



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“EVALUACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES CON LA ADICIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA (*Beta vulgaris*) COMO SUPLEMENTO ENERGÉTICO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA FASE DE CRECIMIENTO-ENGORDE”

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

Autora:
Lascano Barros Gabriela Lizbeth

Tutora:
Silva Deley Lucia Monserrath Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Gabriela Lizbeth Lascano Barros con cédula de ciudadanía No. 180528170-4, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“Evaluación de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de remolacha (*Beta vulgaris*) como suplemento energético en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la fase de crecimiento-engorde”**, siendo la Ingeniera Mg. Lucia Monserrath Silva Deley tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 24 de marzo de 2022

Gabriela Lizbeth Lascano Barros

Estudiante

CC: 1805281704

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Deley

Docente Tutora

CC:0602933673

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte LASCANO BARROS GABRIELA LIZBETH, identificada con cédula de ciudadanía **1805281704** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de remolacha (*Beta vulgaris*) como suplemento energético en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la fase de crecimiento-engorde”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de enero de 2022

Tutora: Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Deley

Tema: “Evaluación de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de remolacha (*Beta vulgaris*) como suplemento energético en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la fase de crecimiento-engorde”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 24 días del mes de marzo del 2022.

Gabriela Lizbeth Lascano Barros

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“Evaluación de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de remolacha (*Beta vulgaris*) como suplemento energético en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la fase de crecimiento-engorde”, de Lascano Barros Gabriela Lizbeth de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 24 de marzo de 2022

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Deley

DOCENTE TUTORA

CC: 0602933673

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Lascano Barros Gabriela Lizbeth con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES CON LA ADICIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA (*Beta Vulgaris*) COMO SUPLEMENTO ENERGÉTICO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia Porcellus*) EN LA FASE DE CRECIMIENTO-ENGORDE”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 24 de marzo del 2022

Lector 1 (Presidente)

Dra. Mg. Blanca Toro Molina

ICC: 0501720999

Lector 2

Dr. Mg. Alonso Chicaiza Sanchez

CC: 0501308316

Lector 3

Dr. Mg. Xavier Quishpe Mendoza

CC: 050188132

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y estar siempre conmigo, guiándome en mi camino.

A mis padres Lenin y Janeth quienes han sido mi soporte durante toda la vida, con su amor incondicional me dieron fuerzas y no me dejaron caer en ningún momento. A mi hermana Karol quien me escucho en todo momento y me ayudo cuando más lo necesite.

Agradezco a mi tutora Ing. Lucia Silva quien desde el primer momento me brindó su apoyo incondicional en la realización de mi proyecto de investigación.

Mi agradecimiento a mi familia y mis amigos que de una u otra manera me brindaron su colaboración.

Gabriela Lizbeth Lascano Barros

DEDICATORIA

Mi logro más grande quiero dedicar mis padres que me acompañaron durante toda la carrera, siendo los ángeles en mi camino, a mi hermana que me ayudo en todo momento que lo necesite, y a mi familia que me supo apoyar en todo momento y estuvieron cuando más los necesite. Gracias a Dios que me guio por el camino correcto y poder cumplir esta meta de obtener mi título.

Gaby

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “Evaluación de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de remolacha (*Beta vulgaris*) como suplemento energético en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la fase de crecimiento-engorde”

AUTOR: Lascano Barros Gabriela Lizbeth

RESUMEN

El presente proyecto de investigación fue realizado en provincia de Tungurahua, en el cantón Ambato; con el objetivo de evaluar los bloques nutricionales con la adición de 3 niveles de harina de remolacha como suplemento energético en la alimentación de cuyes en la fase crecimiento-engorde. Se utilizó una metodología con un diseño factorial completamente al azar (DCA) para estudiar un factor; donde se emplearon 40 cuyes machos con un peso promedio de 350 gramos dividido de la siguiente manera: T0 (testigo), T1 (adicción de 2% de harina de remolacha), T2 (adicción del 4% de harina de remolacha) y T3 (adicción del 6% de harina de remolacha). Al evaluar los parámetros zootécnicos no se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0,05$) entre las medias de los tratamientos según Test de Duncan. Una vez obtenidos los resultados se puede considerar el uso de la harina de remolacha con una proteína de 10,11% y una fibra de 12,39% se concluyó que el empleo de la harina de remolacha es apto para el consumo animal y se lo puede realizar mediante bloques nutricionales. Se recomienda la utilización de bloques nutricionales con la adición de 6% de harina de remolacha, teniendo en cuenta el consumo de alimento, la ganancia de peso y el rendimiento a la canal es mayor con relación a los otros tratamientos, acompañado de la utilización de dieta base de alfalfa.

Palabras clave: Harina de remolacha, alimentación, bloques nutricionales, cuyes.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL
RESOURCES

THEME: “Evaluation of Nutritional Blocks with the Addition of Three Levels of Beet (*Beta vulgaris*) Meal as an Energy Supplement in the Feeding of Guinea Pigs (*Cavia porcellus*) in the Growth-Fattening Phase.”

Author: Lascano Barros Gabriela Lizbeth

ABSTRACT

This research was carried out in the province of Tungurahua, in the canton of Ambato, to evaluate the nutritional blocks with the addition of 3 levels of beet flour as an energy supplement in feeding guinea pigs growth-fattening phase. A methodology with a completely randomized factorial design (CRD) was used to study one factor; where 40 male guinea pigs with an average weight of 350 grams were used, divided as follows: T0 (control), T1 (addition of 2% beet meal), T2 (addition of 4% beet meal) and T3 (addition of 6% beet meal). When evaluating the zootechnical parameters, no significant statistical difference ($p > 0.05$) was found between the means of the treatments according to Duncan's test. The results were obtained and considered the use of beet meal with a protein of 10.11% and fiber of 12.39%. It was concluded that the use of beet meal is suitable for animal consumption and can be carried out by employing nutritional blocks. The use of nutritional blocks with the addition of 6% beet meal is recommended, taking into account that feeds consumption, weight gain, and carcass yield are higher than the other treatments, together with an alfalfa-based diet.

Keywords: Beet Meal, Feed, Nutritional Blocks, Guinea Pigs.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
INDICE DE CUADROS	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
4. BENEFICIARIOS.....	3
Beneficiarios Directos.....	3
Beneficiarios Indirectos	3
5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS.....	5
OBJETIVO GENERAL.....	5
OBJETIVO ESPECIFICO	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	5
7.1. Generalidades.....	5
7.1.1. Fisiología digestiva del cuy.....	5
7.2. Alimentación de los cuyes	6
7.2.1. Alimentación mixta.	7
7.2.2. Alimentación a base de concentrado.....	7

7.2.3.	Alimentación a base de bloques nutricionales	7
7.3.	Requerimientos nutricionales del cuy	8
7.3.1.	Proteínas	8
7.3.2.	Fibra	9
7.3.3.	Energía.....	9
7.3.4.	Agua	9
7.3.5.	Minerales	10
7.3.6.	Vitaminas.....	10
7.4.	REMOLACHA (<i>Veta bulgaris</i>).....	10
7.4.1.	Generalidades.....	10
7.4.2.	Clasificación botánica.....	11
7.4.3.	Propiedades de la remolacha	11
7.4.4.	Suelos y Clima	11
7.4.5.	Harina de Remolacha.....	11
7.4.6.	Métodos de obtención de harina de remolacha (<i>Beta vulgaris</i>)	12
7.4.7.	Composición nutricional de la harina de remolacha	12
7.4.8.	Betacianina	13
7.4.9.	Estabilidad de las betalaínas.....	14
7.5.	Propiedades de la remolacha	15
7.6.	BLOQUES NUTRICIONALES.....	16
7.6.1.	Beneficios de los bloques nutricionales	16
7.6.2.	Preparación de bloques nutricionales.....	17
8.	HIPOTESIS	17
	Hipótesis Nula.....	17
9.	METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	17
9.1.	Ubicación.....	17
9.1.1.	Ubicación Geográfica	17

9.1.2.	Datos meteorológicos	18
9.2.	Unidades Experimentales.....	18
9.3.	Descripción del proyecto.....	18
9.4.	Diseño experimental	18
9.4.1.	Diseño Completamente al azar	19
9.5.	Método Deductivo.....	19
9.7.	Manejo del Ensayo.....	19
9.7.1.	Etapa de laboratorio (Caracterización bromatológica de la harina de remolacha) .	19
9.7.1.1.	Etapa de elaboración de Bloques Nutricionales	20
9.7.2.	Fase de Campo	21
9.8.	Variables Evaluadas	23
9.8.1.	Peso del animal (g)	23
9.8.2.	Ganancia de peso (g).....	23
9.8.3.	Consumo de Alimento.....	23
9.8.4.	Conversión Alimenticia.....	24
9.8.5.	Análisis económico.....	24
10.	ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	24
10.1.	Caracterización bromatológica de la harina de remolacha.	25
10.3.	Valoración Bromatológica de los bloques nutricionales	26
10.3.1.	Comparación de los resultados del análisis bromatológico de los bloques nutricionales con adicción de diferentes niveles de harina de remolacha.	27
10.4.	Análisis microbiológico de los bloques nutricionales	28
10.4.1.	Resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de los bloques nutricionales adicionados diferentes porcentajes de harina de remolacha	29
10.5.	Análisis de los valores productivos	29
10.5.1.	Pesos	29
10.5.2.	Ganancia de peso	30
10.5.3.	Conversión Alimenticia.....	31

10.5.4. Consumo de Alimento.....	32
10.5.5. Rendimiento a la canal	33
10.6. Análisis costo-beneficio.....	34
11. IMPACTOS (ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES).....	35
11.1. Impacto económico	35
11.2. Impacto Social	35
11.3. Impacto ambiental	35
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
12.1. Conclusiones.....	36
12.2. Recomendaciones.....	37
13. BILIOGRAFIA.....	38
14. ANEXOS.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Taxonomía de la Remolacha.....	11
Tabla 2: ESQUEMA DE EXPERIMENTO	18
Tabla 3: Esquema de ADEVA	19
Tabla 4: Formulación de la harina de remolacha al 2%	20
Tabla 5: Formulación de la harina de remolacha al 4%	20
Tabla 6: Formulación de la harina de remolacha al 6%	21
Tabla 7: Resultado Bromatológico de la Harina de Remolacha.	25
Tabla 8: Resultados microbiológico de la harina de remolacha	26
Tabla 9: Resultado Bromatológico de Bloque nutricional con adicción del 2% de harina de remolacha.	26
Tabla 10: Resultado Bromatológico de Bloque nutricional con adicción del 4% de harina de remolacha.	27
Tabla 11: Resultado Bromatológico de Bloque nutricional con adicción del 6% de harina de remolacha.	27
Tabla 12: Resultado microbiológico del bloque nutricional adicionado 2% de harina de remolacha	28
Tabla 13: Resultado microbiológico del bloque nutricional adicionado 4% de harina de remolacha	28
Tabla 14: Resultado microbiológico del bloque nutricional adicionado 6% de harina de remolacha	29
Tabla 15: Pesos Semanal (gr).....	29
Tabla 16: Ganancia de peso semanal en gramos	30
Tabla 17: Conversión Alimenticia en gramos	31
Tabla 18: Consumo de alimento total en gramos.....	32
Tabla 19: Rendimiento a la canal	33
Tabla 20: Evaluación de egresos e ingresos	34

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Composición de un bloque nutricional para cuyes de engorde.....	8
Cuadro 2: Requerimiento de proteína en cobayos.....	9
Cuadro 3: Composición Nutricional de la Remolacha	13

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Aval de ingles	46
Anexo 2: Hoja de vida del tutor.....	47
Anexo 3: Hoja de vida del postulante.....	48
Anexo 4: Resultado Bromatológico y Microbiológico de la harina de remolacha	49
Anexo 5: Análisis bromatológico y microbiológico del bloque nutricional adicional el 2% de harina de remolacha.....	50
Anexo 6: Análisis bromatológico y microbiológico del bloque nutricional adicional el 4% de harina de remolacha.	51
Anexo 7: Análisis bromatológico y microbiológico del bloque nutricional adicional el 4% de harina de remolacha.	52
Anexo 8: Recepción y lavado de la remolacha	53
Anexo 9: Rayado y secado de la remolacha	53
Anexo 10: Harina de remolacha	54
Anexo 11: Proceso de elaboración de los bloques nutricionales	54
Anexo 12: Previa limpieza y desinfección de las pozas	55
Anexo 13: Adaptación y separación de los cobayos.....	56
Anexo 14: Administración de los bloques nutricionales.....	56
Anexo 15: Manejo de la investigación	57
Anexo 16: Rendimiento a la canal	58
Anexo 17: Faenamamiento de los animales	58
Anexo 18: Tabla de Datos.....	59

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: “Evaluación de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de remolacha (*Beta vulgaris*) como suplemento energético en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la fase de crecimiento-engorde”

Fecha de inicio: Octubre 2021

Fecha de finalización: Marzo 2022

Lugar de ejecución: Sector Barrio Universal Bajo, Parroquia Pishilata, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Determinación de ganancia de peso por nuevas alternativas de alimentación.

Equipo de Trabajo:

Ing. Lucia Monserrath Silva Déley (Anexo 1)

Gabriela Lizbeth Lascano Barros (Anexo 2)

Área de Conocimiento: Agricultura

Sub área:

62 Agricultura.

64 Veterinaria.

Línea de investigación: Desarrollo y Seguridad Alimentaria

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

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la presente investigación se evaluó la conversión alimenticia, el consumo de alimento, la ganancia de peso y el rendimiento a la canal, suministrando bloques nutricionales con harina de remolacha (*Veta Vulgaris*) a 40 unidades experimentales que fueron cuyes machos (*Cavia porcellus*) de un peso promedio de 350gramos, divididas con un diseño completamente al azar repartido en 3 tratamientos y 1 testigo; cada tratamiento constó de 10 cobayos repartidos en 4 pozas. La problemática que se desea solucionar es dar conocer a los pequeños productores buenas alternativas de alimentación que sea propia de la zona andina; sobre todo cuando existe una sobreproducción de algunas hortalizas en algunos meses del año. Además, la remolacha es un alimento que proporciona de energía al animal, favorece a la ganancia de peso y rendimiento a la canal de los cobayos en la fase crecimiento engorde. Se inició la fase de campo con una semana de adaptación y 6 semanas donde se llevó a cabo la fase de campo. Repartiendo de la siguiente manera los tratamientos: el T0 (testigo) que es la dieta base más bloques nutricionales sin tratamientos, T1 que consta de la dieta base más los bloques nutricionales con 2% de adición de harina de remolacha, T2 que es la dieta base más los bloques nutricionales con 4% de adición de harina de remolacha, y el T3 que es la dieta base más con 6% de harina de remolacha. Se realizó un análisis bromatológico y microbiológico de la harina de remolacha, como cada uno de los bloques nutricionales con diferentes adiciones de harina de remolacha y por el último se analizó el costo-beneficio de la utilización de harina de remolacha con relación a las dietas convencionales para cobayos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El cobayo es un mamífero roedor de la familia Caviidae originario de la zona andina de América del sur. Principalmente de los países de Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia; en estos países la población de cuyes se estima en 36 millones de animales; siendo a población de cuyes más grande en Perú con 18 millones de cobayos, involucrando a 900000 productores a nivel nacional. En Bolivia y Colombia está circunscrita a determinados sitios, lo cual explica la menor población animal de cobayos en estos países. En el Ecuador la crianza de cuyes se calcula en alrededor de 13 millones de cabezas anuales., siendo esta actividad que se desarrolla en la mayoría de ciudades pertenecientes a la sierra (1).

En el Ecuador la producción de cuyes es una fuente de ingresos en los sectores rurales, siendo una actividad de demanda local. El cuy es muy apetecido en la zona centro del

país que corresponde a las provincias de Chimborazo, Cañar, Azuay, Cotopaxi y Tungurahua. (2) En estas provincias hay una demanda de carne de cuy por su alto valor biológico, elevado contenido de proteína y baja contenido en grasa. Es por eso que se busca nuevas fuentes de alimentación dentro de las explotaciones de cuyes, sabiendo que el manejo de la alimentación representa el 70 % de los costos totales de la producción. Teniendo en cuenta estas razones se debe investigar nuevas alternativas de alimentación que sean propias de la zona, para mejorar los niveles de nutrición y reducir los costos de la alimentación en los cobayos (3).

El requerimiento energético del cuy ED de 3 000 kcal/ kg de dieta; los cuyes responden eficientemente al suministro de alta energía, logrando mayor ganancia de peso, teniendo en cuenta que el consumo de exceso de energía no causa mayores problemas (4).

La energía en la dieta de los cuyes se traduce en lípidos que constituyen la reserva energética de uso tardío o diferido del organismo. Su contenido calórico es muy alto, y representan una forma compacta de almacenamiento de energía. Cuando se alimenta con mayor nivel energético, mejora la conversión alimenticia. El cobayo es un animal que acepta una dieta de solo herbívoro o una alimentación suplementada donde se suministra concentrado de manera equilibrada según la necesidad fisiológica (4).

La utilización de la harina de remolacha como alimento energético en los cuyes es por su alto de energía que es del EM 43 kcal/kg MS. Una porción de 100 gramos de Remolacha cruda, tienen el 2% de un total diario calórico (7).

4. BENEFICIARIOS

Beneficiarios Directos

Pequeños y medianos productores de cobayos.

Beneficiarios Indirectos

El investigador principal del proyecto como requisito previo a la obtención del Título en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo principal que la industria alimentaria desea cubrir es un menor costo, con el uso de alternativas diferentes que se cultiven en la zona y sea digestible para los cuyes. El consumo de carne de cuy en Ecuador se da a un peso promedio en pie de 2,1 kilogramos. En la actualidad, un cuy de 1 200 kilogramos cuesta USD 6,25 cada uno. El costo de cada 100 kilogramos del cuy pie de cría se comercializa en USD 1 (8).

La nutrición de cobayos requiere de proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, que van a depender de la edad, estado fisiológicos, etapa productiva y reproductiva y el lugar donde estos se críen. Para que los cuyes obtengan todos los requerimientos se necesita alimentar a los cuyes con alfalfa como principal alimento; el costo de esta en el mercado local es de USD 6,00 dependiendo el clima de la zona (9). En cuanto a la fibra son fuentes de energía y la falta de estos produce retraso en el crecimiento y enfermedades carenciales.

La remolacha en el Ecuador es un cultivo que siempre está presente dentro el año productivo, habiendo una sobreproducción especialmente en las épocas lluviosas del año. Siendo esta una alternativa para la alimentación de los cuyes en forma de harina de remolacha, teniendo una proteína bruta del 7-10%, teniendo un valor energético de 43 Mcal de energía metabolizable/kg, que va a complementar la energía defectible de los cuyes que es de 3 250 kcal/kg de MS, obteniendo mejor rendimiento de peso y conversión alimenticia con las dietas de alta densidad energética (4). La harina de remolacha, además, es buena fuente de fibra y es rica en folatos, potasio y vitamina C, y en menos proporción de calcio y sodio (11).

Los bloques nutricionales son una opción para la elaboración de alimentos consistentes, con los requerimientos nutricionales que necesitan los cobayos para sus diferentes etapas de producción, en este caso la etapa de crecimiento-engorde, con altos niveles en: energía, proteína, vitaminas y minerales. Los bloques nutricionales son un complemento a la alimentación de alfalfa, ayudando a lograr los niveles nutricionales que los cobayos necesitan según su edad fisiológica, bajando los costos de alimentación, a comparación de una dieta de balanceado.

El presente proyecto proporciona información sobre la nutrición de los cuyes en los cuales serán implantados bloques nutricionales adicionados, harina de remolacha en diferentes porcentajes.

6. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar los bloques nutricionales con la adición de 3 niveles de harina de remolacha como suplemento energético en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento-engorde.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Caracterizar la composición bromatológica de la harina de remolacha utilizada en la elaboración de bloques nutricionales.
- Analizar los parámetros zootécnicos de las variables productivas (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento a la canal), para medir el efecto de la adición de la harina de remolacha.
- Determinar el costo-beneficio del empleo de la harina de remolacha en la formulación de bloques nutricionales en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

7.1.Generalidades

El cuy es animal de origen Sudamericano de las zonas de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia, siendo un principal fuente de alimentación desde aproximadamente 3000 años, siendo alimentación de los aborígenes que lo domesticaron (10).

El cuy en promedio llega a vivir 4 años, pero se ha visto caso que han vivido hasta 8 años, siendo de rápido crecimiento hasta que llegan al tamaño adulto. La alimentación de los cuyes se basa en forrajes verdes y balanceados de venta comercial con concentrados para acelerar el crecimiento completando con los requerimientos mínimos para su alimentación (10).

7.1.1. Fisiología digestiva del cuy

La fisiología digestiva se encarga de los mecanismos en la transferencia de los nutrientes del medio ambiente exterior al medio interno del animal, para luego ser llevados por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso complejo que

consta de la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes, además del desplazamiento por el tracto (11).

El cuy es una especie herbívora monogástrica, el estómago es el inicio de la digestión enzimática; posee un ciego funcional encargado de la fermentación bacteriana; en este último caso la mayor o menor actividad cecal depende de la composición de la ración. El cobayo según su anatomía gastrointestinal es un fermentador post-gástrico por la flora bacteriana a nivel del ciego. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento, cumpliendo una función protectora del organismo; a este nivel no existe absorción de nutrientes. En el intestino delgado es donde ocurre la mayor parte de la absorción digestiva, en especial en su primera sección denominada duodeno; donde se encuentran los aminoácidos esenciales, monosacáridos y ácidos grasos que cruzan las células epiteliales intestinales, lo que les permite ingresar al torrente sanguíneo y a los vasos linfáticos (4).

Los alimentos y el agua no absorbida son secretados a la parte final del intestino delgado; llegando al intestino grueso donde no hay digestión enzimática; pero, en los cuyes tiene un ciego funcional dando una digestión microbiana realizada por bacterias y protozoarios. La flora bacteriana del ciego ayuda a la producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína y vitaminas del grupo B que lo realizan en su mayoría bacterias gram-positivas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que ocupa el mayor volumen (35%) comparando con las demás fracciones del tubo digestivo. Finalmente, todo el material fecal llega al recto y se elimina a través del ano en forma de heces (4).

7.2. Alimentación de los cuyes

La alimentación del cuy es casi en su totalidad a base de leguminosas y gramíneas. Las cantidades de forraje que se alimenta a los cuyes al día son de 80 y 200 g/animal/día, administrados en un 30 a 40 % en la mañana y un 60 a 70% en la tarde. Un cobayo de un peso entre 500 a 800 g de se alimenta de alfalfa hasta el 30% de su peso vivo; satisface sus exigencias con cantidades que van de 150 a 240 g. de forraje por día, siendo el forraje verde una de las fuentes primordiales de nutrientes, siendo en específico de vitamina C (12).

7.2.1. Alimentación mixta.

La alimentación mixta se da al suministrar concentrados junto a forrajes. En la alimentación de cuyes se proporciona un 40% del total de toda la alimentación en concentrados. Dependiendo de la cantidad de alimento verde que haya según la época productiva del año, donde hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua, de lluvia o de riego (13).

Para obtener mezclas nutritivas se puede utilizar diferentes materias primas como: harina de maíz, afrecho de trigo, soya, harina de sangre, harina de pescado, harina de cacao, entre otras. Los cambios que se realizan en las dietas de los cuyes no deben ser repentinos; se debe ir adaptando el cambio de las dietas en los cuyes, ya que son susceptibles a presentar trastornos digestivos, sobre todo en las crías (14).

7.2.2. Alimentación a base de concentrado

La utilización de concentrado como sustento exclusivo en la alimentación de los cuyes, necesita ser una ración que satisfaga los requerimientos nutritivos, habiendo un incremento en el consumo pudiendo estar entre 40 y 60 g/animal/día. El porcentaje de fibra debe ser 9 - 18%, debe proporcionarse diariamente vitamina C (15). El consumo de alimento balanceado se recomienda el uso de peletizado, para evitar el desperdicio con relación al uso de balanceado en polvo. El consumo de materia seca en cuyes con alimento peletizado es de 1,448 Kg, mientras que cuando se proporciona alimento en polvo se aumenta a 1,606 Kg, siendo un mayor gasto que se ve perjudicado en la eficiencia de la conversión alimenticia (15).

7.2.3. Alimentación a base de bloques nutricionales

La utilización de bloques nutricionales es una alternativa junto con una dieta a base de forrajes verde para satisfacer las necesidades de los cobayos, en consumo de bloques nutricionales se da 40-50 g/animal/día. Para la elaboración de bloques nutricionales se utilizan algunos ingredientes, propios de la zona donde se realiza la explotación cunicola, entre ellos tenemos:

- Melaza: es una fuente de energía que se le debe proporcionar de 40 a 50 % del total del bloque (13).
- Compactador: No debe sobrepasar el 6 % Para tal fin se emplea; cal viva o cemento (13).

- Subproductos fibrosos: se usa tamo, mogolla, harina de brócoli, harina de maíz, afrecho de arroz, bagazo de caña (13).
- Sal mineralizada: se utiliza el 1 % del total de las materias primas (13).

Cuadro 1: Composición de un bloque nutricional para cuyes de engorde

Ingredientes	Cantidad 100kg
Maíz	5
Melaza	40
Afrecho de arroz	11
Afrecho de trigo	10
Sema	10
Soya	15.0
H. de Hueso	1.5
H. de Cascara de huevo	0.7
Premezclas	0.4
Sal Común	0.5
Cemento	5
Total	100

Fuente: (13).

7.3. Requerimientos nutricionales del cuy

La mejora del nivel nutricional de los cuyes, mejora el tiempo de crianza, donde se aprovecha su precocidad y prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes son animales que se aprovecha su carne, es por ellos que necesitan una alimentación completa y equilibrada, que no se obtiene en su totalidad del consumo de los forrajes, teniendo en cuenta que estos rodadores tiene una gran capacidad de consumo. Teniendo en cuenta las condiciones del medio ambiente, la edad, sexo, etapa productiva que influyen de manera directa sobre la ganancia de peso, además de las necesidades nutricionales de los cuyes pudiendo así elaborar concentrados con todos los nutrientes que necesitan los cobayos (16).

Los principales requerimientos que tiene los cobayos dependen de la edad, fisiología y medio ambiente donde se los cian; pero necesitan de: fibra, proteína, energía, vitaminas, minerales y agua. Por ejemplo, los requerimientos de proteínas para los cuyes en gestación alcanzan un 18% y en lactancia aumentan hasta un 22%. (16).

7.3.1. Proteínas

Las proteínas son el principal ingrediente, ya que forma casi la totalidad de los tejidos corporales, de la mayor parte de los tejidos corporales, cada uno de ellos requiere su

aporte dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Siendo los aminoácidos que son sintetizados como son: leucina, lisina, metionina, isoleucina, histidina, arginina, fenilalanina, triptófano, y Valina. El requerimiento de proteína para los cuyes es de 20% (17).

Cuadro 2: Requerimiento de proteína en cobayos

Reproducción	14 al 16%
Crecimiento	16 al 18%
Engorde	16%

Fuente: (7).

7.3.2. Fibra

Los porcentajes en fibra utilizados en cuyes van entre 5-18%. El contenido de fibra es importante para la elaboración de concentrados por su capacidad de ayudar digerir la alfalfa, además sino que su inclusión favorece la digestibilidad de otros nutrientes, retardando la ruta de paso del contenido alimenticio por el tracto digestivo. El consumo total de fibra se da por el consumo de los forrajes, siendo la principal fuente alimenticia para los cuyes. Cuando se utiliza una alimentación mixta el consumo de fibra pierde importancia, pero las raciones balanceadas no deben tener un porcentaje menor al 18 % (18).

7.3.3. Energía

Los carbohidratos son fuentes de energía del animal, siendo los carbohidratos fibrosos y no fibrosos fuentes ricas de carbohidrato, que están contenidos en los alimentos de origen vegetal. Cuando lo cuyes satisfacen sus requerimientos en carbohidratos, el exceso de energía se almacena como grasa principalmente en hígado y en tejido adiposo. Las principales fuentes de calor y energía en las raciones son los hidratos de carbono y las grasas de los alimentos, que proporcionan en un 75% de la materia seca de las plantas, son los nutrientes más abundantes en todos los alimentos más comunes y se hallan en gran proporción en los granos, cereales y subproductos (19).

7.3.4. Agua

El agua es uno de los elementos más importantes dentro de los requerimientos nutricionales que tiene los cuyes. El agua para el consumo se obtiene de tres formas según las necesidades de los cuyes que son: el agua de bebida que se suministra para que se

consume a voluntad, el agua que contiene los forrajes verdes y el agua metabólica que se produce por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno (18). Los cuyes han sido restringidos del consumo de agua, ya que no es una práctica habitual dentro de las explotaciones. La necesidad de agua por los cuyes está dada de acuerdo con la alimentación (si a un animal se le suministra más de 200/g. la necesidad de agua es suficiente, pero si se le administra menos alimento por ejemplo 30/g al día el agua requerida es de 85 ml de agua) (18).

7.3.5. Minerales

Los elementos minerales tales como: calcio, cobre, zinc, potasio, sodio, magnesio, fósforo, cloro y otros se encuentran formando líquidos corporales, por tanto, son necesarios para el cuy, pero aún sus cantidades no han sido bien definidas. El cobalto probablemente es requerido para la síntesis intestinal de la vitamina B12 si la dieta no contiene. El calcio y el fósforo contribuyen a la fase sólida del hueso, el Mg, Cu, Zn, P, y yodo son esenciales, pero en menor cantidad que los anteriores, el hierro está en relación con la hemopoyesis (19).

7.3.6. Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos necesarios en cantidades pequeñas, junto con las enzimas participan en muchas reacciones químicas, la deficiencia presenta síntomas bien definidos que aparecen y pueden resultar severos. Vitaminas de gran importancia son la "D3, D2" son derivados del esteroles, su función de prevenir el raquitismo y está relacionada con la absorción intestinal en el organismo, poseen cierta capacidad de almacenamiento en menor grado que la vitamina "A". La vitamina "CTCE" interviene en el metabolismo del ácido nucleico y en la síntesis de la proteína (20).

7.4.REMOLACHA (*Veta bulgaris*)

7.4.1. Generalidades

La remolacha es una planta herbácea que mide hasta 50cm de alto, es ramificada y frondosa, de color verde a púrpura-violáceo y tiene raíces delgadas o tuberosas ricas en azúcar. Las hojas, generalmente de hasta de 12 por 6 cm, son pecioladas; las basales en roseta y ovadas, cuneadas a subcordadas y las caulinares rómbico-oblongas a linear-lanceoladas. Tiene una única semilla que crece en la tierra (21).

7.4.2. Clasificación botánica

La taxonomía de la remolacha, se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 1: Taxonomía de la Remolacha

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Chenopodiaceae
Género	<i>Beta</i>
Especie	<i>B. Vulgaris</i>
Nombre Binomial	<i>Beta Vulgaricus</i>

Fuente: (27).

7.4.3. Propiedades de la remolacha

La remolacha es un alimento de moderado contenido calórico, ya que tras el agua, los hidratos de carbono son el componente más abundante, lo que hace que ésta sea una de las hortalizas más ricas en azúcares, siendo una fuente de fibra (22).

De sus vitaminas se destacan los folatos y ciertas vitaminas del grupo B, como B1, B2, B3 y B6. Los folatos intervienen en la producción de glóbulos rojos, glóbulos blancos y formación de anticuerpos en el sistema inmunológico (22).

En relación con los minerales, la remolacha es una hortaliza rica en yodo, sodio y potasio, están presentes en menor cantidad, el magnesio, fósforo y el calcio (21).

7.4.4. Suelos y Clima

Crece bien en suelos francos a francoarenosos, con pH entre 6.0 y 7.0 y a temperaturas entre 13°C Y 20°C. La *Beta vulgaris* es capaz de soportar bajas temperaturas siempre que éstas sean uniformes, aunque se ve perjudicada por el calor del verano y por vientos cálidos. Prefiere suelos profundos, frescos, ricos en materia orgánica, con PH neutro (22).

7.4.5. Harina de Remolacha

Se entiende por harina al compuesto que se genera después de la molienda de los cereales y de otros alimentos ricos en almidón. La remolacha es un alimento altamente beneficioso tiene una alta concentración de hierro, vitaminas C y B, potasio y caroteno. El azúcar

que contiene la remolacha es la sacarosa, en cambio la harina de remolacha contiene betacianina (23).

7.4.6. Métodos de obtención de harina de remolacha (*Beta vulgaris*)

- Secado al sol: Uno de los métodos utilizados, que a la vez es el más antiguo, es el secado al sol y consiste en extraer el agua del alimento para que pueda durar más tiempo y no se deteriore de forma rápida, es así que se considera de mucha importancia para poder conservar los alimentos. Por medio del calor se elimina el agua que contiene algunos alimentos mediante la evaporación, esto ayuda a impedir el crecimiento de las bacterias. Una vez se deshidrate se procede a la molienda, que consiste en reducir el volumen promedio de las partículas en una muestra sólida, de esta forma se genera un polvo o también llamado harina de remolacha (24).
- Máquina deshidratadora: Otro método para obtener la harina es el deshidratado por medio de máquinas que simulan el secado al sol pero aumentando la eficacia, para empezar esto se debe ejecutar a una temperatura no más de 60°C para que la acción se efectúe de forma correcta, en el caso del tiempo dependerá mucho del alimento y del grosor que este tenga, a pesar de que por lo general el tiempo de deshidratado es largo y se debe ser precavido para no pasarse del tiempo estimado. Como última estancia, la remolacha quedará con una corteza dura y sin humedad dando como resultado que está lista para llevar a moler y obtener así la harina de remolacha (24).

7.4.7. Composición nutricional de la harina de remolacha

La remolacha es un alimento de moderado contenido calórico. Tras el agua, las proteínas son el componente más abundante. Los hidratos de carbono presentes son en su totalidad azúcares. Es buena fuente de fibra. De sus vitaminas destacan los contenidos en folatos y vitamina C (25).

Cuadro 3: Composición Nutricional de la Remolacha

	Por cada 100g de porción comestible
Energía (Kcal)	37
Proteínas (g)	1,3
Lípidos totales (g)	Tr
Hidratos de Carbono (g)	6,4
Fibra (g)	3,1
Agua (g)	89,2
Calcio (mg)	23
Hierro (mg)	0,8
Magnesio(mg)	15
Zinc (mg)	84
Potasio (mg)	300
Fósforo (mg)	31
Selenio (ug)	1
Tiamina (mg)	0,03
Riboflavina (mg)	0,05
Equivantes niacina (mg)	0,3
Vitamina B6(mg)	0,05
Folatos	90
Vitamina C (mg)	10

Fuente: (25)

7.4.8. Betacianina

Las betalaínas son pigmentos particular-mente escasos en la naturaleza; se encuentran en la betarraga (*Beta vulgaris* L.), semillas y hojas de amaranto (*Amaranthussp.*) y en algunas cactáceas del genero *Opuntia* y *Hylocereus*, como la tuna púrpura, las pitayas y pitahayas (26).

En la remolacha roja, la betacianina corresponde a un 75-95% de los pigmentos, los otros son isobetanina, prebetanina e isoprebetanina; los dos últimos son monoésteres sulfatados de la betanina e isobetanina, respectivamente. Las betalaínas son uno de los pigmentos autorizados como aditivos por la FDA (Foods and Drugs Administration) de Estados Unidos y también está admitido en la Unión Europea con la designación de E-162, comercializándose de dos maneras, como polvo de remolacha, que incluye el pigmento y estabilizantes como azúcares, proteínas, antioxidantes y como extracto líquido concentrado (27).

Las betacianinas son pigmentos rojo-púrpura, y se forman por condensación de ácido betalámico con derivados de ciclodopa. Estos compuestos pueden estar glicosilados. Los glucósidos o glicósidos se forman por reacción del grupo alcohol de una molécula con otro grupo alcohol perteneciente a un azúcar (monosacárido u oligosacárido) (27).

7.4.9. Estabilidad de las betalaínas

La estabilidad de las betalaínas es restringida, debido a que su color se altera por varios factores: pH, temperatura, actividad acuosa y luz; no se ha logrado la estabilización de estos pigmentos a través de acilación o sustitución de la molécula, aunque su estabilidad puede aumentar si se añaden. Las betaxantinas se degradan con mayor rapidez que las betacianinas, además, por su color amarillo en general se enmascaran con las betacianinas u otros compuestos presente (28).

- Efecto del pH: El cambio de color con el pH es a nivel general, menos marcado que el que presentan las antocianinas. El color permanece inalterado en un intervalo de pH de 3 a 7; por debajo del pH 3.0 el color cambia a violeta, y su intensidad decrece. Por encima del pH 7.0, el color es más azulado debido a un efecto batocrómico o desplazamiento hacia el rojo. La mayor intensidad de azul se observa a un pH 9.0 (28).
- Efecto de la temperatura: Las betalaínas son muy sensibles a la temperatura. La degradación de betalainas como betacianina y vulgaxantina-I sigue una reacción de primer orden en un intervalo de pH 3.0 a 7.0, en ausencia de oxígeno. La betacianina, por otra parte, produce isobetanina y/o betacianina descarboxilada cuando se calienta a un pH de 3.0 a 4.0. (28).
- Efecto de radiaciones: Al igual que las antocianinas, las betalaínas son muy susceptibles a la degradación iniciada por radiación de varios tipos: la degradación por fotooxidación depende del pH, y ocurre con más intensidad a pH 3.0 que a 5.0 (28).
- Acción enzimática: Otro mecanismo de decoloración de la betacianina y de la betaxantina, particularmente en la remolacha, es por la acción enzimática que alcanza su máximo a un pH 3.4 en apariencia debido a la actividad de las peroxidasas (28).

Las betacianinas y betaxantinas poseen actividad antioxidante, por lo que su consumo se asocia a la protección contra enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo. La actividad antioxidante de las betalaínas se atribuye al grupo fenólico y al grupo amino cíclico presente en su estructura, por lo cual podrían donar átomos de hidrógeno y/o electrones a radicales libres (26).

7.5. Propiedades de la remolacha

- **Componente bioactivos:** Se considera un componente bioactivos a aquellos elementos alimentarios que influyen en la actividad celular y en los mecanismos fisiológicos, produciendo efectos beneficiosos sobre la salud, estos se encuentran generalmente en pequeñas cantidades en productos de origen vegetal y en alimentos ricos en lípidos. La betarraga es una hortaliza rica en componentes bioactivos tales como polifenoles, antocianinas y sales de nitrato (NO₃) (29).
- **Polifenoles:** La forma en la que estos están presentes en los alimentos es distinta (agliconas, ésteres, glucósidos o polimerizados), por lo que se dificulta evaluar su real efecto sobre la salud. Sin embargo, numerosos estudios han avalado las propiedades biológicas de los polifenoles. Los polifenoles contenidos en los alimentos son uno de los principales antioxidantes consumidos por el ser humano, poseen un efecto vaso-dilatador y vaso-protector, anti-trombóticos, antiinflamatorios, anti-apoptóticos, efecto cardio-protector, anti-lipémicos y antiaterogénico. La betarraga (*Beta vulgaris* L.) es una rica fuente de polifenoles sus valores fluctúan entre 218.00 mg.kg y 887.75 mg.kg según variedad botánica (29).
- **Antocianinas:** Las antocianinas, también están clasificadas dentro de los compuestos bioactivos, estas corresponden a pigmentos vegetales hidrosolubles, los cuales se encuentran en una gran variedad de frutas y verduras con un amplio esquema de colores que van desde el rojo brillante hasta el púrpura y azul oscuro. Estas ejercen efectos terapéuticos conocidos, los cuales incluyen la reducción de la enfermedad coronaria, efectos anticancerígenos, antitumorales, antiinflamatorios, antidiabéticos, mejoramiento de la agudeza visual y del comportamiento cognitivo, estos efectos están relacionados con la actividad antioxidante. El contenido de antocianinas totales en betarraga también es variable, este fluctúa entre 14.48 ± 0.40 mg.kg⁻¹ a 84.50 ± 4.71 mg.kg⁻¹ según variedad botánica (29).
- **Actividad antioxidante:** La principal función de los polifenoles y antocianinas es su capacidad antioxidante, los antioxidantes cumplen un rol protector frente a los radicales libres. Los cuales son sustancias inestables que captan electrones de sustancias estables mediante reacciones químicas de peroxidación, estas reacciones destruyen estructuras biológicas como proteínas, fosfolípidos de la membrana celular, ácidos nucleicos (ADN), lipoproteínas de baja densidad y mitocondrias. La

betarraga registra una actividad antioxidante variable, esta fluctúa entre $8.37 \pm 0.29\%$ a $21.83 \pm 0.35\%$ AOA (% de inhibición) (29).

- Nitrato: Las sales de nitrato (NO_3) es otro compuesto bioactivo, el cual se encuentra en hortalizas de hoja verde tales como; betarraga, zanahoria, espinacas y otras. La betarraga se caracteriza por poseer uno de los contenidos más altos de NO_3 dentro de las hortalizas, alrededor de 1.800 mg NO_3 -/kg de masa fresca. Varios estudios han asociado al NO_3 a efectos cardioprotectores (aumento de la circulación sanguínea, reducción de la presión arterial, regulador de la función plaquetaria, inhibidor de trombos), relajación del músculo liso (29).

7.6. BLOQUES NUTRICIONALES

Los bloques nutricionales son en la actualidad una forma de empleo de fuentes que contengan los requerimientos nutricionales que los cuyes necesitan como son: minerales, proteínas y energía, fibra y vitaminas. El bloque nutricional es una fuente de nutrientes de forma sólida y balanceada para el consumo en las diferentes etapas fisiológicas de los animales que se puede administrar de forma continua y gradual. La dureza de los bloques nutricionales es esencial, debido a que los cuyes son animales que tascan, y se necesita que estos sean de una buena compactación en calidad y cantidad (30).

Durante la elaboración de los bloques nutricionales se necesita la utilización de algunos ingredientes que sean fáciles de conseguir según la zona donde se realiza la explotación. Entre los ingredientes que se utiliza tenemos: la melaza es una fuente de energía que se utiliza un porción del 40 a 50 % del total del bloque; un compactador: que no sobrepase el 6 % donde se puede utilizar cemento o cal viva; subproductos fibrosos: se puede utilizar tamo de arroz, harina de maíz, afrecho de trigo, harina de sangre, harina de pescado, harina de palmiste, de preferencia productos que sean propios de la zona; y por último sal mineral que se utiliza del 1 al 2% del total de materias primas (30).

7.6.1. Beneficios de los bloques nutricionales

- Es una fuente económica de energía, proteína y minerales (31).
- Para la elaboración de bloques nutricionales no se utiliza maquinaria costosa, ni equipos especializados; además se puede utilizar subproductos de desechos que sean de la zona (31).
- Son alimentos de alto consumo para los cuyes por su alta palatabilidad (31).

7.6.2. Preparación de bloques nutricionales.

El uso de bloques nutricionales disminuye los gastos en alimentación verdes de los animales, además de la utilización de recursos propios de la zona tales como: forrajes, leguminosas, hortalizas que son desechos provenientes de la agroindustria (32).

En la elaboración de los bloques nutricionales se los realiza mano o usando una pala, en un lugar limpio y un recipiente profundo y grande donde se puede mezclar los ingredientes. Se empieza con el pesaje de la melaza; luego se adiciona la mezcla de los productos secos (harina de pescado, harina de maíz, afrecho de trigo, sales minerales), debe mezcla hasta obtener color homogéneo, y por último se añade el compactante de porción en porción e ir mezclando de manera envolvente, una vez esta lista se mezcla se procede a colocar en los moldes para su secado (32).

Una vez terminados y colocados en los recipientes los bloques nutricionales, se coloca en un lugar seco, limpio, bajo sombra y ventilado, que no tenga contacto con otros animales. El tiempo de secado depende del tamaño del bloque nutricional, la temperatura y la humedad ambiental en la se encuentre (33).

Entre más cal viva o cemento contenga el bloque nutricional, alcanza en menor tiempo la consistencia; pero el nivel adecuado que muestran los resultados de laboratorio es entre un 8 al 10% total de la mezcla (34).

8. HIPOTESIS

Hipótesis Nula

- La utilización de bloques nutricionales con la adición harina de remolacha no incrementará las variables productivas de los cuyes en la etapa de crecimiento- engorde.

9. METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Ubicación

El presente proyecto se ejecutó en la Parroquia Pishilata perteneciente al cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

9.1.1. Ubicación Geográfica

Latitud: 1°14'56" S

Longitud: 78°37.5' O

Altitud: 2.578 m.s.n.m

9.1.2. Datos meteorológicos

Temperatura promedio: 16°C

Pluviosidad: 1402 mm al año

Horas luz/día: 12 horas

Viento: Sureste - Noreste

Nubosidad anual: 4.7/8

9.2. Unidades Experimentales

En el presente proyecto se emplearon 40 cuyes machos destetados de 21 días de edad con una media de 350gr, divididos en 3 tratamientos y un testigo.

9.3. Descripción del proyecto

La caracterización de la composición química de la harina de remolacha se evaluó aplicando una estadística descriptiva.

Se evaluó el efecto de la harina de remolacha utilizada en la elaboración de bloques nutricionales, sobre las variables productivas en cuyes en la fase de crecimiento engorde, en un tiempo de 6 semanas; los tratamientos estuvieron constituidos de la siguiente manera:

- T0 - (tratamiento testigo- dieta Base)
- T1 - (Dieta Base + Bloques Nutricionales con adición 2% de harina de remolacha)
- T2 - (Dieta Base + Bloques Nutricionales con adición 4% de harina de remolacha)
- T3 - (Dieta Base + Bloques Nutricionales con adición 6% de harina de remolacha)

9.4. Diseño experimental

Para la obtención de datos se realizó el pesaje de los cobayos una vez culminada la semana de adaptación.

Tabla 2: ESQUEMA DE EXPERIMENTO

TRATAMIENTOS	CODIGO	REPETICIONES	TUE	REP/TRATAM
0	T0	5	5	10
1	T1	5	5	10
2	T2	5	5	10
3	T3	5	5	10
	TOTAL			40

Fuente: Directa

Elaborado por: Lascano Gabriela

9.4.1. Diseño Completamente al azar

En la presente investigación se utilizó un diseño factorial completamente al azar (DCA) para estudiar un factor: la utilización de bloques nutricionales con adición de harina de remolacha, utilizados en la alimentación de cobayos machos en la fase de crecimiento engorde, se empleó 3 tratamientos, más 1 tratamiento testigo con 10 repeticiones con un total de 40 cuyes tomados a experimentación.

Tabla 3: Esquema de ADEVA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Total	39
Tratamientos	4
Error	35

Fuente: Directa

Elaborado por: Lascano Gabriela

9.5. Método Deductivo

Este método es el elegido por ir de lo general a lo específico, además que los datos obtenidos de ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento, rendimiento a la canal son fundamentos reales y confiables para determinar el propósito del estudio.

Se trabajó con 40 cuyes, con un peso promedio de 350g, considerando que se encuentran en la etapa de crecimiento-engorde, dispuestos en 4 divisiones. La presente investigación se realizó con 3 dietas y un testigo concluyendo con el faenamiento de un animal por cada tratamiento y los demás cobayos se procedió a la venta.

9.7. Manejo del Ensayo

9.7.1. Etapa de laboratorio (Caracterización bromatológica de la harina de remolacha)

En la toma de muestras para la recolección de la remolacha, se empezó con el lavado de la remolacha para retirar impurezas propias de la cosecha, una vez limpias se procedió a rayar toda la remolacha y se realizó el secado al sol por 5 días.

Pasados los 5 se llevó al molino donde se trituro la remolacha seca hasta obtener una harina de color morado. Una vez obtenida la harina de remolacha se procedió a partir en

4 partes iguales y se tomó una muestra de cada parte, donde se recogió 100gr. Y se envió a la evaluación de laboratorio. Una vez en laboratorio se realizó el examen bromatológico donde se evaluó los siguientes caracteres: Humedad, materia seca, fibra, materia orgánica, grasa y cenizas.

9.7.1.1. Etapa de elaboración de Bloques Nutricionales

Ingredientes utilizados para la elaboración de los bloques nutricionales según la especificación de cada tratamiento:

Tabla 4: Formulación de la harina de remolacha al 2%

Ingredientes	Porcentaje %
Melaza	35
Harina de Pescado	10
Harina de Maíz	20
Afrecho de Trigo	7
Sal Mineral	3
Harina de Remolacha	2
Cemento	10
Pasto Seco	13
Total	100

Fuente: Directa

Elaborado por: Lascano Gabriela

Tabla 5: Formulación de la harina de remolacha al 4%

Ingredientes	Porcentaje %
Melaza	35
Harina de Pescado	9
Harina de Maíz	20
Afrecho de Trigo	7
Sal Mineral	3
Harina de Remolacha	4
Cemento	10
Pasto Seco	12
Total	100

Fuente: Directa

Elaborado por: Lascano Gabriela

Tabla 6: Formulación de la harina de remolacha al 6%

Ingredientes	Porcentaje %
Melaza	35
Harina de Pescado	8
Harina de Maíz	19
Afrecho de Trigo	7
Sal Mineral	3
Harina de Remolacha	6
Cemento	10
Pasto Seco	12
Total	100

Fuente: Directa

Elaborado por: Lascano Gabriela

Preparación:

1. Se añadió en un balde la melaza y procedió a dejar bajo sol por 40 minutos.
2. Se pesó todas las materias primas y se incorporó la harina de pescado, la sal mineral y se mezcló bien.
3. Luego se agregó la harina de maíz, la harina de remolacha y el afrecho de trigo, se realizó una mezcla homogénea de todos los ingredientes.
4. Se procedió a incorporar la melaza con los ingredientes anterior y se mezcló de manera envolvente.
5. Una vez la mezcla estaba homogénea, se procedió a agregar el cemento con el fin de que endure la mezcla.
6. Una vez obtenida una consistencia dura y no se deshaga fácilmente; se procedió a pesar cada bloque, dándole forma.
7. Se comprime el bloque nutricional, evitando que se rompa o que se fisure.
8. Se procede a secar los bloques nutricionales entre 3 a 4 días bajo sombra
9. Pasado ese tiempo se suministró a las unidades experimentales.

Se tomó un bloque nutricional al azar por cada tratamiento, los cuales fueron analizados en laboratorio para determinar su composición bromatológica, las variables analizadas fueron: Humedad %, materia seca, proteína, fibra, grasa, materia orgánica, cenizas.

9.7.2. Fase de Campo**9.7.2.1. Previa desinfección de las cuyeras**

Para la limpieza y desinfección se inició barriendo bien el piso y paredes, se procedió a fumigar con yodo para evitar la propagación de plagas; terminado la fumigación se cerró el cuarto hasta la llegada de los cobayos.

9.7.2.2. Compra y recepción de cuy

- Los cuyes fueron comprados en el criadero local, fueron colocados en gavetas para su transporte.
- Una hora antes de la llegada de los cuyes se colocó tamo de arroz en las pozas, para su recepción.
- Se les instaló en una sola poza los 40 cobayos sin separación, para empezar su semana de adaptación. Por último se colocó alfalfa para su alimentación.

9.7.2.3. Separación de los cobayos

- Una vez culminada la semana de adaptación se comenzó con la separación de los cuyes en 4 pozas, cada una con 10 cobayos y se les tomó el peso.
- Por último se etiquetó cada tratamiento durante toda la fase experimental.

9.7.2.4. Alimentación

Se utilizó para la alimentación de los cuatro tratamientos dieta base (Alfalfa), y se suministró a los tres tratamientos los bloques nutricionales con la adición de diferentes porcentajes de harina de remolacha:

- **T0 (0%):** Dieta base
- **T1 (2%):** Para este tratamiento se utilizó la harina de remolacha al 2%. + dieta base
- **T2 (4%):** Para este tratamiento se utilizó la harina de remolacha al 4%.+ dieta base
- **T3 (6%):** Para este tratamiento se utilizó la harina de remolacha al 6%.+ dieta base

Se colgó los bloques nutricionales a cinco centímetros del suelo para que no se contamine con heces, desechos de alfalfa, etc.

Todos los días se pesaba el alimento que constaba de alfalfa + los bloques nutricionales en cada tratamiento. Se pesó tanto el alimento ofrecido, como el alimento rechazado, pesando tanto la alfalfa suministrada a diario como los bloques nutricionales.

9.7.2.5. Control sanitario

Para el control sanitario y medidas de bioseguridad que se implementaron durante la fase experimental fueron:

- **Yodo:** Desinfectante, germicida para el control de bacterias gram positivas y gram negativas, hongos y algunos virus, también actúa frente a esporas.

- **Ivermectina:** Desparasitante externo e interno para el control de enfermedades parasitarias.

9.8. Variables Evaluadas

Durante la toma de datos se utilizó los registros de campo, se tomó semanalmente los pesos para luego por diferencia de peso inicial y final se estimó la ganancia de peso en la etapa de evaluación. La conversión alimenticia que se calculó utilizando la ganancia de peso y el consumo de alimento.

9.8.1. Peso del animal (g)

Se pesó a las unidades experimentales con una balanza en gramos una vez culminada la semana de adaptación, y luego una vez por semana cada 7 días por 6 semanas que fue el tiempo de duración del experimento.

9.8.2. Ganancia de peso (g)

Para calcular la ganancia de peso semanal se utilizó la siguiente formula:

$$GP=PF-PI$$

Dónde:

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

9.8.3. Consumo de Alimento

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

$$Ac=Ao-Ar$$

Dónde:

Ac: Alimento consumido

Ao: Alimento Ofrecido

Ar: Alimento Rechazado

9.8.4. Conversión Alimenticia

La conversión alimenticia se obtiene de la relación entre el alimento que se ofrece a las unidades experimentales y la ganancia de peso que se obtienen durante el tiempo de consumo del alimento.

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

$$CA=AC*GP$$

Dónde:

CA: Conversión Alimenticia

AC: Alimento Consumido

GP: Ganancia de Peso

9.8.5. Análisis económico

Para la obtención del análisis financiero se lo realizó por medio del indicador Costo/Beneficio, en el que se consideraron los gastos realizados (egresos) y los ingresos totales que se obtuvieron a la venta de los cuyes en pie. Teniendo el siguiente propuesto:

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

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

10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el presente proyecto de investigación se utilizó 40 cobayos de un peso promedio de 350 gramos, los cuales fueron alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha dividiendo el proyecto de la siguiente manera: **T0** (Bloques Nutricionales sin adicción de harina de remolacha), **T1** (Bloques nutricionales con la adicción de 2% de harina de remolacha), **T2** (bloques nutricionales con la adicción de 4% de harina de remolacha) y **T3** (Bloques nutricionales con la adicción de 6% de harina de remolacha), los cobayos fueron alimentados y evaluados

durante 6 semanas, es decir 42 días, y para el respectivo análisis estadístico se hizo uso de un diseño completamente al azar.

10.1. Caracterización bromatológica de la harina de remolacha.

La harina de remolacha que se utilizó en los bloques nutricionales, se utilizó como fuente de energía en la elaboración de bloques nutricionales a diferentes niveles.

Tabla 7: Resultado Bromatológico de la Harina de Remolacha.

Parámetro	Resultado
Humedad Total (%)	8,91
Materia Seca (%)	91,09
Proteína (%)	10,11
Fibra (%)	12,39
Grasa (%)	1,83
Ceniza (%)	2,77
Materia Orgánica (%)	97,23

Fuente: SETLAB

Los resultados obtenidos del examen bromatológico de la harina de remolacha se muestra que se tiene una cantidad de proteína del 10,11%, y una cantidad de fibra de 12,39%, una humedad total de 8,91% que indica que la remolacha tuvo buen secado.

Según Idrovo y Altamirano (45) obtuvieron examen bromatológico similar al con una proteína de 10,33%, y una fibra de 12,98; pero con la diferencia de la humedad total donde obtuvieron 9,99% esto se debe al tiempo de secado cual fue de 3 días, es decir, menos tiempo, lo que hizo que la remolacha no perdiera la humedad por completo. Según Cabrera (64) obtuvo la harina de remolacha secada en horno, obteniendo unos resultados de proteína 11.11% y fibra de 14,66%, la cual muestra una diferencia con relación a los datos de la tabla 7; por otra parte el secado de la remolacha en horno muestra que la humedad de la harina de remolacha fue menor para Cabrera (64) con 7,22%, siendo este un indicativo de que el secado de la remolacha influye en los datos bromatológicos.

10.2. Caracterización microbiológica de la harina de remolacha

Tabla 8: Resultados microbiológico de la harina de remolacha

PARÁMETRO	RESULTADO TCO
Coliformes Totales	763
Coliformes Fecales	14
E. coli	Ausencia
Aerobios Mesófilos	502x10 ²
Estafilococos P	Ausencia
Mohos y Levaduras	Ausencia

Fuente: SETLAB

Los resultados obtenidos del examen microbiológico (tabla 8) de la harina de remolacha están dentro de los parámetros establecidos, siendo esta apta para el consumo de los cobayos.

10.3. Valoración Bromatológica de los bloques nutricionales

Para la elaboración de cada bloque nutricional se utilizaron los mismos ingredientes (tablas 4, 5, 6), con cambios en los porcentajes, que varía dependiendo la adicción de harina de remolacha de cada tratamiento, dando todos un resultado de 100% para su elaboración.

Tabla 9: Resultado Bromatológico de Bloque nutricional con adicción del 2% de harina de remolacha.

Parámetro	Resultado
Humedad Total (%)	11,96
Materia Seca (%)	88,04
Proteína (%)	11,41
Fibra (%)	14,11
Grasa (%)	3,81
Ceniza (%)	8,49
Materia Orgánica (%)	91,51

Fuente: SETLAB

Tabla 10: Resultado Bromatológico de Bloque nutricional con adicción del 4% de harina de remolacha.

Parámetro	Resultado
Humedad Total (%)	10,95
Materia Seca (%)	89,05
Proteína (%)	11,81
Fibra (%)	15,03
Grasa (%)	4,11
Ceniza (%)	9,07
Materia Orgánica (%)	90,93

Fuente: SETLAB

Tabla 11: Resultado Bromatológico de Bloque nutricional con adicción del 6% de harina de remolacha.

Parámetro	Resultado
Humedad Total (%)	10,63
Materia Seca (%)	89,37
Proteína (%)	12,01
Fibra (%)	14,77
Grasa (%)	4,54
Ceniza (%)	9,89
Materia Orgánica (%)	91,02

Fuente: SETLAB

10.3.1. Comparación de los resultados del análisis bromatológico de los bloques nutricionales con adicción de diferentes niveles de harina de remolacha.

Una vez obtenidos los resultados de los análisis bromatológicos de los bloques nutricionales, verificamos que los bloques nutricionales con adicción de 6% de harina de remolacha contiene más cantidad de materia seca, seguido del bloque nutricional de 4% de adicción de harina de remolacha y por último el bloque nutricional con el 2% de harina de remolacha. Todos los datos obtenidos no son de gran significancia debido a que no hay una variación, sino que se mantiene constante. El bloque nutricional de 6% de harina de remolacha muestra mayor cantidad de proteína con un 12.01%, teniendo la cantidad más alta en proteína, y los bloques nutricionales de 2% y 4% tiene una proteína de 11,41% y 11,81% respectivamente; mostrando que no hay significancia entre los dos tratamientos. Por otra parte el bloque nutricional al 4%, muestra una mayor cantidad de fibra de 15,03%, con relación a los otros boques nutricionales de 2% y 6%. Llegando a la

conclusión del bloque nutricional con la adicción de 4% de harina de remolacha muestra más cantidad de fibra con 15,03%, mientras que la adicción de 6% de harina de remolacha muestra mayor cantidad de proteína con 12,01%.

Según Vega (21) obtiene un análisis bromatológico de los bloques nutricionales con una proteína a base de soya con porcentaje de 18,78% y el bloque de alfarina contiene el 18,2%; Además, obtiene resultados con relación fibra cruda el bloque de alfarina que contiene un 10,8% y el bloque de soya contiene un 9% valores inferiores tanto en proteína como en fibra, teniendo en la utilización de harina de soya y alfarina dos alimentos proteicos, con relación a la presente investigación que es a base de harina de remolacha un alimento energético.

10.4. Análisis microbiológico de los bloques nutricionales

Tabla 12: Resultado microbiológico del bloque nutricional adicionado 2% de harina de remolacha

PARÁMETRO	RESULTADO TCO
Coliformes Totales	839
Coliformes Fecales	19
E. coli	Ausencia
Aerobios Mesófilos	787×10^2
Estafilococos P	Ausencia
Mohos y Levaduras	Ausencia

Fuente: SETLAB

Tabla 13: Resultado microbiológico del bloque nutricional adicionado 4% de harina de remolacha

PARÁMETRO	RESULTADO TCO
Coliformes Totales	775
Coliformes Fecales	18
E. coli	Ausencia
Aerobios Mesófilos	549×10^2
Estafilococos P	Ausencia
Mohos y Levaduras	Ausencia

Fuente: SETLAB

Tabla 14: Resultado microbiológico del bloque nutricional adicionado 6% de harina de remolacha

PARÁMETRO	RESULTADO TCO
Coliformes Totales	770
Coliformes Fecales	10
E. coli	Ausencia
Aerobios Mesófilos	491x10 ²
Estafilococos P	Ausencia
Mohos y Levaduras	Ausencia

Fuente: SETLAB

10.4.1. Resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de los bloques nutricionales adicionados diferentes porcentajes de harina de remolacha

Los resultados obtenidos del examen microbiológico (tabla 12,13, 14) de los bloques nutricionales adicionados, el 2%, 4% y el 6% de harina de remolacha están dentro de los parámetros establecidos, siendo esta apta para el consumo de los cobayos.

10.5. Análisis de los valores productivos

10.5.1. Pesos

Tabla 15: Pesos Semanal (gr)

Semana	Pesos (g)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
Recepción	341,3	361,6	355,3	375,1	9,47	0,1814
1	399,40 a	413,20 a	408,60 a	436,50 a	10,91	0,3162
2	440,60 b	458,8 b	471,80 ab	505,60 a	10,78	0,046
3	501,70 ab	515,5 ab	507,10 b	557,90 a	10,41	0,1491
4	570,40 a	581,20 a	566,80 a	612,70 a	9,77	0,2757
5	650,30 b	673,70 ab	628,60 b	713,70 a	10,57	0,0161
6	719,70 a	735,20 ab	688,20 b	795,70 a	10,24	0,0223

Fuente: Directa

Elaborado por: Lascano Gabriela

En la tabla 15 se puede analizar que no existe una diferencia significativa en los diferentes tratamientos, sin embargo, el T3 presenta una diferencia numérica en la última semana

con relación a los otros tratamientos, con un peso de 795,70gr en la última semana, con relación al de menor peso que fue el T2 con un peso de 688,20 gr.

Quinguilisa (47) muestra en la obtención de pesos semanales superiores, a los demostrados en la presente, donde si diferencia la utilización de lechuga teniendo el peso más alto de 888.78%, pero estos datos no son estadísticamente significativos; esto aumento del peso con relación a la investigación realizada puede darse por el peso promedio de 492,78gr. Una investigación Mientras ejecutada por Benítez (48) se presenta unos valores análogos, con la aplicación de bloques nutricionales a base de afrecho de trigo, harina de maíz y polvillo.

10.5.2. Ganancia de peso

Tabla 16: Ganancia de peso semanal en gramos

Semana	Ganancia de peso				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	58,10 a	53,10 a	48,80 a	63,40 a	30	0,2536
2	49,50 b	50,10 b	64,20 a	69,10 a	24,86	0,0071
3	72,10 a	59,70 b	50,50 b	48,80 b	23,62	0,0018
4	62,80 a	66,70 a	66,00 a	59,80 a	30,32	0,8471
5	82,40 bc	92,50 ab	61,80 c	119,00 a	33,52	0,0014
6	68,70 a	61,50 a	65,10 a	71,40 a	35,59	0,804

Fuente: Directa

Elaborado por: Lascano Gabriela

En la tabla 16 se observa la ganancia de peso siendo la semana 2,3 y 5 significativas estadísticamente; eso se da debido al aumento de alimento que se les proporciono en esas semanas, propio del crecimiento del animal. La mayor ganancia de peso lo obtuvo en T3 con 71,404gramos en la sexta semana.

Según Quinguilisa (47) en su proyecto interpreta “los datos se observa que en la semana tres los tratamientos T0 (alfalfa) con un valor de 75,22g y T1 (lechuga) con 68,06g obtienen mayor ganancia de peso a comparación con T2 (col) y T3 (cáscara de papa)”. Además, la semana cinco y la semana seis presenta valores casi constantes en los diferentes tratamientos, y tenemos una diferencia de la semana cinco en donde el T3 (cáscara de papa) presenta una mejor ganancia de peso de 68,11g. Estos valores según el autor son inferiores a los presentados en la presente investigación.

10.5.3. Conversión Alimenticia

Tabla 17: Conversión Alimenticia en gramos

Semana	Conversión Alimenticia				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	1,59 a	1,90 a	2,01 a	1,54 a	38,31	0,3349
2	2,71 ab	2,78 a	2,13 bc	2,00 c	26,99	0,0199
3	3,10 c	3,81 bc	4,71 a	4,433 ab	20,48	0,0005
4	4,09 a	4,06 a	4,10 a	4,34 a	28,62	0,9496
5	4,07 ab	3,50 b	5,29 a	2,93 b	37,3	0,0072
6	5,09 a	5,69 a	6,10 a	5,44 a	25,17	0,4472

Fuente: Directa

Elaborado por: Lascano Gabriela

Los datos obtenidos del análisis estadístico para el parámetro conversión alimenticia se observan en la Tabla 17 en donde no se tiene diferencia significativa en los tratamientos en las semanas 2, 3,5; siendo las mismas en las que se aumentaba el suministro de alfalfa y bloques nutricionales.

En la conversión alimenticia se obtiene que en la semana 6 se dé la mejor conversión alimenticia que se presenta en el T0 (testigo) siendo el valor significativo dentro de toda la conversión alimenticia con un valor de 5,09 gramos; se debe tener en cuenta los factores externos y la genética del animal para aprovechar la mayor parte de alimento.

Según Salazar (49) en su investigación a base de harina de brócoli: muestra que los valores oscilan entre 4,79 y 5,6 Kg, muestran valores no muy eficientes para producir un kilogramo de peso vivo, bajo condiciones pertinentes donde se condujo el experimento.

Según Gómez (60) obtiene unos resultados 6.72 y 6.14 respectivamente; teniendo en cuenta que hizo el uso de bloques nutricionales adicionando alfarina en cantidades del 10% y 15%, muestran diferencia entre los valores obtenidos en la presente investigación debido a que se empezó con cuyes de 500gr.

10.5.4. Consumo de Alimento

El consumo de alimento se ha tomado en cuenta tanto en consumo de alimento en alfalfa, como los bloques nutricionales semanales por 6 semanas.

Tabla 18: Consumo de alimento total en gramos

Semana	Consumo de Alimento Total				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
1	88,12 ab	88,14 ab	85,50 b	89,84 a	4,22	0,0904
2	127,22 a	134,80 a	126,72 a	131,02 a	9,36	0,4231
3	211,20 b	217,52 ab	219,64 a	219,12 a	3,55	0,0714
4	245,34 a	243,82 a	245,34 a	243,98 a	1,47	0,6598
5	298,38 a	298,36 a	300,92 a	297,70 a	2,34	0,7454
6	335,96 b	342,32 ab	437,50 a	348,88 a	2,39	0,0048

Fuente: Directa

Elaborado por: Lascano Gabriela

En la tabla 18 podemos observar el consumo de alimento donde en la semana seis fue de significancia: teniendo en cuenta que el T1 fue en mayor en obtener 342,32% de la mezcla entre alfalfa y bloques nutricionales que se le administraron durante las 6 semanas; en todos los tratamientos hubo un incremento del consumo de alimento.

Gómez (60) menciona que los tratamientos T1 de 33,30 g, en el T2 de 33,20 g y el T3 de 33,00 g, con un coeficiente de variación de 52,96 %. Datos relativamente similares a los obtenidos por Cisneros De la Cruz (51) en su investigación indica que en los resultados no existió diferencia significativa entre tratamientos con respecto al consumo de materia seca fue de 3412.1 g (T1) alfalfa verde + bloque nutricional y 3137.7 g (T2) alfalfa verde sin bloque nutricional.

10.5.5. Rendimiento a la canal

El rendimiento a la canal se obtuvo luego de faenar un cobayo por tratamiento al azar.

Tabla 19: Rendimiento a la canal

Semana	Rendimiento a la canal				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
Peso Canal	402,00 c	469,00 a	390,00 d	441,00 b	3,70E-08	0,0001
Vísceras	195,00 b	181,00 c	133,00 d	212,00 a	1,1E.07	0,0001
Sangre	18,00 a	16,00 a	15,00 a	16,00 a	0	0,983
Pelos	21,00 c	27,00 a	15,00 d	26,00 b	0	0,0001

Fuente: Directa

Elaborado por: Lascano Gabriela

Se observa en el rendimiento a la canal (tabla 19) que hubo significancia en el peso a la canal obtenido en resultado más alto el T1 (Adicción de 2% de harina de remolacha), en cuanto a vísceras se presenta un peso de 212,00 gr., en el T3 (Adicción de 6% de harina de remolacha), teniendo en cuenta que la harina de remolacha es un alimento energético puede ser un factor para que presente mayor valor en cuanto se refiere al peso en vísceras. En el pesaje de pelos se obtuvo en mayor resultado en T1 (Adicción de 2% de harina de remolacha), siendo este valor significativo; el peso en sangre se obtuvieron valores similares, siendo el de mayor porcentaje el T0 (Tratamiento testigo) y donde no se muestra una significancia dentro de los datos obtenidos.

Cisneros de la Cruz (51) observo que T1 que incluyo al bloque nutricional como suplemento sobre la base de la alfalfa forraje verde suministrado, con una media de 68.39 ± 2.82 %, no logró evidenciar diferencias estadísticamente significativas, respecto al T2 tratamiento, cuyo rendimiento de carcasa medio fue de 67.84 ± 2.00 %. Con relación a la investigación realizada muestra que si hay diferencia significativa esto puede deberse al uso de la harina de alfalfa en las cantidades utilizadas.

Calderón y Cazares (52) en su trabajo de investigación muestran un rendimiento a la canal de 75.8 % para el tratamiento 1 (BN + paja de cebada 10% + alfarina 12 %); 73.8 %T2 (BN + 13 % de paja de cebada + 14 % de alfarina) y 73.2 %T3 (.BN + paja de cebada 16% + alfarina 16 %). Con relación a la presente investigación muestran diferencia significativa, esto puede darse debido a los porcentajes que se utilizaron de las diferentes materias primas.

10.6. Análisis costo-beneficio

Tabla 20: Evaluación de egresos e ingresos

Tratamientos				
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	EGRESOS			
	T0 (Testigo)	T1 (2%)	T2 (4%)	T3 (6%)
	10 unidades	10 unidades	10 unidades	10 unidades
Cuyes	23	23	23	23
VIRUTA	1	1	1	1
Bloques Nutricionales	7,5	6	7	8
Medicamentos	0,25	0,25	0,25	0,25
Remolacha	0	1	1,22	1,44
DESINFECTANTE	1,5	1,5	1,5	1,5
Alfalfa	15	15	15	15
TOTAL EGRESOS	48,25	47,75	48,97	50,19
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES	INGRESOS			
	T0	T1	T2	T3
N.- CUYES VENDIDAS	9	9	9	9
PESOS VIVO kg	6,5	6,7	6,2	7,2
PRECIO \$/ Kg	5	5	5	5
PRECIO DE VENTA	32,5	33,5	31	36
abono de cuy	16	16	16	16
TOTAL INGRESOS	48,5	49,5	47	52
Beneficio/costo	1,01	1,04	1,04	1,04

Fuente: Directa

Elaborado por: Lascano Gabriela

Para los egresos se debe tomar en cuenta que se vendieron 36 cuyes, debido a que cuyes se les faeno y no salieron al a venta.

Los datos establecidos en la tabla 20 se evidencia los ingresos y egresos, dando hay una ganancia de 0,04\$ por dólar invertido en los T1 (adicción de 2% de harina de remolacha), T2 (adicción de 4% de harina de remolacha) y T3 (adicción de 6% de harina de remolacha), siendo el T0 (testigo) que muestra una ganancia de 0,01\$ por dólar invertido, habiendo una diferencia de 0,03 centavos entre la utilización de harina de remolacha con relación al testigo.

Navarro (53) en su investigación obtiene unos costos de producción de T1 de 0,14 ((harina de sangre, el afrecho, el maíz, el peutrin), T2 un costo de 0,13 (contenido ruminal, soya, maíz, pecutrin, cemento). Los costos de producción se muestran mayores a los

obtenidos en la presente investigación, siendo el uso favorable de bloques nutricionales en la alimentación de los cobayos.

- El precio de los cobayos al momento de la compra fue 2.30.
- Se utilizaron 1680 bloques nutricionales de 20 gramos en la primera semana, hasta llegar a la sexta semana con un peso de 50 gramos de cada bloque nutricional.
- El costo de cada bloque nutricional fue de 0,14\$

11. IMPACTOS (ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES)

11.1. Impacto económico

Con la utilización de bloques nutricionales en la alimentación de los cuyes, se economiza en la elaboración porque se utiliza productos de desecho que muchas veces son arrojados a la basura; siendo estos productos de desecho de fácil acceso. Llevando un correcto secado de los productos se puede utilizar la harina como fuente de energía en la alimentación de diferentes especies. Teniendo un impacto económico menor al que se genera con la utilización de concentrados y diferentes mezclas forrajeras de alta calidad en los cuyes.

11.2. Impacto Social

En el Ecuador especialmente en la región andina, las personas tienen un apego por el consumo de carne de cuy; es por eso que se debe buscar que los pequeños productores tengan animales de un peso adecuado en menor tiempo y se utilicen productos de su localidad. Entre menos sea el desperdicio en el animal el productor va a lograr tener una ganancia de peso, siendo una ayuda en las familias de escasos recursos.

11.3. Impacto ambiental

El uso de nuevas alternativas de alimentación para los cobayos, genera que los productores cultiven todo tipo de hortalizas evitando la erosión de los suelos; y la utilización del abono de cuy como fertilizante en los terrenos. Con la misma producción puedan alimentar a los cuyes que tengan en la zona; dándoles nuevas alternativas de consumo de alimento, haciendo que estos sean productivos y todos los recursos ambientales que salen del lugar sean utilizados de manera adecuada preservando la naturaleza.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- La evaluación bromatológica de la harina de remolacha evidencio que tiene un alto contenido de fibra que es del 12,39% y un contenido de proteína de 10,11%, siendo resultados significativos aptos para el consumo de los cuyes. La evaluación bromatológica de los bloques nutricionales demostró que el bloque nutricional adicionado el 2% de harina de remolacha tiene una proteína total de 11,41% y una fibra de 14,11%, el bloque nutricional con la adición de 4% de harina de remolacha tiene una fibra de 15,03% y una proteína de 11.82% y el bloque nutricional adicionado el 6% de harina de remolacha muestra una proteína del 12,01% y una fibra del 14,77%; siendo todos los valores obtenidos aptos para el consumo de los cobayos en la etapa crecimiento-engorde.
- Los parámetros zootécnicos de las variables productivas evaluadas en los diferentes tratamientos no muestran significancia estadística; pero dentro de los parámetros zootécnicos tenemos que: el peso semanal en la sexta semana fue el T3 (adición de 6% de harina de remolacha), con un peso de 795,70 gramos; la ganancia de peso con un resultado de 71,60 gramos obtenido por el T3 (adición de 6% de harina de remolacha); la conversión alimenticia obtenida por el T0 (testigo) con 5,09 gramos; un consumo de alimento entre alfalfa y bloques nutricionales de 348,88 gramos en el T3 (adición de 6% de harina de remolacha); por último un rendimiento a la canal mayor de 469,00 gramos obtenido del T1 (adición de 2% de harina de remolacha), unas peso de vísceras de 212,00 gramos logrando el T3 (adición de 6% de harina de remolacha); un peso de sangre mayor de T0 (testigo) con un valor de 18,00 gramos; y un peso de lanas mayor de 27,00 gramos obtenidos del T1 (adición de 2% de harina de remolacha).
- La rentabilidad de la utilización de bloques nutricionales con la adicción de harina de remolacha en la fase crecimiento-engorde muestra que hay una ganancia económica de 0.04\$ con la utilización de bloques nutricionales de con la adicción del 6% de harina de remolacha, que demuestra que se puede utilizar bloques nutricionales como una forma de alimentación en los cuyes.

12.2. Recomendaciones

- Una vez realizado el análisis se recomienda la utilización de bloques nutricionales con la adición de 6% de harina de remolacha en la alimentación de cuyes como coadyuvante a la alimentación convencional con alfalfa; para obtener mejores variables productivas en la etapa engorde crecimiento de los cuyes.
- Teniendo en cuenta los resultados de esta investigación, se debe realizar estudios con harina de remolacha con porcentajes más altos; donde se puede lograr mayor rendimiento de las variables productivas.
- Realizar investigaciones utilizando el restrojo de la remolacha; ya que este se desperdicia pudiendo ser investigado y utilizado para la alimentación de diferentes especies.
- Formular dietas balanceadas conociendo los requerimientos nutricionales de los cobayos, teniendo en cuenta la etapa de crecimiento que se encuentra, e ir ajustando las dietas según la etapa fisiológica.

13. BILIOGRAFIA

1. FAO. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. [Internet]. [Acceso 18 de Mayo del 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/v6200t/v6200T05.htm>
2. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Crianza de cuyes ayuda a reconversión de actividades productivas [Internet] [Acceso 19 de Mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/crianza-de-cuyes-ayuda-a-reconversion-de-actividades-productivas/#:~:text=En%20Ecuador%20existe%20un%20promedio,Nacional%20Aut%C3%B3nomo%20de%20Investigaciones%20Agropecuarias>
3. El Telégrafo. Más de 710 mil familias se dedican a la crianza de cuyes en el país. [Internet]. 7 de junio de 2015. [Acceso 18 de Mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/mas-de-710-mil-familias-se-dedican-a-la-crianza-de-cuyes-en-el-pais>
4. FAO. Capítulo: Nutrición y Alimentación [Internet]. [Acceso 18 de Mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/W6562s/w6562s04.htm>
5. Cresci A. El cuy. [Internet]. 10 de diciembre de 2019. [Acceso 18 de Mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/el-cuy/>
6. El productor. Tungurahua segunda provincia en producción de cuyes. [Internet]. 12 de octubre de 2018. [Acceso 18 de Mayo del 2021]. Disponible en: <https://elproductor.com/2018/10/tungurahua-segunda-provincia-en-produccion-de-cuyes/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20una%20proyecci%C3%B3n,superada%20tan%20solo%20por%20Azuay.>
7. Cabrera Navarrete EM, Mosquera Araujo CP, Cadena Iturralde NL, El Salous A, Arizaga Gamboa RE, Ibarra Velasquez A. Efecto de la harina de remolacha (*Beta vulgaris* var. conditiva) en el contenido nutricional del pan. Rev.Cienc.Tecnol. [Internet]. 30 de noviembre de 2018 [citado 18 de mayo de 2021];. Disponible en: <http://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/222>
8. Líderes. El cuy crece en la región central del Ecuador [Internet]. 15 de mayo de 2017. [Acceso 18 de Mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.revistalideres.ec/lideres/cuy-crece-region-central-economia.html#:~:text=En%20la%20actualidad%2C%20un%20cuy,se%20comercializa%20en%20USD%201.>

9. El Comercio. Brócoli y Remolacha bajaron de precio. [Internet]. 12 de marzo de 2017. [Acceso 18 de Mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/brocoli-y-remolacha-bajaron-de.html>
10. FAO. Capítulo 1: Introducción [Internet]. [Acceso 18 de Mayo del 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/w6562s/w6562s01.htm>
11. Sandoval H. “Evaluación de diferentes tipos de dietas en cobayos en crecimiento” [Tesis] Universidad Técnica de Ambato. 2013.
12. Bizhat R. Crianza comercial de cuyes [Internet]. [Acceso 27 de Mayo del 2021]. Disponible en: <http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/crianza-de-cuyes.htm>
13. FAO. Cartilla tecnológica 20. Alimentación de cuyes y conejos [Internet]. 26 de mayo de 2015. [Acceso 3 de Junio del 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/V5290S/v5290s45.htm>
14. Acosta Y. DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACION EN CUYES (*Caviaporcellus*) DE ENGORDE CON LA UTILIZACIÓN DE INSUMOS ALIMENTICIOS PRODUCIDOS EN LA SELVA CENTRAL [Tesis]. 2011 [Acceso 5 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2889/Acosta%20Pu%C3%B1ero.pdf?sequence=1>
15. Cisneros R. Suplementación de bloques nutricionales en el crecimiento y acabado de cuyes machos (*cavia porcellus*) de linea Perú-Ayacucho. [Internet]. [Ayacucho]: Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga; 2017 [Acceso 5 de junio de 2021]. Disponible en: http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2652/TESISMV139_Cis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
16. Vivas, J. Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*). 2013.
17. González Murillo, R. Nutrición y alimentación del cuy. 2007
18. Torres, M. Evaluación de dos sistemas de alimentación en cuyes en la fase de reproducción basados en forraje más balanceado y balanceado más agua. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 2014
19. Tituaña M. Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de remolacha azucarera (*Beta vulgaris var. Altísima*) en el canton Quito, Provincia de

- Pichincha. [Tesis] Marzo de 2011 [Citado el 10 de julio de 2021] Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/728/1/99927.pdf>
20. Cisneros R. Suplementación de bloques nutricionales en el crecimiento y acabado de cuyes machos (*cavia porcellus*) de linea Perú-Ayacucho. [Internet]. [Ayacucho]: Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga; 2017 [Acceso 5 de junio de 2021]. Disponible en: [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2652/TESIS MV139_Cis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2652/TESIS%20MV139_Cis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
 21. Vega O. Utilización de bloques nutricionales y probióticos en la de cuyes en la parroquia Nambacola canton Gonzanama de la provincia de Loja [Tesis]. [Loja]: Universidad Nacional de Loja; 2011 [Acceso 4 de junio de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7993/1/PC-002047.pdf>
 22. Bizhat R. Crianza comercial de cuyes [Internet]. [Acceso 27 de Mayo del 2021]. Disponible en: <http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/crianza-de-cuyes.htm>
 23. FAO. Cartilla tecnológica 20. Alimentación de cuyes y conejos [Internet]. 26 de mayo de 2015. [Acceso 3 de Junio del 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/V5290S/v5290s45.htm>
 24. Intef.es. [citado el 21 de marzo de 2022]. Disponible en: https://formacion.intef.es/pluginfile.php/176598/mod_imsdp/content/13/39-remolacha.pdf
 25. SANCHEZ-CHAVEZ, William; CORTEZ-ARREDONDO, Juan; SOLANO-CORNEJO, Miguel y VIDAURRE-RUIZ, Julio. Cinética de degradación térmica de betacianinas, betaxantinas y vitamina C en una bebida a base de jugo de remolacha (*Beta vulgaris* L.) y miel de abeja. *Scientia Agropecuaria* [online]. 2015, vol.6, n.2 [citado 2022-03-21], pp.111-118. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172015000200004&lng=es&nrm=iso. ISSN 2077-9917. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2015.02.03>.
 26. Arboleda L, Paltán G, Ruchi G. Obtención del pigmento rojo (betacianina) a partir de la remolacha(*betavulgaris*) y su aplicación en la elaboración de un refresco en la ciudad de Riobamba Chimborazo. [Tesis]. 2013. [Acceso 21 de marzo del 2022]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/411>
 27. SAGUY, Y.; GOLDMAN M.; BORD, A.; COHEN, 1984 .Effect of oxygen retained of beet powder on the stability of betanine and vulgaxantine-Z. *J. Food Sci.* 49: 99-101.

28. Fuentes-Barría H, Muñoz Peña D. Influencia de los compuestos bioactivos de betarraga (*Beta vulgaris* L) sobre el efecto cardio-protector: Una revisión narrativa. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2018;45(2):178–82. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v45n2/0716-1549-rchnut-45-02-0178.pdf>
29. Nuñez J. Requerimientos nutricionales del cuy [Internet]. [Acceso 5 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/382066372/Requerimientos-Nutricionales-Del-Cuy>
30. Vergara, V. Avances en nutrición y alimentación de cuyes, Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos, Facultad de Zootecnia, Universidad Agraria La Molina, Lima, Perú. Archivo internet, pdf. Pág. 2, 4. 2009.
31. Moncayo, R. Producción de cuyes, Proceso productivo-alimentación, Criadero Auquicuy, Ibarra, Ecuador. Pág. 16, 18. 2012. 53
32. Espinel, I. Utilización de diferentes niveles de biomasa de estiércol de bovinos en la elaboración de bloques nutricionales como suplemento en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento–engorde, en la provincia Bolívar. [Tesis de grado] 2013.
33. Araque, Manejo de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. Centro de investigaciones Agropecuarias del Estado de Táchira – Venezuela 2017.
34. Araujo, W., & Riveras, F. Resultados de investigación sobre bloque multinutricionales para Cuyes, 3º Conferencia Internacional Guanare Venezuela. Lima - Perú.2018.
35. Calderón. G. Caceres D, ‘Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*cavia porcellus*) en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales en base a paja de cebada y alfarina’. Director Dr.: Luis Nájera. Universidad Técnica del Norte; Ibarra – Ecuador; 2008.
36. Rubio A. Los bloques multinutricionales, una opción para complementar la nutrición del ganado en Zacatecas. [Internet] 2010 [Citado el 15 de marzo de 2022] Pág. 2 Disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/BloquesNutricionales/862333.html>.
37. Paucar D. EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL USO DE BLOQUES NUTRICIONALES COMO DIETA SUPLEMENTARIA EN LA ALIMENTACION DE CUYES DESTETADOS (*Cavia Porcellus*). [Tesis] 2011 [Citado el 15 de marzo de 2022] Disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis%202017%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20277.pdf>

38. Gualoto G. EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE *Pennisetum violaceum* (MARALFALFA) EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES Y SU UTILIZACIÓN EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE [Tesis] 2018 [Citado el 15 de marzo de 2022] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8158/1/17T1525.pdf>
39. Castro. H. Formulación de dietas y balanceadas en base a granos de desecho de maíz, trigo y cebada para cuyes. Tesis de la Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. 107p. 2002.
40. Benítez-González E, Chamba-Ochoa H, Vacacela-Ajila W, Hualpa-Palacios D, Cordero-Salazar F, Ortega-Rojas R. Evaluación de bloques multinutricionales en base a morera (*Morus alba* L.) en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*). BLC [Internet]. 31 de diciembre de 2019 [citado 15 de marzo de 2022];9(2):61-70. Disponible en: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/685>
41. Vergara, V. Avances en Nutrición y Alimentación en cuyes. Resumen de presentaciones. Simposio de cuyes. 2008. 25. Chauca de Zaldivar; Lilia. Producción de cuyes (*Cavia Porcellus*): Editorial FAO: Roma-Italia. 2001.
42. Tituaña M. Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de remolacha azucarera (*Beta vulgaris* var. *Altísima*) en el canton Quito, Provincia de Pichincha. [Tesis] Marzo de 2011 [Citado el 10 de julio de 2021] Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/728/1/99927.pdf>
43. Ortega A. Caracterización Física, Química y Nutricional de la Remolacha Roja (*Beta vulgaris*) cultivada en Ecuador. [Tesis] 2011 [Citado el 10 de julio de 2021] Disponible en: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4910/1/44183_1.pdf
44. Idrovo M. y Altamirano C. Aplicación de harina de remolacha y de plátano para la elaboración de panes de harina de trigo implementando masa madre, mosto de uva y amaranto [Internet] junio 2020 [Citado el 10 de julio de 2021] Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49532/1/BINGO-GS-20P17.pdf>
45. Cabrera Y. INCORPORACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE BETERRAGA (*Beta vulgaris*) EN LA PIGMENTACIÓN Y

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILER EN AGUAYTÍA
 [Internet] junio 2018 [Citado el 10 de julio de 2021] Disponible en:
<http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3813/000003309T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

46. Quingaluisa M. ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES A BASE DE SUBPRODUCTOS DE MERCADO (lechuga, col y cáscara de papa) PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES MACHOS (*Cavia porcellus*) DURANTE LAS 6 PRIMERAS SEMANAS POSTDESTETE. Disponible en:
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7993/1/PC-002047.pdf>
47. Benítez EE, Chamba HR, Calderón ÁE, Cordero FB. Evaluación de bloques nutricionales en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en etapas de crecimiento y engorde. *J Selva Andin Anim Sci* [Internet]. 2019;6(2):66–73. Available from:
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812019000200005
48. Salazar J. Emplear bloques nutricionales con adición de subproductos de cosecha (brócoli, panca de maíz y rastrojos de mora), empleados en la alimentación de cuyes machos (*Cavia Porcellus*) en la fase de crecimiento engorde, en la provincia de Tungurahua, en el cantón Patate, en el sector Tunga. [Internet]. 2020 [citado 23 de febrero de 2022]; Disponible en:
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6764/1/PC-000915.pdf>
49. Gómez B. Suplementación de bloques nutricionales en el crecimiento y acabado de cuyes machos (*Cavia porcellus*) de línea Perú - Ayacucho, 2750 m.s.n.m. [Internet]. 2020 [citado 23 de febrero de 2022]; Disponible en:
<http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2652>
50. Cisneros De la Cruz C. Suplementación de bloques nutricionales en el crecimiento y acabado de cuyes machos (*Cavia porcellus*) de línea Perú - Ayacucho, 2750 m.s.n.m. Univ Nac San Cristóbal Huamanga [Internet]. 2017 [citado 23 de febrero de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2652>
51. Calderón, G. y Cazares, I. Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*), en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales en base a paja de cebada y alfarina. [Tesis] 2008 [cited 2022 enero 5]
52. Navarro C. ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES DE SANGRE Y CONTENIDO RUMINAL DEL CAMAL

- MUNICIPAL DEL CANTÓN PUJILÍ EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN ETAPA DE ENGORDE [Tesis]. 2013 [cited 2022 enero 5]. p. 3–10. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2903/1/T-UTC-00427.pdf>
53. Soria Revollo K. Alimentación y crianza del cuy [Internet]. Slideshare. 2014 [cited 2022 enero 5]. p. 3–10. Available from: <https://es.slideshare.net/GonzaloMurria/alimentacion-ycrianza-del-cuy-33113949>
 54. Mejia R, Jorge Q. Desarrollo de pastas elaboradas a base de harina de trigo y lechuga (*Lactuca sativa*) deshidratada en polvo o harina de cáscara de zanahoria (*Daucus carota*) [Internet]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; 2018 [cited 2021 Jul 15]. Available from: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6261/1/AGI-2018- T038.pdf>
 55. Moncayo, R. (2009). Crianza comercial de cuyes y costos de producción. Criadero Ayuquicuy - Ecuador. Internet]. 2020 [citado 23 de febrero de 2022]; Disponible en: <http://www.fudeci.org.ve/adds/congreso.pdf>
 56. Chauca de Zaldívar L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) [Internet]. Perú; [cited 2022 enero 6]. Available from: http://redmujeres.org/wpcontent/uploads/2019/01/produccion_cuyes.pdf
 57. Guevara, J., & Carcelén, F. Efecto de la suplementación de probióticos sobre los parámetros productivos de cuyes. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*. . [Tesis] [citado 16 de marzo de 2022]; 2014.
 58. NOUEL, Gustavo et al. Consumo y digestibilidad de bloques nutricionales para conejos, compuestos por tres forrajeras del semiárido comparadas con soya perenne. *Bioagro* [online]. 2003, vol.15, n.1 [citado 2022-03-16], pp.23-30. Disponible en: <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612003000100003 &lng=es&nrm=iso>. ISSN 1316-3361
 59. Gómez B. “UTILIZACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES CON ADICIÓN DE SUBPRODUCTOS DE COSECHA (alfalfa, harina de hoja de nopal y desechos de mercado), EMPLEADOS EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES CRIOLLOS (*Cavia porcellus*) EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ENGORDE” [Internet]. 2020 [citado 23 de febrero de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7014/1/PC-000980.pdf>
 60. Aucapiña C, Marín P. Efecto de la extirpación de las espículas del glándula del cuy como técnica de esterilización reproductiva y su influencia en agresividad y

- ganancia de peso en comparación con un método químico (alcohol yodado 2%). Universidad de Cuenca. Pág. 32-39. 2016.
61. Figueroa, D.. Evaluación productiva y económica de diferentes niveles de pasto maralfalfa (*pennisetum* sp) como materia prima en la elaboración de concentrados en la alimentación de terneras de 6 meses en el cantón Píllaro. [Tesis] 2018 [citado 16 de marzo de 2022]; 2011.
62. Urbano L. ELABORACIÓN DE SNACK NUTRACÉUTICOS DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) CON REMOLACHA (*Beta vulgaris*) COMO COLORANTE.” [Tesis] 2018 [citado 16 de marzo de 2022] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3199/1/56T00437.pdf>
63. Cabrera Navarrete EM, Mosquera Araujo CP, Cadena Iturralde NL, El Salous A, Arizaga Gamboa RE, Ibarra Velasquez A. Efecto de la harina de remolacha (*Beta vulgaris* var. conditiva) en el contenido nutricional del pan. Rev.Cienc.Tecnol. [Internet]. 30 de noviembre de 2018 [citado 16 de marzo de 2022];18(20). Disponible en: <http://181.39.139.66/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/22>
64. Sansoucy. Bloques nutricionales para cuyes. 2006. [Internet]. citado 23 de febrero de 2022]; Disponible: <http://www.sansoucy.com>

14. ANEXOS

Anexo 1: Aval de ingles

Anexo 2: Hoja de vida del tutor**DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** SILVA DELEY**NOMBRES:** LUCIA MONSERRATH**ESTADO CIVIL:** CASADA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 2**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Riobamba 11 de enero de 1976**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldos**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366764**TELÉFONO CELULAR:** 0998407494**EMAIL INSTITUCIONAL:** lucia.silva@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE INGRESO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	INGENIERA ZOOTECNISTA	2002-06-26	1002-02-266197
CUARTO	O MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL MENCION NUTRICION ANIMAL	2011-03-22	1002-11-724738

HISTORIAL PROFESIONAL

- **FACULTAD EN LA QUE LABORA:** FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (CAREN)
- **ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** NUTRICIÓN ANIMAL
- **FECHA DE INGRESO A LA UTC:** 01/02/2017

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Deléy

CC: 0602933673

Anexo 3: Hoja de vida del postulante**DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** Lascano Barros**NOMBRES:** Gabriela Lizbeth**ESTADO CIVIL:** Soltera**CÉDULA:** 180528170-4**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Cuenca, 7 de junio de 1998.**EDAD:** 23 años**GENERO:** Femenino**NACIONALIDAD:** ecuatoriana**DOMICILIO ACTUAL:** Ciudad de Ambato, Av. Sócrates y Av. Arístides.**TELÉFONO CELULAR:** 0983231078**CORREO ELECTRÓNICO:** gabylascano98@gmail.com**TIPO DE SANGRE:** O+**ESTUDIOS REALIZADOS**

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	LUGAR
PRIMARIA	UNIDAD EDUCATIVA "PEDRO FERMIN CEVALLOS"		Ambato
SECUNDARIA	UNIDAD EDUCATIVA "PEDRO FERMIN CEVALLOS"	Bachiller en ciencias	Ambato
TERCER NIVEL	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	Médico Veterinario y Zootecnista En proceso	Cotopaxi

REFERENCIAS PERSONALES:

Myriam Jacqueline Lozada Mejía 0984894536

Erick Joel Siavichay Caisa 0999200639

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Gabriela Lizbeth Lascano Barros

CC: 180528170-4

Anexo 4: Resultado Bromatológico y Microbiológico de la harina de remolacha

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 08342

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Gabriela Lascano B.

Domicilio / Address Teléfonos / Telephones

Av. Socrates y Av. Aristides

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

HARINA DE REMOLACHA

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	8,91	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	91,09	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	10,11	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	12,39	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	1,83	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	2,77	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	97,23	AOAC/Gravimetrico

Resultados Microbiológico

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO TCO	VLP*	METODO/NORMA
Coliformes Totales	UFC/g.	763	<10000	Petrifilm AOAC991
Coliformes Fecales	UFC/g.	14	<1000	Petrifilm AOAC991, 05
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 03
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	502x10 ²	< 1000000	Petrifilm AOAC991
Estafilococos P	UPC/g.	Ausencia	<10	Petrifilm AOAC997,02
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petrifilm AOAC997,02

Emitido en: Riobamba, el 7 de febrero de 2022


Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicios de Transferencia Tecnológica
Laboratorios Agropecuarios
C/30 Plaza 28, 35 y Jaime Rodríguez
092340-784

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

Anexo 5: Análisis bromatológico y microbiológico del bloque nutricional adicional el 2% de harina de remolacha.

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA Nº 08343

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Gabriela Lascano B.

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Av. Socrates y Av. Aristides

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

BLOQUE NUTRICIONAL CON 2% DE HARINA DE REMOLACHA

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	11,96	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	88,04	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	11,41	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	14,11	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	3,81	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	8,49	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	91,51	AOAC/Gravimetrico

Resultados Microbiológico

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	VLP*	METODO/NORMA
Coliformes Totales	UFC/g.	839	<10000	Petrifilm AOAC991
Coliformes Fecales	UFC/g.	19	<1000	Petrifilm AOAC991, 05
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 03
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	787x10 ²	< 1000000	Petrifilm AOAC991
Estafilococos P	UPC/g.	Ausencia	<10	Petrifilm AOAC997,02
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petrifilm AOAC997,02

Emitido en: Riobamba, el 7 de febrero de 2022



Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicios de Transferencia Tecnológica
Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Meléndez
032340-784

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

Anexo 6: Análisis bromatológico y microbiológico del bloque nutricional adicional el 4% de harina de remolacha.

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 08344

Srta. Gabriela Lascano B.	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Av. Socrates y Av. Aristides	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
BLOQUE NUTRICIONAL CON 4% DE HARINA DE REMOLACHA	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	10,95	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	89,05	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	11,82	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	15,03	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	4,11	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	9,07	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	90,93	AOAC/Gravimetrico

Resultados Microbiológico

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	VLP*	METODO/NORMA
Coliformes Totales	UFC/g.	775	<10000	Petrifilm AOAC991
Coliformes Fecales	UFC/g.	18	<1000	Petrifilm AOAC991, 05
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 03
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	549x10 ²	< 1000000	Petrifilm AOAC991
Estafilococos P	UPC/g.	Ausencia	<10	Petrifilm AOAC997,02
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petrifilm AOAC997,02

Emitido en: Riobamba, el 7 de febrero de 2022



Dr. William Viñan Arias

RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicios de Transferencia Tecnológica
Laboratorios Agropecuarios
Calle Jilma 28, 55 Jaime Rodríguez
093340-744

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

Anexo 7: Análisis bromatológico y microbiológico del bloque nutricional adicional el 4% de harina de remolacha.

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA Nº 08345

Srta. Gabriela Lascano B.

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Av. Socrates y Av. Aristides

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

BLOQUE NUTRICIONAL CON 6% DE HARINA DE REMOLACHA

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	10,63	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	89,37	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	12,01	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	14,77	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	4,54	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	8,98	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	91,02	AOAC/Gravimetrico

Resultados Microbiológico

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	VLP*	METODO/NORMA
Coliformes Totales	UFC/g.	770	<10000	Petrifilm AOAC991
Coliformes Fecales	UFC/g.	10	<1000	Petrifilm AOAC991, 05
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 03
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	491x10 ²	< 1000000	Petrifilm AOAC991
Estafilococos P	UPC/g.	Ausencia	<10	Petrifilm AOAC997,02
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petrifilm AOAC997,02

Emitido en: Riobamba, el 7 de febrero de 2022



Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicios de Transferencia Tecnológica y
Laboratorios Agropecuarios
Crao. Itara 230-35, Jaime Roldos
032340-744

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

Anexo 8: Recepción y lavado de la remolacha**Anexo 9: Rayado y secado de la remolacha**

Anexo 10: Harina de remolacha**Anexo 11:** Proceso de elaboración de los bloques nutricionales

Pesaje de las materias primas.



Mezcla de la diferentes harinas



Mezcla de los sólidos y los líquidos



Pesaje de los bloques

Anexo 12: Previa limpieza y desinfección de las pozas



Anexo 13: Adaptación y separación de los cobayos**Anexo 14:** Administración de los bloques nutricionales

Anexo 15: Manejo de la investigación



Pesaje semanal

Toma de datos



Revisión de los cobayos

Anexo 16: Rendimiento a la canal



Pesaje de sangre



Pesaje a la canal



Pesaje de pelos



Pesaje de vísceras

Anexo 17: Faenamiento de los animales



Anexo 18: Tabla de Datos

Peso Semanal

Tratamiento	PESO Inicial	PESO semana 1	PESO semana 2	PESO semana 3	PESO semana 4	PESO semana 5	PESO semana 6
0	286	329	374	464	543	614	691
0	378	433	464	528	600	695	740
0	314	375	377	446	505	583	659
0	390	449	499	563	577	647	710
0	380	439	501	586	641	760	830
0	302	363	412	461	516	604	690
0	360	439	475	573	633	664	711
0	312	352	422	479	556	677	760
0	338	414	420	452	534	629	698
0	353	401	462	555	599	630	701
1	320	367	427	479	512	584	641
1	390	476	521	591	634	778	854
1	366	437	478	521	600	676	726
1	346	375	421	442	510	587	658
1	370	410	429	522	618	733	801
1	326	346	401	450	502	570	631
1	390	442	501	568	625	697	751
1	325	372	394	457	521	590	657
1	395	479	524	587	634	725	789
1	390	428	492	538	656	797	844
2	305	329	385	455	528	584	621
2	390	414	486	490	540	580	614
2	395	447	484	495	510	560	623
2	384	439	501	533	564	615	772
2	370	414	499	521	594	675	717
2	305	370	399	419	491	570	612
2	390	437	531	576	641	739	810
2	305	351	412	479	500	539	601
2	370	434	511	543	631	686	713
2	339	451	510	560	669	738	799
3	395	455	541	592	625	739	812
3	350	434	501	551	565	670	706
3	360	406	452	503	560	750	803
3	301	311	378	421	501	588	635
3	390	476	525	592	646	799	831
3	390	468	531	567	638	680	751
3	390	459	532	565	648	789	809
3	390	451	551	585	621	732	872
3	390	444	501	596	658	790	857
3	395	461	544	607	665	780	881

Consumo de alimento semanal

Tratamiento	CONSUMO de Alimento semana 1			CONSUMO de Alimento semana 2			CONSUMO de Alimento semana 3			CONSUMO de Alimento semana 4			CONSUMO de Alimento semana 5			CONSUMO de Alimento semana 6		
	Bloques Nutricionales	Alfalfa	Total	Bloques Nutricionales	Alfalfa	Total	Bloques Nutricionales	Alfalfa	Total	Bloques Nutricionales	Alfalfa	Total	Bloques Nutricionales	Alfalfa	Total	Bloques Nutricionales	Alfalfa	Total
0	18	332	350	61	291	352	131	363	494	171	383	554	205	432	637	234	511	745
0	21	351	372	55	286	341	153	378	531	169	382	551	211	429	640	231	505	736
0	19	350	369	73	304	377	133	386	519	167	376	543	213	434	647	233	523	756
0	22	338	360	78	303	381	145	379	524	171	375	546	215	426	641	244	510	754
0	15	350	365	54	307	361	131	379	510	166	381	547	207	446	653	255	510	765
0	19	349	368	62	304	366	121	373	494	169	389	558	209	439	648	234	511	745
0	15	352	367	88	309	397	133	370	503	170	386	556	216	439	655	212	505	717
0	22	342	364	71	312	383	142	367	509	166	390	556	212	450	662	241	517	758
0	18	355	373	59	311	370	139	368	507	171	388	559	206	450	656	231	500	731
0	21	337	358	66	299	365	135	382	517	163	402	565	214	434	648	222	521	743
1	15	330	345	52	291	343	138	374	512	167	392	559	202	450	652	244	500	744
1	23	335	358	72	299	371	149	377	526	167	390	557	207	447	654	244	526	770
1	13	341	354	76	306	382	141	365	506	168	383	551	213	444	657	237	503	740
1	21	338	359	81	308	389	148	370	518	171	388	559	211	441	652	239	507	746
1	22	344	366	85	307	392	152	386	538	166	388	554	212	436	648	236	501	737
1	17	352	369	84	307	391	133	372	505	166	388	554	213	439	652	232	510	742
1	19	341	360	68	322	390	142	372	514	170	379	549	222	450	672	241	507	748
1	18	356	374	87	301	388	133	376	509	169	373	542	217	440	657	238	515	753
1	20	359	379	71	309	380	145	379	524	162	383	545	199	429	628	253	514	767
1	23	356	379	62	300	362	146	370	516	165	372	537	203	447	650	242	503	745
2	15	361	376	42	299	341	148	378	526	166	369	535	218	434	652	249	516	765
2	20	355	375	44	318	362	134	364	498	168	375	543	214	439	653	247	509	756
2	14	346	360	55	307	362	134	372	506	172	386	558	209	427	636	250	506	756
2	19	328	347	77	293	370	148	361	509	172	402	574	209	445	654	253	508	761
2	26	336	362	77	312	389	161	367	528	168	394	562	211	437	648	239	515	754
2	10	349	359	83	299	382	148	384	532	163	386	549	218	439	657	243	514	757
2	14	338	352	80	300	380	141	374	515	174	393	567	221	437	658	249	516	765
2	16	348	364	54	286	340	151	376	527	166	386	552	214	431	645	233	513	746
2	16	339	355	77	303	380	141	373	514	169	392	561	212	423	635	246	510	756
2	15	350	365	72	314	386	146	373	519	161	389	550	214	434	648	243	508	751
3	27	347	374	53	299	352	139	368	507	169	397	566	194	460	654	257	507	764
3	20	345	365	67	310	377	134	378	512	169	390	559	203	433	636	247	515	762
3	19	349	368	72	294	366	149	363	512	162	378	540	212	439	651	245	507	752
3	16	338	354	61	315	376	139	370	509	170	370	540	220	430	650	244	513	757
3	23	342	365	67	314	381	149	375	524	164	375	539	220	452	672	245	511	756
3	23	339	362	82	303	385	142	383	525	170	377	547	220	442	662	243	512	755
3	15	349	364	76	302	378	146	362	508	169	388	557	214	447	661	235	510	745
3	24	343	367	70	307	377	150	385	535	171	372	543	207	451	658	240	510	750
3	25	340	365	69	311	380	146	373	519	169	374	543	190	441	631	253	513	766
3	20	340	360	81	306	387	157	344	501	169	368	537	209	445	654	255	526	781

Ganancia de peso

Tratamiento	GANANCIA DE PESO SEMANA 1	GANANCIA DE PESO SEMANA 2	GANANCIA DE PESO SEMANA 3	GANANCIA DE PESO SEMANA 4	GANANCIA DE PESO SEMANA 5	GANANCIA DE PESO SEMANA 6
0	43	45	90	79	71	77
0	55	31	64	72	95	45
0	61	2	69	59	78	76
0	59	50	64	14	70	63
0	59	62	85	55	119	70
0	61	49	49	55	88	86
0	79	36	98	60	31	47
0	40	70	57	77	121	83
0	76	6	32	82	95	69
0	48	61	93	44	31	71
1	47	60	52	33	72	57
1	86	45	70	43	144	76
1	71	41	43	79	76	50
1	29	46	21	68	77	71
1	40	19	93	96	115	68
1	20	55	49	52	68	61
1	52	59	67	57	72	54
1	47	22	63	64	69	67
1	84	45	63	47	91	64
1	38	64	46	118	141	47
2	24	56	70	73	56	37
2	24	72	4	50	40	34
2	52	37	11	15	50	63
2	55	62	32	31	51	157
2	44	85	22	73	81	42
2	65	29	20	72	79	42
2	47	94	45	65	98	71
2	46	61	67	21	39	62
2	64	77	32	88	55	27
2	112	59	50	109	69	61
3	60	86	51	33	114	73
3	84	67	50	14	105	36
3	46	46	51	57	190	53
3	10	67	43	80	87	47
3	86	49	67	54	153	32
3	78	63	36	71	42	71
3	69	73	33	83	141	20
3	61	100	34	36	111	140
3	54	57	95	62	132	67
3	66	83	63	58	115	101

Conversión Alimenticia

Tratamiento	Conversión alimenticia semana 1	Conversión alimenticia semana 2	conversión alimenticia semana 3	conversión alimenticia semana 4	conversión alimenticia semana 5	conversión alimenticia semana 6
0	8,14	7,82	5,49	7,01	8,97	9,68
0	6,76	11,00	8,30	7,65	6,74	16,36
0	6,05	188,50	7,52	9,20	8,29	9,95
0	6,10	7,62	8,19	39,00	9,16	11,97
0	6,19	5,82	6,00	9,95	5,49	10,93
0	6,03	7,47	10,08	10,15	7,36	8,66
0	4,65	11,03	5,13	9,27	21,13	15,26
0	9,10	5,47	8,93	7,22	5,47	9,13
0	4,91	61,67	15,84	6,82	6,91	10,59
0	7,46	5,98	5,56	12,84	20,90	10,46
1	7,34	5,72	9,85	16,94	9,06	13,05
1	4,16	8,24	7,51	12,95	4,54	10,13
1	4,99	9,32	11,77	6,97	8,64	14,80
1	12,38	8,46	24,67	8,22	8,47	10,51
1	9,15	20,63	5,78	5,77	5,63	10,84
1	18,45	7,11	10,31	10,65	9,59	12,16
1	6,92	6,61	7,67	9,63	9,33	13,85
1	7,96	17,64	8,08	8,47	9,52	11,24
1	4,51	8,44	8,32	11,60	6,90	11,98
1	9,97	5,66	11,22	4,55	4,61	15,85
2	15,67	6,09	7,51	7,33	11,64	20,68
2	15,63	5,03	124,50	10,86	16,33	22,24
2	6,92	9,78	46,00	37,20	12,72	12,00
2	6,31	5,97	15,91	18,52	12,82	4,85
2	8,23	4,58	24,00	7,70	8,00	17,95
2	5,52	13,17	26,60	7,63	8,32	18,02
2	7,49	4,04	11,44	8,72	6,71	10,77
2	7,91	5,57	7,87	26,29	16,54	12,03
2	5,55	4,94	16,06	6,38	11,55	28,00
2	3,26	6,54	10,38	5,05	9,39	12,31
3	6,23	4,09	9,94	17,15	5,74	10,47
3	4,35	5,63	10,24	39,93	6,06	21,17
3	8,00	7,96	10,04	9,47	3,43	14,19
3	35,40	5,61	11,84	6,75	7,47	16,11
3	4,24	7,78	7,82	9,98	4,39	23,63
3	4,64	6,11	14,58	7,70	15,76	10,63
3	5,28	5,18	15,39	6,71	4,69	37,25
3	6,02	3,77	15,74	15,08	5,93	5,36
3	6,76	6,67	5,46	8,76	4,78	11,43
3	5,45	4,66	7,95	9,26	5,69	7,73

Rendimiento a la canal

Tratamiento	PESO CANAL	VISCERAS	SANGRE	PELOS
0	402,00	195,00	18,00	21,00
1	469,00	181,00	16,00	27,00
2	390,00	133,00	15,00	15,00
3	441,00	212,00	16,00	26,00

