capítulo I, se identifica el problema de investigación, los objetivos de estudio; en el Capítulo II, se realiza un análisis sucinto de las investigaciones ejecutadas sobre el tema de: Evaluación de la aceptabilidad de contenido ruminal, en bloques nutricionales para cobayos de engorde (*Cavia porcellus*), en la parroquia San Roque, cantón Antonio Ante, realizados a nivel local, nacional e internacional, así como los fundamentos teóricos sobre el estudio; en el Capítulo III, se describe la metodología aplicada a la investigación y la operacionalización de las variables propuestas; el Capítulo IV, constituye el análisis, interpretación y discusión de resultados, finalmente, en el Capítulo V se describe el estudio del impacto ambiental que se genera al realizar esta investigación.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen e historia.

El cuy es un mamífero roedor oriundo de Sudamérica, muy habitual en Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia.

Ha recibido nombres muy diversos, como cobayo, cuy, aca, huanco o conejillo de indias. Con este último nombre sucede algo que es muy curioso para los que hablamos español, es un conejillo para la población de habla inglesa se transformó en un cerdo igual que para los franceses, o en cerdito, para los alemanes.

Las pruebas existentes demuestran que el cuy fue domesticado hace 2.500 a 3.600 años. En los estudios estratigráficos hechos en el templo del Cerro Sechín (Perú), se encontraron abundantes depósitos de excretas de cuy y en el primer periodo de la cultura Paracas denominado Cavernas (250 a 300 a.C.), ya se alimentaba con carne de cuy. Para el tercer período de esta cultura (1400 d.C.), casi todas las casas tenían un cuyero según, (Moreno, T, 2011).

Se han encontrado cerámicas, como en los huacos Mochicas y Vicus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana.

Se han extraído restos de cuyes en Ancón, ruinas de Huaycan, Cieneguilla y Mala, allí se encontraron cráneos más alargados y estrechos que los actuales, siendo además abovedados y con la articulación naso-frontal irregular semejante al *Cavia aperea*.

Actualmente, las especies mejoradas son las que mejores ventajas ofrecen respecto a reproducción, convertibilidad y calidad organoléptica de sus carnes, (Chauca, L, 2007).

2.2 Descripción zoológica.

Es importante conocer la clasificación zoológica de un animal, para establecer las relaciones con especies similares, revelando su ascendencia o procedencia biológica. (Estupiñan, E, 2003) (Tabla 1)

Tabla 1 Taxonomía del cuy, (*Cavia Porcellus*)

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Subfilo:	Vertebrata
Clase:	Mammalia
Orden:	Rodentia
Familia:	Caviidae
Subfamilia:	Caviinae
Género:	Cavia
Especie:	<i>C. porcellus</i>

Fuente: (Estupiñan, E, 2003)

2.3 Principales características del cuy.

Es un animal de hábitos nocturnos.

Es sensible a bajas temperaturas pero mucho más a temperaturas elevadas su confort ideal oscila entre los 17 y 18 ° C.

Es un animal muy húmedo pues su orina viene hacer aprox, el 10 % de su peso vivo.

Un cuy puede vivir aproximadamente 8 años pero por lo general viven hasta los 6 años.

Vida útil 18 meses.

(Chauca, L, 2007)

2.4 Constantes fisiológicas

El cuy, por su naturaleza nerviosa se estresa con mucha facilidad y es particularmente sensible a los cambios de temperatura y a la postración por calor.

Es necesario conocer los valores fisiológicos del cuy para determinar variaciones que muestren problemas de metabolismo general. (Tabla 2)

Tabla 2 Constantes fisiológicas de la especie.

Temperatura rectal	38-39 °C
Respiraciones por minuto	90
Pulsaciones por minuto	250
Tiempo de vida	6 a 8 años
Vida reproductiva	2 años
Numero de cromosomas	64
pH sanguíneo	7.35
Volumen sanguíneo(ml/kg.de peso corporal)	75.3
Hemoglobina (g 10ml.)	12.4-15
Eritrocitos	4.4-5.4
hematocritos	39.0-47.6
leucocitos	4.46-10.0

Fuente: (Dudley, B, 2001).

Tabla 3 Valor biológico de la carne del cuy.

Humedad	70.60%
Ceniza cruda	3.00%
Proteína cruda	20.30%
Extracto etéreo	7.80%
Fibra cruda	1.00%
Extractos no nitrogenados	1.5%
Calcio	1.00%
Fosforo	0.50%
Energía bruta	1250.00Kcal/kg

Fuente: (Falconi, P y Suárez, G, 2000).

2.5 Tipos de cuyes

2.5.1 Clasificación según la conformación:

Tipo A: se refiere a los cuyes mejorados, cabeza corta. Hocico y fosas nasales amplias, se encierra su conformación cúbica en un rectángulo, son animales con temperamento tranquilo y sirven para la explotación.

Tipo B: se refiere a los cuyes de forma angulosa lo contrario al tipo A, su cabeza es triangular y alargada, y son animales muy nerviosos, lo que hace bastante difícil su manejo.

2.5.2 Clasificación según la forma de pelo:

Tipo 1: Es de pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, es el más difundido y caracteriza al cuy peruano productor de carne. Puede o no tener remolino en la frente. Se encuentran de colores simples claros, oscuros o combinados. Es el que tiene el mejor comportamiento como productor de carne.

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

Tipo 3: Es de pelo largo y lacio, presenta dos subtipos que corresponden al tipo I y 2 con pelo largo, así tenemos los cuyes del subtipo 3-1 presentan el pelo largo, lacio y pegado al cuerpo, pudiendo presentar un remolino en la frente. El subtipo 3-2 comprende a aquellos animales que presentan el pelo largo, lacio y en rosetas. Está poco difundido pero bastante solicitado por la belleza que muestra. No es buen productor de carne, si bien utilizado como mascota.

Tipo 4: es de pelo ensortijado. El sabor de la carne destaca a este tipo. Un potencial productor de carne.

2.5.3 Clasificación por la coloración del pelaje:

Pelaje simple: lo constituyen pelajes de un solo color, en los que podemos distinguir, blanco y negro.

Pelaje compuesto: formado por pelos de dos o más colores: moro, lobo. Overos: son combinaciones de dos colores, con siempre presente el moteado blanco que puede ser o no predominante en la denominación se nombra el color predominante, (Chauca, L, 2007).

2.6 Principales enfermedades del cuy

2.6.1 Enfermedades infecciosas.

2.6.1.1 Salmonelosis.- Es la enfermedad más grave que afecta a los cuyes. Origina hasta el 95 % de muertes de la morbilidad general por diversas causas. Dependiendo de la edad, los cuyes manifiestan diversos grados de susceptibilidad a la salmonelosis; los animales en lactancia expresan mayor tasa de mortalidad, registrando valores hasta de 52,70%, los adultos hasta 30,65% y los de recría 19,83%, (Ramírez, L, 2004).

Esta enfermedad debe prevenirse; su curación deja lesiones y susceptibilidad en los sobrevivientes, (Universidad Nacional Agraria, 2013).

2.6.1.2 Neumonía.- Los síntomas característicos son secreciones nasales, disminución del apetito, respiración dificultosa y estertórica. A la necropsia se observa congestión de las paredes alveolares con exudado mucopurulento, enfisema alveolar y pleuritis. Se presenta edema en las paredes alveolares con presencia de exudado fibrinoso en los alvéolos y gran cantidad de hematíes y neutrófilos. Puede hacer hepatización del pulmón y derrame pleural.

Para su control evite corrientes bruscas de airé, cambios bruscos de temperatura y control de humedad en las instalaciones, (Correar, R, 2008).

2.6.1.3 *Bronconeumonía*.- El agente responsable de la enfermedad es la *Bordetella bronchiseptica*, producida por agentes irritantes que estimulan y favorecen la enfermedad clínica. Los síntomas visibles son postración, anorexia, disnea y secreción nasal.

La bronconeumonía generalizada produce cantidades de exudado pleurítico de color marrón rojizo.

2.6.1.4 *Linfadenitis*.- El agente responsable de la enfermedad es el *Streptococcus pyogenes*.

Gran aumento de tamaño de los linfonódulos cervicales. Localización del germen en el tejido linfoide de la laringe y abscesos en linfonódulos cervicales. Puede producirse sinusitis, otitis y descender a las vías respiratorias ocasionando bronquitis y neumonía intersticial.

2.6.1.5 *Micosis*.- Es una afección de la piel que se trasmite por contacto entre animales enfermos o por infestación a través de instalaciones o implementos contaminados. El agente causal es el *Trichophyton mentagrophytes*.

2.6.1.6 *Coccidiosis*.- Los animales más susceptibles son los cuyes jóvenes, principalmente después del destete. La sintomatología en los casos agudos se manifiesta por una rápida pérdida de peso, diarrea mucosa con estrías sanguinolentas y muerte, la cual puede suceder incluso en forma repentina sin la presentación de síntomas clínicos.

2.6.1.7 *La Fasciola hepática*.- El cuadro clínico se manifiesta por anorexia, debilidad y muerte repentina. A la necropsia se observa ascitis, hígado congestionado y hemorrágico. El control es fundamentalmente de tipo preventivo, evitándose la alimentación de cuyes con pastos infectados.

2.6.1.8 *Nemátodos*.- La *paraspidodera*, el *trichuris* y el *passalurus* son parásitos específicos de los cuyes, que producen trastornos con efectos nutritivos y fisiológicos variados.

Los síntomas en el caso de infecciones moderadas o masivas se manifiestan con anorexia, enflaquecimiento, pelaje erizado y sin brillo, diarrea que varía entre catarral y mucosa, prurito anal. A la necropsia se puede observar que la mucosa del estómago, intestino y ciego se encuentra engrosada, edematosa, congestionada y, *en algunos casos, con presencia de membranas necróticas fibrinosas*

2.6.1.9 *Ácaros*.- Son ectoparásitos microscópicos, o apenas visibles a simple vista, responsables de la sarna de los cuyes. El ciclo de vida tiene una duración de pocos días. Se alimentan de sangre y linfa de aquí que la anemia sea el síntoma constante.

Además, las picaduras les provocan irritación, intranquilidad, pérdida de sueño y caída del pelo.

2.7 Nutrición del cuy

2.7.1 *Requerimientos nutricionales.*

En los cuyes existen cuatro etapas de desarrollo: gestación, lactancia, crecimiento y engorde. En cada una de ellas hay determinados requerimientos que deben suplirse en forma técnica para poder obtener rendimientos adecuados. (Terranova, 2000). (Tabla 4).

Tabla 4 Requerimientos nutricionales.

Requerimientos básicos				
Etapas	Proteína (%)	Energía Dir.Kcal/kg	Fibra (%)	Grasa (%)
Gestación	18-20	2.860		3,5
Lactancia	20-22	2.860		4
Crecimiento y engorde	13-18	2.900	15	3,5

Fuente: (Terranova, 2000).

2.7.2 Necesidades nutritivas.

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción.

Los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza.

Los requerimientos para cuyes en crecimiento recomendados por el Consejo Nacional de Investigaciones, (NRC, 2000) de USA, para animales de laboratorio vienen siendo utilizados en los cuyes productores de carne.

Los nutrientes a incluir en la dieta son los siguientes:

2.7.2.1 Agua

Constituye el mayor porcentaje de todo organismo vivo y desempeña un papel fundamental en todos los procesos vitales. La cantidad de agua que necesita un cuy depende de diversos factores entre ellos: tipo de alimentación, temperatura del ambiente en el que vive, clima y peso del animal. (Huamán, L, 2007).

La alimentación con dietas a base exclusivamente de concentrado obliga a los animales a un alto consumo de agua. Investigaciones realizadas en el Perú, han determinado la ingestión de agua entre 50 a 140ml/animal/día, que representa de 8 a 15ml de agua por 100g de peso vivo.

2.7.2.2 Proteína

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esencial es que deben ser suministrados a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados. (Tabla 5)

Tabla 5

Requerimientos de proteína del cuy.

Reproducción	14 a 16%
Crecimiento	16 a 18%
Engorde	18-20%

Fuente: (NRC, 2000).

El suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menos eficiencia de utilización de alimento. El requerimiento de proteína es 20% siempre que esté compuesta por más de dos fuentes proteicas. Este valor se incrementa a 30 o 35 %, si se suministra proteínas simples tales como la caseína o soya, estas fuentes proteicas pueden mejorarse con la adición de aminoácidos.

Para el caso de la caseína con L-arginina (1% en la dieta) o el caso de la soya con DL- metionina (0.5% en la dieta). Estos requerimientos son reportados para cuyes manejados en bioterios como animal de laboratorio, (NRC, 2000).

2.7.2.3 Fibra

Una definición concreta de la fibra no ha sido aceptada en forma unánime por los nutricionistas, pero, un criterio que se comparte es que no puede ser hidrolizada por las enzimas propias de un animal, (Castro, H, 2002).

La fibra cumple funciones importantes en la alimentación de los cuyes; en el caso de especies monogástricas pierde importancia como fuente de energía, siendo importante sus propiedades físicas, por la característica de proporcionar volumen y las propiedades laxativas de la celulosa, hemicelulosa y lignina, (Castro, H, 2002).

2.7.2.4 Energía

El requerimiento de energía, desde el punto de vista cuantitativo, es el más importante para el animal. También está influenciado por la edad, actividad del animal. Estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. La energía

es utilizada para el mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción, (Castro, H, 2002).

El NRC sugiere un nivel de ED de 3 000 kcal/ kg de dieta. Al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética.

Algunas investigaciones concluyen que el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; observando que los animales tienden a un mayor consumo de alimento a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta.

2.7.2.5 Grasa

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración, (Chauca, L, 2007).

2.7.2.6 Vitaminas

Las vitaminas activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C, su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos puede causarles la muerte, (Rico, E, 2013).

2.8 Sistemas de alimentación.

Los sistemas de alimentación que pueden utilizarse en la alimentación de cuyes son:

Alimentación con forraje

Alimentación con concentrado

Alimentación con forraje más concentrado (mixta)

Alimentación suplementaria

Uno de los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes es la alfalfa, por ser una leguminosa de alta productividad, su persistencia como cultivo perenne, de gran aceptabilidad y excelente contenido nutricional.

Este forraje generalmente se combina con algunas gramíneas (mezcla forrajera) como rey grass o la planta de maíz una vez que ha sido cosechado el choclo, el cual nos permite equilibrar la dieta y cubrir la mayor parte de los requerimientos de los cuyes. (Tabla 6)

Tabla 6 Aporte nutritivo de los principales forrajes usados en la alimentación de cuyes.

Fuente: Dr. Rubén Martínez CAVIAGEN, Ecuador.

2.8.1 Alimentación básica (en base a forraje).

Especie	MS (%)	Ceniza (%)	PC (%)	FC (%)	ED Kcal/kg
Alfalfa	27.0	13.0	21.9	22.2	3620.0
Rey grass	18.3	11.5	13.4	23.0	3281.0
Avena	34.7	14.6	12.4	27.0	2984.0
Pasto azul	30.0	9.7	20.0	26.7	3827.0
Vicia	21.0	12.0	23.1	27.5	3520.0
King grass	26.0	12.6	9.2	35.3	-
planta maíz	51.5	6.6	8.0	27.1	3843.0

El cuy es herbívoro por excelencia; su alimentación se basa en el consumo de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimentos muestra siempre su preferencia por el forraje, (Zaldivar y Rojas, 2000).

Un cuy de 500 a 800 gramos de peso consume en forraje verde hasta el 30% de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias con cantidades que van de 150 a 240 gr de forraje por día. El forraje verde constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C.

2.8.2 Alimentación con concentrado + agua + vitamina C.

Como su nombre lo indica, el alimento balanceado es un alimento completo que cubre todos los requerimientos. Este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca, siendo necesario el uso de vitamina C, en el agua o alimento (ya que no es sintetizada por el cuy), se debe tomar en cuenta que la vitamina C, es inestable, se descompone, por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C, protegida y estable. Sin embargo no puede utilizarse este sistema en forma permanente, sino más bien complementarse periódicamente con forraje, (Rico, E, 2013)

2.8.3 Alimentación mixta.

Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje y concentrados. En la práctica, la dotación de concentrados no es permanente, cuando se efectúa puede constituir hasta un 40% del total de toda la alimentación.

La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año; hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje, (FAO, 2000).

Los ingredientes utilizados para la preparación del concentrado deben ser de buena calidad, bajo costo e inoocuos. Para una buena mezcla se pueden utilizar: germen de maíz, afrecho de trigo, harinas de girasol y de hueso, conchilla y sal común.

2.9 Bloques nutricionales.

Los bloques nutricionales (BN), constituyen una tecnología para la fabricación de alimentos sólidos y que contienen una alta concentración de energía, proteína y minerales, (Vivas, R, 2007).

Son preparados utilizando urea, melaza, y un agente solidificante. Adicionalmente puede incluirse, minerales, sal, y una harina que proporcione energía. Generalmente el uso de los BN, ha sido como alimentación estratégica durante la época seca, son resistentes a la intemperie y es consumido lentamente, según, Mwendia y Khasatsili, (2000), como alternativa para aprovechar los subproductos agroindustriales en la elaboración de suplementos alimenticios, que no requieren de gran inversión en maquinaria e implementos, están los bloques alimenticios.

2.9.1 Tipos de bloques nutricionales.

Además de los bloques nutricionales, existen bloques minerales, terapéuticos y de entretenimiento. A continuación se describe cada uno de ellos:

Bloques minerales: tal como su nombre lo indica, tiene nutrientes minerales (macro y micro-elementos) como sus principales componentes, pero necesitan tener además algo de melaza y un elemento cementante (en una proporción de 10 a 15%) para evitar un consumo muy rápido.

Bloques terapéuticos: contienen productos medicinales sobre todo desparasitantes y estimulantes de crecimiento, constituyendo el bloque un vehículo de administración oral de dichos fármacos en forma regulada. Como medida de precaución, antes de usar este tipo de bloques, se recomienda consultar a personas con experiencia en su elaboración y uso.

Bloques de entretenimiento: pueden ser de melaza y urea, pero tienen un contenido mayor de cementante (de 12 a 15%) que los bloques nutricionales tradicionales (de 5 a 10%), de manera que el animal tiene que lamer mucho más para obtener algo de nutrientes.

2.9.2 Uso de bloques nutricionales en otras especies animales. Y resultados obtenidos en investigaciones relacionadas.

Los bloques nutricionales son utilizados en varias especies de animales como los bovinos, ayudando a mejorar la producción de leche en vacas y el novillas aumentar su peso corporal, (Ayala, A y Burgos, J, 2004).

Tabla 7 Producción de leche en vacas lactantes que tienen acceso a la suplementación con bloques nutricionales.

Tipos de dieta	Producción de leche (kg/día)	Consumo de bloques (g/día)	Incremento respecto al control (%)
Pasto trachypogon	2.5		
Pasto trachypogon + bloques	3.9	850	56
Pastoreo en rastrojo de maíz	3.9		
Pastoreo en rastrojo de maíz + bloques	4.1	Datos no disponibles	5
Pastoreo de jaragua	1.3		
Pastoreo de jaragua + bloques	2.1	Datos no disponibles	61
Pastoreo de estrella	3.9		
Pastoreo de estrella + bloques	4.7	Datos no disponibles	20
Paja de arroz + pastos nativos + concentrados	6.26		20

Fuente: (Ayala, A y Burgos, J, 2004).

Según (Ayala, A y Burgos, J, 2004), indican que además en cuyes y conejos ayudan en la ganancia de peso y como alimentos de ensilaje en tiempos de sequía o a falta de forraje verde.

También en caprinos ayudando a los animales a la producción de leche, ganancia de peso y mayor aprovechamiento de nutrientes.

2.9.3 Componentes de bloques nutricionales.

Los bloques nutricionales pueden ser elaborados con una gran variedad de componentes, dependiendo de la disponibilidad local, valor nutritivo, precio, facilidad de uso, la calidad del bloque que se desea.

Los ingredientes utilizados pueden ser muchos y diversos pero todos en general deben contener los siguientes componentes básicos:

Proteína: urea, algodón, soya, ajonjolí etcétera.

Minerales: sal mineralizada.

Fibra: tusa de maíz, cascarillas, residuos de cosecha, bagazo.

Energía: melaza, miel de purga.

Aglomerante: cal, cemento

Según (Caycedo, A, 2004) los bloques pueden conformarse de los siguientes componentes. (Tabla 8).

Tabla 8 Ingredientes y proporciones que pueden integrar la composición de los bloques nutricionales.

Ingrediente	Porcentaje
Melaza	40
Úrea	5-10
Minerales	3-8
Cal	8-10
Sal	5-10
Harina de maíz	15-30
Afrecho de trigo	15-30
Heno molido o bagacillo de caña	3
Flor de azufre	0.5

Fuente: (Caycedo, A, 2004)

2.9.3.1 Afrechillo.

Puede definirse como un alimento de tipo energético-proteico, con valores intermedios, tanto energía como proteínas, (Gallardo, M, 2002).

Los subproductos de la comercialización e industrialización de los cereales y oleaginosas constituyen una fuente importante de nutrientes para satisfacer las necesidades de los animales de altos requerimientos.

Actualmente son fuentes indispensables para "balancear" las dietas de alta producción engorde intensivo. (Tabla 9)

Tabla 9 Composición química y valor nutricional de Afrechillo de trigo.

CONTENIDO NUTRICIONAL	%
Materia seca	85
Proteína bruta	14
Fibra	13.5
Grasa	2
Cenizas	2.1
Calcio	0.05
Fosforo	0.43
Magnesio	0.11
Potasio	0.46
Energía Mcal/kg	2.04

Fuente: Laboratorio de Producción Animal- EEA Rafaela de INTA.

2.9.3.2 Melaza.

Es un producto íntegramente obtenido de la caña de azúcar como sustancia noble de alta calidad, y puede utilizarse como saborizante para disminuir la polvosidad de algunas materias primas, (Garzón, A, 2001).

Muy apetecible a los animales, para generar energía para el movimiento de sus funciones vitales y el Control de la temperatura corporal. (Tabla 10).

Tabla 10

Valor nutricional de la melaza.

Nutrientes	%Tal cual	% Base seca
Humedad	26.30	0.00
Proteína bruta	4.30	5.80
Fibra bruta	0.00	0.00
Extracto etéreo	0.10	0.14
Cenizas	10.1	13.7
Proteína desagradable	4.30	5.83
Proteína soluble	4.30	5.83

Fuente: Aliaga, Universidad Nacional del Centro de Perú. (2003).

2.9.3.3 Urea.

Es muy valiosa y un recurso alimenticio para los animales, este elemento provee de nitrógeno requerido para la fermentación y la formación de proteínas. Para evitar el riesgo de intoxicación de parte del animal, se puede utilizar como ingrediente de los bloques, (Araque, L, 2009).

La utilización del amoníaco es desconocida, por lo complejo de su manipulación. Sin embargo, el empleo de la urea es común como fertilizante, añade a su bajo costo relativo, que es de fácil transporte, almacenamiento y manejo; su principal limitante como fuente de nitrógeno fermentable en rumiantes ha sido el manejo inadecuado de la preparación de la mezcla melaza-urea, lo cual ha reportado numerosos casos de intoxicación y muertes.

La desventaja en el uso de la urea en suplementos líquidos, es que los niveles de amoníaco en rumen aumentan significativamente por un periodo corto después de la ingestión y luego cae a niveles por debajo de los óptimos para mantener una buena actividad microbiana. (Araque, L, 2009) indica que una forma de suministrar urea a una tasa dosificada y continua es con la fabricación de bloques multinutricionales.

2.9.3.4 Minerales.

Son sustancias sólidas no son de origen vegetal ni animal. Los minerales que componen el organismo animal son 26, los cuales se debe suministrar con una mezcla conformada por Cloruro de Sodio, Calcio y Fósforo, con los otros macro elementos y micro elementos, (Vitaliano, 2010).

2.9.3.5 Alfarina.

La harina de alfalfa anula o reduce las necesidades de suplemento proteico y mejora la calidad del heno o de las raciones de escasa proteína. Asimismo, es ideal para balancear raciones de granos molidos. Añadida al pienso, determina un aporte de factores de crecimiento capaz de estimular el crecimiento y de aumentar la utilización del alimento.

2.9.3.6 Carbonato de calcio.

El carbonato de calcio es un agente ligante, y se necesita usualmente un agente glutinante para endurecer el bloque. Aunque, el mecanismo de su actividad no es bien conocido, varios productos pueden ser utilizados; cal viva (óxido de calcio, CaO), (óxido de magnesio MgO) la bentonita, la cal dolomita (mezcla de CaO y MgO), el hidróxido de calcio, entre otros.

2.9.4 Elaboración del bloque nutricional.

La urea y la mitad de la sal común se disuelven en agua y se mezclan con la melaza. La otra mitad de la sal y la cal se disuelven en otra parte del agua, la cal constituye el 40% de esta mezcla. Se mezclan el resto de los ingredientes secos: el forraje previamente molido, los minerales y, si la fórmula lo indicara, algún otro ingrediente.

Se mezcla todo formando una masa. Se vacía la masa en moldes de madera o cubos de plástico. Después de 12 horas de secado se retira el molde. Se seca el bloque, cuando menos, por una semana, antes de proporcionarlo a los animales, (Almagro y Costales, 2003)

2.9.5 Ventajas del uso del bloque nutricional.

Los bloques multinutricionales se pueden elaborar fácilmente en la propia finca, con componentes locales de tamaño y peso adecuado para su manipulación y transporte, de alta palatabilidad para los animales y sin desperdicio.

Suministra nutrientes altamente asimilables por el animal.

Son prácticos y fáciles de ser suministrados.

Sustituye completamente el uso de la sal común y sales mineralizadas.

Disminuye considerablemente la pérdida de peso durante el verano al aumentar el consumo de pasto de baja calidad.

El uso de BN incrementa pesos al nacimiento y al destete, produce mejoría en novillas de reemplazo, llegando al período de preñez en más corto tiempo (Boscán, R, 2002).

2.9.6 Limitantes de los bloques.

Estos se necesitan solamente si tienen nitrógeno no proteico como la urea, excreto de aves o amoníaco. No se necesitan con paja tratada con urea, con pasturas ricas en proteína cruda, con dietas ricas en proteína soluble o con altos niveles de tortas de oleaginosas.

No pueden reemplazar la falta de forrajes, hay necesidad de que exista alguna fuente que les suministre forraje (gramíneo o leguminoso).

No bastan para altos niveles de producción, hay necesidad de proteína sobrepasante; es decir, proteína que llegue directamente al intestino de los animales y que no se quede para ser consumida por los microorganismos del rumen para formar su pared celular y sea ésta proteína de la pared celular la que consuman los animales, (Birbe, B, 2005).

2.9.7 Factores que afectan el consumo del bloque.

El consumo del bloque se ve afectado principalmente por su dureza, la composición de la dieta (porcentaje de proteína cruda del forraje consumido) y el contenido de urea en animales estabulados, según, (Birbe, B, 2005)

La consecuencia de la oferta del bloque por tiempos muy cortos no es sólo su bajo consumo, sino que no se satisface uno de sus principales objetivos, el suministro de N degradable en pequeñas cantidades durante todo el día para cubrir los requerimientos continuos de este nutriente por los microorganismos del rumen.

La calidad del material fibroso ofrecido es importante en el consumo de los bloques. La ingestión del bloque puede aumentar hasta tres veces en la estación seca, al recibir un alimento base muy deficiente en N. Donde los forrajes ofrecidos tenían más de 8 % de PC, posiblemente los requerimientos de N degradable se satisfacían.

La oferta del material fibroso también influye en el consumo de bloques. A menor oferta, mayor consumo de bloques, (Ricca y Combellas, 2003).

2.9.8 Factores que afectan la respuesta del animal al bloque.

El manejo del forraje y los animales son determinantes también en las respuestas, puesto que el efecto de este tipo de suplemento es variable y depende fundamentalmente de la calidad y disponibilidad de la dieta base, (Becerra, J y David, A, 2001).

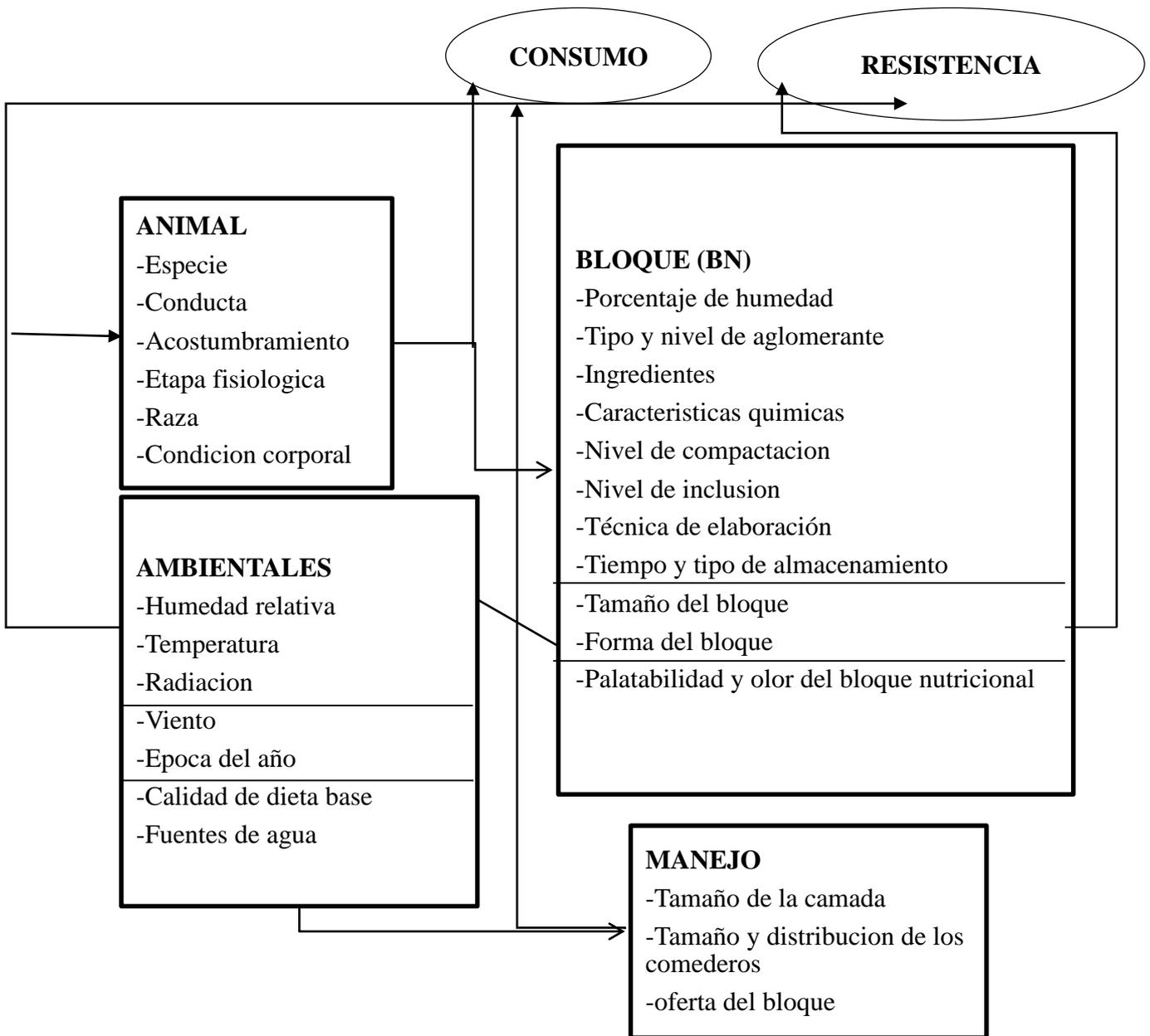


Figura 1 Factores que afectan el consumo del Bloque Nutricional.

Fuente: (Becerra, J y David, A, 2001).

Entre los factores que afectan la calidad de los bloques nutricionales están, el tipo y calidad del ligante (cemento, cal), el porcentaje de urea, tipo de relleno y la presión de la pasta.

El principal efecto del bloque es un incremento en el consumo de forraje asociado a concentraciones muy bajas de N amoniacal en el líquido ruminal según, (Mata y Combellas, 2003).

2.9.9 Humedad en la preparación de la mezcla.

Se considera a la humedad interna de las materias primas y a la melaza como única fuente de humedad para la preparación de los bloques nutricionales, los niveles de melaza recomendados oscilan entre 20 y 65 %, por lo que la proporción de este elemento, calidad y características físicas, determinan el uso o no del agua en las mezclas para bloques.

La variable humedad juega un papel fundamental en aspectos como el mezclado, fraguado, manipulación de la mezcla y elaboración de bloques nutricionales (BN). El punto óptimo de humedad es de gran importancia para facilitar el manejo de la mezcla alimenticia húmeda y el BN pueda manipularse y técnicamente lograr consumos animales adecuados.

La influencia del agua, se debe a sus características físicas como líquido, ya que afecta la cohesión, succión, contracción, expansión y compactación de los ingredientes de la mezcla, (Almagro y Costales, 2003).

2.9.10 Nivel de compactación y dureza.

Al aumentar el nivel de compactación, se modifican las densidades y las resistencias. A medida que aumenta la compactación dinámica en una mezcla alimenticia, aumentan el peso de los BN y la densidad seca además el agua es un componente esencial para lograr una buena mezcla entre aglutinante y el material fibroso, (Birbe, B, 2005). (Tabla 11)

Tabla 11 Dureza de los bloques nutricionales a diferentes concentraciones de melaza

Nivel de melaza (%)	30	40	50
Resistencia (kg/cm²)	2.026	3.894	3.053

Fuente: (Birbe, B, 2005).

2.9.11 Tiempo de almacenamiento.

El tiempo de almacenamiento va a depender de la dureza del bloque y del tipo de animal que va a consumir el mismo. Cuanto más tiempo transcurre desde el momento de la fabricación, mayor dureza presentan los Bloques nutricionales. (Tabla 12)

Tabla 12 Dureza de los bloques nutricionales en relación a diferentes tiempos de almacenamiento

Tiempo de almacenamiento (días)	1	28	50
Resistencia (kg/cm²)	2.490	2.94	3.775

Fuente: (Birbe, B, 2005).

2.10 Contenido ruminal.

El contenido ruminal (CR), también conocido como ruminaza, es un producto originado del sacrificio de los animales, se encuentra en el primer estomago del bovino en el cual al momento del sacrificio contiene todo el material que no alcanzo a ser digerido. Posee una gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de la fermentación ruminal, por esto se puede decir que es una alternativa para la alimentación de rumiantes, por sus características químicas, biológicas, bromatológicas y su amplia disponibilidad, (Trillas, 2003).

2.10.1 Características del contenido ruminal (CR).

Es una mezcla de material no digerido que tiene la consistencia de una papilla, con un color de amarillo a verdoso y un olor característico muy intenso, además posee gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos propios de la fermentación ruminal.

El contenido promedio de materia seca va de un rango del 13 al 30 %, dependiendo si se usa la totalidad del líquido o el drenado del mismo, la fibra va del 21 a 34%; de 10 a 15 % de proteína cruda; y de 37 a 43 % de extracto libre de nitrógeno, (Dominguez, G, 2013).

2.10.2 Composición del contenido ruminal (CR).

La ruminaza es un residuo sólido con alto potencial energético que puede ser fácilmente aprovechado para generar subproductos en lugar de ser desechado. (Tabla 13).

Tabla 13 Composición del contenido ruminal.

COMPOSICIÓN DEL CONTENIDO RUMINAL		
PARÁMETRO (%)	FRESCO (%)	SECO (%)
HUMEDAD	85	12
PROTEÍNA	9	13
FIBRA	25	27
GRASA	7	2

Disponible en:

(<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/peru/colres001.pdf>., (2001), 2011)

2.10.3 Ventajas de aprovechar el contenido ruminal.

Disminución del impacto ambiental social. Se evita la proliferación de malos olores y sobretodo el agua será más fácil de tratar.

Menor inversión recuperable a corto plazo. La ampliación y mejora de las instalaciones para el proceso de transformación del contenido ruminal en producto nutricional comercial requiere inversiones no muy grandes que serán amortiguadas por la utilidad del proceso y demás por el descenso del costo de tratamiento de residuos (si estrictamente se exigiera).

Creación de empleos. El manejo y proceso del material da lugar al surgimiento de pequeñas microempresas.

2.10.4 Harina forrajera o contenido ruminal seco.

El (CR) puede ser procesado en la Planta de Subproductos, se utiliza en la industria de alimentos balanceados, para ser incluido en la formulación de algunas dietas alimenticias, (Dominguez, F, 2007). (Tabla 14).

Tabla 14 Composición del contenido ruminal.

Proteína Total %	Humedad %	Fibra %	Grasa %
9-13	8-9	23-27	2-3

Fuente: (Uicab, L y Brito, C, 2003)

2.10.5 Procesos del contenido ruminal.

El (CR), por los elevados volúmenes producidos en los centros de matanza y por sus características fisicoquímicas, es una de las mayores fuentes de contaminación ambiental y una alternativa importante de alimentación animal. En Colombia, se han implementado dos procesos para la utilización del (CR) en la alimentación animal, uno industrial harina forrajera (HF) y otro semi-industrial denominado bloques nutricionales. A continuación se detallan los procesos para la obtención del contenido ruminal:

2.10.5.1 Recolección.

El material fresco se irá depositando con baldes a un tanque adecuado con un fondo inclinado para un escurrido inicial de líquidos que pasarán a un tanque de tratamiento junto al de las aguas de lavado.

2.10.5.2 Prensado.

El material escurrido se pasará poco a poco a través de una banda transportadora por una serie de rodillos que retiran mucho más líquidos.

2.10.5.3 Secado.

Es el proceso de más cuidado, al material húmedo se le debe agregar cal agrícola para evitar malos olores. Este se dispondrá en grandes bandejas rectangulares

perforadas y construidas preferiblemente de acero, esto con el fin de lograr una mayor transferencia de calor entre el medio y la masa. Aquí el espesor no excederá los 10 cm. Se construye una torre escalada, abriéndose del centro hacia los extremos superiores, con techos contiguos a cada extremo. El anterior diseño se hace con doble propósito:

- ✓ En primer lugar con el fin de aprovechar los días soleados y el aire caliente y en segundo lugar para tiempo de lluvia guardar las bandejas y utilizar los vientos para el arrastre de humedad por el ambiente.
- ✓ El techo o las bandejas serán móviles
- ✓ El producto hay que voltearlo manualmente y ubicarlo en sitios más altos en función directa de su humedad.
- ✓ Como el tiempo de secado es prolongado para cada altura y a cada extremo se dispondrán de cierto número de filas en proporción con la producción de contenido Ruminal de la forma que al llegar la bandeja al punto más bajo esta tenga el contenido de humedad esperada.

2.10.5.4 Molienda.

Esta fase puede realizarse en un molino de martillos de poca capacidad o puede ser suspendida si el contenido Ruminal seco se quiere utilizar con este tamaño de partículas en este caso es adecuado como materia prima para la mezcla de la dieta de un rumiante, el cual no necesita alimentos muy elaborados (finos) para ser digeridos con facilidad.

2.10.5.5 Empaque.

Se hace en sacos de fibras con capacidad de 50 kg.

2.10.6 Uso del contenido ruminal en otros países e investigaciones relacionadas.

Existen diferentes técnicas de proceso y utilización de los (CR) de bovinos que se aplican con buenos resultados en diferentes partes del mundo. En Colombia y México, los principales centros de matanza procesan sus propios desechos, mientras

que otros mataderos, venden la mayoría de sus desechos a las plantas de subproductos, y algunas lo tiran en los arroyos y ríos.

Por otra parte, las técnicas de proceso de los contenidos del rumen de bovinos sacrificados en mataderos varían desde: artesanales hasta modernos procesos industriales de transformación, lo cual no ocurre, los estudios que se tienen con respecto al tema en cuestión se encontró en México y es la aplicación como suplemento alimenticio en ovinos.

Los residuos de mataderos son una fuente valiosa de nutrimentos ya sea animal o agrícola, por el desarrollo de los diferentes procesos y tecnologías de cada situación, lo cual se traduce en ingresos para los sistemas agropecuarios, ya que se está eliminando un subproducto con capacidad de producir efectos adversos al medio, que a su vez estaría generando costos adicionales en la producción.

Tabla 15 Análisis bromatológico del contenido ruminal (Colombia).

Desecho	Humedad	Proteína grasa	Fibra	ceniza
CR	85 %	9.6	2.84	27.06

Fuente: El portal del subproducto, disponible en:

<http://tirsomestre.blogspot.com/2010/05/uso-del-contenido-ruminal-y-algunos.html>

El (Anexo 2) muestra el análisis Bromatológico del contenido ruminal resultante de la empresa de rastro de la ciudad de Ibarra en el cual los resultados son más altos en cada uno de los parámetros analizados que los del estudio realizado en Colombia.

CAPÍTULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción del área de estudio

La presente investigación se realizó en la parroquia San Roque, cantón Antonio Ante, perteneciente a la provincia de Imbabura, en las instalaciones de la Asociación de Producción y Comercialización Agropecuaria de Antonio Ante. (APROCAAAA). (Anexo 1)

3.1.1 Ubicación geográfica.

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Antonio Ante
Parroquia:	San Roque
Lugar:	Santa Rosa

3.1.2 Características climáticas.

Altitud:	2355 msnm
Temperatura media anual:	16 °C
Precipitación medio anual:	500 mm
Luminosidad:	12 horas/día
Humedad relativa:	68,9%

Coordenadas UTM:

X: 807949

Y: 10033894

Fuente: Carta Topográfica Atuntaqui IGM. (2007).

3.2 Materiales y equipos

3.2.1 Materiales

Jaulas móviles de estructura metálica

3.2.2 *Materias primas.*

Contenido ruminal

Melaza

Afrechillo de trigo

Úrea

Carbonato de calcio

Sal Mineral

3.2.3 *Equipos.*

Molino

Balanza gramera

Balanza electrónica

Bomba de Mochila

Equipos de disección

Comederos y bebederos

Equipo de filmación

3.2.4 *Fármacos.*

Ivermectina al 1%

Yodo

Sulfato de cobre

Clotrimazol al 1%

Enrofloxacina al 20%

3.2.5 Material experimental.

80 cuyes mejorados
Bloques nutricionales
Alfalfa (*medicago sativa*)

3.3 Métodos

3.3.1 Factor en Estudio.

Los tratamientos evaluados fueron diseñados en base a los porcentajes del contenido ruminal en los bloques nutricionales que evidencia la, Tabla 16.

Tabla 16 Esquema de los tratamientos evaluados en el estudio de la evaluación de la aceptabilidad del contenido ruminal en bloques nutricionales para cobayos de engorde (*Cavia porcellus*).

TRATAMIENTOS	% DE CONTENIDO RUMIAL
T1	Bloque nutricional + 5% contenido ruminal
T2	Bloque nutricional + 10% contenido ruminal
T3	Bloque nutricional + 15% contenido ruminal
T4	Forraje verde (testigo)

Fuente: (Autora).

3.3.2 Diseño experimental.

Para la presente investigación sobre la aceptabilidad del bloque nutricional en cuyes de engorde se utilizó:

Un diseño completamente al Azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, se empleó en este estudio, por tratarse de un diseño apropiado para experimentos con animales, es decir, que se adaptan a condiciones ambientales y alimenticias uniformes o iguales para todos los tratamientos. (Barragán, R, 1997). Principios de Diseño Experimental.

3.3.3 Características del experimento.

Tratamientos:	4
Repeticiones:	4
Unidades Experimentales:	16
Animales por poza:	5
Característica de la poza	
Largo:	1m
Ancho	0,50m
Alto	0,40m

3.3.4 Análisis estadístico.

Tabla 17 Esquema del ADEVA.

FV	G.L.
TOTAL	15
TRATAMIENTOS	3
ERROR EXPERIMENTAL	12

Fuente: (Autora).

CV: (%)

Promedio: (X)

Se realizó el análisis de varianza para cada variable. Al detectar diferencia significativa se utilizó la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos.

3.3.5 Variables evaluadas.

- Aceptabilidad del bloque nutricional
- Conversión alimenticia
- Incremento de peso
- Rendimiento a la canal
- Análisis organoléptico
- Costo/beneficio

3.3.5.1 Aceptabilidad del bloque nutricional.

Para determinar esta variable se verificó diariamente el consumo del alimento suministrado, mediante el peso del alimento ofrecido y el alimento rechazado, de esta manera, se obtuvo la cantidad de alimento consumido, actividad ejecutada durante toda la fase del experimento.

3.3.5.2 Conversión alimenticia.

Para evaluar esta variable, se relacionó la cantidad de alimento consumido y el incremento de peso ganado por el animal, utilizando la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{C.M.A}{I.M.P} (g)$$

$$I.M.P (g)$$

Dónde: C.A: Conversión alimenticia.

C.M.A: Consumo medio de alimento.

I.M.P: Incremento medio de peso.

3.3.5.3 Ganancia de peso

Se procedió a la verificación del peso de los animales al inicio del experimento, y luego una vez por semana, actividad realizada durante toda la investigación.

3.3.5.4 Rendimiento a la canal

Para esta variable, se procedió de la siguiente manera, al finalizar la fase del experimento, se seleccionó a los animales, un cobayo por unidad experimental, se registró el peso en vivo y luego se procedió al faenamiento, se pesó pelo, vísceras y sangre luego se registró el peso de la canal que consistía en canal con cabeza y extremidades superiores e inferiores.

Y se utilizó la siguiente fórmula:

$$RC = \frac{P.C}{P.V} \times 100$$

Dónde: RC: rendimiento a la canal

P.C: peso de canal

P.V: peso vivo

3.3.5.5 Análisis organoléptico

Para esta variable, se procedió de la siguiente manera, las canales de los cobayos se sometieron a un periodo de cocción de 20 minutos, en agua, sin sal y sin condimento, para mantener las propiedades originales, luego se colocó pequeños trozos de carne de las masas musculares en platos inicialmente identificados con números, con la finalidad de valorar las características, sabor, color, olor, textura, grasosidad y dureza en todos los tratamientos; colaboraron 10 degustadores y se analizó las características antes mencionadas calificando en una escala de 1 al 5, siendo 5 el valor más alto y 1 el valor más bajo. (Anexo 25)

Para este análisis se utilizó la siguiente fórmula:

$$X^2 = \frac{\sum R_i^2}{d \cdot t} - \frac{12}{(t+1)} - (3(d) (t+1))$$

Dónde:

X²= valor de Freedman

12= constante

d= degustadores

t= tratamiento

$\sum R_i^2$ = sumatoria de cuadrados en lo ranqueado.

3.3.5.6 Costo/beneficio

Se analizó los costos de producción de cada uno de los tratamientos evaluados, determinando el costo/beneficio de cada uno.

3.4 Manejo específico del experimento.

Las actividades que se realizaron fueron las siguientes:

3.4.1 Recolección del contenido ruminal.

Se procedió a recolectar el contenido ruminal (CR), del camal de Atuntaqui, para ello se utilizó un tanque de 200 litros, guantes mandil, botas y mascarilla.

Para la realización de este ensayo se necesitó 32kg de (CR) molido seco. Tomando en cuenta que el (CR) húmedo contiene 85% de agua se procedió a recolectar 384,5kg de (CR) húmedo con esta cantidad se obtuvo 51kg de (CR) seco que posteriormente fue molido. La cantidad obtenida fue más de la requerida puesto que, por el viento o al momento de la molienda se podría desperdiciar este porcentaje.

Luego el material seco se envió al laboratorio de la Universidad Técnica del Norte para determinar el valor nutricional del (CR) a investigarse, obteniendo los resultados de acuerdo al, (Anexo 2).

3.4.2 Prensado del contenido ruminal.

Para el prensado del (CR) se utilizó un tanque perforado en su totalidad, con capacidad de 100 litros sirviendo así como prensador manual, al estar perforado en su contorno se prensó mediante una tabla de forma circular de manera que entre en el tanque, luego con una caneca llena de agua de 25 litros se hizo presión cada 10 min durante una hora y de esta forma se logró evacuar la mayor cantidad de agua, esto en un 45% de agua, del 85% de agua que tiene el material y el 35% se logró evacuar mediante la evaporación por que el material fue sometido a los rayos solares.

3.4.3 Secado del contenido ruminal

El contenido ruminal prensado fue colocado en un plástico color negro, y expuesto al sol sobre una superficie de pavimento, al aire libre, durante ocho días.

Sobre el contenido se esparció cal orgánica para evitar la presencia de moscas. Para eliminar el 35% de la humedad restante retenida en el material, procediendo a la aeración dos veces al día, obteniendo así el producto seco y listo para ser utilizado en el siguiente paso.

3.4.4 Molienda

Para la molienda se utilizó un molino convencional o de mano, ya que para moler este tipo de materia prima no existe ningún molino en especial. Se molió en pequeñas cantidades (2 oz), y de esta manera se obtuvo la harina del (CR), para ser mezclada con las otras materias primas y obtener así una mezcla homogénea.

3.5 Elaboración de los bloques nutricionales.

Para la elaboración de bloques nutricionales se utilizaron los siguientes pasos: (Anexo 10)

3.5.1 Adquisición de materia prima

La materia prima estuvo conformada por afrechillo, carbonato de calcio, urea, melaza, sales minerales, y el contenido ruminal. El contenido ruminal fue recolectado en el camal, y los demás insumos se adquirieron en el mercado.

3.5.2 Pesado y mezcla de los ingredientes.

Se pesó todos los ingredientes, afrechillo, melaza, urea, sal mineral, carbonato de calcio, y harina de contenido ruminal, en los porcentajes establecidos, para ello se utilizó una balanza gramera. (Fotografía 3)

Las mezclas se realizaron de acuerdo con el porcentaje de cada tratamiento siguiendo el siguiente procedimiento:

Procedimiento:

Ejemplo para el bloque de 5% de (CR):

1.- Calcular la cantidad de materia prima de cada uno de los bloques según el porcentaje de (CR) ya sea esta al 5, 10 y 15%, teniendo en cuenta que cada bloque peso 400g, (Anexo 7, 8 y 9).

2.- Sabiendo las proporciones que pueden integrar la composición de los bloques nutricionales, se obtuvo un aproximado de los porcentajes de cada uno de los ingredientes:

Tabla 18 Composición del bloque nutricional al 5%.

Ingredientes	%
Melaza	40
Urea	1
Carbonato de calcio	10
Sal mineral	9
Contenido ruminal	5
Afrechillo de trigo 30	35
Total	100

Fuente: (Autora).

3.- para el siguiente paso se utilizó una regla de tres simple donde se calculó los gramos de materia a utilizarse, en este caso el 40, 7, 10, 8, 5 y 30% de 400 g (peso bloque), esto se hace de la siguiente forma:

$$\begin{array}{l} 400\text{g} \qquad 100 \% \\ X \qquad 40 \% \qquad \Rightarrow 160 \text{ g de melaza} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 400\text{g} \qquad 100 \% \\ X \qquad 1\% \qquad \Rightarrow 4 \text{ g de úrea} \end{array}$$

4.- Y de la misma manera para los bloques de 10 y 15%.

Tabla 19 Cantidad total de materia prima empleada para la elaboración de los bloques nutricionales.

CANTIDADES			
Materia prima	Adaptación (kg/7días)	Engorde (kg/mes)	Total
Melaza	13.09	112.32	125.41
Urea	2.01	17.28	19.29
Carbonato	2.9	24.96	27.86
Sal mineral	2.23	19.2	21.43
Afrechillo	9.96	85.44	95.4
Contenido Ruminal	3.36	28.8	32.16

Fuente: (Autora).

3.5.3 Mezclado de los ingredientes

Con las cantidades obtenidas de los ingredientes, se procedió a mezclar, hasta obtener una masa uniforme.

En una tina se colocó la cantidad de melaza, y los ingredientes ya mezclados. Seguidamente y de forma manual se procedió a mezclar aproximadamente por media hora hasta obtener una mezcla homogénea que llegase al punto de uniformidad y consistencia que al apretar el puño no se desmenuzara, ya lista la mezcla se colocó en moldes y de acuerdo al peso en este caso cada bloque pesó 400g. (Fotografías, 3, 4 y 5).

Por último se compactó el bloque utilizando un prensador manual, el cual consistió en utilizar una botella de vidrio llena de arena y mediante golpes suaves compactar la mezcla y luego de 20 minutos poder desmoldarlos. (Fotografía 6).

3.5.4 Secado de los bloques.

Los bloques obtenidos se expusieron al sol durante 20 minutos, se desmoldaron con cuidado para evitar que se dañen, y luego se ubicó en el área de secado en un cuarto seco y oscuro, durante 8 días evitando los rayos solares con el fin de tener bloques semiblandos.

3.5.5 Almacenamiento.

El lugar de almacenamiento es fundamentalmente importante en la fabricación de bloques nutricionales ya que la temperatura y la humedad del ambiente son dos factores preponderantes que regulan el crecimiento de hongos causantes de la putrefacción y de microorganismos patógenos que pueden afectar la salud del animal. Es aconsejable preparar bloques para períodos cortos de tiempo para su utilización, con precaución de lo indicado, se colocaron los bloques en fundas plásticas, para mantener la humedad ideal, embalando cada uno con cinta adhesiva se identificó a cada bloque con el porcentaje de (CR) respectivo para cada tratamiento. Por último se almacenó para posteriormente suministrar a los cobayos según la unidad de investigación.

3.6 Preparación de las instalaciones.

3.6.1 Adecuación del espacio físico.

Se construyeron las jaulas con hierro y malla, las mismas, se dividieron para establecer la unidad experimental para cada uno de los cuyes. Se pintaron y se colocaron en el galpón. Luego se rotuló para poder identificar las unidades experimentales, en el cual constaba el tratamiento, repetición y el porcentaje de (CR).

Se desinfectó jaulas, paredes, piso, techo con creso y cal; tres días antes de la llegada de los animales, luego se realizó una nueva desinfección a la llegada de los animales con Cid 20, para prevenir enfermedades posteriores, (Fotografía 9).

3.6.2 Adquisición de los animales.

Se compró los cobayos a un beneficiario de la Asociación (APROCAAAA), en un número de 80 animales de 30 días de edad, todos machos.

3.6.3 Recepción de los animales.

A la llegada de los cobayos, se desparasitó a cada uno de los animales para evitar o prevenir enfermedades, se utilizó Ivermectina al 1%, 1ml/animal, vía subcutánea, y luego fueron ubicados en las unidades experimentales por sorteo, las cuales estaban ya identificadas mediante rótulos, y se suministró alfalfa, agua con el fin de lograr una buena etapa de adaptación. (Fotografía 11)

3.6.4 Etapa de adaptación.

A partir del segundo día de la recepción, los animales a investigarse fueron sometidos a un periodo de adaptación de 7 días, esto consistió en disminuir paulatinamente el forraje y aumentar progresivamente el consumo del bloque, se empezó suministrando bloques de 100g hasta llegar a 400g, el agua estuvo expuesta a voluntad. Esta actividad se realizó con la finalidad de observar signos de rechazo al nuevo alimento con (CR), o algún daño fisiológico en el cobayo, lo cual no sufrieron alteración alguna. (Fotografía 12)

3.6.5 Etapa de crecimiento y engorde.

A partir de los 8 días se inició con el suministro de los bloques nutricionales una vez al día a cada una de las unidades experimentales correspondientes con los bloques de 400g, luego cada 24 horas se evidencio la aceptabilidad total o parcial del bloque en cada tratamiento. El agua se proporcionó dos veces al día mañana y tarde; la investigación culmino solo con la alimentación de bloques nutricionales.

3.5.6 Control sanitario.

Periódicamente se controló ácaros presentes en los cobayos con cutamicon y sulfato de cobre, aplicando en la región dorsal.

La limpieza del galpón, comederos y bebederos se ejecutó diariamente con el fin de evitar presencia de hongos y bacterias.

3.5.7 Faenamiento

Para el efecto los cobayos se escogieron al azar un cobayo por unidad experimental, actividad realizada a la finalización de la investigación.

El proceso de esta actividad fue la siguiente:

Primeramente se pesó en vivo para tener el dato preferencial y luego se procedió de la siguiente manera.

1. Aturdimiento
2. Corte de yugular
3. Desangrado del animal
4. Inducción en agua caliente y pelado
5. Lavado y eviscerado
6. Lavado

Luego se volvió a pesar para obtener el dato del peso de la canal. (Fotografiar 19).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se detallan los resultados obtenidos en la investigación.

4.1 Aceptabilidad promedio del bloque nutricional

La variable aceptabilidad del bloque fue evaluada mediante la verificación diaria de consumo del alimento suministrado, mediante el peso del alimento ofrecido y el alimento rechazado, de esta manera se obtuvo la cantidad de alimento consumido. Todos los datos fueron registrados en gramos.

4.1.1 Consumo promedio del bloque nutricional a los 15 días.

La variable consumo del bloque nutricional a los 15 días y sus datos constan en las siguientes tablas, (Tabla 20 y Tabla 21).

Tabla 20 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	101,90
T2	102,10
T3	107,72
T4	102,50
Promedio general	103,55

Fuente: (Autora).

Tabla 21 Análisis de varianza.

FV	SC	GI	CM	F.Cal	F.Tab	
					5%	1%
TOTAL	453,59	15				
Trat.	92,95	3	30,98	1,03 ^{ns}	3,49	5,95
E.Ex	360,64	12	30,05			

Fuente: (Autora).

ns: no significativo

CV= 5,29%

\bar{x} = 103,55 g

Mediante el análisis de varianza (Tabla 21), se determina que no existe significación estadística para tratamientos.

El coeficiente de variación y la media fueron de; 5,29% y 103,55 gramos, respectivamente.

4.1.2 Consumo promedio del bloque nutricional a los 30 días.

La variable del consumo del bloque nutricional a los 30 días y sus datos consta en las siguientes tablas, (Tabla 22 y Tabla 23).

Tabla 22 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	148,02
T2	162,07
T3	163,4
T4	143,93
Promedio general	154,35

Fuente: (Autora).

Tabla 23 Análisis de varianza.

FV	SC	GI	CM	F.Cal	F.Tab	
					5%	1%
TOTAL	2434,55	15				
Trat.	1160,2	3	386,73	3,64*	3,49	5,95
E.Ex	1274,35	12	106,19			

Fuente: (Autora).

ns: No significativo

CV= 6,68%

\bar{x} = 154,35 g

Realizado el análisis de varianza (Tabla 23), se detectó que existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, y se realizó la prueba correspondiente.

El coeficiente de variación y la media fueron de: 6,68% y 154,35 gramos, respectivamente.

Tabla 24 Prueba de tukey al 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g)	RANGOS
T3	163,40	A
T2	162,07	A
T1	148,02	A
T4	143,93	A

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

Fuente: (Autora).

La prueba de tukey al 5% (Tabla 24), indica la presencia de un solo rango, para todos los tratamientos en conclusión todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

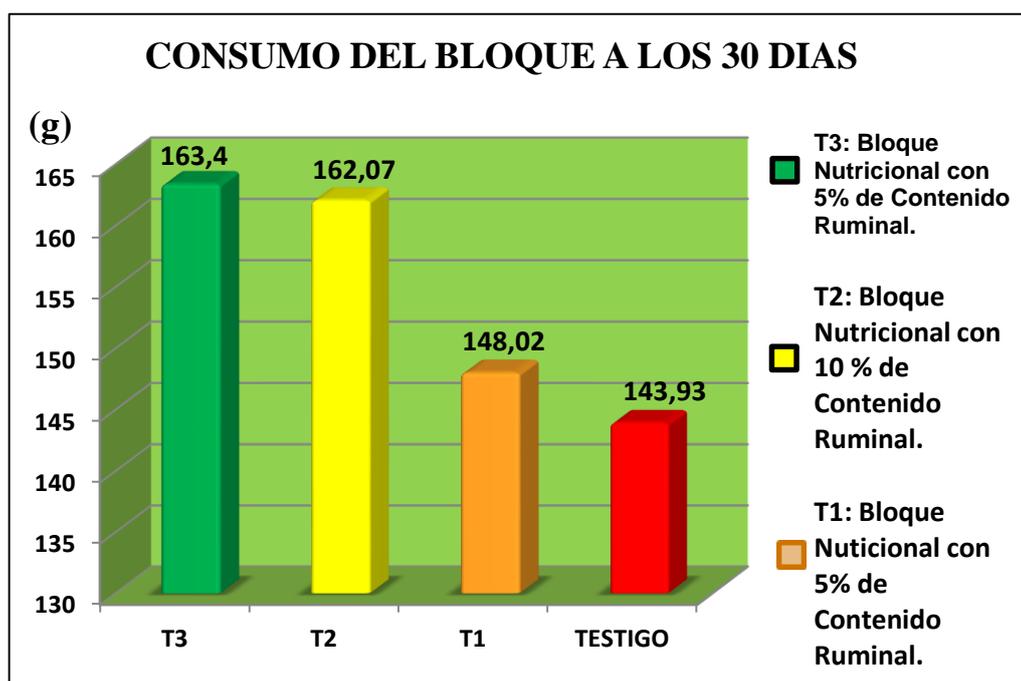


Gráfico 1 Medias ponderadas de la variable consumo del bloque a los 30 días.

Fuente: (Autora)

Según el (Gráfico 1), los tratamientos T3= (15% de CR), T2= (10% de CR), respectivamente son los mejores para la variable Consumo de Alimento.

4.1.3 Consumo promedio del bloque nutricional a los 45 días.

La variable consumo del bloque nutricional a los 45 días y sus datos constan en las siguientes tablas, (Tabla 25 y Tabla 26).

Tabla 25 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T3	240,08
T2	238,48
T4	214,25
T1	204,05
Promedio general	224,22

Fuente: (Autora).

Tabla 26 Análisis de varianza.

FV	SC	Gl	CM	F.Cal	F.Tab	
					5%	1%
TOTAL	6336,20	15				
Trat.	3843,26	3	1281,08	6,17**	3,49	5,95
E.Ex	2492,94	12	207,74			

Fuente: (Autora).

** : Significativo al 1%

CV= 6.43%

\bar{x} = 224.22 g

Según el análisis de varianza (Tabla 26), se detectó que existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, y se realizó la prueba de tukey al 5% para tratamientos.

El coeficiente de variación y la media fueron de: 6,43% y 224,22 gramos, respectivamente.

Tabla 27 Prueba de tukey al 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g)	RANGOS
T3	240,08	A
T2	238,48	A
T4	214,25	A B
T1	204,05	B

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

Fuente: (Autora).

La prueba de tukey al 5% (Tabla 27), indica la presencia de dos rangos, el primer rango ocupa el tratamiento T3 (15% de CR) con una media de 240,08gr, el T2 (10% de CR) con una media de 238,48 gr y seguido también del T4 (Testigo) con una media de 214,25 gr, el tratamiento T1 (5% de CR) presento un comportamiento

menor en comparación a los demás aun así comparte el mismo rango de significancia con el tratamiento T4.

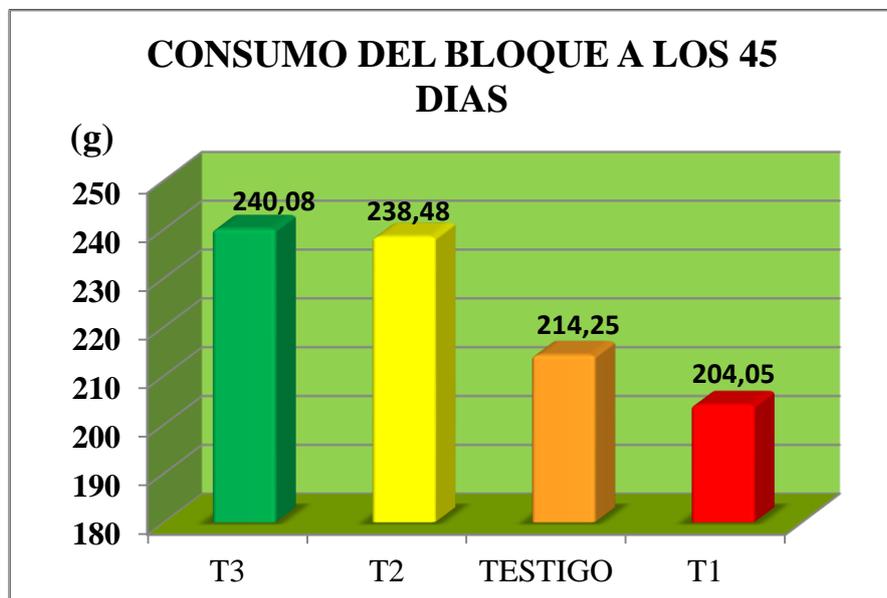


Gráfico 2 Medias ponderadas de la variable consumo de bloque a los 45 días.

Fuente: (Autora)

Según el (Gráfico 2), los tratamientos T3= (15% de CR), T2= (10% de CR), respectivamente son los mejores para la variable consumo de alimento.

4.1.4 Consumo promedio del bloque nutricional a los 60 días.

La variable consumo del bloque nutricional a los 60 días y sus datos constan en las siguientes tablas, (Tabla 28 y Tabla 29).

Tabla 28 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	335,41
T2	351,49
T3	358,06
T4	294,60
Promedio general	334,89

Fuente: (Autora).

Tabla 29 Análisis de varianza.

FV	SC	GI	CM	F.Cal	F.Tab	
					5%	1%
TOTAL	15295,65	15				
Trat.	9742,69	3	3247,56	7,02**	3.49	5.95
E.Ex	5552,96	12	462,74			

Fuente: (Autora)

** : Significativo al 1%

CV= 6,42%

\bar{x} = **334,89 g**

Luego de haber realizado el análisis de varianza, (Tabla 29), se detectó que existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, por lo que se realizó la prueba de Tukey al 5%.

El coeficiente de variación y la media fueron de: 6,42% y 334,89 gramos, respectivamente.

Tabla 30 Prueba de tukey al 5% para tratamientos

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g)	RANGOS
T3	358,06	A
T2	351,49	A
T1	335,41	A B
T4	294,60	B

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

Fuente: (Autora).

La prueba de tukey al 5% (Tabla 30), indica la presencia de dos rangos, el primer rango ocupa el tratamiento T3 (15% de CR) con una media de 358,06gr seguido del T2 (10% de CR) con una media de 351,49 gr y por ultimo del T1 (5% de CR) con una media de 335,41gr, el tratamiento T4 (testigo) presento un comportamiento

menor en comparación a los demás aun así comparte el mismo rango de significancia con el tratamiento T1.

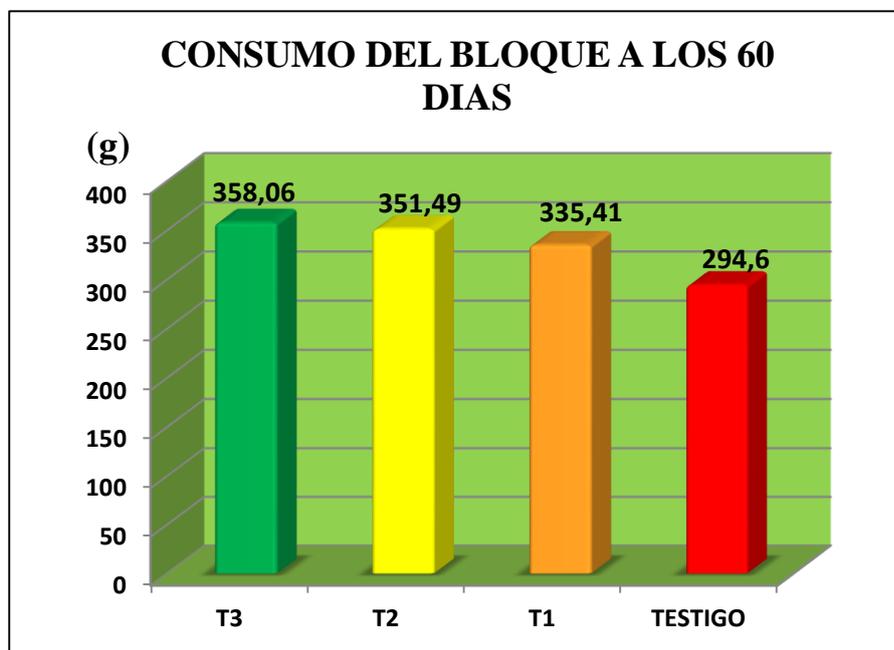


Gráfico 3 Medias ponderadas de la variable consumo del bloque a los 60 días

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 3), los tratamientos T3= (15% de CR), y T2= (10% de CR), respectivamente son los mejores para la variable consumo de alimento.

El consumo de alimento del bloque nutricional a los 15-30-45 y 60 días en la presente investigación resultaron más significativos los tratamientos T3, T2 y T1 con referencia del consumo del alimento del autor: Pasto, A., (2006), es su estudio sobre la utilización de tamo de trigo más melaza como suplemento alimenticio para cuyes y al analizar la variable de consumo de alimento registra significancias en los tratamientos T10 con 8.33kg y T0 con 8.14kg valores superiores a la presente investigación.

4.2 Incremento de peso a los 15 días.

La variable ganancia de peso a los 15 días y sus datos constan en los siguientes cuadros, (Tabla 31 y Tabla 32).

Tabla 31 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	95,83
T2	86,43
T3	96,78
T4	85,73
Promedio general	91,19

Fuente: (Autora).

Tabla 32 Análisis de varianza.

FV	SC	Gl	CM	F.Cal	F.Tab	
					5%	1%
TOTAL	1083,00	15				
Trat.	420,99	3	140,33	2,54 ^{ns}	3,49	5,95
E.Ex	662,01	12	55,16			

Fuente: (Autora).

ns: no significativo

CV = 8,14%

\bar{x} = 91,19 g

Al efectuar el análisis de varianza (Tabla 32), se determina que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, por lo tanto son estadísticamente iguales.

El coeficiente de variación y la media fueron de; 8,14% y 91,19 gramos, respectivamente.

4.2.1 Incremento de peso a los 30 días.

La variable ganancia de peso a los 30 días y sus datos constan en los siguientes cuadros, (Tabla 33 y Tabla 34).

Tabla 33 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	141,63
T2	147,65
T3	142,8
T4	134,2
Promedio general	141,57

Fuente: (Autora).

Tabla 34 Análisis de varianza.

FV	SC	Gl	CM	F.Cal	F.Tab	
					5%	1%
TOTAL	676,46	15				
Trat.	371,20	3	123,73	4,86*	3,49	5,95
E.Ex	305,26	12	25,43			

Fuente: (Autora).

*: Significativo al 5%

$$\begin{aligned} CV &= 3,56\% \\ \bar{x} &= 141,57 \text{ g} \end{aligned}$$

Al efectuar el análisis de varianza (Tabla 34), se observa que a los 30 días del ensayo, existen diferencias significativas al 5% para tratamientos, por lo que se realizó la prueba de significación correspondiente.

El coeficiente de variación y la media fueron de: 3,565% y 141,57 gramos, respectivamente.

Tabla 35 Prueba de tukey al 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g)	RANGOS
T2	147,65	A
T3	142,80	A
T1	141,63	A
T4	134,2	A

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

Fuente: (Autora).

La prueba de tukey al 5% (Tabla 35), indica la presencia de un solo rango, para todos los tratamientos en conclusión todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

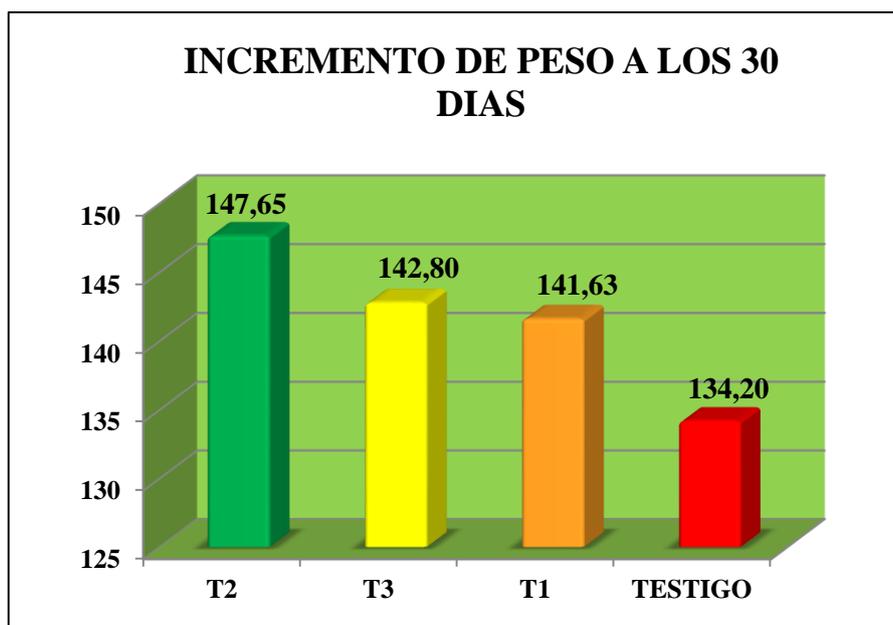


Gráfico 4 Medias ponderadas de la variable ganancia de peso a los 30 días.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 4), los tratamientos T2= (10% de CR), y T3= (15% de CR), respectivamente son los mejores para la variable Incremento de peso.

4.2.2 Incremento de peso a los 45 días.

La variable ganancia de peso a los 45 días y sus datos constan en las siguientes tablas, (Tabla 36 y Tabla 37).

Tabla 36 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	162,35
T2	165,88
T3	183,58
T4	159,55
Promedio general	167,84

Fuente: (Autora)

Tabla 37 Análisis de varianza.

FV	SC	GI	CM	F.Cal	F.Tab	
					5%	1%
TOTAL	1913,58	15				
Trat.	1401,27	3	467,09	10,94**	3,49	5,95
E.Ex	512,31	12	42,69			

Fuente: (Autora).

** : Significativo al 1%

CV= 3,89%

\bar{x} = 167,84 g

De acuerdo a la (Tabla 37), mediante el análisis de varianza se detectó que existen diferencias significativas al 1% para tratamientos, por lo tanto se procedió a realizar la prueba de significación correspondiente.

El coeficiente de variación y la media fueron de: 3,89% y 167,84 gramos, respectivamente.

Tabla 38 Prueba de tukey al 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS (g)	RANGOS
T3	183,58	A
T2	165,88	B
T1	162,35	B
T4	159,55	B

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

Fuente: (Autora).

La prueba de tukey al 5% (Tabla 38), para tratamientos determina dos rangos, ocupando el primer rango el tratamiento T3 (15% de CR) con una media de 183,58 que se obtienen los mejores incrementos de peso, seguido del tratamiento T2 (10% de CR), T1 (5% de CR) y T4 (testigo), que presentaron un comportamiento menor.

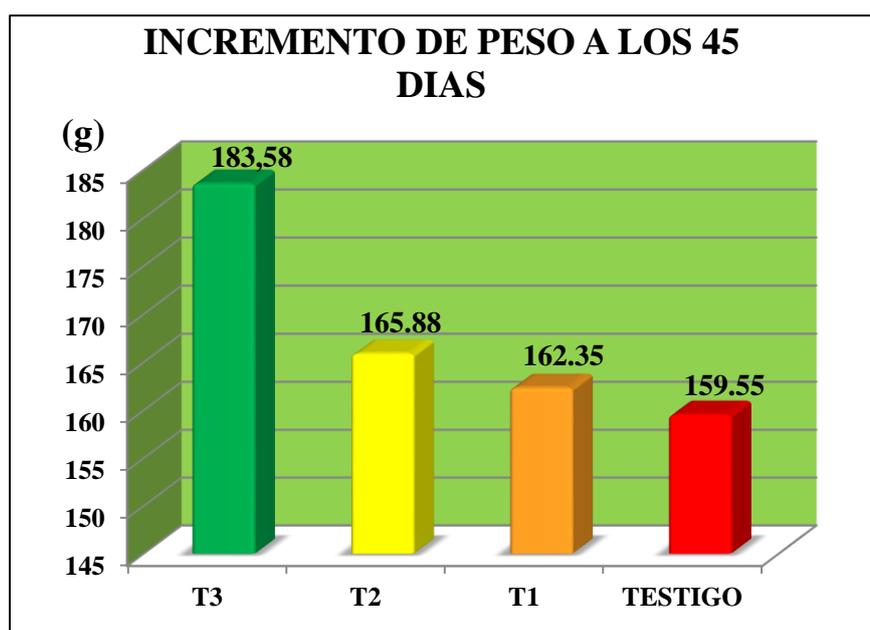


Gráfico 5 Medias ponderadas de la variable incremento peso a los 45 días.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 5), los tratamientos T3= (15% de CR), y T2= (10% de CR), respectivamente son los mejores para la variable Incremento de peso.

4.2.3 Incremento de peso a los 60 días.

La variable ganancia de peso a los 60 días y sus datos constan en las siguientes tablas, (Tabla 39 y Tabla 40).

Tabla 39 Medias de los tratamientos

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T3	199,78
T1	162,58
T4	161,08
T2	158,10
Promedio general	170,39

Fuente: (Autora).

Tabla 40 Análisis de varianza.

FV	SC	Gl	CM	F.Cal	F.Tab	
					5%	1%
TOTAL	7607,13	15				
Trat.	4649,46	3	1549,82	6,29**	3,49	5,95
E.Ex	2957,67	12	246,47			

Fuente: (Autora).

** : Significativo al 1%

CV= 9,21%
 \bar{x} = 170,38 g

De acuerdo al (Tabla 40), mediante análisis de varianza, se detectó que existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, y se realiza la prueba de significación correspondiente.

El coeficiente de variación y la media fueron de: 9,21% y 170,38 gramos, respectivamente.

Tabla 41 Prueba de tukey al 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g)	RANGOS
T3	199,78	A
T1	162,58	B
T4	161,08	B
T2	158,10	B

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

Fuente: (Autora).

La prueba de tukey al 5% (Tabla 41), para tratamientos determina dos rangos, ocupando el primer rango el tratamiento T3 (15% de CR) con una media de 199,78 que se obtienen los mejores incrementos de peso, seguido del tratamiento T1 (5% de CR), T4 (testigo) y T2 (10% de CR), que presentaron un comportamiento menor al tratamiento T3.

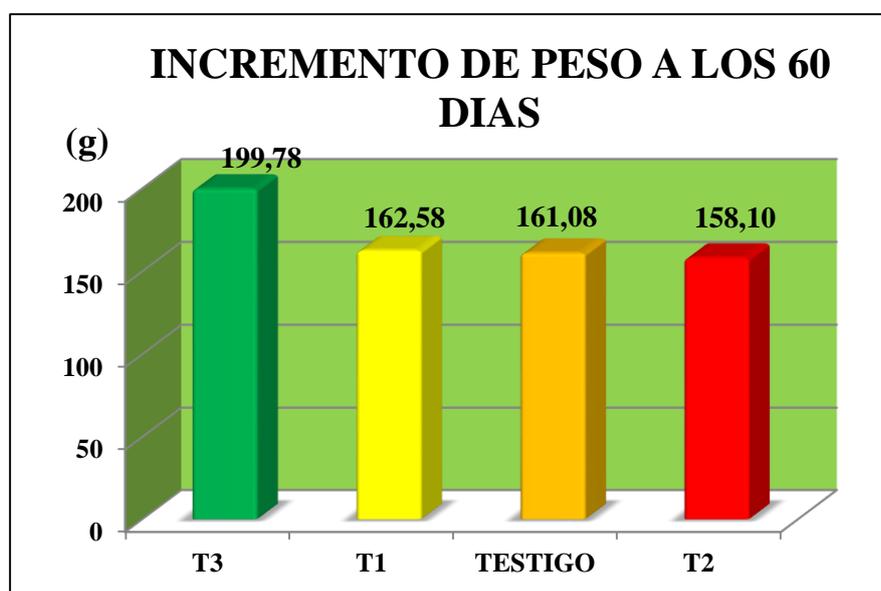


Gráfico 6 Medias ponderadas de la variable incremento peso a los 60 días.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 6), los tratamientos T3= (15% de CR), y T1= (5% de CR), respectivamente son los mejores para la variable Incremento de peso.

En la presente investigación el incremento de peso a los 15-30-45 y 60 días se registra en los tratamientos T3 y T1, con una media de 199,78g y 162,58g respectivamente, obteniendo resultados superiores en comparación a los resultados obtenidos por el autor: Quinatoa, S., (2007) en su estudio sobre la evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para alimentación de cuyes que al analizar la variable incremento de peso se registran diferencias significativas en los tratamientos T0 y T20 con 149 y 147g respectivamente.

4.3 Conversión alimenticia a los 15 días.

La variable conversión alimenticia a los 15 días y sus datos constan en las siguientes tablas, (Tabla 42 y Tabla 43).

Tabla 42 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	1,06
T2	1,18
T3	1,11
T4	1,20
Promedio general	1,14

Fuente: (Autora).

Tabla 43 Análisis de varianza.

FV	SC	Gl	CM	F.Cal	F.Tab	
					5%	1%
TOTAL	0.03	15				
Trat.	0,01	3	0,003	2,00 ^{ns}	3.49	5.95
E.Ex	0,02	12	0,001			

Fuente: (Autora).

ns: No Significativo.

CV= 2,26%

$$\bar{x} = 1,14 \text{ g}$$

Mediante el análisis de varianza (Tabla 43), se determina que no existe significación estadística para tratamientos.

El coeficiente de variación y la media fueron de; 2,26% y 1,14 gramos, respectivamente.

4.3.1 Conversión alimenticia a los 30 días.

La variable conversión alimenticia a los 30 días y sus datos constan en las siguientes tablas, (Cuadro 44 y Cuadro 45).

Tabla 44 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	1,05
T2	1,10
T3	1,14
T4	1,07
Promedio general	1.09

Fuente: (Autora).

Tabla 45 Análisis de varianza.

FV	SC	GI	CM	F.Cal	F.Tab 5%	1%
TOTAL	0,08	15				
Trat.	0,02	3	0,006	1,20 ^{ns}	3,49	5,95
E.Ex	0,06	12	0,005			

Fuente: (Autora).

ns: No Significativo.

$$CV = 6,58\%$$

$$\bar{x} = 1.09 \text{ g}$$

Mediante el análisis de varianza (Tabla 45), se determina que no existe significación estadística para tratamientos.

El coeficiente de variación y la media fueron de; 6,58% y 1,09 gramos, respectivamente.

4.3.2 Conversión alimenticia a los 45 días.

La variable conversión alimenticia a los 45 días y sus datos constan en las siguientes tablas, (Tabla 46 y Tabla 47).

Tabla 46 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	1,26
T2	1,44
T3	1,31
T4	1,34
Promedio general	1,34

Fuente: (Autora).

Tabla 47 Análisis de varianza.

FV	SC	GI	CM	F.Cal	F.Tab 5%	1%
TOTAL	0,03	15				
Trat.	0,01	3	0,003	3,65*	3,49	5,95
E.Ex	0,01	12	0,0008			

Fuente: (Autora).

*: Significativo al 5%

CV = 2,56%

\bar{x} = 1,34 g

Después de haber realizado el análisis de varianza (Tabla 47), se determina que existe diferencia significativa al 5% entre los tratamientos, por ende se realiza la prueba correspondiente.

El coeficiente de variación y la media fueron de; 2,56% y 1,34 gramos, respectivamente.

Tabla 48 Prueba de tukey al 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g)	RANGOS
T2	1,44	A
T4	1,34	B
T3	1,31	B
T1	1,26	B

Fuente: (Autora).

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

La prueba de tukey al 5% (Tabla 48), indica la presencia de dos rangos, el primer rango ocupa el tratamiento T2 (10% de CR) con una media de 1,44g y el segundo rango ocupa el tratamiento T4, T3 y T1 siendo este último el mejor para la variable conversión alimenticia con una media de 1,26g.

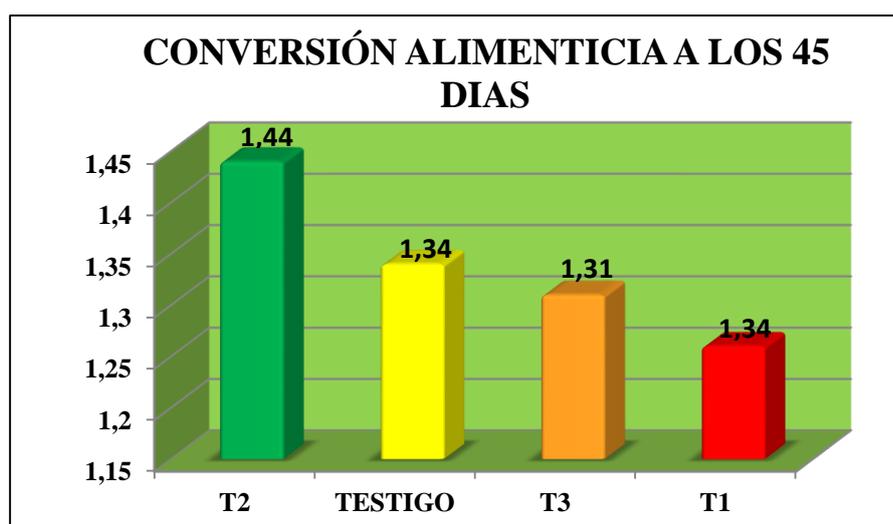


Gráfico 7 Medias ponderadas de la variable consumo del bloque a los 45 días.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 7), el tratamiento T1= (5% de CR), es el mejor para la variable conversión alimenticia seguidos del tratamiento T3 y T4.

4.3.3 Conversión alimenticia a los 60 días.

La variable conversión alimenticia a los 60 días y sus datos constan en las siguientes tablas, (Cuadro 49 y Cuadro 50).

Tabla 49 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	2,06
T2	2,22
T3	1,79
T4	1,83
Promedio general	1,98

Fuente: (Autora).

Tabla 50 Análisis de varianza.

FV	SC	GI	CM	F.Cal	F.Tab 5%	1%
TOTAL	0,1	15				
Trat.	0,05	3	0,016	4,76*	3,49	5,95
E.Ex	0,05	12	0,004			

Fuente: (Autora).

*: Significativo al 5%

$$CV = 4,07\%$$

$$\bar{x} = 1,98 \text{ g}$$

Luego de haber realizado el análisis de varianza (Tabla 50), se determina que existe diferencia significativa al 5% entre los tratamientos, y se realiza la prueba correspondiente.

El coeficiente de variación y la media fueron de; 4,07% y 1,98 gramos, respectivamente.

Tabla 51 Prueba de tukey al 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (g)	RANGOS
T2	2,22	A
T1	2,06	A
T4	1,83	B
T3	1,79	B

Fuente: (Autora).

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

La prueba de tukey al 5% (Tabla 51), indica la presencia de dos rangos el primer rango ocupa el tratamiento T2 seguido del T1 y T4, el segundo rango ocupa el tratamiento T4 y T3.

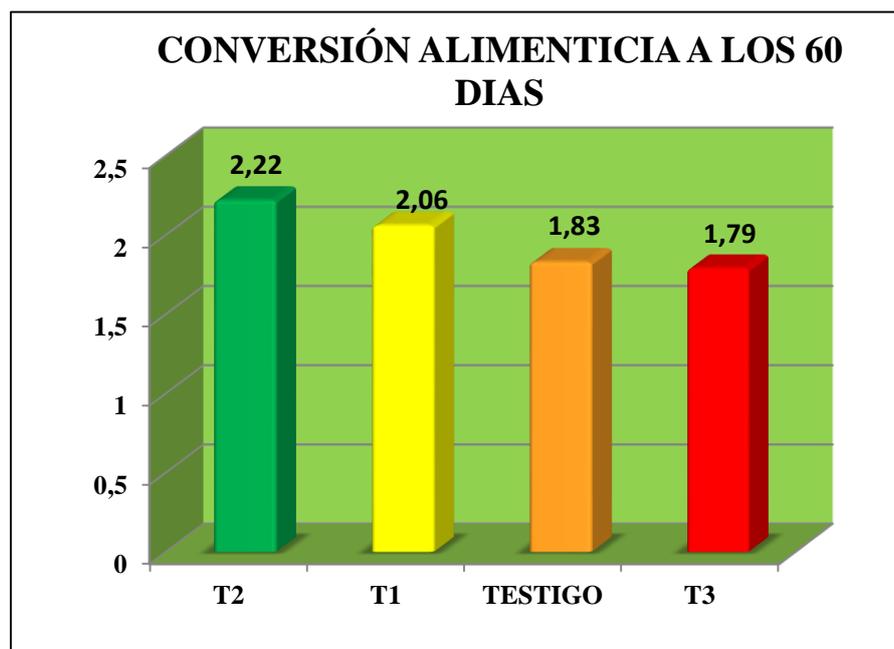


Gráfico 8 Medias ponderadas de la variable conversión alimenticia a los 60 días.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 8), el tratamiento T3= (15% de CR), es el mejor para la variable conversión alimenticia seguidos del tratamiento T4= (testigo) y T1= (5% de CR).

Según los resultados de la presente investigación sobre conversión alimenticia a los 15-30-45 y 60 días resultaron más significativos los tratamientos T3, y T4 con una

media de 1,79g y 1,83g respectivamente, obteniendo resultados inferiores en comparación al autor: Guevara, (2005), en su investigación denominada alimentación de cobayos con diferentes niveles de concentrados comerciales llevada a cabo en Perú quien obtuvo conversiones de 1,90, 1,95%.

4.4 Rendimiento a la canal.

La variable rendimiento a la canal y sus datos constan en los siguientes cuadros, (Cuadro 52 y Cuadro 53).

Tabla 52 Medias de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	62,01
T2	64,33
T3	77,81
T4	67,24
Promedio general	67,85

Fuente: (Autora).

Tabla 53 Análisis de varianza.

FV	SC	GI	CM	F.Cal	F.Tab	
					5%	1%
TOTAL	650,07	15				
Trat.	584,12	3	194,70	35,40**	3,49	5,95
E.Ex	65,95	12	5,50			

Fuente: (Autora).

** : Significativo al 1%

CV= 3,45%

\bar{x} = 67,85 g

Después de haber realizado el análisis de varianza, (Tabla 53), se detectó que existe diferencia significativa al 1% para tratamientos, se procedió a realizar la prueba de significación correspondiente.

El coeficiente de variación y la media fueron de: 3,45% y 67,85 gramos, respectivamente.

Tabla 54 Prueba de tukey al 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (%)	RANGOS
T3	77,81	A
T4	67,24	B
T2	64,33	B C
T1	62,01	C

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

Fuente: (Autora).

La prueba de tukey al 5% (Tabla 54), indica la presencia de tres rangos, el primer rango ocupa el tratamiento T3 (15% de CR) con una media de 77,81gr seguido del T4 (testigo) con una media de 67,24% y también del T2 (10% de CR) con una media de 64,01%, el tratamiento T1 (5% de CR) presento un comportamiento menor en comparación a los demás aun así comparte el mismo rango de significancia con el tratamiento T2.

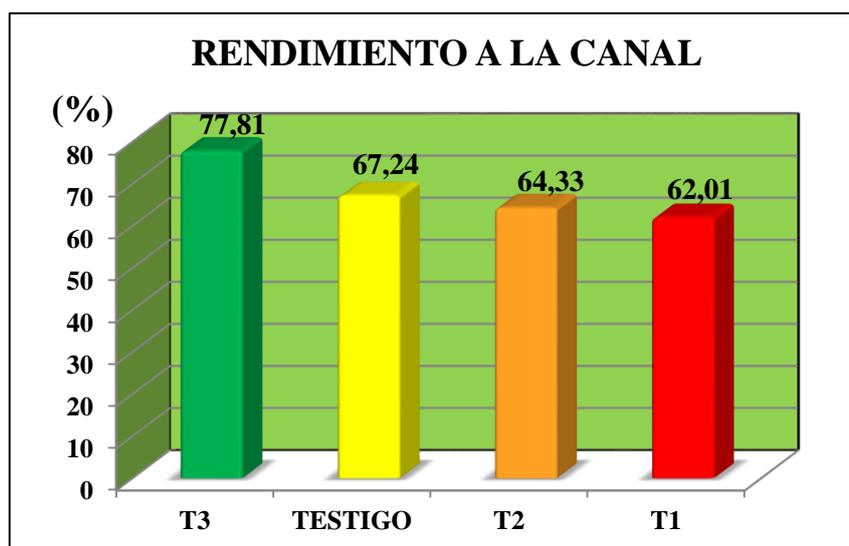


Gráfico 9 Medias ponderadas de la variable rendimiento a la canal.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 9), los tratamientos T3= (15% de CR), testigo, y T2= (10% de CR), respectivamente son los mejores para la variable rendimiento a la canal.

En cuanto al rendimiento a la canal en la presente investigación se encuentran diferencias significativas en los tratamientos T3 y T4 (testigo), con una media de 77,81% y 67,24% respectivamente valores significativamente superiores, a valores obtenidos en la investigación de autor: Imba E., (2011), en la investigación de cuyes alimentados a base de concentrados de alto valor nutricional quien logro un rendimiento a la canal de 76,18%.

4.5 Análisis organoléptico.

En el análisis organoléptico se calificó los siguientes parámetros color, olor, sabor, textura, grasosidad y dureza, para esto se contó con diez panelistas los que calificaron en una escala del 1 al 5 siendo el valor 5 más alto y 1 el valor más bajo para las distintos parámetros.

Tabla 55 Valoración de las características color

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	5	5	5	5	20
II	5	4	5	3	17
III	5	5	5	4	19
IV	5	5	5	4	19
V	5	4	5	5	19
VI	5	4	5	5	19
VII	5	4	4	5	18
VIII	4	5	5	4	18
IX	5	4	5	2	16
X	4	3	4	4	15
Σ TRATAMIENTOS	48	43	48	41	180
MEDIAS	4,8	4,3	4,8	4,1	4,50

Fuente: (Autora).

Tabla 56 Rangos tabulados con características de color.

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	6,5	8,5	6,5	8,5	30
II	6,5	4	6,5	2	19
III	6,5	8,5	6,5	4,5	26
IV	6,5	8,5	6,5	4,5	26
V	6,5	4	6,5	8,5	25,5
VI	6,5	4	6,5	8,5	25,5
VII	6,5	4	1,5	8,5	20,5
VII	1,5	8,5	6,5	4,5	21
IX	6,5	4	6,5	1	18
X	1,5	1	1,5	4,5	8,5
Σ TRATAMIENTOS	55	42,5	55	55	220
CUADRADO	3025	1806,25	3025	3025	10881,25

Fuente: (Autora).

X ²	1%	5%
9,03 ns	21,66	16,91

ns: no significativo

Al realizar la prueba de freedman para la característica organoléptica color, no se observa significancia por lo tanto todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

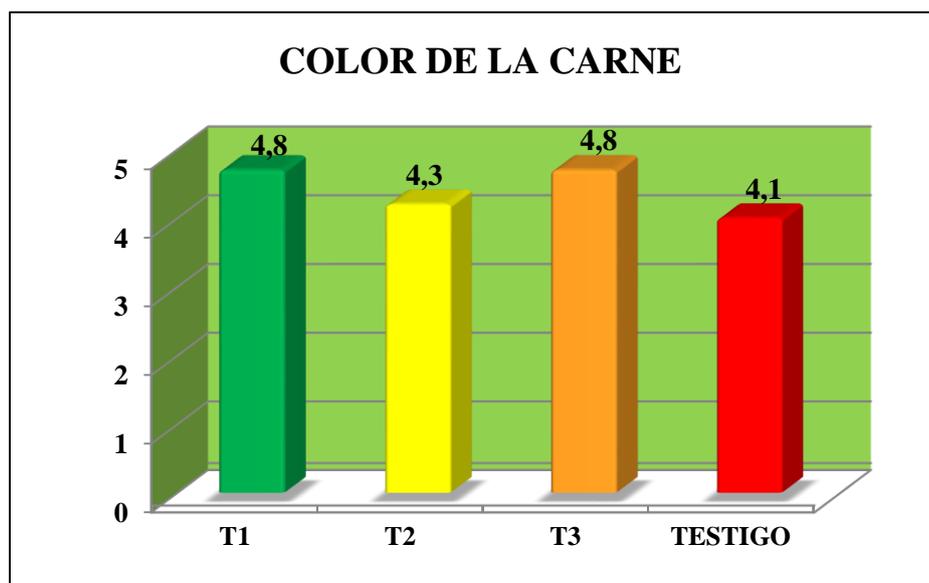


Gráfico 10 Característica color de la carne entre los tratamientos.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 10), los tratamientos T1= (5% de CR), y T2= (10% de CR), respectivamente son los mejores para la variable análisis organoléptico.

Tabla 57 Valoración característica olor.

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	4	4	4	4	16
II	5	4	4	4	17
III	5	4	4	3	16
IV	4	4	5	4	17
V	5	4	5	5	19
VI	5	4	5	4	18
VII	4	5	4	5	18
VIII	4	5	4	4	17
IX	5	5	5	4	19
X	5	5	5	5	20
Σ TRATAMIENTOS	46	44	45	42	177
MEDIAS	4,6	4,4	4,5	4,2	4,43

Fuente: (Autora).

Tabla 58 Rangos tabulados con características de olor.

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	2.5	3.5	3	4.5	13.5
II	7.5	3.5	3	4.5	18.5
III	7.5	3.5	3	1	15
IV	2.5	3.5	8	4.5	18.5
V	7.5	3.5	8	9	28
VI	7.5	3.5	8	4.5	23.5
VII	2.5	8.5	3	9	23
VIII	2.5	8.5	3	4.5	18.5
IX	7.5	8.5	8	4.5	28.5
X	7.5	8.5	8	9	33
Σ TRATAMIENTOS	55	48	55	55	220
CUADRADO	3025	2304	3025	3025	11379

Fuente: (Autora).

X^2	1%	5%
9,83 ns	21,66	16,91

Según la prueba de freedman para la característica olor, en los (Tabla 57 y 58) no se encuentra significancia por lo tanto todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Para visualizar de mejor manera esta característica se realizó el siguiente (Gráfico 11):

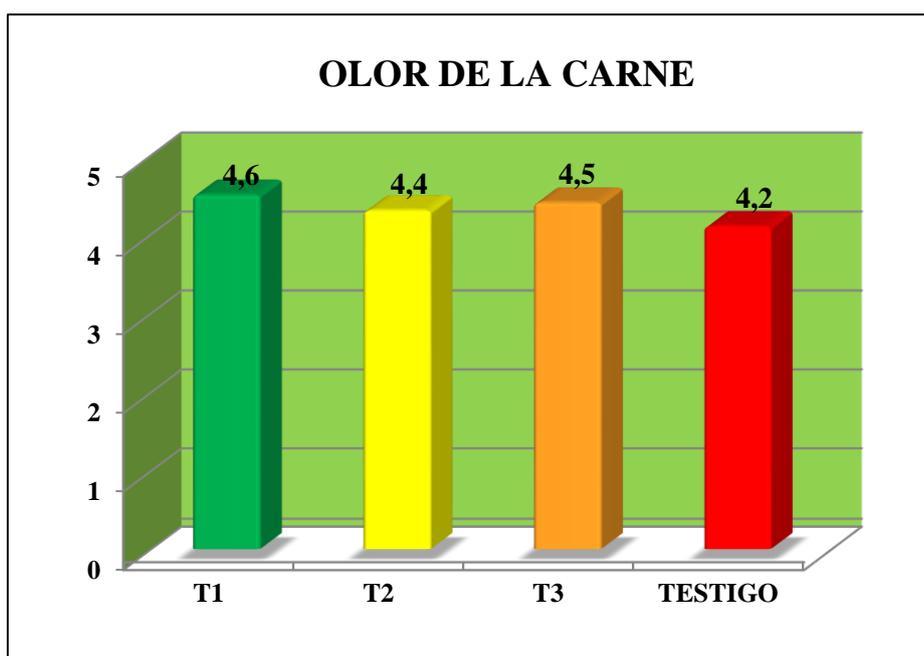


Gráfico 11 Característica olor de la carne entre los tratamientos.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 11), los tratamientos T1= (5% de CR), y T2= (10% de CR), respectivamente son los mejores para la variable análisis organoléptico de olor aceptable.

Tabla 59 Valoración característica sabor.

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	5	5	4	4	18
II	5	4	4	4	17
III	4	4	5	4	17
IV	4	5	5	4	18
V	5	4	5	4	18
VI	5	5	4	5	19
VII	5	4	4	5	18
VIII	4	4	4	4	16
IX	5	5	4	4	18
X	5	4	5	5	19
Σ TRATAMIENTOS	47	44	44	43	178
MEDIAS	4,7	4,4	4,4	4,3	4,45

Fuente: (Autora).

Tabla 60 Rangos tabulados con características de sabor.

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	7	8,5	3,5	4	23
II	7	3,5	3,5	4	18
III	2	3,5	8,5	4	18
IV	2	8,5	8,5	4	23
V	7	3,5	8,5	4	23
VI	7	8,5	3,5	9	28
VII	7	3,5	3,5	9	23
VIII	2	3,5	3,5	4	13
IX	7	8,5	3,5	4	23
X	7	3,5	8,5	9	28
Σ TRATAMIENTOS	55	48	55	55	220
CUADRADO	3025	2304	3025	3025	11379

Fuente: (Autora).

X^2	1%	5%
5,18 ns	21,66	16,91

Al realizar la prueba de freedman para la característica organoléptica sabor, según los (Tabla 59 y 60), no se encuentra significancia y se concluye que todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Para observar de mejor manera esta característica se elaboró el siguiente (Gráfico 12).

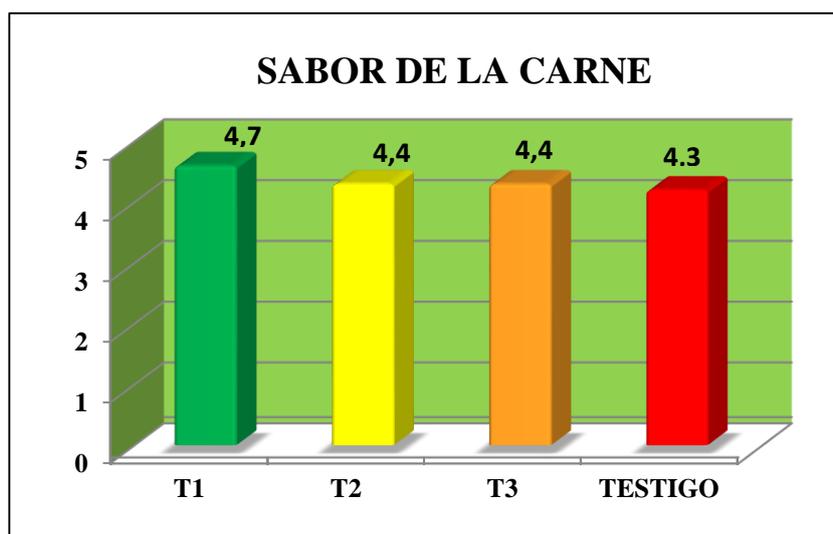


Gráfico 12 Característica sabor de la carne entre los tratamientos.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 12), los tratamientos T1= (5% de CR), y T2= (10% de CR), respectivamente son los mejores para la variable análisis organoléptico.

Tabla 61 Valoración característica textura.

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	3	3	3	4	13
II	3	2	1	4	10
III	4	3	5	4	16
IV	3	2	2	3	10
V	3	4	5	4	16
VI	4	3	4	5	16
VII	5	5	5	3	18
VIII	5	5	5	3	18
IX	3	3	3	3	12
X	3	4	4	4	15

Σ TRATAMIENTOS	36	34	37	37	144
MEDIAS	3,6	3,4	3,7	3,7	3,6

Fuente: (Autora).

Tabla 62 Rangos tabulados con características de textura.

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	3,5	4,5	3,5	7	18,5
II	3,5	1,5	1	7	13
III	7,5	4,5	8,5	7	27,5
IV	3,5	1,5	2	2,5	9,5
V	3,5	7,5	8,5	7	26,5
VI	7,5	4,5	5,5	10	27,5
VII	9,5	9,5	8,5	2,5	30
VIII	9,5	9,5	8,5	2,5	30
IX	3,5	4,5	3,5	2,5	14
X	3,5	7,5	5,5	7	23,5
Σ TRATAMIENTOS	55	43	55	55	220
CUADRADO	3025	1849	3025	3025	10924

Fuente: (Autora).

X^2	1%	5%
14,30 ns	21,66	16,91

Según la prueba de freedman para la característica organoléptica textura, según las (Tabla 61 y 62), no se encuentra significancia por lo tanto todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Para observar de mejor manera esta característica se realizó el siguiente (Gráfico 13).

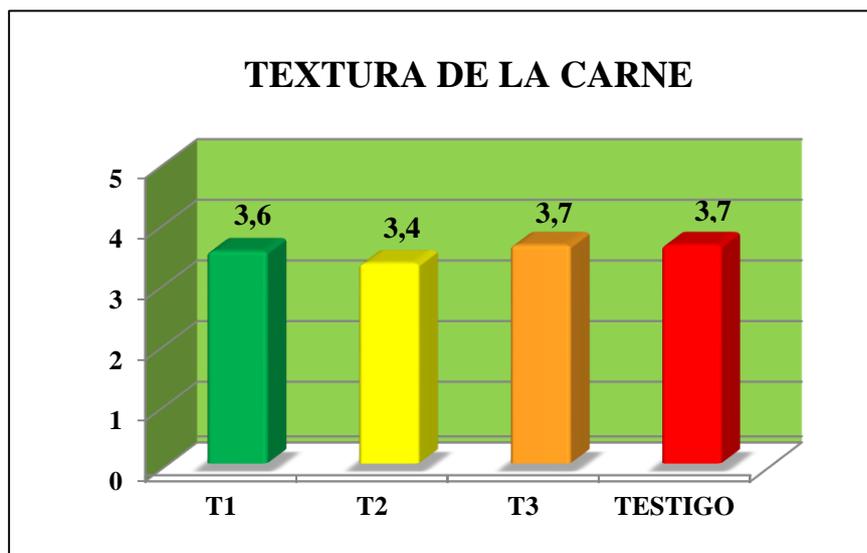


Gráfico 13 Característica textura de la carne entre los tratamientos.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 13), los tratamientos T1= (5% de CR), y T2= (10% de CR), respectivamente son los mejores para la variable análisis organoléptico de textura.

Tabla 63 Valoración característica grasosidad.

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	3	4	3	4	14
II	2	3	4	3	12
III	3	4	4	3	14
IV	3	3	2	2	10
V	3	4	2	3	12
VI	3	2	1	3	9
VII	1	2	3	2	8
VIII	3	4	4	5	16
IX	2	4	4	3	13
X	2	4	2	2	10
Σ TRATAMIENTOS	25	34	29	30	118
MEDIAS	2,5	3,4	2,9	3	2,95

Fuente: (Autora).

Tabla 64 Rangos tabulados con características de grasosidad.

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	7,5	7,5	5,5	9	29,5
II	3	3,5	8,5	6	21
III	7,5	7,5	8,5	6	29,5
IV	7,5	3,5	3	2	16
V	7,5	7,5	3	6	24
VI	7,5	1,5	1	6	16
VII	1	1,5	5,5	2	10
VIII	7,5	7,5	8,5	10	33,5
IX	3	7,5	8,5	6	25
X	3	7,5	3	2	15,5
Σ TRATAMIENTOS	55	40	55	55	220
CUADRADO	3025	1600	3025	3025	10675

Fuente: (Autora).

X ²	1%	5%
14,10 ns	21,66	16,91

Al realizar la prueba de freedman para la característica organoléptica grasosidad, según las (Tablas 63 y 64), no se encuentra significancia por lo tanto se concluye que todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Para observar de mejor manera esta característica se realizó la siguiente (Gráfico 14).

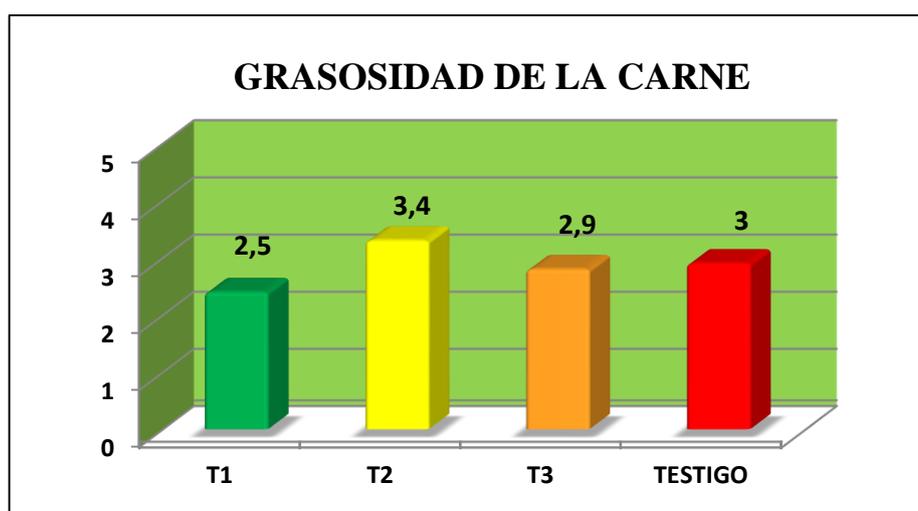


Gráfico 14 Característica grasosidad de la carne entre los tratamientos.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 14), los tratamientos T1= (5% de CR), T2= (10% de CR), respectivamente son los mejores para la variable análisis organoléptico.

Tabla 65 Valoración característica dureza.

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	5	5	5	1	16
II	3	3	3	1	10
III	4	3	4	4	15
IV	5	3	5	5	18
V	5	4	5	3	17
VI	5	5	4	3	17
VII	5	5	3	5	18
VIII	5	5	5	3	18
IX	3	3	3	3	12
X	5	5	5	5	20
Σ TRATAMIENTOS	45	41	42	33	161
MEDIAS	4,5	4,1	4,2	3,3	4,025

Fuente: (Autora).

Tabla 66 Rangos tabulados con características de dureza.

TRATAMIENTOS					
DEGUSTADORES	T1	T2	T3	T4	Σ TRATAMIENTOS
I	7	8	8	1,5	24,5
II	1,5	2,5	2	1,5	7,5
III	3	2,5	4,5	7	17
IV	7	2,5	8	9	26,5
V	7	5	8	4,5	24,5
VI	7	8	4,5	4,5	24
VII	7	8	2	9	26
VIII	7	8	8	4,5	27,5
IX	1,5	2,5	2	4,5	10,5
X	7	8	8	9	32
Σ TRATAMIENTOS	55	47,5	55	55	220
CUADRADO	3025	2256	3025	3025	11331.25

Fuente: (Autora).

X ²	1%	5%
15,01 ns	21,66	16,91

Según la prueba de freedman para la característica organoléptica dureza, según las (Tablas 65 y 66), no se encuentra significancia y se concluye que todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

Para observar de mejor manera esta característica se realizó el siguiente (Gráfico 15).

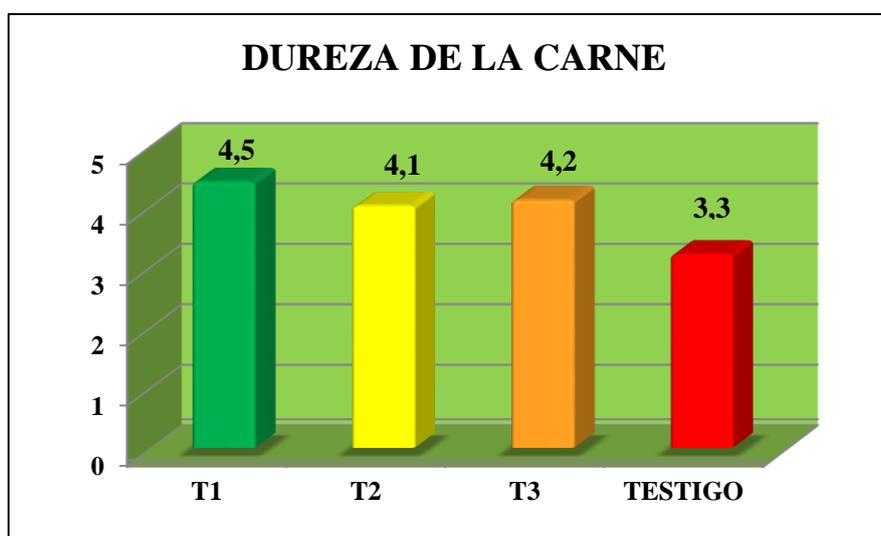


Gráfico 15 Característica dureza de la carne entre los tratamientos.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 15), los tratamientos T1= (5% de CR), T2= (10% de CR), respectivamente son los mejores para la variable análisis organoléptico dureza.

En la presente investigación con respecto al análisis organoléptico de la carne los tratamientos T3 y T2 con 5% de CR y 10% de CR tuvieron mayor aceptación por los panelistas en las siguientes características color, olor, sabor y textura, el T4 en sabor color y dureza y el T1 en grasosidad. En cuanto a los autores: Cáceres y Calderón., (2008), obtuvieron las mismas preferencias por parte de los panelistas para las siguientes propiedades color, olor sabor y textura en su investigación denominada, evaluación del comportamiento de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales a base de paja de cebada y alfarina.

4.6 Relación costo/beneficio

Para la variable relación costo/beneficio se analizó los costos de producción de cada uno de los tratamientos y se comparó con el tratamiento T4 o testigo.

4.6.1 Relación costo/beneficio para el tratamiento T1 (bloque nutricional + 5% de contenido ruminal). (Anexo 3)

Tabla 67 Relación costo/beneficio del tratamiento T1 (BN + 5% de CR).

UNIDAD	TOTAL (USD)
EGRESOS	293,50
INGRESOS	310,00
COSTO/BENEFICIO	1,02

Fuente: (Autora).

De acuerdo al análisis de la relación costo/beneficio (Tabla 67), realizadas en el tratamiento T1 (BN + 5% de CR), por cada dólar invertido, se gana 0,02 centavos de dólar.

4.6.2 Relación costo/beneficio para el tratamiento T2 (bloque nutricional + 10% de contenido ruminal). (Anexo 4)

Tabla 68 Relación costo/beneficio del tratamiento T2 (BN + 10% de CR).

UNIDAD	TOTAL (USD)
EGRESOS	294,81
INGRESOS	310,00
COSTO/BENEFICIO	1,01

Fuente: (Autora).

Según el análisis de la relación costo/beneficio (Tabla 68), realizadas en el tratamiento T2 (BN + 10% de CR), por cada dólar invertido, se gana 0,01 centavos de dólar.

4.6.3 Relación costo/beneficio para el tratamiento T3 (bloque nutricional + 15% de contenido ruminal). (Anexo 5)

Tabla 69 Relación costo/beneficio del tratamiento T3 (BN + 15% de CR).

UNIDAD	TOTAL (USD)
EGRESOS	294,14
INGRESOS	310,00
COSTO/BENEFICIO	1,05

Fuente: (Autora).

Mediante el análisis de la relación costo/beneficio (Tabla 69), realizadas en el tratamiento T3 (BN + 15% de CR), por cada dólar invertido, se gana 0.05 centavos de dólar.

4.6.4 Relación costo/beneficio para el tratamiento T4 (Testigo). (Anexo N° 6).

Tabla 70 Relación costo/beneficio del tratamiento T4 (Testigo).

UNIDAD	TOTAL (USD)
EGRESOS	299,81
INGRESOS	310,00
COSTO/BENEFICIO	1,03

Fuente: (Autora).

De acuerdo al análisis de la relación costo/beneficio (Tabla 70), realizadas en el tratamiento T4 (Testigo), por cada dólar invertido, se gana 0.03 centavos de dólar.

4.6.5 Análisis gráfico de la relación costo/beneficio.

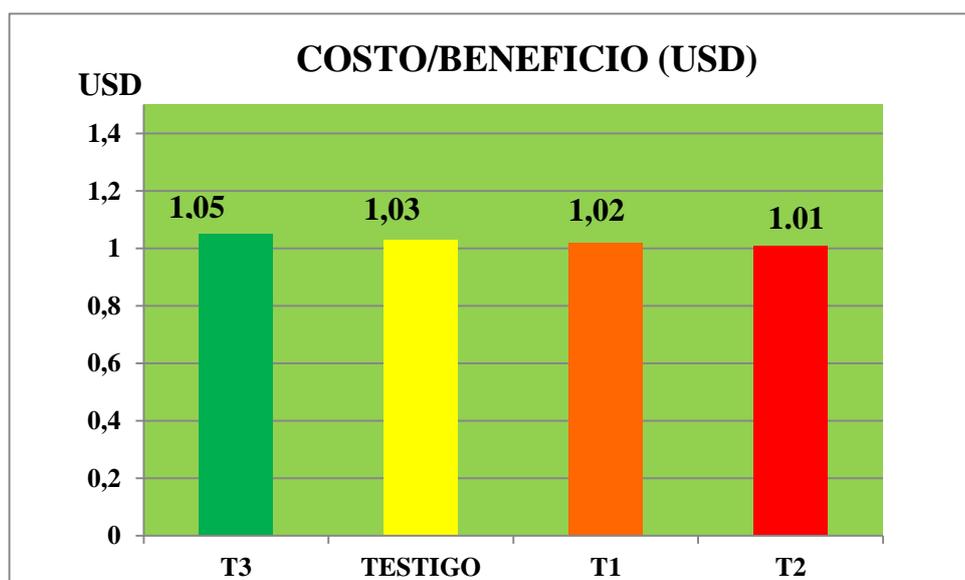


Gráfico 16 Relación costo/beneficio (USD), para los tratamientos.

Fuente: (Autora).

Según el (Gráfico 16), el tratamiento T3 es el mejor en el análisis relación costo/beneficio ya que tiene una ganancia de 0,05 centavos lo que valida la respuesta positiva a la aplicación de un 15% de Contenido ruminal en bloques nutricionales para cuyes de engorde.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Debido al porcentaje de proteína presente en el contenido ruminal (16,74 %), se pueden elaborar los bloques nutricionales y así cumplir los requerimientos de cobayos en la fase de engorde.
- En la variable consumo del bloque se concluye que el tratamiento T3 (bloque nutricional con el 15 % de contenido ruminal), es el mejor con una media de 358,06g.
- Con respecto a la variable conversión alimenticia se concluye que el tratamiento T3, es el mejor en relación a los otros tratamientos, con una media de 1,79g.
- En la variable incremento de peso promedio se encontró que el T3, obtiene el mayor incremento de peso, con 199,78g siendo por lo tanto el alimento más conveniente.
- En el rendimiento a la canal es notable que el T3, con una media 77,81%, es el mayor en peso a la canal, esto se debe a que la cantidad de contenido ruminal en el bloque ayuda a la generación de músculos, determinante por su contenido de proteína
- En el análisis organoléptico de la carne, los mejores tratamientos fueron los siguientes; en color T1 y T3, en textura el T3, olor el T4, en sabor y dureza T1, y el T2 respectivamente., en grasosidad el T2. Son los que obtuvieron mayor aceptación por los panelistas.
- En la relación costo/beneficio, el tratamiento de mayor rentabilidad es el T3 con una ganancia de 0,05 centavos, por cada dólar invertido.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer investigaciones con porcentajes superiores (contenido ruminal) a los de la presente investigación, para el estudio de conversión alimenticia y análisis organoléptico.
- Buscar nuevas alternativas de prensador manual para contenido ruminal, y acortar el tiempo de secado.
- Buscar nuevas alternativas de fabricación de bloques nutricionales con los subproductos de los camales.
- Realizar estudios sobre almacenamiento de bloques nutricionales, para su posible comercialización.
- Se recomienda almacenar los bloques en un ambiente fresco y seco para evitar que sean afectados por mohos y hongos.
- Realizar estudios con cuyes castrados si son destinados para la crianza de engorde.
- Utilizar 15% de contenido ruminal en elaboración de bloques, para obtener buenos resultados en el engorde de cobayos.

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 Tema:

Evaluación de la aceptabilidad del contenido ruminal en bloques nutricionales, para cobayos de engorde (*Cavia porcellus*), en la parroquia San Roque, cantón Antonio ante.

7.2 Objetivos:

7.2.1 *Objetivo General.*

Determinar la aceptabilidad de contenido ruminal, en bloques nutricionales para cobayos de engorde (*Cavia porcellus*), en la parroquia San Roque, cantón Antonio Ante.

7.2.2 *Objetivos Específicos.*

- Evaluar la aceptabilidad y la dosis optima de contenido ruminal para la ganancia de peso.
- Determinar el tratamiento de mejor conversión alimenticia.
- Establecer el efecto del contenido ruminal mediante el análisis organoléptico de la carne.
- Comparar costos de producción y establecer la relación Beneficio/Costo.

7.3 Marco legal

Ley de Gestión Ambiental 2004.

Título III. Instrumentos de Gestión Ambiental. Capítulo Segundo 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 precautelatorio.

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.

4.1 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. 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.

7.4 Leyenda.

TRATAMIENTOS= Porcentajes (P).

P1: 5%

P2: 10%

P3: 15%

P4: 0% (testigo)

7.5 Tratamientos.

Los Tratamientos evaluados fueron diseñados en base a los porcentajes del contenido ruminal en los bloques nutricionales que evidencia el (Tabla 71).

Tabla 71 Esquema de los tratamientos evaluados en el estudio de la evaluación de contenido ruminal en bloques nutricionales para cuyes de engorde (*Cavia porcellus*).

TRATAMIENTOS	% DE CONTENIDO RUMIAL
T1	Bloque nutricional + 5% contenido ruminal
T2	Bloque nutricional + 10% contenido ruminal
T3	Bloque nutricional + 15% contenido ruminal
T4	Forraje verde (testigo)

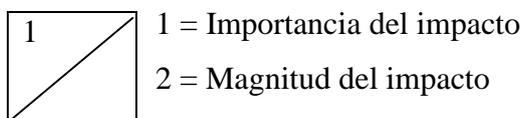
Fuente: (Autora).

7.5 Calificación.

BAJA 1

MEDIA 2

ALTA 3



7.6 Área de influencia directa (AID).

El área de influencia directa correspondió al sitio donde se realizó la investigación tiene una superficie de 144m² en San Roque.

7.7 Área de influencia indirecta (AII).

El área de influencia indirecta correspondió principalmente a los sectores aledaños al sitio del proyecto, tiene una superficie de 300m.

7.8 Caracterización del ambiente.

Los componentes medioambiente evaluados fueron los siguientes:

- **Componentes abióticos:** agua, aire, suelo.
- **Componente biótico:** animales en experimentación, consumidores finales.
- **Componentes socioeconómicos:** empleo, salud, calidad de vida, calidad nutricional.

7.9 Evaluación del impacto.

Para la evaluación del impacto ambiental se elaboró una matriz de identificación de impactos y otra matriz de evaluación de impactos, que es un método evaluativo de alto nivel cuantitativo y cualitativo, esta matriz combinó una lista de interacción de las actividades del proyecto frente a una lista de componentes ambientales.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ACCIONES .		RECOLECCION DEL CONTENIDO RUMINAL	PRENSADO Y SECADO	MOLIENDA	ELABORACION DE BLOQUES NUTRICIONALES	MEZCLA DE INGREDIENTES	MOLDEADO	SECADO	ALMACENAMIENTO	PREPARACION DEL LUGAR	DESINFECCIÓN DE LAS POZAS	RECEPCION DE CUYES	LIMPIEZA DE LASPOZAS	CONSUMO DE AGUA	CONTROL DE ENFERMEDADES	ALIMENTACION DE COBAYOS	TOMA DE DATOS	USO DE LA MATERIA PRIMA
COMPONENTES																		
COMPONENTE	ELEMENTO																	
ABIOTICOS	SUELO																	
	AGUA				X					X			X					
	AIRE		X	X		X				X		X						
BIOTICOS	FAUNA		X		X			X			X			X	X			
SOCIO ECONOMICOS	EMPLEO	X		X			X	X		X		X			X		X	X
	SALUD									X	X		X			X		
	CALIDAD NUTRICIONAL															X		

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

ACCIONES .		RECOLECCION DEL CONTENIDO RUMINAL	PRENSADO Y SECADO	MOLIENDA	ELABORACION DE BLOQUES NUTRICIONALES	MEZCLA DE INGREDIENTES	MOLDEADO	SECADO	ALMACENAMIENTO	PREPARACION DEL LUGAR	DESINFECCIÓN DE LAS POZAS	RECEPCION DE CUYES	LIMPIEZA DE LASPOZAS	CONSUMO DE AGUA	CONTROL DE ENFERMEDADES	ALIMENTACION DE COBAYOS	TOMA DE DATOS	USO DE LA MATERI PRIMA	AFECTACION POSITIVA	AFECTACION NEGATIVA	AGRAGACION DE IMPACTOS
COMPONENTES																					
COMPONENTE	ELEMENTO																				
ABIOTICOS	SUELO																		0	0	0
	AGUA			-1	1					-1	1			-1	1				0	3	-3
	AIRE	-1	-1	1	1	-1	1			-1	1			-1	1				0	5	-5
BIOTICOS	FAUNA	-1	1	-1	1			-1	1					1	1				2	3	-1
SOCIO ECONOMICOS	EMPLEO	3	3	3	3	3	2	2	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	16	0	90
	SALUD									-1	-2	1	1	-1	1	-4	-3		0	5	-11
	CALIDAD NUTRICIONAL														3	3			1	0	9
AFECTACION POSITIVA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	0	2	3	1	1	19		
AFECTACION NEGATIVA		0	2	1	2	1	0	0	1	1	3		2	1	1	1	0	0		16	
AGRAGACION DE IMPACTOS		9	7	8	7	8	6	6	5	2	-2		4	-1	3	10	2	3			79

7.10 Jerarquización de impactos

IMPACTOS	POSITIVOS	NEGATIVOS
Empleo	90	
Calidad nutricional	9	
Salud		-11
agua		-3
aire		-5
Fauna		-1

7.11 Conclusiones del impacto ambiental.

- El factor socio-económico más beneficiado es el empleo con una valoración de 90 ya que la elaboración de bloques nutricionales se convierte en una alternativa de producción y generación de fuentes de trabajo mejorando la calidad de vida.
- El factor abiótico calidad nutricional tiene una valoración de 9 en la matriz puesto que la calidad de la carne de los cobayos alimentados con Bloques nutricionales, no tiene cambio alguno en su textura.
- Con lo respecto a la salud se tiene una calificación de -11 debido a que la materia obtenida del rechazo de los cobayos genera olor desagradable.
- El elemento aire tuvo un mínimo efecto ya que los resultados de la valoración en la Matriz de Leopold es de -5 por desinfección y limpieza del galpón.
- Esta investigación es ambientalmente viable ya que no se obtuvieron efectos negativos considerables durante su desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALMAGRO Y COSTALES. (2003). Analisis de las propiedades física mecánicas de los tableros de partículas de bagazo de caña. En A. y. Costales, *Industrialización de la Caña* (págs. 269-26). Mexico.
2. ASTRO, H, (2002). Formulación de dietas balanceadas en base a granos de desecho de maíz, trigo y cebada para cuyes, (tesis de grado). Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias Ambientales. Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador. p. 108.
3. ARAQUE, L. (2009). Úrea como fuente de proteína. *Producción Pecuaria*, 52.
4. AYALA, A Y BURGOS, J. (26 de abril de 2004). Los bloques nutricionales en la ganadería tropical. 9. Tuxtla, Chiapas, México: Gutiérrez.
5. BARRAGÁN, R. (1997). Libro. En R. Barragán, *Principios de Diseño Experimental* (pág. 85). Quito: Don Bosco.
6. BECERRA, J Y DAVID, A. (2001). Observaciones sobre la elaboración y consumo del bloque. *Utilización de la Melaza*, 8-14.
7. BIRBE, B. (MARZO DE 2005). Folleto ilustrado. *Elaboración y uso de loques multinutricionales*. Estación Experimental la Iguana, Valle de la Pascua, Colombia.
8. BOSCÁN, R. (2002). *Bloques nutricionales y su influencia en la salud, produccion y reproducción del ganado lechero*. Santa Barbara - Venezuela: Boletín Agropecuario.

9. BONILLA, E, (2013). Efecto de la aplicación de dos fuentes de vitamina C, dos tipos de vacuna y dos promotores de crecimiento en el manejo de cuyes. (tesis de grado). Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador.pp,17.
10. CALDERÓN, G Y CAZARES, R. (2008). tesis de grado. *Evaluación del comportamiento productivo de cuyes, en las etapas de crecimiento y engorde alimentados con bloques nutricionales en base a paja de cebada y alfarina*. Ibarra, Imbabura, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
11. CASTRO, H. (MARZO DE 2002). Necesidades Nutritivas del Cuy. *Animales Menores*. Pasto, Colombia.
12. CAYCEDO, A. (2004). *El cuy, Historia, Cultura y Futuro Regional*. Pasto.
13. CHAUCA, L. (2007). Estudio, producción y Sanidad Animal. *Produccion de cuyes FAO*, 30-45.
14. CORREAR, R. (2008). Cuyicultura. *Congreso Latino Americano de Cuyicultura* (pág. 92). Pasto: CO.
15. DOMINGUEZ, F. (21 de Junio de 2007). Tesis de grado. *Utilización del contenido ruminal fresco sustituyendo al rastrojo de maiz en la alimentación de vaquillas de finalización*. San Nicolás de Hidalgo, Michoacan, México.
16. DOMINGUEZ, G. (15 de diciembre de 2013). *Uso del Contenido Ruminal*. Obtenido de <http://www.vasnet.mex/centro/profesional/emvz/ovino>
17. DUDLEY, B. (2001). Metabolismo del Cuy. *Constantes fisiológicas de la especie*, 21.
18. ESTUPIÑAN, E. (2003). Descripción Zoológica del cuy. *Taxonomía del cuy*, 21-22.

19. FALCONI, P Y SUÁREZ, G. (2000). Valor biológico de la carne del cuy. En *Propiedades de la carne del cuy* (págs. 45-47). Ibarra: Don Bosco.
20. FALLA, C Y CABRERA, A. (2005). Reciclaje de residuos y desechos de las industrias cárnicas y lácteas. Ibarra, Ecuador.
21. FAO. (4 de noviembre de 2000). *Nutrición de Cobayos*. Obtenido de <http://www.fao.org/og/AGA/AGAP/FRG/FEEPback/war/v6200b05>.
22. GALLARDO, M. (2002). Utilizacion eficiente del Afrechillo de trigo . En G. Marcelo, *Materias Primas* (pág. 134). Quito: Don Bosco.
23. GARZÓN, A. (2001). Actualización de tecnologías para la producción. En G. Alberto, *Tecnologías de producción Animal* (pág. 453). Pasto.
24. <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/peru/colres001.pdf>, (2001). (21 de Julio de 2011). *Desechos de matadero como alimento animal en Colombia*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/peru/colres001.pdf>, (2001).
25. HUAMÁN, L. (2007). Necesidades Nutritivas del Cuy. 35-36.
26. MATA Y COMBELLAS. (2003). Influencia de los bloques multinutricionales sobre la respuesta productiva de bovinos. *Bloques Nutricionales para Bovinos*, 67-71.
27. IMBA, E, (2011). Aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como remplazo del maíz en cobayos de engorde. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Imbabura-Ecuador. pp, 23.
28. MORENO, T. (2011). Utilización de subproductos agrícolas. 7-15.

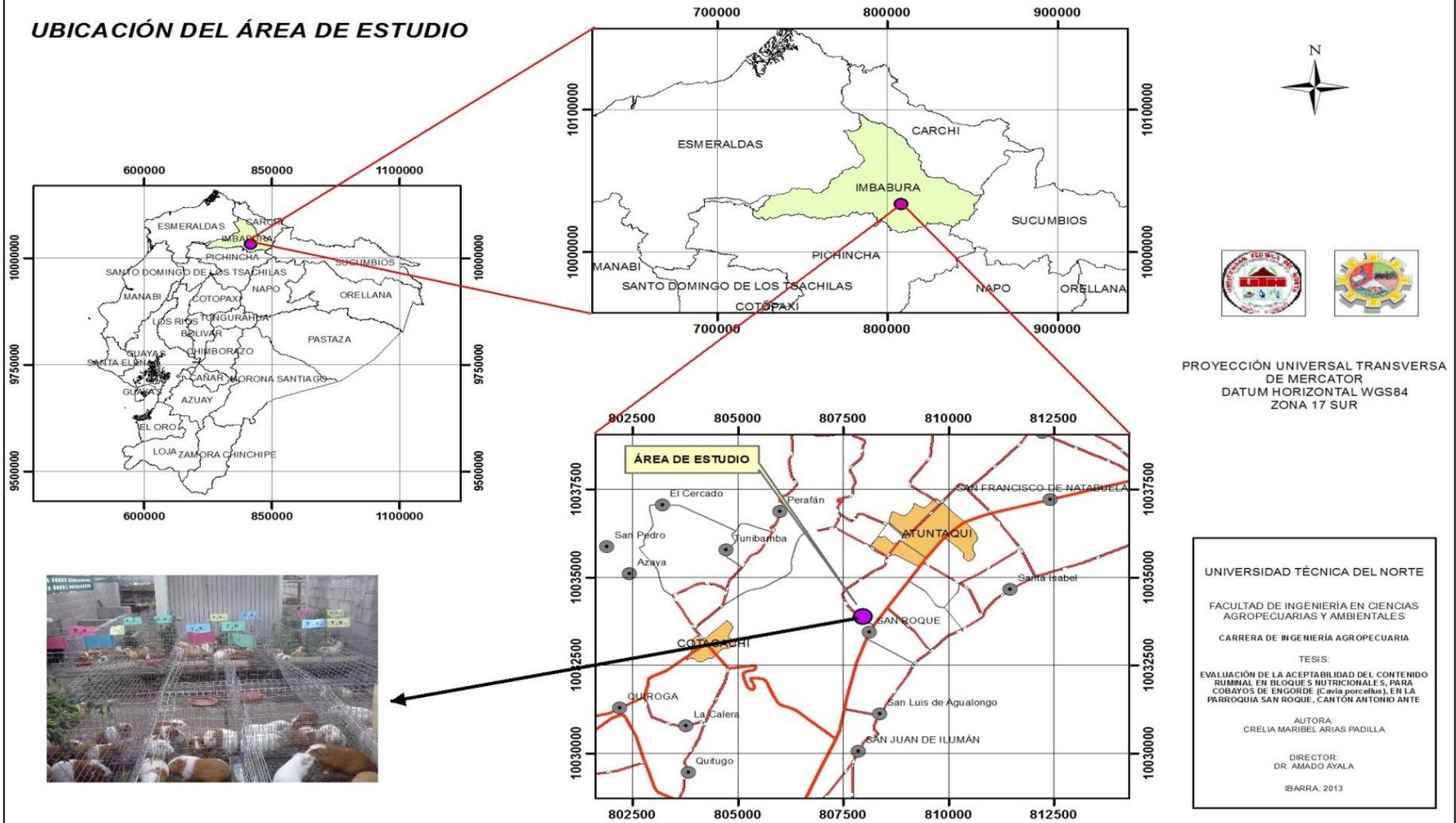
29. NRC. (2000). Requerimientos Nutricionales para la Alimentación de Animales Menores. *Necesidades Nutricionales*, 50-51.
30. NOGUERA, D y MARTINEZ, J, (2013). ; evaluar la incidencia del contenido ruminal en el balanceado para porcinos (*sus scrofa domestica*), en la etapa de engorde, (tesis de grado). Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias Ambientales. Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador. p. 81.
31. PASTO, A, (2006). Efecto de utilización de tamo de trigo mas melaza como suplemento alimenticio para cuyes. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador.pp.33,34,36,37.
32. QUINATO, S, (2007). Evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para alimentación de cuyes. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Riobamba-Ecuador.pp,23.
33. RAMÍREZ, L. (2004). Enfermedades Infecciosas. En *Principales enfermedades del cuy* (págs. 75-78). Guayaquil: Grupo Latino.
34. RICCA Y COMBELLAS. (2003). Influence of multinutrient blocks on intake and rumen fermentation of dry cows fed basal diets of *Trachypogon spano cynodon* . En R. y. Combellas. New York.
35. RICO, E. (21 DE OCTUBRE DE 2013). *Antibióticos, ayer, hoy y mañana*. Obtenido de <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v5n2/Sanchez.htm>.
36. TERRANOVA. (2000). En los cuyes existen cuatro etapas de desarrollo: gestación, lactancia, crecimiento y engorde. *Etapas de desarrollo del cuy*, 6-9.
37. TRILLAS. (2003). Manual de Porcinos. En Trillas, *Manual para Educación Agropecuaria* (pág. 74). México.

38. UICAB, L Y BRITO, C. (14 de marzo de 2003). Uso del contenido ruminal y algunos residuos de la industria cárnica en la elaboración de composta. *Uso del Contenido Ruminal* , 45-63.
39. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA. (24 de octubre de 2013). *Manual de crianza de cobayos*. Obtenido de <http://www.cenida.una.edu.ni/releccionicos/REN101V856.pdf>.
40. USCA, V. (2000). Tipos de cuyes. *Generalidades del cuy*, 37-39.
41. VITALIANO. (2010). Programa de procesos Agroindustriales. *Agroindustria de materias primas*, 143.
42. VIVAS, R. (2007). Los Bloques Nutricionales Constituyen una Tecnología para la fabricación de alimentos sólidos. *Grupo de Productores Emprendedores*, 9-12.
43. ZALDIVAR Y ROJAS. (2000). *Curso Andino de Cuyes y Metodologías de desarrollo* (págs. 35-37). Cajamarca- Perú: INIAA.

ANEXOS

Anexo 1 Ubicación del área de estudio

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



Anexo 2 Análisis bromatológico del contenido ruminal utilizado en el ensayo.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
IBARRA - ECUADOR

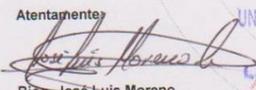
Laboratorio de Uso Múltiple

Ibarra, 22 de abril de 2013

Informe N°: 026 - 2013
Análisis solicitado por: Srta. Maribel Arias
Número de muestras : Una. Contenido Ruminal seco
Fecha de recepción de las muestras: 16 de abril 2013

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado	Método de ensayo
Contenido Acuoso	%	11,56	AOAC 925.10
Sólidos Totales	%	88,44	AOAC 925.11
pH	-----	8,75	AOAC 981.12
Cenizas	%	18,18	AOAC 923.03
Proteína	%	16,74	AOAC 920.87
Fibra	%	24,00	AOAC 985.29
Extracto etéreo	%	2,60	AOAC 920.85
Calcio	%	0,27	EDTA
Fósforo	%	0,68	Moliv-Vanadato

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

Atentamente

Bióq. José Luis Moreno
ANALISTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FICAYA
LABORATORIO DE USO MÚLTIPLE
IBARRA - ECUADOR

Misión Institucional
Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo
Teléfono: (06) 2 953-461 Castilla 199
(06) 2 609-420 2 640 - 811 Fax: Ext: 1011
E-mail: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec

Fuente: UTN Laboratorio de Uso Múltiple.

Anexo 3 Relación Beneficio/Costo del tratamiento T1 (BN + 5% de CR)

EGRESOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(USD)	TOTAL(USD)
Técnicos (Investigadores)	horas/trabajo	20	6	120
Transporte	carreras	1	5	5
SUBTOTAL				125
COSTOS DIRECTOS				
MATERIALES Y EQUIPOS				
Jaulas metálicas (Adecuación)	unidades	1	1	1
Molino		1	3	3
Balanza		1	2.7	2.7
Gramera		1	2.01	2.01
bomba de mochila		1	3.5	3.5
comederos		4	0.5	2
bebederos		4	0.5	2
INSUMOS				
Cuyes	unidades	20	3.5	70
Contenido Ruminal	kilos	4.8	0.52	2.496
Afrecho de trigo	kilos	28.8	0.28	8.064
melaza	kilos	38.4	0.48	18.432
urea	kilos	6.72	0.76	5.1072
carbonato de calcio	kilos	9.6	0.1	0.96
sal mineral	kilos	7.68	0.6	4.61
FARMACOS				
Ivermic	unidades	1	0.98	0.98
sinvirax	unidades	1	0.9	0.9
sulfato de cobre	unidades	1	0.1	0.1
cutamicon	unidades	1	0.97	0.97
SUBTOTAL Costos directos				128.83
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo de instalaciones	m ²	36	0.25	9
Letreros	unidades	4	0.1	0.4
Pala	unidades	1	0.6	0.6
Escoba	unidades	1	0.25	0.25
Botas	unidades	1	0.85	0.85
Carretilla	unidades	1	2	2
SUBTOTAL costos indirectos				13.1
MATERIALES DE OFICINA				
Papelería en general (registros)	unidades	3	0.1	0.3
SUBTOTAL				0.3
SUMA DE EGRESOS CD+ CI				267.23
IMPREVISTOS				26.72
TOTAL DE EGRESOS				293.95
INGRESOS				
Venta de cuyes	unidades	20	15	300
Venta de abono	unidades	2.5	4	10
TOTAL DE INGRESOS				310
RELACION BENEFICIO/COSTO				1.02

Fuente: (Autora).

Anexo 4 Relación Beneficio/Costo del tratamiento T2 (BN + 10% de CR).

EGRESOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(USD)	TOTAL(USD)
Técnicos (Investigadores)	horas/trabajo	20	6	120
Transporte	carreras	1	5	5
SUBTOTAL				125
COSTOS DIRECTOS				
MATERIALES Y EQUIPOS				
Jaulas metalicas (Adecuacion)	unidades	1	1	1
Molino	unidades	1	3	3
Balanza	unidades	1	2.7	2.7
Gramera	unidades	1	2.01	2.01
bomba de mochila	unidades	1	3.5	3.5
comederos	unidades	4	0.5	2
bebederos	unidades	4	0.5	2
INSUMOS				
Cuyes	unidades	20	3.5	70
Contenido Ruminal	kilos	14.4	0.52	7.49
Afrecho de trigo	kilos	27.84	0.28	7.80
melaza	kilos	37.44	0.48	17.97
urea	kilos	4.8	0.76	3.65
carbonato de calcio	kilos	6.72	0.1	0.67
sal mineral	kilos	4.8	0.6	2.88
FARMACOS				
Ivermic	unidades	1	0.98	0.98
sinvirax	unidades	1	0.9	0.9
sulfato de cobre	unidades	1	0.1	0.1
cutamicon	unidades	1	0.97	0.97
SUBTOTAL Costos directos				129.61
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo de instalaciones	m ²	36	0.25	9
Letreros	unidades	4	0.1	0.4
Pala	unidades	1	0.6	0.6
Escoba	unidades	1	0.25	0.25
Botas	unidades	1	0.85	0.85
Carretilla	unidades	1	2	2
SUBTOTAL costos indirectos				13.1
MATERIALES DE OFICINA				
Papelería en general (registros)	unidades	3	0.1	0.3
SUBTOTAL				0.3
SUMA DE EGRESOS CD+ CI				268.01
IMPREVISTOS				26.8
TOTAL DE EGRESOS				294.81
INGRESOS				
Venta de cuyes	unidades	20	14.5	290
Venta de abono	unidades	2.5	4	10
TOTAL DE INGRESOS				300
RELACION BENEFICIO/COSTO				1.01

Anexo 5 Relación Beneficio/Costo del tratamiento T3 (BN + 15% de CR).

EGRESOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(USD)	TOTAL(USD)
Técnicos (Investigadores)	horas/trabajo	20	6	120
Transporte	carreras	1	5	5
SUBTOTAL				125
COSTOS DIRECTOS				
MATERIALES Y EQUIPOS				
Jaulas metalicas (Adecuacion)	unidades	1	1	1
Molino	unidades	1	3	3
Balanza	unidades	1	2.7	2.7
Gramera	unidades	1	2.01	2.01
bomba de mochila	unidades	1	3.5	3.5
comederos	unidades	4	0.5	2
bebederos	unidades	4	0.5	2
INSUMOS				
Cuyes	unidades	20	3.5	70
Contenido Ruminal	kilos	9.6	0.52	4.99
Afrecho de trigo	kilos	28.8	0.28	8.06
melaza	kilos	36.48	0.48	17.51
urea	kilos	5.76	0.76	4.38
carbonato de calcio	kilos	8.64	0.1	0.86
sal mineral	kilos	6.72	0.6	4.03
FARMACOS				
Ivermic	unidades	1	0.98	0.98
sinvirax	unidades	1	0.9	0.9
sulfato de cobre	unidades	1	0.1	0.1
cutamicon	unidades	1	0.97	0.97
SUBTOTAL Costos directos				129
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo de instalaciones	m ²	36	0.25	9
Letreros	unidades	4	0.1	0.40
Pala	unidades	1	0.6	0.60
Escoba	unidades	1	0.25	0.25
Botas	unidades	1	0.85	0.85
Carretilla	unidades	1	2	2
SUBTOTAL costos indirectos				13.1
MATERIALES DE OFICINA				
Papelería en general (registros)	unidades	3	0.1	0.3
SUBTOTAL				0.3
SUMA DE EGRESOS CD+ CI				267.4
IMPREVISTOS				26.74
TOTAL DE EGRESOS				294.14
INGRESOS				
Venta de cuyes	unidades	20	15	300
Venta de abono	unidades	2.5	4	10
TOTAL DE INGRESOS				310
RELACION BENEFICIO/COSTO				1.05

Anexo 6 Relación Beneficio/Costo del tratamiento T4 (Testigo).

EGRESOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(USD)	TOTAL(USD)
Técnicos (Investigadores)	horas/trabajo	20	6	120
Transporte	carreras	1	5	5
SUBTOTAL				125
COSTOS DIRECTOS				
MATERIALES Y EQUIPOS				
Jaulas metalicas (Adecuacion)	unidades	1	1	1
Molino	unidades	1	3	3
Balanza	unidades	1	2.7	2.7
Gramera	unidades	1	2.01	2.01
bomba de mochila	unidades	1	3.5	3.5
comederos	unidades	4	0.5	2
bebederos	unidades	4	0.5	2
INSUMOS				
Cuyes	unidades	20	3.5	70
alfalfa	kilos	300	0.15	45
FARMACOS				
Ivermic	unidades	1	0.98	0.98
sinvirax	unidades	1	0.9	0.90
sulfato de cobre	unidades	1	0.1	0.10
cutamicon	unidades	1	0.97	0.97
SUBTOTAL Costos directos				134.16
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo de instalaciones	m ²	36	0.25	9
Letreros	unidades	4	0.1	0.40
Pala	unidades	1	0.6	0.6
Escoba	unidades	1	0.25	0.25
Botas	unidades	1	0.85	0.85
Carretilla	unidades	1	2	2
SUBTOTAL costos indirectos				13.1
MATERIALES DE OFICINA				
Papelería en general (registros)	unidades	3	0.1	0.30
SUBTOTAL				0.30
SUMA DE EGRESOS CD+ CI				272.56
IMPREVISTOS				
				27.25
TOTAL DE EGRESOS				299.81
INGRESOS				
Venta de cuyes	unidades	20	15	300
Venta de abono	unidades	2.5	4	10
TOTAL DE INGRESOS				310
RELACION BENEFICIO/COSTO				1.03

FORMULACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES.

Anexo 7 Formulación del bloque nutricional con el 5% de contenido ruminal.

INGREDIENTES	CANT.%	MATERIA SECA		PROTEINA BRUTA		GRASA BRUTA		FIBRA BRUTA		E.M Kcal/kg		CENIZAS		CALCIO		FOSFORO TOTAL	
		Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%
MELAZA	40	73.5	29.40	3.7	1.48	3	1.2	0	0	2263	905.2	11.3	4.52	0.8	0.32	0.1	0.04
UREA	1	99	0.99	256	2.56	0	0	0	0	0	0	0.7	0.007	0	0	0	0
CARBONATO DE CALCIO	10	100	10.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	3.8	0	0
SAL MINERAL	9	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	2.07	15	1.35
CONTENIDO RUMINAL	5	0	-	16.74	9.6	0	0	24	1.2	0	0	18.8	0.94	0.27	0.0135	0.68	0.034
AFRECHILLO DE TRIGO	35	60	21.00	15	5.25	3.2	1.12	10	3.5	3619	1266.65	6.1	2.135	1.6	0.56	0.2	0.07
	100		61.39		18.89		2.32		4.7		2171.85		7.602		6.7635		1.494

Fuente: (Autora).

Anexo 8 Formulación del bloque nutricional con el 10% de contenido ruminal.

INGREDIENTES	CANT.%	MATERIA SECA		PROTEINA BRUTA		GRASA BRUTA		FIBRA BRUTA		E.M Kcal/kg		CENIZAS		CALCIO		FOSFORO TOTAL	
		Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%
MELAZA	40	73.5	29.40	3.7	1.48	3	1.2	0	0	2263	905.2	11.3	4.52	0.8	0.32	0.1	0.04
UREA	5	99	4.95	256	12.8		0		0		0		0		0		0
CARBONATO DE CALCIO	10	100	10.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	3.8	0	0
SAL MINERAL	5	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	1.15	15	0.75
CONTENIDO RUMINAL	10	50	5.00	0.75	0.075	0	0	22	2.2	1587	158.7	0	0	0.02	0.002	0.01	0.001
AFRECHILLO DE TRIGO	30	60	18.00	15	4.5	3.2	0.96	10	3	3619	1085.7	6.1	1.83	1.6	0.48	0.2	0.06
	100		67.35		18.86		2.16		5.2		2149.6		6.35		5.75		0.85

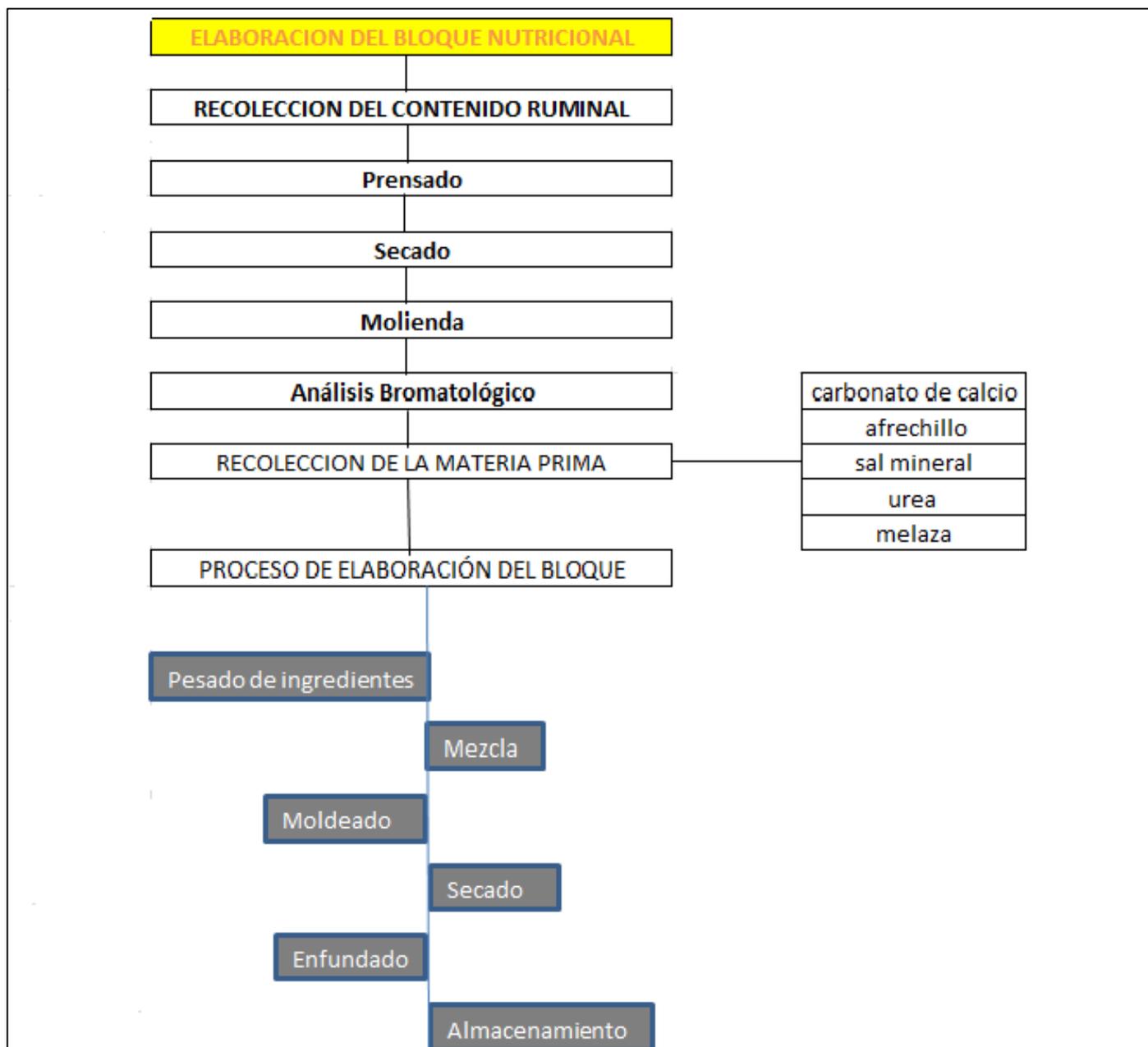
Anexo 9 Formulación del bloque nutricional con el 15% de contenido ruminal.

INGREDIENTES	CANT. %	MATERIA SECA		PROTEINA BRUTA		GRASA BRUTA		FIBRA BRUTA		E.M Kcal/kg		CENIZAS		CALCIO		FOSFORO TOTAL	
		Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%	Kg/100	%
MELAZA	40	73.5	29.40	3.7	1.48	3	1.2	0	0	2263	905.2	11.3	4.52	0.8	0.32	0.1	0.04
UREA	4	99	3.96	256	10.24		0		0		0		0		0		0
CARBONATO DE CALCIO	3	100	3.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	1.14	0	0
SAL MINERAL	1	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0.23	15	0.15
CONTENIDO RUMINAL	15	85	12.75	5.4	0.81	1.1	0.165	29.5	4.425	1750	262.5	6.1	0.915	0.47	0.0705	0.07	0.0105
AFRECHILLO DE TRIGO	37	60	22.20	15	5.55	3.2	1.184	10	3.7	3619	1339.03	6.1	2.257	1.6	0.592	0.2	0.074

	100		71.31		18.08		2.55		8.13		2506.73		7.692		2.35		0.27
--	-----	--	-------	--	-------	--	------	--	------	--	---------	--	-------	--	------	--	------

Anexo 10 Elaboración del Bloque Nutricional.

Fuente: (Autora).



DATOS RECOPIRADOS DURANTE LA INVESTIGACIÓN.

Anexo 11 Consumo de alimento a los 15 días

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	107.80	97.05	102.60	100.18	407.63	101.90
T2	99.32	101.00	99.68	108.41	408.41	102.10
T3	110.47	111.41	106.72	102.26	430.86	107.71
Testigo	113.71	101.12	94.72	100.46	410.01	102.50
Σ	431.30	410.58	403.72	411.31	1656.91	103.55

Fuente: (Autora).

Anexo 12 Consumo de alimento a los 30 días

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	142.43	152.97	146.31	150.39	592.10	148.02
T2	169.47	166.32	148.11	164.36	648.26	162.06
T3	167.30	164.22	156.14	165.95	653.61	163.40
Testigo	142.83	130.42	134.33	168.14	575.72	143.93
Σ	622.03	613.93	584.89	648.84	2469.69	154.35

Fuente: (Autora).

Anexo 13 Consumo de alimento a los 45 días

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	197.80	199.90	230.60	187.90	816.20	204.05
T2	230.30	241.10	243.80	238.70	953.90	238.475
T3	247.60	231.20	241.70	239.80	960.30	240.075
Testigo	199.30	231.40	232.00	194.30	857.00	214.25
Σ	875.00	903.60	948.10	860.70	3587.40	224.21

Fuente: (Autora).

Anexo 14 Consumo de alimento a los 60 días.

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	315.92	300.67	355.44	369.61	1341.64	335.41
T2	374.04	351.69	362.38	317.86	1405.97	351.49
T3	342.40	363.65	352.51	373.70	1432.26	358.06
T4	297.86	290.71	289.48	300.38	1178.43	294.60
Σ	1330.22	1306.72	1359.81	1361.55	5358.30	334.89

Fuente: (Autora).

Anexo 15 Incremento de peso a los 15 días.

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	95.20	97.80	102.10	88.20	383.3	95.825
T2	89.00	93.30	80.70	82.70	345.7	86.425
T3	100.60	87.60	111.80	87.10	387.1	96.775
T4	88.50	84.70	80.90	88.80	342.9	85.725
Σ	373.30	363.40	375.50	346.80	1459.00	91.1875

Fuente: (Autora).

Anexo 16 Incremento de peso a los 30 días

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	143.80	146.70	141.60	134.40	566.50	141.62
T2	148.70	147.30	145.10	149.50	590.60	147.65
T3	147.80	140.20	133.60	149.60	571.20	142.80
T4	130.50	136.20	131.20	138.90	536.80	134.20
Σ	570.80	570.40	551.50	572.40	2265.10	141.56

Fuente: (Autora).

Anexo 17 Incremento de peso a los 45 días

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	160.80	168.70	160.10	159.80	649.40	162.35
T2	161.60	156.30	168.40	177.20	663.50	165.87
T3	184.90	187.40	182.80	179.20	734.30	183.57
T4	155.60	150.80	167.40	164.40	638.20	159.55
Σ	662.90	663.20	678.70	680.60	2685.40	167.83

Anexo 18 Incremento de peso a los 45 días

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	156.20	187.10	147.40	159.60	650.30	162.57
T2	150.80	161.30	176.80	143.50	632.40	158.10
T3	220.50	195.80	203.40	179.40	799.10	199.77
T4	165.90	168.80	140.40	169.20	644.30	161.07
Σ	693.40	713.00	668.00	651.70	2726.10	170.38

Fuente: (Autora).

Anexo 19 Conversión alimenticia a los 15 días

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	1.13	0.99	1.00	1.14	4.26	1.06
T2	1.12	1.07	1.23	1.31	4.73	1.18
T3	1.09	1.27	0.95	1.17	4.48	1.11
T4	1.28	1.19	1.17	1.13	4.77	1.20
Σ	4.62	4.52	4.35	4.75	18.24	1.14

Fuente: (Autora).

Anexo 20 Conversión alimenticia a los 30 días

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	1.05	1.04	1.03	1.08	4.20	1.05
T2	1.13	1.05	1.07	1.15	4.40	1.10
T3	1.13	1.17	1.16	1.10	4.56	1.14
T4	1.09	0.95	1.02	1.21	4.27	1.07
Σ	4.34	3.84	3.89	3.77	15.84	1.09

Fuente: (Autora).

Anexo 21 Conversión alimenticia a los 45 días

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	1.23	1.18	1.44	1.17	5.02	1.26
T2	1.53	1.48	1.43	1.35	5.79	1.44
T3	1.26	1.28	1.35	1.33	5.22	1.31
T4	1.28	1.53	1.38	1.18	5.37	1.34
Σ	5.28	5.47	5.58	5.03	21.36	1.33

Fuente: (Autora).

Anexo 22 Conversión alimenticia a los 60 días

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	2.02	1.60	2.41	2.31	8.34	2.06
T2	2.48	2.18	2.04	2.21	8.91	2.22
T3	1.55	1.85	1.73	2.08	7.21	1.80
T4	1.79	1.72	2.06	1.77	7.34	1.83
Σ	7.84	7.35	8.24	8.37	31.8	1.98

Fuente: (Autora).

Anexo 23 Rendimiento a la canal

TRAT.	REPETICIONES				Σ	MEDIA (g)
	I	II	III	IV		
T1	62.40	62.31	63.34	60	248.05	62.01
T2	64.22	64.15	64.87	64.11	257.35	64.33
T3	79.13	76.00	75.99	80.13	311.25	77.81
T4	69.95	62.24	66.08	70.72	268.99	67.24
Σ	275.70	264.70	270.28	274.96	1085.64	67.85

Fuente: (Autora).

Anexo 24 Prueba para la degustación de la carne de cuy

INSTRUCCIONES

Le solicitamos a usted leer detenidamente y tomarse el tiempo suficiente para la calificación (1 a 5) de la carne de cuy analizando los siguientes parámetros.

1.-COLOR.- El color debe ser uniforme (rosado-rosado pálido), agradable a la vista. El color interno debe ser un rojo brillante. La carne no debe ser muy pálida.

2.-OLOR.- Debe ser característico de una carne fresca, sin olor extraño.

3.-SABOR.- Debe ser agradable al paladar, no poseer sabores extraños.

4.-TEXTURA.- Debe ser firme, consistente y no tan desmenuzable.

5.- GRASOSIDAD.- No debe ser muy grasosa y extremadamente sin grasa

6.-DUREZA.- La carne debe ser suave.

En el siguiente cuadro marque con una x la puntuación que usted crea conveniente.

Fuente: (Autora).

		TRATAMIENTOS				
	ALTERNATIVAS	PUNTACION	T1	T2	T3	T4
CARACTERISTICAS	malo	1				
Color	nada atractivo	2				
	poco atractivo	3				
	atractivo	4				
	exelente	5				
Olor	indiferente	1	T1	T2	T3	T4
	no agradable	2				
	poco agradable	3				
	agradable	4				
	muy agradable	5				
Sabor	indiferente	1	T1	T2	T3	T4
	no agradable	2				
	poco agradable	3				
	agradable	4				
	muy agradable	5				
Textura	muy gruesa	1	T1	T2	T3	T4
	gruesa	2				
	normal	3				
	fina	4				
	muy fina	5				
Grasosidad	no grasoso	1				
	poco grasoso	2				
	normal	3	T1	T2	T3	T4
	grasoso	4				
	muy grasoso	5				
Dureza	duro	1	T1	T2	T3	T4
	muy duro	2				
	normal	3				
	muy suave	4				
	suave	5				

Anexo 25 Costos de Producción.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO(USD)	TOTAL(USD)
Técnicos (Investigadores)	horas/traba	80	6	480
Transporte	carreras	4	5	20
SUBTOTAL				500
COSTOS DIRECTOS				
MATERIALES Y EQUIPOS				
Jaulas metalicas (Adecuacion)	unidades	4	10	40
Molino	unidades	1	12	12
Balanza	unidades	1	90	90
Gramera	unidades	1	23.5	23.5
bomba de mochila	unidades	1	70	70
Gavetas	unidades	4	15	60
Moldes	unidades	50	0.25	12.5
comederos	unidades	16	1.2	19.2
bebederos	unidades	16	1	16
INSUMOS				
Cuyes	U	80	3.5	280
Contenido Ruminal	kilos	28.8	0.52	14.976
Afrecho de trigo	kilos	85.44	0.28	23.9232
melaza	kilos	112.32	0.48	53.9136
urea	kilos	17.28	0.76	13.1328
carbonato de calcio	kilos	24.96	0.1	2.496
sal mineral	kilos	19.2	0.6	11.52
FARMACOS				
Ivermic	unidades	1	3.92	3.92
sinvirax	unidades	1	3.6	3.6
sulfato de cobre	unidades	1	0.4	0.4
cutamicon	unidades	1	3.88	3.88
SUBTOTAL Costos directos				1254.96
COSTOS INDIRECTOS				
Arriendo de instalaciones	m ²	144	0.5	72
Letreros	unidades	16	0.25	4
Pala	unidades	1	3.5	3.5
Escoba	unidades	1	1.8	1.8
Botas	unidades	1	3.4	3.4
Carretilla	unidades	1	60	60
Algodón	funda	1	1.2	1.2
Alcohol	litro	1	3	3
Guantes quirúrgicos	pares	100	0.09	9
Equipo de disección	unidad	1	22	22
Jeringuillas de 1mm	unidad	5	0.15	0.75
SUBTOTAL costos indirectos				180.65
MATERIALES DE OFICINA				
Papelería en general (registros)	unidades	15	0.1	1.5
Cámara fotográfica	unidades	1	350	350
Flash memory	unidades	1	18	18
Gigantografía	unidades	1	10	10
SUBTOTAL				379.5
SUMA DE CD+ CI				1815.11
IMPREVISTOS				151.59
TOTAL				1966.70

FOTOGRAFÍAS

RECOLECCIÓN DEL CONTENIDO RUMINAL Y PROCESO DE SECADO

Foto N° 1 Recolección



Foto N° 2 Secado



ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES

Foto N° 3 Pesado de los ingredientes



Foto N° 4 Mezcla de los ingredientes



Foto N° 5 Moldeado



Foto N° 6 Prensado



Foto N° 7 Secado



Foto N° 8 Enfundado



PREPARACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Foto N° 9 Adecuación de las jaulas



Foto N° 10 Desinfección y limpieza del galpón



Foto N° 11 Identificación de las pozas



Foto N° 12 Semana de adaptación



Foto N° 13 Fase de engorde



Foto N° 14 Registro del peso



Foto N° 15 Peso del bloque rechazado



Foto N° 16 Visita del Tutor de Tesis
Dr. Amado Ayala



Foto N° 17 Integración con los Asociados de APROCAAA



Foto N° 18 Indicaciones de como suministrar el bloque Asociados APROCAAA



Foto N° 19 Faenamiento



T1 T2 T4 T3

PRUEBA ORGANOLÉPTICA

Foto N° 20-21 Degustación Asociados APROCAA



