



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“UTILIZACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES CON LA ADICIÓN DE
TRES NIVELES DE HARINA DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea*) EN LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN FASE DE CRECIMIENTO
ENGORDE, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, CANTÓN PUJILÍ, BARRIO
EL TEJAR.”**

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

Autor:

Ganchala Casa Darwin Rubén

Tutora:

Silva Déley Lucia Monserrath Ing. Mg

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Ganchala Casa Darwin Rubén, con cédula de ciudadanía No. **050393405-1**, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“Utilización de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de brócoli (*Brassica oleracea*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento engorde, en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, Barrio El Tejar.”**, siendo la Ingeniera Mg. Lucia Monserrath Silva Déley, Tutora 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 del 2022

Ganchala Casa Darwin Rubén
Estudiante
CC: 0503934051

Ing. Mg. Silva Déley Lucia Monserrath.
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 **GANCHALA CASA DARWIN RUBEN**, identificado con cédula de ciudadanía **050393405-1**, de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. - **EL CEDENTE** es una persona natural, estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Utilización de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de brócoli (*Brassica oleracea*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento engorde, en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, Barrio El Tejar”, 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 - AGOSTO 2017

Finalización de la carrera: OCTUBRE 2021 - MARZO 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 07 DE ENERO DEL 2022

Tutor: Ing. Mg. Silva Déley Lucia Monserrath.

Tema: “Utilización de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de brócoli (*Brassica oleracea*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento engorde, en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, Barrio El Tejar.”

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

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

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

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

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

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes

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

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

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

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

Ganchala Casa Darwin Rubén

EL CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“UTILIZACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES CON LA ADICIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE BRÓCOLI (*BRASSICA OLERACEA*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*CAVIA PORCELLUS*) EN FASE DE CRECIMIENTO ENGORDE, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, CANTÓN PUJILÍ, BARRIO EL TEJAR.” de Ganchala Casa Darwin Rubén, 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 del 2022

Ing. Mg. Silva Déley Lucia Monserrath.

DOCENTE TUTORA

CC: 0602933673

APROBACIÓN DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**; por cuanto, el postulante: **Ganchala Casa Darwin Rubén**, con el título del Proyecto de Investigación: **“Utilización de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de brócoli (*Brassica oleracea*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento engorde, en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, Barrio El Tejar.”** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 24 de Marzo del 2022

Lector 1 (Presidente)

Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina
CC: 0501720999

Lector 2

Dr. Mg. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza
CC: 0501880132

Lector 3

Dr. Mg. Luis Alonso Chicaiza Sánchez
CC: 0501308316

AGRADECIMIENTO

Expreso un profundo agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootécnica que me abrió sus puertas para formarme de manera profesional y ser útil a la sociedad. A mis compañeros y amigos que compartimos un lazo fraterno en este camino de formación profesional. Finalmente, muy agradecido con mi tutora, la Ing. Lucia Silva por su acertada dirección en este proyecto de investigación.

Darwin Ganchala

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a mis padres que han sido motor y pilar fundamental en mi formación profesional, les agradezco por siempre estar presentes en mis logros y caídas, por siempre estar guiándome por el camino del bien, inculcando valores y respeto hacia los demás, les estaré eternamente agradecido por enseñarme que con perseverancia y tenacidad se puede lograr muchos objetivos y metas.

A mis hermanos y familiares por darme motivación cada vez que las cosas se ponían difíciles y ser ese apoyo incondicional.

A todos ustedes mi más sinceros agradecimiento.

Darwin Ganchala

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIA Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “Utilización de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de brócoli (*Brassica oleracea*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento engorde, en la provincia de Cotopaxi, cantón Pujilí, barrio el tejlar.”

Autor: Ganchala Casa Darwin Rubén

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Barrio el Tejar de Cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, donde se evaluó el uso de bloques nutricionales con adición de: 5% ,10% y el 15% de la harina de brócoli en la dieta de cobayos en la fase de crecimiento engorde, se utilizó 40 cobayos machos destetados con un peso promedio de 390 gramos, los cuales se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar, (DCA). La investigación tuvo una duración de seis semanas, las variables productivas evaluadas fueron consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia. El alimento que tuvo mayor aceptación por parte de los cobayos fue el T3 (adición de 15 % de harina de brócoli) al registrar un consumo de 272,68 g, observando que existió diferencia estadística significativa, ($P < 0,0001$). La mayor ganancia de peso fue obtenida en los tratamientos T2 (adición de 10 % de harina de brócoli) con 83,40 g y el T3 (adición de 15 % de harina de brócoli) con un valor de 82,20 g. mencionando que existió diferencia estadística significativa, ($P < 0,0001$). En el tratamiento T2 se pudo observar el mejor aprovechamiento de alimentos con una conversión alimenticia de 3,30, reflejando que existió diferencia estadística significativa ($P = <0,0001$) en relación con los otros tratamientos. La utilización de harina de brócoli en la elaboración de bloques nutricionales es una alternativa alimenticia que pueden utilizar los pequeños y medianos productores de cobayos, ya que ayuda a cubrir los requerimientos nutricionales de estos animales, reduciendo el costo de mantenimiento y producción en la fase de crecimiento engorde, en especial en épocas de verano donde el forraje escasea.

Palabras clave: cobayo, harina, bloques, crecimiento engorde, brócoli.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "Use of nutritional blocks with the addition of three levels of broccoli flour (*Brassica oleracea*) in the feeding of guinea pigs (*Cavia porcellus*) in fattening growth phase, in the province of Cotopaxi, Pujilí canton, 'El Tejar' neighborhood."

Author: Ganchala Casa Darwin Rubén

ABSTRACT

This research study was carried out in 'El Tejar' neighborhood of the Pujilí Canton, Cotopaxi Province, where the use of nutritional blocks with the addition of 5%, 10%, and 15% of broccoli flour in the feeding of guinea pigs in the fattening growth phase was evaluated. 40 male guinea pigs with an average weight of 390 grams were used, which were distributed under a completely randomized design (CRD). The research lasted six weeks and the productive variables evaluated were feed intake, weight gain, and feed conversion. The food that was most accepted by the guinea pigs was T3 (addition of 15% broccoli flour) when registering a consumption of 272.68 g, observing a significant statistical difference ($P < 0.0001$). The highest weight gain was obtained in treatments T2 (addition of 10% broccoli flour) with 83.40 g and T3 (addition of 15% broccoli flour) with a value of 82.20 g. There was a significant statistical difference, ($P < 0.0001$). In the T2 treatment, the best utilization of food could be observed with a feed conversion of 3.30, reflecting that there was a significant statistical difference ($P < 0.0001$) in relation to the other treatments. The use of broccoli flour in the elaboration of nutritional blocks is a nutritional alternative that can be used by small and medium-sized guinea pigs producers, since it helps to cover the nutritional requirements of these animals, reducing the cost of maintenance and production in the fattening growth phase. fattening growth, especially in summer when forage is in short supply.

Keywords: guinea pig, flour, blocks, fattening growth, broccoli.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
APROBACIÓN DE LECTORES PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
3. JUSTIFICACIÓN	2
4. BENEFICIARIOS DE PROYECTO	3
4.1 Directos	3
4.2 Indirectos	3
5. PROBLEMÁTICA	3
6. OBJETIVOS	4
6.1 General	4
6.2 Específicos.....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	5
7.1 Generalidades	5
7.2 Fisiología digestiva	6
7.2.1 Actividad cecotrofia.....	7
7.2.2 Cecotrofia.....	7
7.3 SISTEMA DIGESTIVO.....	7
7.3.1 Boca.....	7
7.3.2 Estómago.....	7
7.3.3 Intestino delgado.....	8

7.3.4 Intestino grueso.....	8
7.3.5 Ciego.....	8
7.5 Alimentación de cobayos.....	9
7.6 Sistema de alimentación	9
7.6.1 Alimentación básica (en base a forraje).....	10
7.6.2 Alimentación mixta (forraje verde + concentrado).....	10
7.6.3 Alimentación integral (concentrado con vitamina c).....	10
7.8 Requerimientos nutricionales de los cuyes	11
7.8.1 Requerimiento de energía.....	11
7.8.2 Requerimientos de proteína	12
7.8.3 Requerimientos de fibra	12
7.8.4 Requerimiento de vitaminas y minerales.....	12
7.8.5 Requerimiento de Agua.....	13
7.9 Brócoli.....	14
7.9.1 Importancia y beneficios del brócoli	15
7.9.2 Compuestos importantes del brócoli.....	15
7.9.2.1 Glucosinolatos.....	15
7.9.2.2. Sulforafano.....	16
7.9.3 Componente bociógenos del brócoli.....	16
7.9.4 Problemas causados a nivel reproductivo	17
7.9.5 Rastrojo de brócoli	17
7.9.5 Propiedades de tallos y hojas	18
8. HIPÓTESIS	19
8.1 Hipótesis Alternativa.....	19
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	19
9.1 Ubicación política y geográfica.....	19
9.1.2 Límites	19

9.1.3 Extensión territorial	19
9.1.4 Condiciones climáticas.....	19
9.2 Descripción del experimento	20
9.2.1 Descripción de la distribución de los animales	20
9.2.2 Mediciones experimentales	21
9.2.2.1 Etapa de elaboración de harina de brócoli	21
9.2.2.2 Etapa de Laboratorio (Caracterización bromatológica)	21
9.2.2.3 Etapa de elaboración de Bloques Nutricionales	22
9.3 Etapa de campo.....	23
9.3.1 Peso del animal (gr)	23
9.3.2 Peso final del animal (gr)	23
9.3.3 Ganancia de peso (gr).....	23
9.3.4 Consumo de Alimento.....	23
9.3.5 Conversión Alimenticia.....	23
9.3.6 Análisis económico	23
9.4 Preparación y desinfección de las cuyeras	24
9.4.1 Compra y recepción del cuy	24
9.4.2 Colocación de los cobayos en las pozas previamente armadas	25
9.4.3 Administración de bloques	25
9.4.4 Alimentación	25
9.4.5 Método estadístico	26
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	27
10.1. Valoración nutritiva de la harina de brócoli	27
10.1.1 Caracterización bromatológica de la harina de brócoli.	27
10.1.2 Caracterización microbiológica de la harina de brócoli.....	28
10.2 Valoración bromatológica de los bloques nutricionales.....	29
10.2.1 Caracterización microbiológica de los bloques nutricionales.....	30

10.3 Evaluación del comportamiento productivo bajo el efecto de la utilización de bloques nutricionales con adición de harina de brócoli.	31
10.3.1. Peso.....	31
10.3.2 Ganancia de peso	32
10.3.4. Consumo de alimento.....	34
10.3.5. Conversión alimenticia.....	35
10.3.6. Análisis costo/ beneficio.....	37
10.4 Impactos (ambientales, sociales y económicos)	39
10.4.1 Ambientales.....	39
10.4.2 Sociales	39
10.4.3Económicos	39
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
11.1 Conclusiones.....	40
11.2Recomendaciones.....	41
12. BIBLIOGRAFÍA.....	42
13. ANEXOS	54

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro N°1: Requerimientos nutricionales del cuy	11
Cuadro N°2: Composición química del brócoli	14
Cuadro N°3: Composición química del rastrojo de brócoli	18
Cuadro N°4: Ubicación política.....	19
Cuadro N°5: Ubicación mediante puntos cardinales.....	19
Cuadro N°6: Coordenadas geográficas	19
Cuadro N°7: Condiciones climáticas	19
Cuadro N°8: Ingredientes elaboración de los bloques nutricionales	22
Cuadro N°9: Desinfectantes	24
Cuadro N°10: Esquema de ADEVA.....	26
Cuadro N°11: Esquema del experimento.....	26
Cuadro N°12: Caracterización bromatológica de la harina brócoli	27
Cuadro N°13: Caracterización microbiológica de la harina de brócoli	28
Cuadro N°14: Composición bromatológica de bloques nutricionales	29
Cuadro N°15: Examen microbiológico bloque 5 % de harina de brócoli.....	30
Cuadro N°16: Examen microbiológico bloque 10% de harina de brócoli.....	30
Cuadro N°17: Examen microbiológico bloque 15% de harina de brócoli.....	31
Cuadro N°18: Pesos semanales de cobayos en gramos	31
Cuadro N°19: Ganancia de peso.....	32
Cuadro N°20: Consumo Total de alimento medido en gramos	34
Cuadro N°21: Conversión alimenticia	35
Cuadro N°22: Evaluación mediante indicador de costo/beneficio	38

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Aval de traducción.....	1
Anexo N° 2 Hoja de vida de la docente tutora.....	2
Anexo N° 3: Hoja de vida del estudiante	3
Anexo N° 4: Materia prima	4
Anexo N° 5: Proceso de obtención de harina de brócoli	4
Anexo N° 6: Producto final de la molienda del rastrojo de brócoli	5
Anexo N° 7: Elaboración de bloques nutricionales.....	5
Anexo N° 8: Pesos.....	6
Anexo N° 9: Ganancia de peso.....	7
Anexo N° 10: Conversión Alimenticia	8
Anexo N° 11: Consumo de alimento	9
Anexo N°12: Análisis bromatológico	10

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto: Utilización de bloques nutricionales con la adición de tres niveles de harina de brócoli (*Brassica oleracea*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de crecimiento engorde, en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, Barrio El Tejar.

Fecha de inicio: Octubre 2021

Fecha de finalización: Marzo 2022

Lugar de ejecución: Barrio El Tejar, Cantón Pujilí, Provincia Cotopaxi

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto experimental, Implementación de diferentes dietas nutricionales para cobayos.

Equipo de trabajo de investigación:

- Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley
- Darwin Rubén Ganchala Casa

Área de conocimiento: Agricultura

SUB ÁREA

AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA

Línea de investigación: Desarrollo y seguridad alimentaria

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

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el Barrio el Tejar del cantón Pujilí de la provincia de Cotopaxi, se evaluó el efecto de la utilización de bloques nutricionales con la adición de 5 %, 10 % y 15 % de harina brócoli que se emplearon en la alimentación de cobayos machos destetados en la etapa de crecimiento engorde. Se utilizaron 40 cobayos machos con un peso promedio de 390 gramos, los cuales fueron distribuidos bajo un diseño completamente al azar, (DCA), se emplearon 4 tratamientos y 10 repeticiones, mismos que fueron alojados en cubículos con subdivisiones de malla para cada unidad experimental. Las variables de estudio fueron (Ganancia de peso, Consumo de alimento y Conversión alimenticia).

3. JUSTIFICACIÓN

La producción de cobayos en el Ecuador representa un sector importante dentro de la economía rural campesina, siendo una importante actividad pecuaria con crecimiento dentro del área andina debido al incremento de la demanda local y externa de su excelente carne (1).

En el año 2016, mediante una proyección realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC y el Censo Agropecuario, se estimó que la producción de *C. porcellus* total del país fue de 6.6 millones, de los cuales, 4.9 millones se producen en las provincias de Azuay, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi, siendo estas provincias líderes en la producción del país con un 74.3% del total. Las demás provincias se reparten el 25.7% restante de la producción (2).

El sistema de cría comercio familiar, genera empleo y permite reducir la migración de los pobladores del sector rural debido a que se ponen en práctica mejores técnicas de cría, lo cual se traduce en la composición del lote. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados; en algunos casos se suplementa con alimentos equilibrados. El control sanitario es más estricto (3).

Debido a que la crianza de cobayos es una práctica arraigada en los sectores rurales de la ciudad de Pujilí, se ha optado por buscar alternativas que ayuden a reducir los costos de la adquisición de alimentos, en este caso una alternativa imprescindible que se buscó fue utilizar las hojas del brócoli al ser un producto que se encuentra constantemente en la alimentación de consumo humano y a su vez al ser un cultivo que se produce en todas las épocas del año. De esta manera lo que se pretende es aprovechar los recursos presentes en la zona y así generar un mayor rendimiento en la crianza y engorde de cobayos mejorando la economía familiar de pequeños y medianos productores. Por otro lado la investigación servirá de guía académica o personal con la finalidad de hacer conocer alternativas de alimentación en la crianza de cobayos, logrando así mejorar la economía rural de la zona.

4. BENEFICIARIOS DE PROYECTO

4.1 Directos

- Productores de cobayos que habitan en el sector El Tejar del cantón Pujilí.

4.2 Indirectos

- Estudiante investigador del proyecto.
- Estudiantes pertenecientes a la carrera de Medicina Veterinaria de la facultad de CAREN que desarrollan actividades del plan de estudio mediante vinculación.

5. PROBLEMÁTICA

En Ecuador la producción y crianza de cuy es una práctica realizada por familias especialmente de las comunidades rurales que tiene la serranía ecuatoriana debido al gran consumo de su carne ya sea como plato tradicional o en las fiestas de pueblo (4).

Pero en el país la mayoría de explotaciones de cobayos se realizan de manera poco técnica ya que su alimentación está en función de la disponibilidad de forraje verde y desperdicios de cocina, lo que implica disponer animales con bajo peso al sacrificio, tiempos prolongados de crianza, son factores que repercuten en el desarrollo normal del cuy (5).

En la actualidad la situación social y económica por la que está atravesando nuestro país las familias del sector rural optan por buscar trabajos de medio tiempo con una remuneración demasiado baja como para satisfacer las necesidades del hogar, por esta razón deciden buscar alternativas de actividad económica no tradicional como es la crianza de cobayos, constituyendo así una fuente de ingresos extras que pueda llenar los vacíos económicos y así satisfacer y mejorar la calidad de vida de sus integrantes.

En la provincia de Cotopaxi el desarrollo de actividades de cría y engorde de cuyes no se ha venido desarrollando de la mejor manera, ya que las tecnologías utilizadas no son las mejores, debido a la pobre alimentación brindada y poco interés por parte de las personas (6).

En las zonas rurales de la ciudad de Pujilí la falta de conocimiento sobre el manejo de la alimentación de cobayos ha provocado que no aparezca interés por parte de muchas familias, ya que muchas de las veces la alimentación brindada es de quebradas o

desperdicios de las chacras, dando como resultado cobayos pequeños, rústicos y de poco peso que no es agradable a la vista del comensal. Por otro lado, la alimentación brindada en las explotaciones de pequeños y medianos productores es a base de forraje sin ningún complemento, lo que provoca consecuencias de mal nutrición en cobayos en las etapas de crecimiento engorde ya que, no se logra satisfacer las necesidades dietéticas y nutricionales que necesitan los cobayos en esta etapa, teniendo como resultado variables productivas demasiado bajas; de igual manera la adquisición de balanceado resulta demasiado caro para el sector rural campesino provocando que en la mayoría de las veces los cobayos salgan a la venta con un peso inferior y con un tiempo prolongado de crianza.

6. OBJETIVOS

6.1 General

- Evaluar el uso de bloques nutricionales con adición de tres niveles de harina de brócoli 5,10 y 15% en la alimentación de cuyes en fase de crecimiento y engorde, en la provincia de Cotopaxi, en el cantón Pujilí, Barrio El Tejar.

6.2 Específicos

- Caracterizar bromatológicamente la harina de brócoli utilizada en la elaboración de bloques nutricionales.
- Determinar los parámetros productivos del consumo de alimento, la ganancia de peso y conversión alimenticia en cobayos alimentados con bloques nutricionales con diferentes niveles de harina de brócoli.
- Analizar el costo/beneficio de la implementación de bloques nutricionales con adición de diferentes niveles de harina de brócoli en la dieta de cobayos en la etapa de crecimiento engorde.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Generalidades

El curí, cobayo o cuy como es conocido dentro de las zonas andinas del Perú, Ecuador y Bolivia, resulta ser un animal productor de carne se le conoce también como Curí. La carne de este pequeño roedor es considerado un superalimento, debido a que su carne tiene un alto valor nutricional, ya que esta ayuda a brindar a la población de escasos recursos una buena alimentación en cuanto a proteína (7).

El cuy es un animal conocido con otros nombres dependiendo la región en donde estos estén siendo criados (cuye, curí, conejillo de indias, rata de América, guinea pig, etc.)(8).

El cuerpo de los cobayos en su mayoría suelen ser ancho que se encuentran recubiertos de pelos que pueden ser lacios, erizados o pegados al cuerpo, formando remolinos siendo diferentes de cada uno y de varios colores. La cabeza es ancha y grande en comparación al cuerpo, sus orejas son diminutas y de forma redondeada (9).

El cobayo es una fuente alimenticia con alto valor proteico que se ha utilizado como alimento desde hace 300 años dentro de la región Andina y hoy por hoy se han creado explotaciones dedicadas a su producción y exportación. Estos animales pueden llegar a proporcionar una fuente adecuada de proteínas con bajo costo de producción, pues son animales prolíficos y muy útiles por su gran capacidad adaptativa a diversos climas y dietas; por esta razón la crianza de estos pequeños animales ayudaría a los países en desarrollo a satisfacer las necesidades de proteína, especialmente en grupos de bajos ingresos (10).

La crianza de los cuyes es un elemento básico para la seguridad alimentaria e ingresos económicos para pequeños y grandes productores de nuestro país. Este sistema se desarrolla especialmente en familias campesinas ya que la crianza de este roedor no es dificultosa y su alimentación se aprovecha de desperdicios de la cocina y de terrenos que las personas posean (11).

El cuy al tener el ciclo de reproducción corto, resulta ser de muy fácil manejo, ya que no se necesita de tanta inversión económica para su crianza ni mucho menos de una

alimentación exigente; estos animales pueden resultar ser muy económicos en cuanto a su producción y reproducción (12).

Los machos de esta especie llegan a la madurez sexual a los 3 meses y las hembras a las 6 – 8 semanas (13).

7.2 Fisiología digestiva

La fisiología digestiva se encarga de estudiar los mecanismos que transfirieren los nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio externo hacia el interno, con la finalidad de que estos puedan ser llevados por todo el sistema circulatorio con la finalidad de llegar a cada célula del organismo del animal. Comprende de diferentes actividades que son: la ingesta de alimento, la digestión del alimento y por último la absorción de diferentes nutrientes mediante el paso por el tracto digestivo (14).

El cobayo es una especie herbívora monogástrica, posee un estómago donde da inicio a su digestión enzimática y un ciego funcional donde se llega a producir un tipo de fermentación bacteriana; muchas de las actividades ya sean mayores o menores van a depender mucho del tipo de composición de ración que se brinde al animal. Los cobayos y conejos en su mayoría realizan una actividad denominada cecotrofia que consiste en la reutilización del nitrógeno, permitiendo así que se lleve a cabo un excelente comportamiento productivo de raciones que contengan ya sean niveles bajos o intermedios de proteína. El cuy se lo clasifica por su tipo de anatomía gastrointestinal como un fermentador postgástrico, debido a que posee muchos microorganismos en el ciego (15).

El movimiento de los alimentos a través del estómago y el intestino delgado es rápido, la mayoría de los alimentos no tardan más de dos horas en llegar al ciego, sin embargo, el tiempo que demora en pasar por el ciego es mucho más lento, ya que los alimentos pueden llegar a durar en el ciego unas 48 horas aproximadamente. Se debe tener en cuenta que la celulosa presente en las diferentes dietas brindada puede llegar a retardar los movimiento del contenido intestinal, lo que permite una absorción más eficiente de los micronutrientes, produciéndose actividades de absorción de ácidos grasos de cadena corta en intestino grueso y ciego (15).

7.2.1 Actividad cecotrofia

Este es un proceso digestivo que consiste en comer cecotrofos o heces blandas, producidas en el ciego, que son ricas en proteínas, vitaminas y carbohidratos. También permite la reutilización del nitrógeno proteico que no ha sido digerido en el intestino delgado. Los cecotrofos se toman directamente del ano y se vuelven a ingerir. Esta práctica permite la segunda digestión del alimento facilitando que el animal aproveche mejor los nutrientes disponibles en el recurso alimenticio ofrecido. Los cuyes generalmente consumen los cecotrofos por la noche; por lo tanto, esta práctica no es fácil de notar por parte del productor (16).

Es de importancia distinguir muy bien la coprofagia y cecotrofia. La coprofagia implica un proceso de reingesta de las heces duras; mientras que la cecotrofia es la ingestión de contenido cecal o también conocido como heces blandas (17).

7.2.2 Cecotrofia

La cecotrofia consiste en la reingestion de cagarrutas, es decir, tomar porciones de heces que no han sido completamente digeridas y reingresan al proceso digestivo para aprovechar al máximo las características nutricionales de los cecotrofos; es un proceso que se desarrolla con gran actividad en roedores y lagomorfos (1).

7.3 SISTEMA DIGESTIVO

7.3.1 Boca

La boca del cuy tiene glándulas salivales que se encargan de producir saliva que humedece la comida; de esta forma, inicia la digestión del almidón (azúcares), que una vez que el alimento es humedecido, sigue su paso por el tracto gastrointestinal (18).

7.3.2 Estómago

Una vez que el alimento llega al estómago inicia la digestión de las proteínas, mediante la acción pronta del ácido clorhídrico presente en el mismo y por diferentes enzimas presentes como son: la amilasa, la lipasa y la pepsina gástrica (19).

La secreción del ácido clorhídrico sirve para disolver los alimentos y convertirlos en una solución llamada quimo, por otro lado el ácido clorhídrico ayuda a que se destruyan

diferentes bacterias presentes al momento de la ingestión del alimento, pudiendo así cumplir con funciones de protección del organismo (20).

7.3.3 Intestino delgado

En su mayoría la digestión y absorción de los diferentes nutrientes se dan lugar, especialmente en una sección denominada duodeno; el denominado quimo se transforma en quilo, por la intervención de enzimas que provienen del páncreas y de sales biliares del hígado que suelen llegar con la bilis; las moléculas de hidratos de carbono, grasas y proteínas se llegan a transformar en ácidos grasos, aminoácidos y monosacáridos, que llegan a través de las células del epitelio del intestino y de esta manera entran al sistema circulatorio y a diferentes vasos linfáticos. Por otro lado, de igual manera, se llega a producir una absorción de cloruro de sodio, la mayoría del agua, diferentes vitaminas y micro elementos (21).

Se sabe que las dietas ricas en celulosa ayudan a que se retarde el movimiento del contenido intestinal, llegando a producir una excelente absorción de diferentes nutrientes, se llega a producir una absorción del ácido graso de cadena corta en el ciego y en el intestino grueso (22).

7.3.4 Intestino grueso

Los alimentos que no se digirieron, el agua que no se absorbió y las secreciones de la parte inferior del intestino delgado llegan a pasar hacia el intestino grueso, donde no se llega a producir la digestión de enzimas; sin embargo, se debe tener en cuenta que en los cobayos se produce un tipo de digestión microbiana, debido a que estos, llegan a tener su ciego muy bien desarrollado. En el intestino delgado la absorción es muy limitada; por otro lado, en este nivel, se absorben cantidades moderadas de agua, sodio, vitaminas y algunos productos digestivos microbianos. Para finalizar, el material que no se logró digerir llega al recto y se lo elimina por el ano en forma de heces (23).

7.3.5 Ciego

El ciego normalmente ocupa casi el 50% de la capacidad abdominal, es por ello su importancia en la digestión de los alimentos. El ciego tiene funciones importantes como: Síntesis de la proteína microbiana, síntesis de vitamina K y de la mayoría de las

vitaminas del complejo B por acción de los microorganismos allí presentes; las bacterias gram positivas producen ácidos grasos volátiles, estos se utilizan para cubrir parte de las necesidades energéticas de los cobayos; representan los principales productos energéticos para los cuyes (24).

El alimento que pasa del intestino delgado al ciego constituye un substrato nutritivo rico en celulosa, proteínas y otros elementos; los productos celulolíticos constituyen la parte principal del ciego, ya que la ausencia de enzimas celulolíticas hace que estas materias lleguen indigestibles al órgano mencionado. La destrucción de la celulosa por parte de los microorganismos, que al producen estas enzimas, libera ciertos nutrientes que luego son utilizados por el animal en un segundo ciclo digestivo (25).

7.5 Alimentación de cobayos

En cualquier explotación caviola, la alimentación es uno de los factores que más incide dentro de la productividad animal, la alimentación en los cobayos debe basarse exclusivamente en base a una selección y combinación de productos que contengan ingredientes que ayuden a cubrir las necesidades del cobayo. Cuando se logra tener una crianza tecnificada de cobayos se debe suministrar una ración basada en un 90% de forraje y 10% de concentrado. Al proporcionar pasto verde, proporcionamos proteínas, minerales, vitamina C, agua y la fibra suficiente para su digestibilidad y al proporcionar alimentos concentrado complementamos los requerimientos que el pasto verde no puede satisfacer (26).

Un animal en crecimiento debe consumir entre 160 a 200 gr de forraje verde/día. Cuando se utilizan pastos es importante realizar diferentes mezclas de leguminosas y gramíneas con la finalidad de obtener un balance de nutrientes (27).

7.6 Sistema de alimentación

El tipo de sistema de alimentación se adapta a la oferta de diferentes alimentos. Los sistemas de alimentación que se pueden utilizar son: alimentación integral sin de forraje, alimentación mixta (concentrado + forraje) y alimentación solamente con forraje. La alimentación de los cobayos involucra comúnmente el forraje verde y el alimento balanceado; el primero es empleado como alimento de volumen; aporta agua y vitaminas, mientras el balanceado aporta proteína y energía (28).

7.6.1 Alimentación básica (forraje verde)

Se detalla que es el uso exclusivo de forraje verde, como fuente única en la dieta de cuyes en etapas de producción y reproducción, produciéndose de esta manera una cierta dependencia solo de forraje en su alimentación, el cual muchas veces llega a estar relacionado con la estacionalidad de la producción de forraje verde. Sin embargo, cabe destacar que si la dieta está formulada exclusivamente con forraje verde no se lograra llegar a tener un mayor rendimiento productivo, ya que solo se lograra cubrir la parte voluminosa del animal, pero no los requerimientos dietéticos ni nutricionales que estos necesitan (29).

Un cuy de 500 a 800 g de peso llega a consumir el 30% de forraje verde en relación al peso vivo. Sus necesidades nutricionales se cubren con 150 y 240 g de forraje verde al día. Se debe tener en cuenta que el forraje verde llega a constituir una fuente importante de nutrientes, siendo especialmente la de vitamina C (30).

7.6.2 Alimentación mixta (forraje verde y concentrado)

El suministro concentrado y de forraje verde es denominado como alimentación mixta. Cuando se administra concentrado se debe tomar en cuenta que se lo debe hacer hasta la etapa de finalización y en muchas explotaciones esto no es permanente. Cuando se lleva a cabo esta acción se logra constituir un 40% de alimentación total. La mayoría de ingredientes al momento de formular el concentrado deben ser inocuos y de buena calidad, para esto se puede llegar a utilizar ingredientes como: harina de girasol, afrecho de trigo, harinas de hueso como fuente proteica, y sal mineral (31).

7.6.3 Alimentación integral (concentrado con vitamina c)

En una alimentación exclusiva con concentrado, se requiere de una buena ración, la cual cubra los requerimientos nutricionales del animal, el porcentaje de fibra debe estar entre 9 a 18 %, la ración debe contener en su formulación vitamina C. en lo posible el alimento debe ser peletizado para reducir la pérdida del alimento, el consumo en materia seca en cuyes de crecimientos es menor en alimento peletizado en comparación con alimento en harina (28).

7.8 Requerimientos nutricionales de los cuyes

El cobayo, al igual diferentes especies domésticas de producción, requiere de nutrientes o sustancias que constituyen su alimentación y son imprescindibles para el sostenimiento de la vida, tales como la energía, proteína, fibra, vitaminas, minerales, y agua (32).

7.8.1 Requerimiento de energía

Los requerimientos de energía son esenciales para los procesos vitales de los cobayos y otras especies; observando desde un punto de vista nutricional, es de vital importancia para los animales dicho requerimiento. Los nutrientes que aportan energía al cobayo son los hidratos de carbono, cantidad de lípidos y proteína presentes en la dieta. Los más disponibles son los hidratos de carbono, que pueden ser no fibrosos y fibrosos, que se encuentran en los alimentos de origen vegetal. El consumo excesivo de energía puede provocar un depósito excesivo de grasa perjudicando el desempeño reproductivo (32).

La energía se utilizada para el mantenimiento, el crecimiento, la producción y la reproducción. La falta de energía produce fallas reproductivas como retardo en la pubertad, mortalidad embrionaria, suspensión del ciclo estral, entre otros; la dotación adecuada de energía en la reproducción animal se considera uno de los factores de éxito reproductivo (33).

Cuadro N° 1: Requerimientos nutricionales del cuy

Nutrientes	Contenido %
Energía digestible	2.9
Fibra	12.0
Proteína	19.0
Lisina	0.9
Metionina	0.4
Met. + Cist.	0.8
Argina	12.0
Treonina	0.6
Triptófano	0.2
Calcio	1.0
Fosforo	0.8
Sodio	0.5
Vitamina C	20.0

Fuente: (32).

Los requerimientos de energía están influenciados por la edad, el nivel de actividad desarrollada por el cuy, su fisiología y el nivel de reproducción y producción que este atravesando el animal. Durante el crecimiento y engorde, los cuyes pueden regular la ingesta de alimento en función de la concentración de energía (33).

7.8.2 Requerimientos de proteína

En cuanto a lo que concierne la proteína es de vital importancia para el mantenimiento y desarrollo de los tejidos corporales. El cobayo responde bien a las dietas que contiene el 20 % de contenido proteico o incluso cuando estas se derivan de 2 o más fuentes; sin embargo, se ha reportado raciones con 14 y 17 % de proteínas, que han logrado buenos incrementos de peso con raciones de alto contenido energético. Cuando se aporta un nivel del 20% de proteína en la ración de una mezcla de proteínas bien balanceadas, es necesario tomar en cuenta que esto nos debe ayudar a satisfacer los diferentes requerimientos nutricionales del animal. Por otro lado, cuando se suministra niveles de proteína simple como es el caso de la soya y caseína, se presenta una necesidad de proteína del 30% al 35%, con el fin de ayudar a que se produzca un máximo crecimiento del cuy (34).

7.8.3 Requerimientos de fibra

El contenido de fibra dietética de los alimentos para cobayos está entre 5% y 18 %. Dicho componente es de vital importancia dentro de la composición de las diferentes raciones de los cobayos por su capacidad de digerirlos sin problema, de igual manera resulta de importancia al ser necesaria para favorecer la digestibilidad de muchos nutrientes, debido a que esta ayuda a retardar el paso de los alimentos por sistema digestivo. La asimilación de la celulosa por parte del ciego puede contribuir a que se logre satisfacer diferentes requerimientos en cuanto a energía. Cuando se llega a administrar fibra de alimentos concentrados, puede que esta pierda importancia al momento de suministrar una alimentación variada. Se debe tener en cuenta que las raciones de pienso administrados a cobayos no debe ser inferior de un 18% (35).

7.8.4 Requerimiento de vitaminas y minerales

El aporte cuantitativo de dichos nutrientes esenciales es mínimo, pero muy importante para el crecimiento normal, la reproducción y el correcto funcionamiento de los tejidos

corporales de acuerdo al potencial productivo del animal. Los forrajes verdes aportan una buena cantidad de vitaminas liposolubles, tales como la A, D y E, mientras que en la flora microbiana a nivel del ciego sintetiza las vitaminas del complejo B, como la vitamina B12 y otras que el animal aprovecha en el procedimiento de cecotrofia. La vitamina C tiene la máxima prioridad por ser un nutriente indispensable para la vida del cobayo, ya que no se sintetiza ni se almacena en el organismo de los cobayos; su carencia puede provocar que se produzca una disminución de la productividad, ocasionando inclusive la muerte. El cobayo necesita por lo menos 20 mg/100 gramos de peso vivo, se puede encontrar en los pastos verdes al ser fuentes importantes de vitamina C (32).

7.8.5 Requerimiento de Agua

Se describe que los animales se adaptan y determinan su consumo de agua para equilibrar las pérdidas que pudieron haber tenido ya sea mediante vía cutánea, pulmonar y por medio de las excretas. El requerimiento de agua en su mayoría está relacionado con el tipo de alimento que se brinda a los animales, ya que esta ayuda a cumplir diferentes funciones como son: transporte de diferente tipo de nutrientes, desechos producto del metabolismo, regulación de temperatura, producción de leche y procesos metabólicos (35).

- Cuando se suministra un alimento sustancioso y rico en altas cantidades (+ de 200 g), su requisito de agua se llega a cubrir con la humedad del forraje.
- Cuando se suministra un alimento restringido 30 g/animal/día, se requiere administrar 85 mililitros de agua, siendo su necesidad diaria de 105 mililitros por kg de Pv.
- Cuando se realiza combinaciones de alimento concentrado debe tener en cuenta que se administrara 100 y 150 gramos de forraje verde/animal con el fin de que la necesidad de agua sea mínima es decir 80- 120 ml.

El cobayo se alimenta solo de pienso o concentrado, se debe suministrar de 8 a 15 ml de agua por 100 gramos de Pv y 50 a 140 mililitros animal día. Cuando se administre el agua esta debe ser limpia y libre de microorganismos perjudiciales para el animal. El agua está entre una de las más importantes ya que, siempre se debe considerar en la alimentación, en su mayoría esta llega a constituir del 60% y 70% del organismo del

cuy, ya que resulta ser el vehículo principal de diferentes micro nutrientes y del oxígeno, los animales obtiene el agua de tres diferentes fuentes de acuerdo a la necesidad de su organismo y esta son: el agua de bebida o potable, el agua producto de los alimentos y la tercera y última, siendo el agua metabólica que resulta ser producto del metabolismo oxidativo de una variedad de nutrientes orgánicos (34).

7.9 Brócoli

El brócoli es un vegetal perteneciente a la familia de las Crucíferas, que incluye al repollo, la coliflor y otros. El brócoli es un cultivo que crece en todas las épocas del año, que requiere de un clima templado y frío para un óptimo desarrollo. El riego por lo general es abundante durante el brote y se lo regular en la fase de crecimiento (36).

El brócoli es un alimento con muchas propiedades y un alto valor nutricional, en el cual podemos encontrar que contiene vitaminas como: A, C, B1, B3 Y B2, y en cuanto a su contenido mineral se puede destacar; fósforo, calcio, ácido ascórbico y hierro (37).

Las vitaminas A y C reducen y previenen el daño celular provocados por los radicales libres, lo que ayuda a combatir enfermedades como la artritis y diversas cardiopatías frecuentes. Por su alto contenido en fibra soluble, el brócoli ayuda a combatir la diabetes, ya que estos ralentizan la absorción de glucosa en el intestino; y el cáncer de colon, porque acelera el tránsito intestinal de carcinógenos contenidos en la materia fecal, por su bajo contenido calórico ayuda a luchar contra la obesidad y todas sus enfermedades asociadas. (38).

Cuadro N° 2: Composición química del brócoli

Por 100 g de producto comestible	
Proteínas	5.45 g
Lípidos Glúcidos	4.86 g
Calorías	42 U.I.
Vitamina A	3500 U.I
Vitamina B1	100 mg
Vitamina B2	210 mg
Vitamina C	118 mg
Calcio	130 mg
Fósforo	76 mg
Hierro	1.3 mg

Fuente: (38).

7.9.1 Importancia y beneficios del brócoli

Se sabe desde hace más de veinte años que muchos fitonutrientes trabajan como antioxidantes y desarmen a los radicales libres antes de que puedan dañar a nuestras células, pero lo que se descubrió recientemente es que los fitonutrientes que se encuentran en los vegetales de la familia de las crucíferas, como el brócoli, la col o el repollo llegan a actuar en diferentes niveles todavía más profundos, ya que hacen que nuestro gen incremente la producción de enzimas que pueden llegar a desintoxicar el organismo, y como consecuencia la eliminación de todos los compuestos que lo amenazan al organismos (39).

El brócoli es considerado como un superalimento ya que es una fuente destacable de diferentes fuentes notable como es: el calcio, el potasio, el fósforo, el hierro, las vitaminas B1, B2 y B6 y también suministro de aporte de dosis sustanciosas de yodo, cinc, cobre y manganeso. Resulta ser excelente al momento de combatir la anemia ferropénica y como preventivo del cáncer (40).

Su alto poder antioxidante se debe principalmente a los betacarotenos, el isocianatos y la vitamina C. Estos resultan ser antioxidantes que protegen frente a los radicales libres (41).

El brócoli contiene vitaminas A y C, potasio y fibra dietética cuyo consumo frecuente se lo recomienda ya que este puede llegar a producir una reducción de los riesgos de diabetes y anemia por presencia de Hierro, así como diferentes tipos de cánceres como el de colon, mama y próstata debido a algunos compuestos químicos anticancerígenos conocidos como glucosinolatos (42).

7.9.2 Compuestos importantes del brócoli

Los compuestos más importantes dentro del brócoli son los glucosinolatos y productos de la degradación, los isotiocianatos, por otro lado, el brócoli también llega hacer la principal fuente de sulforafano (43).

7.9.2.1 Glucosinolatos

Los glucosinolatos y sus derivados pueden combatir el cáncer. Los vegetales de la familia Brassicaceae ayudan en la desintoxicación de carcinógenos como las

aflatoxinas y el polibromobifenilo, debido a que esto potencia la actividad de varias enzimas hepáticas utilizadas en los procesos de desintoxicación. Se ha demostrado que el isotiocianato y el tiocianato de bencilo inhiben el desarrollo de tumores en animales expuestos a carcinógenos. El indol-3-carbinol, un producto de los glucosinolatos, es un compuesto contra el cáncer (44).

En relación a los glucosinolatos y el sistema inmunológico, estos son potentes activadores de las enzimas de desintoxicantes del hígado; regulan a los glóbulos blancos y a las citoquinas. Las citoquinas actúan como sustancias mensajeras que llegan a coordinar las actividades de la mayoría de las células del sistema inmunológico. Además, el brócoli por tener ácido fólico contribuye en la formación y maduración de los glóbulos rojos y blancos de la sangre (45).

7.9.2.2. Sulforafano

El sulforafano se considera un potente inductor de la desintoxicación de sustancias potencialmente carcinogénicas, ya que estas llegan a aumentar su solubilidad, lo que facilita su eliminación. Este compuesto ha demostrado ser una estrategia eficaz dentro del proceso de carcinogénesis, mutagénesis y estimulante del sistema inmunitario. Es capaz de aumentar un 50% la actividad de las células naturales asesinas (46).

El sulforafano activa la expresión del gen llamado NFR2 que ayuda a regular tanto la fase 1, así como la fase 2. Esto significa que tiene la capacidad de convertir las sustancias precancerígenas en cancerígenas, y al mismo tiempo que activa las enzimas de segunda fase que inactivan estas sustancias cancerígenas. En general, se ha demostrado que los glucosinolatos alifáticos llegan a poseer la mayor capacidad inductora de diferentes enzimas de la fase II, por tanto, resultan ser más eficaces en la protección contra el daño oxidativo (47).

7.9.3 Componente bociógenos del brócoli

Lamentablemente, el brócoli suministrado en grandes cantidades impacta en el funcionamiento de la glándula tiroides, ya que es de naturaleza goitrogénica. Son aquellas sustancias químicas que suprimen el funcionamiento de la glándula tiroides. Esta sustancia química interfiere con la capacidad de bloquear la utilización y absorción del yodo en el cuerpo (48).

Hay que tener en cuenta que algunos vegetales, sobre todo si se consumen crudos, como de la familia Brassicaceae, tienen compuestos como los tiocianatos que son bociógenos aumentando las necesidades de yodo y serían otros factores responsables de la aparición del hipotiroidismo (49).

7.9.4 Problemas causados a nivel reproductivo

Los compuestos bociógenos llegan a estar presentes naturalmente dentro de muchos vegetales y que pueden llegar a tener la capacidad de bloquear la absorción y uso del yodo. Provocando una ralentización de la actividad de la glándula tiroides. Los vegetales de la familia “Brassicaceae”, pueden contener tiocianatos, compuestos bociógenos que inhiben la absorción del yodo en la glándula tiroides. El calor destruye la enzima responsable de la formación de los compuestos tóxicos. (50).

El hipotiroidismo es una consecuencia de un déficit de hormona tiroidea, que a su vez, dicha carencia puede verse involucrada por la presencia de sustancias bociógenas (antitiroideas) en la dieta; como pueden ser los tiocianatos en el brócoli o yuca; los glucosinolatos de la col o repollo, la colza y la mostaza (51).

Como consecuencia de este déficit esto provoca que se genere un funcionamiento inadecuado de la tiroides por deficiencia de yodo, provocando que se reduzca el índice de concepción y la actividad dentro de los ovarios. Su deficiencia influye sobre el comportamiento sexual, produciéndose supresión o depresión del estro, disminución de la libido, reabsorciones embrionarias, abortos, mortalidad perinatal, gestación y partos prolongados, placentas retenidas y animales muertos a término (52).

7.9.5 Rastrojo de brócoli

El rastrojo de brócoli resulta ser el conjunto de restos de tallos y hojas que quedan en el terreno después que se ha cortado el cultivo. Por lo general, la cosecha de brócoli, la parte comestible llega a durar 15 a 20 días, consiste en extraer la inflorescencia principal (pella). Según la variedad que se ha sembrado el rastrojo está disponible a edades de 17 a 110 días (36).

El tiempo de corte del rastrojo puede ser de 7 a 15 días poscosecha. Lo ideal es 7 días, cuando llega a pasar este tiempo la parte central del tallo se empieza a descomponer, ya

que resulta ser la parte más susceptible y de rápida descomposición, llegando a segregarse una sustancia pastosa, mientras que a mayor tiempo esta puede ser más líquida. Por otro lado, a mayor tiempo el tallo empieza a ser más leñoso, provocando que se dificulte el corte y carguío. Existen rastrojos de brócoli cuya parte central del tallo está muy fresco y esto ocurre ocasionalmente cuando se ha cosechado solo la cabeza principal o primera cosecha y porque el precio del mercado baja, tanto que no justifica esperar a realizar las siguientes cosechas (34).

7.9.5 Propiedades de tallos y hojas

Los tallos y las hojas de brócoli llegan a presentar carotenoides específicos, con una bioactividad anticancerígena, antialérgica y antiobesidad. Por otro lado el brócoli de igual manera tiene un contenido alto de proteínas a comparación con la mayoría de los granos. Por lo general la mayor parte de la proteína se encuentra en las hojas y tallos, en un rango aproximadamente de 20% a 40% y el contenido de fibra en los tallos es alto. Los aminoácidos que más abundan son la tirosina, el ácido aspártico, el ácido glutámico, la prolina y la valina (53).

La harina de tallo y hoja de brócoli ayuda a mejorar la capacidad antioxidante que ayuda a reducir la concentración de malondialdehído y aumentando las actividades de superóxido dismutasa y catalasa del músculo (53).

Cuadro N° 3: Composición química del rastrojo de brócoli

Análisis	Contenido (%)
Materia seca %	11.27
Humedad %	88.73
Proteína Total %	2.28
Extracto Etéreo %	0.30
Ceniza %	1.64
Fibra Cruda %	1.73
FDN %	1.11
ELN %	5.32
ED (Mcal/Kg)	0.42

Fuente: (54).

8. HIPÓTESIS

8.1 Hipótesis Alternativa

La utilización de diferentes bloques nutricionales con adición de 3 niveles de harina de brócoli, 5%, 10% y 15%, incrementaron los parámetros productivos en la fase crecimiento engorde de cobayos machos destetados.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Ubicación política y geográfica

Cuadro N° 4: Ubicación política

Provincia:	COTOPAXI
Cantón:	PUJILÍ
Parroquia:	LA VICTORIA
Barrio:	EL TEJAR

Fuente: (55).

9.1.2 Límites

Cuadro N° 5: Ubicación mediante puntos cardinales

Norte:	PROVINCIA DE PICHINCHA
Sur:	PROVINCIA DE TUNGURAHUA Y BOLÍVAR
Este:	PROVINCIA DE NAPO
Oeste:	PROVINCIA DE PICHINCHA Y LOS RÍOS

Fuente: (56).

9.1.3 Extensión territorial

Cuadro N° 6: Coordenadas geográficas

Longitud:	78°42'06.1"w
Latitud:	0°54'17.0"s

Fuente: (57).

9.1.4 Condiciones climáticas

Cuadro N° 7: Condiciones climáticas

Altitud:	2988 msnm
Humedad relativa:	74%
Temperatura promedio anual:	12 y 18 °C
Horas luz/día:	12 horas
Precipitación:	553,1 mm

Fuente: (58).

9.2 Descripción del experimento

Se evaluó el efecto de la utilización de bloques nutricionales con 3 niveles de harina de brócoli sobre las variables productivas (Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia) en cobayos durante la etapa de crecimiento engorde, los tratamientos estuvieron formados de esta manera:

- ✓ T0 - (Alfalfa siendo la dieta base).
- ✓ T1 - (dieta base y bloque nutricional con la adición del 5% de harina de brócoli).
- ✓ T2 - (dieta Base y bloque nutricional con adición del 10% de harina de brócoli).
- ✓ T3 - (dieta Base y bloque nutricional con adición del 15% de harina de brócoli).

Durante la toma de datos se utilizó registros donde se tomó los pesos de los animales semanalmente con el fin de diferenciar los pesos iniciales y pesos finales, de esta manera se estimó la ganancia de peso en la etapa de evaluación, en cuanto a la tasa de conversión alimenticia esta se calculó teniendo en cuenta la relación del alimento consumido y ganancia de peso de cada unidad experimental, posteriormente todos estos datos se los analizo bajo un diseño que fue completamente al Azar (DCA) se efectuó una prueba de análisis estadístico destacando la de Jolliffe.

9.2.1 Descripción de la distribución de los animales

En la presente investigación se trabajó con 40 cobayos machos, estos fueron receptados con un peso promedio de 390 gramos, ya que se considera que estos están en la etapa de crecimiento engorde, se los ubico en cuatro grupos con subdivisiones de cinco y en cada una estuvieron alojados 2 cobayos. En la investigación se utilizaron tres dietas nutricionales con un testigo, la investigación finalizo con la venta total de los cobayos.

9.2.2 Mediciones experimentales

Las mediciones experimentales que se evaluaron en esta investigación fueron:

9.2.2.1 Etapa de elaboración de harina de brócoli

Para la respectiva obtención de la harina de brócoli se procedió a realizar actividades de:

- **Recepción:** Se recibió 10 carretillas de brócoli fresco que consiste de hojas y tallos.
- **Corte:** Se realizó el corte solo de las hojas del brócoli con la finalidad de ayudar a su respectiva deshidratación.
- **Lavado y secado:** El lavado se lo efectuó con agua corriente, ya que de esta manera se logra eliminar las diferentes impurezas presentes en las hojas, mientras que el secado se lo realizó bajo invernadero durante 15 días, cuando las hojas estuvieron completamente secas se procedió a moler hasta obtener la harina.

9.2.2.2 Etapa de Laboratorio (Caracterización bromatológica de las muestras)

Obtenida la harina de brócoli se procedió a colocar 100 gramos en una funda plástica, con el fin de que esta sea enviada para su respectivo análisis de laboratorio y de esta manera tener resultados preliminares de la composición bromatológica y así poder analizar las diferentes variables que son: humedad total, la materia Seca, la fibra, proteína, la materia orgánica presente, grasa y la ceniza.

La muestra enviada fue producto de la molienda de las hojas y ramas deshidratadas del brócoli, esta muestra estuvo completamente sellada para evitar que en el transcurso del viaje se derrame.

Por otro lado de igual manera los diferentes bloques nutricionales fueron enviados en un una dunda plástica bien rotulada para evitar una confusión de muestras y así tener datos erróneos en cuanto al análisis de cada muestra.

9.2.2.3 Etapa de elaboración de Bloques Nutricionales

Cuadro N° 8: Ingredientes a utilizar para la elaboración de los bloques nutricionales

Inclusión	5%	10%	15%
Melaza	35%	35%	30%
Harina de pescado	8%	8%	8%
Harina de maíz	20%	15%	15%
Afrecho de trigo	7%	7%	7%
Sales minerales	3%	3%	3%
Harina de brócoli	5%	10%	15%
Cemento	10%	10%	10%
Pasto seco	12%	12%	12%

Fuente: Directa

ELABORADO POR: Ganchala Darwin

Preparación:

- ✓ En un recipiente adecuado para realizar la mezcla se colocó melaza, posteriormente con la ayuda de una balanza digital se pesó el afrecho de trigo, alfarina y las diferentes harinas que fueron: harina de maíz, harina de pescado, harina de brócoli y las sales minerales específicamente para cuyes, procedimos a mezclar muy bien hasta obtener una mezcla homogénea para posteriormente colocar cemento con la finalidad de endurecer y mantener el producto más sólido.
- ✓ Comprobamos que la mezcla quede uniforme para posteriormente colocarla en vasos plásticos pequeños.
- ✓ Posteriormente adicionamos alambre y lo prensamos muy bien al recipiente para evitar que se desintegre y no compacte. Se dejó secar entre 5 a 6 días bajo sombra.
- ✓ Los bloques nutricionales después de estar secos, se los envió al laboratorio para su respectivo análisis bromatológico, con el fin de saber cuál es el porcentaje de las variables de: humedad total, proteína presente, la materia seca, la grasa, la materia orgánica, la fibra y ceniza presente.

9.3 Etapa de campo del proyecto de investigación

9.3.1 Pesos de los animales (gr)

Se pesó a los cobayos al momento de llegar al establecimiento, esta actividad se la realizó cada 7 días por un tiempo de 6 semanas, tiempo que duró el experimento. Los datos de los pesos se obtuvieron de cada grupo experimental, esto se realizó después que los animales pasaron su tiempo de adaptación.

9.3.2 Peso final del animal (gr)

Los pesos finales de los animales se obtuvieron cuando se dio por concluida la fase investigativa, como punto clave de esto se tomó en cuenta los pesos iniciales al momento de llegar al establecimiento.

9.3.3 Ganancia de peso (gr)

Para la obtención de los datos de ganancia de peso, se tomaron los datos del peso final y los pesos iniciales con la siguiente fórmula: $GP = PF - PI$

9.3.4 Consumo de Alimento

Para saber los datos del consumo de alimento se tuvo en cuenta la cantidad de alimento brindado y el alimento que rechazaron, es decir que la fórmula utilizada fue: **Consumo de alimento** = Alimento que se brindó – Alimento que rechazó.

9.3.5 Conversión Alimenticia

En cuanto a conversión alimenticia se detalla que se la fijo en gramos; es decir que se tuvo en cuenta el alimento que se ofreció a cada grupo experimental y su respectiva ganancia de pesos que estos tuvieron durante la etapa de investigación al estar relacionada íntimamente con el consumo de alimento. La fórmula fue: **Conversión Alimenticia** = Consumo de alimento/Ganancia de Peso.

9.3.6 Análisis económico

En cuanto al análisis económico, se efectuó mediante un indicador de Costo/ Beneficio donde se englobó los gastos que se realizó (egresos) y los ingresos después de realizar la venta de los cuyes en pie. En el estudio económico solo se consideró la ganancia de

la venta de cobayos en pie y más no los costos de mano de obra debido a que fueron constantes que se utilizó en todos los tratamientos.

9.4 Preparación y desinfección de las cuyeras

Para realizar la respectiva limpieza y desinfección del establecimiento se barrió muy bien el piso para posteriormente trapear con una mezcla de agua y desinfectantes de nombre comercial como fue el Cresad, una vez seco el lugar se procedió a fumigar el piso y las paredes con Fulltrex con la finalidad de evitar que se propaguen plagas, dejaremos cerrado el lugar hasta la llegada de los cobayos.

Cuadro N° 9: Desinfectantes

NOMBRE COMERCIAL	EFEECTO	DOSIS
Cresad	Fungicida, Bactericida, viricida	De acuerdo al fabricante
Fulltrex	Fungicida, Bactericida, viricida	De acuerdo al fabricante
Yodo	Desinfectante	De acuerdo al fabricante

NOTA: La dosis y el producto se puede cambiar según conveniencias del propietario.

Fuente: Directa

ELABORADO POR: Ganchala Darwin

9.4.1 Compra y recepción del cuy

- ✓ Los cobayos fueron adquiridos en el cantón Pujilí provincia de Cotopaxi, estos fueron colocados en un transportador listo para el viaje a su lugar de destino.
- ✓ Para el transporte de los cobayos se los cubrió con una lona para evitar inclemencias del clima o el viento, ya que estos fueron transportados en una camioneta.
- ✓ Cuando llegaron al destino antes de colocarlos en las pozas, se procedió a fumigar 15 y 7 días antes el piso y las paredes con yodo.

9.4.2 Colocación de los cobayos en las jaulas previamente armadas

- ✓ Una vez limpio el establecimiento se ubicó a los cobayos en las jaulas sin separarles durante una semana con la finalidad de que estos puedan tener un periodo de adaptación.
- ✓ Se brindó alimento a los cobayos después del viaje.
- ✓ Una vez transcurrido el tiempo de adaptación, se procedió a colocarlos en su respectiva jaula en grupos de diez cobayos con subdivisiones de dos animales.
- ✓ Al momento que se receptaron los cobayos se llevaron registros donde se detalla: cantidad de cobayos que llegaron, peso, etc.

9.4.3 Administración de bloques

- ✓ Una vez que los cobayos estuvieron en las jaulas, se procedió a colocar los bloques nutricionales en cada jaula a unos 3 cm del piso con la finalidad de que estos no estén en contacto con heces y desechos de comida.
- ✓ Cada día se procedió a tomar el peso del alimento que se les ofreció y el alimento que rechazaron, esto lo hicimos con los bloques nutricionales de cada grupo.

9.4.4 Alimentación

Su alimentación estuvo basada en dos tipos de alimento, los cuales fueron alfalfa y bloques nutricionales con harina de brócoli, donde se proporcionó al:

- ✓ **T0 (Dieta base):** Alfalfa
- ✓ **T1 (Bloques nutricionales con 5 % de harina de brócoli):** Se añadió 5 % de harina de brócoli en la elaboración del bloque nutricional
- ✓ **T2 (Bloques nutricionales con 10 % de harina de brócoli):** Se añadió 10 % de harina de brócoli en la elaboración del bloque nutricional.
- ✓ **T3 (Bloques nutricionales con 15 % de harina de brócoli):** Se añadió 15 % de harina de brócoli en la elaboración del bloque nutricional.

9.4.5 Método estadístico

En lo que concierne la investigación, los resultados que se obtuvo de la etapa experimental tuvieron un análisis bajo un diseño al azar (DCA) , se realizó el estudio de la utilización de diferentes bloques nutricionales con tres niveles de harina de brócoli, 5% , 10% y 15%, utilizados en la dieta alimenticia de 40 cobayos machos destetados en la etapa de crecimiento engorde , se utilizaron tres tratamientos y un testigo, con diez repeticiones dando un total de 40 cobayos, posteriormente se analizaron sus 5 repeticiones por cada tratamiento, donde la prueba de análisis estadístico utilizado fue la de Jolliffe y el modelo a utilizar fue:

- “ $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$ ”
- “ Y_{ij} : estimación de la variables”
- “ μ = media generales”
- “ τ = efectos de los bloques nutricionales T1, T2, ... , Tiavo”
- “ ϵ = errores experimentales”
- “ j = disposición de las repeticiones r1, r2, ... , rjava”

Cuadro N° 10: Esquema de ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	39
Tratamientos	3
Error	36

Fuente: Directa

ELABORADO POR: Ganchala Darwin

Cuadro N° 11: Esquema del experimento

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

Fuente: Directa

ELABORADO POR: Ganchala Darwin

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1. Evaluación nutricional de la harina de brócoli

10.1.1 Caracterización de la composición bromatológica de la harina de brócoli.

Los resultados obtenidos del estudio de laboratorio de la harina de brócoli muestran que tienen un contenido de humedad total de 5,64 %, una concentración de materia seca 94,36%. En cuanto a proteína se evidencia una concentración de 20,67 %, en lo que es fibra presenta 15,29 %, mientras cuanto a grasa se evidencia un contenido de 2,03 %, la fracción de ceniza es de 8,57 % y materia orgánica presento 91,43 %. Se puede considerar que la harina de brócoli tiene una gran importancia dentro de la dieta nutricional debido a que esta demuestra niveles de proteína, fibra y grasa aceptables, lo que resulta ser una alternativa adecuada como suplemento alimenticio en la dieta de cobayos.

Cuadro N 12: Caracterización bromatológica de la harina brócoli.

PARÁMETROS	RESULTADOS
HUMEDAD TOTAL (%).	5,64.
MATERIA SECA (%).	94,36.
PROTEÍNA (%).	20,67.
FIBRA (%).	15,29.
GRASA (%).	2,03.
CENIZA (%).	8,57.
MATERIA ORGÁNICA (%).	91,43.

Fuente: SETLAB

Vinueza (59). En sus resultados de laboratorio, valoración nutritiva de las harinas de subproductos de cosecha (brócoli y rastrojo de mora) menciona que la humedad total del brócoli fue de 13,21 % mayor a la presentada en la investigación, la materia seca 86,79 % siendo menor a los resultados obtenidos en nuestra investigación con una diferencia de 7, 57 %. En lo que concierne la proteína, nuestra investigación tiene una diferencia de 3,54 % esto puede deberse a que se utilizó las hojas y tallos.

Wedzerai (53) menciona que la proteína del brócoli está en los tallos y hojas en un rango de aproximadamente 20% a 40%. Por otro lado, en lo que concierne la grasa, fibra y materia orgánica se ve una diferencia entre ambas investigaciones, la diferencia de valores puede deberse al subproducto utilizado, ya que en nuestra investigación solo se utilizó las hojas del desecho de brócoli para la obtención de la harina.

Sanzana (60) indica que en el análisis nutricional de 100 g de una porción fresca de brócoli comestible presenta: Agua 89,30%, carbohidratos 6,64 %, Fibra 2,60 %, Proteínas 2,82%, Lípidos 0,37 % y energía 34 %. Al realizar la comparación entre los exámenes bromatológicos de ambas investigaciones se puede mencionar que se evidencia alta diferencia debido a que el brócoli fresco estudiado mantiene sus características y propiedades nutricionales intactas a comparación del análisis de harina que al momento de su deshidratación pierde en parte dichas características.

Haciendo referencia a los datos obtenidos de otras investigaciones similares, mencionamos que los valores en cuanto a nuestra investigación varían, esto puede ser por factores de calidad de suelo, pisos climáticos, fertilización utilizada al momento de su manejo y utilización de brócoli, ya sea fresco o en harina de residuo etc., razón por la cual se debe tomar en cuenta antes de utilizar el brócoli como fuente de dietas nutricionales en cobayos.

10.1.2 Caracterización microbiológica de la harina de brócoli

Cuadro N° 13: Caracterización microbiológica de la harina de brócoli

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO TCO	VLP*
Coliformes Totales	UFC/g.	1428	<10000
Coliformes Fecales	UFC/g.	298	<1000
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	805x10 ²	< 1000000
Estafilococos P	UFC/g.	Ausencia	< 10
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	< 10000

Fuente: SETLAB

Los resultados que se obtuvieron del examen microbiológico de la harina de brócoli demuestran que sus parámetros se encuentran dentro de lo establecido, mencionando así que esta materia es apta para el consumo de cobayos.

10.2 Evaluación bromatológica de los bloques nutricionales con adición de harina de brócoli (5%, 10% y 15%)

Los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de los diferentes bloques nutricionales con sus respectivas adiciones de harina de brócoli demostraron que la humedad total de los bloques con adición del 5 %, 10 % y 15 % es aproximadamente similar, ya que sus valores son 14,99 %, 14,84 % y 14,25 %.

En lo que concierne a la materia seca evaluada en el examen del laboratorio señaló ser medianamente similar debido a que se evidenció que el bloque con adición de 15 % de harina de brócoli presentó el valor más alto con 85,75 %; mientras que el valor más bajo lo presentó el bloque con adición de 5 % con un valor de 85,01. En cuanto a la proteína de los 3 bloques estudiados se obtuvo diferencia, ya que el bloque con 15 % de adición de harina de brócoli presentó el valor más alto con 12,35 % mientras que el valor más bajo fue el de adición del 5% con valor de 10,41%.

Los resultados en cuanto a fibra demuestran que los bloques con adición del 5 y 10 % presentan valores aproximadamente similares al tener 14,11 % y 14,99 %, mientras que el bloque con adición de 15 % presentó 15,11 % respectivamente. Por otro lado, en cuanto a la grasa presente en los bloques con adición de 10 % presentó el valor más bajo con 4,09% seguido de este tenemos al bloque con adición del 5 % con un valor de 4,17 % y por último y con el valor más alto fue el de 15 % al presentar 4,81 %.

Cuadro N° 14: Composición bromatológica de bloques nutricionales con adición de harina de brócoli.

Tratamiento	Humedad total (%)	Materia seca (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Grasa (%)	Ceniza (%)	Materia orgánica (%)
T1.	14,99.	85,01.	10,41.	14,11	4,17	9,43.	90,57.
T2.	14,84.	85,16.	11,05.	14,99	4,09	9,67.	90,33.
T3.	14,25.	85,75.	12,35.	15,11	4,81	9,23.	90,77.

Fuente: Directa

ELABORADO POR: Ganchala Darwin

Salazar (61) menciona que los resultados en su investigación uso de residuos de cosecha, el bloque nutricional con brócoli presenta humedad total 13,06%, materia seca 86,79%, proteína 17,13 % respectivamente. Al momento de realizar una comparación entre ambas investigaciones la diferencia de valores puede deberse a que exista entre las proporciones diferentes componentes nutricionales presentes en la dieta nutricional.

Rodríguez (62). Menciona que la utilización de bloques nutricionales con la adición de 20 % de proteína vegetal, llegan alcanzar un 16,53 % de humedad total, superando a los bloques de adición de harina de brócoli, mientras que los parámetros tanto de fibra, proteína, ceniza, etc. Presentan poca diferencia en cuanto a la investigación, esto puede deberse a que los bloques nutricionales, son formulados para cubrir los requerimientos nutricionales de los cobayos durante la etapa de crecimiento y engorde.

10.2.1 Caracterización microbiológica de los bloques con harina de brócoli

Cuadro N°15: Examen microbiológico bloque 5 % de harina de brócoli.

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO TCO	VLP*
Coliformes Totales	UFC/g.	1361	<10000
Coliformes Fecales	UFC/g.	252	<1000
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	919x102	< 1000000
Estafilococos P	UFC/g.	Ausencia	< 10
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	< 10000

Fuente: SETLAB

Cuadro N°16: Examen microbiológico bloque con 10% de harina de brócoli.

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO TCO	VLP*
Coliformes Totales	UFC/g.	1673	<10000
Coliformes Fecales	UFC/g.	538	<1000
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	1098x102	< 1000000
Estafilococos P	UFC/g.	Ausencia	< 10
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	< 10000

Fuente: SETLAB

Cuadro N° 17: Examen microbiológico bloque con 15% de harina de brócoli.

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO TCO	VLP*
Coliformes Totales	UFC/g.	989	<10000
Coliformes Fecales	UFC/g.	178	<1000
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	784x102	< 1000000
Estafilococos P	UFC/g.	Ausencia	< 10
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	< 10000

Fuente: SETLAB

Los resultados que se obtuvieron del examen microbiológico de los diferentes bloques nutricionales con inclusión del 5 %, 10 % y 15 % harina de brócoli demuestran que sus parámetros están dentro de lo establecido, siendo apto para el consumo de los cobayos.

10.3 Evaluación de la conducta productiva mediante uso de bloques nutricionales con adición de 3 niveles de harina de brócoli.

10.3.1. Peso

Cuadro N° 18: Pesos semanales de cobayos en gramos

Semana	Peso (g)				CV	P
	Testigos	T1	T2	T3		
Pesos Inici.	361,70.	355,30.	382,70.	377,00.	6,71.	
1	388,10a	391,20a	422,50a	419,60 a	9,27.	0,0885
2	429,40a	439,10a	461,90a	461,50 a	11,53.	0,4040
3	457,10a	461,60a	497,60a	511,00 a	13,72.	0,2025
4	502,60a	540,60a	559,20a	568,70 a	14,96.	0,2912
5	538,10b	643,40a	672,80a	632,50 a	14,07.	0,0094
6	603,20b	732,70a	752,20a	714,70 a	11,42.	0,0008

Fuente: Directa

ELABORADO POR: Ganchala Darwin

Al analizar el cuadro de los pesos de los cobayos se pudo observar que no existe diferencia estadística significativa en las primeras 4 semanas, pero esto se modifica a partir de la quinta semana donde los tratamientos **T2** (Adición 10 % de harina de brócoli) presentó un peso de 672,80 g seguido del **T1** (Adición del 5 % de harina de brócoli) con un peso de 643,40 g y el **T3** (Adición del 15 % de harina de brócoli) un peso de 632,50 g. Por otro lado, en la sexta semana y última se pudo observar una ganancia significativa de los tratamientos **T2** con un peso de 752,20 g.

Paucar (63). Menciona que al iniciar la investigación los pesos de los cobayos a emplear fueron de homogéneos al ser receptados de 431g, con una edad de 30 días de nacidos ya destetados y que al culminar su investigación que duro unas 10 semanas pudo obtener pesos de 1133,0g en cobayos que se les administro una dieta de bloques nutricionales con un 17% de proteína, y por otro lado obtuvo animales con pesos inferiores al ser alimentados con bloques nutricionales con un 15% de proteína; de esta manera al hacer una comparación con la investigación mencionamos que esta obtuvo mayor peso con relación a nuestra investigación que duró 6 semanas, que de igual manera alcanzaron pesos satisfactorios al culminar la investigación, siendo un factor primordial el tiempo en que duro cada una de las investigaciones.

Según FAO (64). Menciona que se pueden tener alternativas para reducir el costo de adquisición de forraje verde en épocas de escasez adicionando bloques nutricionales, ya que esto resulta ser una forma de completar la alimentación con diferentes componentes como pueden ser: la proteínas, la energía y minerales que en muchos de los casos no están presentes en las dietas de los animales, por otro lado se busca aprovechar al máximo los diferentes residuos que se encuentran en la zona, mediante elaboración de dietas nutricionales a base de bloques nutricionales.

10.3.2 Ganancia de peso

Cuadro N° 19: Ganancia de peso

Semanas	Ganancia de peso (g)				CV.	P.
	Testigos.	T1.	T2.	T3.		
1	19,60b	38,70a	44,80a	48,10a	43,68.	0,0021
2	16,20b	53,90a	51,00a	50,30a	33,21.	< 0,0001
3	14,80c	38,60b	40,00b	53,70a	26,77.	< 0,0001
4	16,40b	79,00a	63,60a	57,80a	39,11.	< 0,0001
5	19,10c	54,60c	108,20a	66,40b	30,61.	< 0,0001
6	18,50c	45,80b	83,40a	82,20a	28,47.	< 0,0001

Fuente: Directa

ELABORADO POR: Ganchala Darwin

Al comparar el comportamiento productivo de ganancia de peso se pudo observar que durante la primera semana de experimentación se obtuvieron resultados significativos, tal es el caso del **T3** (adición de 15 % de harina de brócoli) que presentó un valor de 48,10 g, seguido del **T2** (adición de 10 % de harina de brócoli) con un valor de 44,80 g y por último el **T1** (adición de 5 % de harina de brócoli) con un valor de 38,70 g. A partir de la segunda semana la ganancia de peso se modifica, siendo en la semana 6 del **T2** (adición de 10 % de harina de brócoli) presenta un dato numérico de 83,40 g siendo significativos, seguido del **T3** (adición de 15 % de harina de brócoli) con 82,20 g y presentando el valor más bajo el **T1** (adición de 5 % de harina de brócoli) con un valor de 45,80. La modificación de ganancia de peso observada en la quinta semana pudo verse afectada debido a que en dicha semana por situaciones de salud los animales fueron alimentados por otra persona, pudiendo ser esta una de las causas a la modificación de ganancia de peso.

Rosmery (65) Menciona que los promedios de la ganancia de peso vivo en machos durante la etapa de crecimiento engorde, empleando diferentes niveles de racionamiento de rastrojo de brócoli pudo obtener un mayor incremento de peso vivo que fue 372,5 g y un menor incremento con un valor de 168,8 g respectivamente. Después de analizar estos datos, se puede mencionar que la utilización de diferentes dietas en la alimentación de cobayos en la fase de crecimiento engorde puede reflejar distintos parámetros en la ganancia de peso, debido a que estos estarán relacionados respectivamente a la composición de cada dieta nutricional empleada.

Arias (66). Menciona en su investigación que el incremento de peso a los 15, 30, 45 y 60 días de haber suministrado brócoli como forraje verde se registra una ganancia de peso de 199.78g y 162.58g por un tiempo de 9 semanas de investigación, resultando tener valores muy superiores a comparación de los resultados obtenidos en nuestra investigación que detalla que en la semana cinco el **T2** (Adición del 10 % de harina de brócoli) alcanza una ganancia de peso de 83,40 g respectivamente.

10.3.4. Consumo de alimento

Cuadro N° 20: Consumo Total de alimento medido en gramos

Semanas	Consumo total de alimento (g)				CV	P
	Testigos	T1	T2	T3		
1.	70,00b	119,70a	117,50a	115,40a	9,69.	< 0,0001
2.	76,88c	143,82b	163,74a	157,20a	9,65.	< 0,0001
3.	83,50b	203,20a	207,42a	201,14a	11,74.	< 0,0001
4.	96,64b	253,12a	258,56a	259,28a	11,81.	< 0,0001
5.	110,44b	259,08a	275,14a	278,64a	12,62.	< 0,0001
6.	137,24b	241,70a	264,98a	272,68a	11,53.	< 0,0001

Fuente: Directa

ELABORADO POR: Ganchala Darwin

Los análisis estadísticos arrojaron resultados donde se observó que las diferentes dietas a base de bloques nutricionales fueron logrando un mayor consumo, como fue el caso de la primera semana evaluada con valores de **T1** (adición de 5 % de harina de brócoli) 119,70 g, **T2** (adición de 10 % de harina de brócoli) 117,50 g, **T3** (adición de 15 % de harina de brócoli) 115,40 g respectivamente a comparación del T0 (Testigo) con un valor de 70 g.

Desde la semana dos hasta la semana cinco los valores en cuanto al consumo de alimento fueron teniendo diferencia estadística significativa tanto del **T1** (adición de 5 % de harina de brócoli), **T2** (adición de 10 % de harina de brócoli) y **T3** (adición de 15 % de harina de brócoli); mientras que para el **T0** (Testigo) los valores de consumo fueron menores. Los resultados evaluados en la sexta y última semana de investigación detallan que el **T3** (adición de 15 % de harina de brócoli) obtuvo 272,68 g de consumo de alimentos, siendo el valor más alto, seguido del **T2** (adición de 10 % de harina de brócoli) 264,98 g y **T1** (adición de 5 % de harina de brócoli) 241,70 g y con menor consumo el T0 (Testigo) 137,44 g.

Aguayo (67) menciona en su investigación que la primera semana el T4 (brócoli) obtuvo un consumo de alimento de 42 g y durante la séptima y última semana se obtuvo un consumo de alimento de 65,2g. Al analizar los resultados y hacer una comparación entre ambas investigaciones detallamos que se presenta una gran

diferencia de valores esto puede deberse a la formulación que haya tenido cada dieta aplicada en la investigación ya que el consumo de alimento muchas veces pueden verse afectadas ya sea por la palatabilidad, forma y componentes de la dieta.

Quinatoa (68) menciona que dependiendo de la palatabilidad del alimento se puede lograr mejores rendimientos, es decir, cuanto mejor sea la ración alimenticia nutricionalmente, los animales tendrán mejor aceptación y por ende dan como respuesta mejor comportamiento productivo.

Benítez (69) menciona en su investigación registrada semanalmente que la primera impresión del animal ante el aroma y el aspecto de los bloques multinutricionales ayuda al consumo total del mismo.

Mientras que Vivanco (70) señala que muchos factores diferentes afectan el consumo de alimento en los animales; factores como el gusto, el olor, la textura física y la composición química del alimento pueden alterar su consumo, esto puede deberse a que los animales regulan la ingestión de alimentos mediante respuestas fisiológicas a la dieta y al ambiente, el cobayo es esencialmente herbívoro, por lo que la dieta principalmente la constituye a base de forraje verde y en cantidades menores los granos y alimento balanceado.

10.3.5 Conversión alimenticia

Cuadro N° 21: Conversión alimenticia

Semanas	Conversión alimenticia				CV	P
	Testigos	T1.	T2.	T3.		
1.	3,95a	3,35a	2,85a	2,78a	30,27.	0,0404
2.	4,93a	2,91b	3,45b	3,28b	24,12.	0,0001
3.	5,78a	5,45a	5,26a	4,04b	20,77.	0,0049
4.	6,00a	3,57a	4,67a	4,83a	28,34.	0,0035
5.	5,93a	4,92b	2,66c	4,60b	22,59.	< 0,0001
6.	7,55a	5,45b	3,30c	3,61c	21,65.	< 0,0001

Fuente: Directa

ELABORADO POR: Ganchala Darwin

En cuanto al análisis efectuado de la conversión alimenticia, la semana uno **T3** (Adición del 15 % de harina de brócoli) y semana dos **T1** (Adición del 5 % de harina de brócoli) evidencian una conversión alimenticia aceptable, ya que presentan valores de 2,78 y 2,91 respectivamente; a partir de la semana tres hasta la sexta y última semana de investigación, la conversión alimenticia fue defectuosa, considerando así que la mejor conversión alimenticia la obtiene el **T2** (Adición del 10 % de harina de brócoli) al presentar una conversión alimenticia de 2,66 y en la sexta semana presenta 3,30 de conversión, pudiendo decir que fue la que mejor conversión alimenticia presento a diferencia de los otros tratamientos.

Paucar (63). Menciona que la mejor eficiencia de conversión alimenticia, sin haberse registrado diferencias estadísticas ($P > 0,05$) se observó en los cuyes alimentados con el bloque nutricional T3 elaborado con un 17% de proteína con un valor de 4.19 y la mejor eficiencia el T1 con el 15% de proteína con un valor de 5.68. Al analizar los datos y haciendo hincapié entre la presente investigación, detallamos que estas conversiones son menos eficientes a lo reportado en nuestra investigación, probablemente siendo una causa el tipo de manejo al que fueron sometidos los cobayos durante la administración de tratamientos.

Estudio realizado por Sarria (71) reportaron una tasa de conversión alimenticia acumulada en cuyes machos mejorados de T1: 3.54, T2: 3.61, casi similares a las obtenidas en el presente proyecto de investigación, ya que en estas investigaciones se utilizó rastrojo de brócoli y forraje verde, demostrando que el rastrojo de brócoli contribuye en la alimentación de cuyes, para conversión alimenticia al final de la investigación.

Velis (72) menciona en su investigación que los animales alimentados con un solo tipo de forraje verde presentan una conversión alimenticia de 3,02 en comparación con los animales alimentados con dos tipos de forrajes verdes, donde se obtuvo un valor de 2.93. Al evaluar y analizar estas investigaciones detallamos que los valores presentados resultan ser medianamente similares en comparación a nuestra investigación realizada con el 5% , 10% y 15% de inclusión de harina de brócoli empleada en la elaboración de bloques nutricionales, presentando una conversión de 3,30 en la sexta semana.

10.3.6. Análisis costo/ beneficio

Los resultados obtenidos del indicador de costo/beneficio en la presente investigación refleja que el T0 (Alfalfa) presenta un costo beneficio de \$1,06; mientras que el T3 (Adición del 15 % de harina de brócoli) presenta \$1.09 de costo/beneficio. Por otro lado, el T1 y T2 obtuvieron valores de \$1,29 y \$1,30 respectivamente, el cual es significativo en cuanto al costo/beneficio, pudiendo mencionar que la utilización de una dieta mixta basada en bloques nutricionales con diferentes niveles de harina de brócoli y alfalfa es una alternativa económica en la alimentación de cobayos en la fase de crecimiento engorde.

Paucar (63) menciona en su investigación los retornos económicos del efecto de utilizar tres bloques nutricionales elaborados con 17 % de proteínas, no afectan en la rentabilidad económicas de los cuyes machos durante el crecimiento y por ende advierten excelentes posibilidades de utilizar bloques nutricionales elaborados hasta con el 17 % de proteínas como complemento de la alfalfa para alimentación de cobayos, brindando a los productores de pequeña y mediana escala, una nueva tecnología con bajos costos de producción y disponibles todo el año.

Regalado (73). Menciona en su investigación al realizar la evaluación económica en la alimentación de cuyes a base de promotores de crecimiento naturales como el brócoli y el tomillo, la relación costo/beneficio el que mejor resultado de retorno marginal fue el tratamiento T2 con 1,23 \$, mencionando así que por cada dólar que se invierta en el proyecto se obtiene un retorno marginal 0,23 centavos de dólar, y dando el menor beneficio para los tratamientos T1 y T4 con 1,02 USD. Al analizar con nuestra investigación se presenta mejor costo/ beneficio al presentar en el T1 (adición de 5 % de harina de brócoli) y T2 (adición de 10 % de harina de brócoli) valores de \$1,29 y \$1,30; es decir, que por cada dólar invertido se recupera 0,29 y 0,30 \$, así desde el punto de vista económico en cuanto a la investigación, el beneficio que se alcanzan al incorporar los diferentes bloques nutricionales a base de harina de brócoli es mejor en cuanto a la utilización de la dieta base.

Cuadro N° 22: Evaluación mediante indicador de costo/beneficio

TRATAMIENTOS				
	T0 (Testigo)	T1 (5%)	T2 (10 %)	T3 (15 %)
	10 unidades	10 unidades	10 unidades	10 unidades
El valor se encuentra calculado por las seis semanas que duro la investigación.				
INGRESOS.				
CUYES VENDIDOS.	10	10	10	10
PRECIO \$/ g.	\$ 6,00	\$ 7,00	\$ 7,50	\$ 7,25
PRECIO DE VENTA.	\$ 60,00	\$ 70,00	\$ 70,00	\$ 70,00
ABONO.	\$ 20,00	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00
TOTAL INGRESOS.	\$ 86,00	\$ 102,00	\$ 102,50	\$ 102,25
EGRESO.				
CUYES.	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00	\$ 20,00
BLOQUES.	\$ 43,20	\$ 36,00	\$ 36,00	\$ 50,40
ALFALFA.	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 15,00
BROCOLI.	\$ 0,00	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00
DESINFECTANTE.	\$ 3,00	\$ 3,00	\$ 3,00	\$ 3,00
TOTAL EGRESOS.	\$ 81,20	\$ 79,00	\$ 79,00	\$ 93,40
COSTO BENEFICIO.	1,06	1,29	1,30	1,09

Fuente: Directa

ELABORADO POR: Ganchala Darwin

- **Venta de cuyes en pie= T0. Testigo** (dieta base)/\$6,00* animal; T1 (5% harina de brócoli)/ \$7,00*animal; T2(10 % harina de brócoli)/\$7,50* animal; T3(15 % harina de harina de brócoli)/ \$7,25 *animal
- **Animales=** 2 dólares/cuy al destete * animal
- **Bloques Nutricionales=** 0,15ctvs./Bloque nutricional*animal*37 días
- Utilidad=** Ingresos – Egresos
- **Beneficio/costo=** Ingresos/Egresos

10.4 Impactos (ambientales, sociales y económicos)

10.4.1 Ambientales

Al evitar el desperdicio inadecuado de los desechos de brócoli se puede aprovechar para la formulación de nuevas dietas alimenticias en sus diferentes etapas productivas y de esta manera se termina ganando por ambas partes, ya que estos desechos se los encuentra en cualquier época del año.

10.4.2 Sociales

El impacto social que se genera en los pequeños y medianos productores de cobayos tiene relación directa en ayudar a incrementar los estados productivos de los cobayos, ya que con esto se puede obtener una adecuada función fisiológica necesaria para la ganancia de peso y así lograr reducir los tiempos prolongados de crianza; por otro lado, resulta una alternativa fácil y rentable sobre todo en las épocas de verano donde el forraje verde llega a subir de precio.

10.4.3 Económicos

En cuanto al nivel económico, el sistema de crianza familiar que se dedica a la crianza de cobayos pueden obtener un aumento en las ganancias al implementar este tipo de dieta, en relación con los gastos económicos que normalmente genera en la compra de suplemento y forraje de calidad. Por otro lado, el costo de adquisición de estos subproductos no resulta tan caro, ya que en su mayoría estos son vendidos en grandes cantidades a bajo precio, logrando así cuidar el bolsillo del productor y aprovechar los recursos presentes en la zona.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 Conclusiones

- ✓ En la evaluación bromatológica realizada a la harina de brócoli demuestra que los valores obtenidos son significativos al presentar niveles de proteína del 20,67 %, fibra del 15,29 % y grasa del 2,03 % aceptable, demostrando ser una alternativa como suplemento alimenticio en la dieta de cobayos.
- ✓ En cuanto a las variables productivas que se analizaron en este proyecto de investigación, se observó que presentaron diferencias entre sí, siendo el tratamiento T2 (Adición del 10 % de harina de brócoli) con mejor rendimiento al presentar una ganancia de peso de 83,40 g, consumo de alimento de 264,98 g y conversión alimenticia de 3,30, pensando así que la formulación de este bloque está acorde a las necesidades nutricionales que necesitan los cobayos pudiendo ser aplicada en una explotación caviola.
- ✓ En cuanto a la rentabilidad económica, se demuestra que el T2 (adición de 10 % de harina de brócoli) se obtuvo mejor rentabilidad con valores de \$ 1,30 a comparación del T3 (adición de 15 % de harina de brócoli) que obtuvo menor rentabilidad con un valor de \$ 1,09 al utilizar bloques nutricionales en la dieta de cobayos en la fase de crecimiento engorde.

11.2 Recomendaciones

- ✓ Al obtener resultados favorables en cuanto a la utilización de bloques nutricionales con adición del 10 % de harina de brócoli, se recomienda realizar replicaciones en diferentes especies de producción con el fin de evaluar sus efectos y así brindar una alternativa diferente a los pequeños y medianos productores que se dedican a la crianza de animal.
- ✓ Utilizar diversas mezclas de pastos y forrajes con una serie de variaciones de desechos obtenidos dentro del hogar o de cultivos presentes con la finalidad de obtener y conformar un adecuado balance nutricional que necesitan los cobayos y de esta manera reducir el costo de mantenimiento y producción de esta especie durante la fase de crecimiento engorde, en especial en épocas de verano.
- ✓ Realizar capacitaciones a los pequeños y medianos productores sobre las necesidades nutricionales que necesitan los cobayos en la fase de crecimiento engorde con el fin de buscar nuevas alternativas dietéticas que ayuden a minimizar los gastos económicos del productor y obtener resultados favorables mediante el aprovechamiento de los recursos presentes en la zona.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Salazar J. Emplear bloques nutricionales con adición de subproductos de cosecha (brócoli, panca de maíz y rastrojos de mora), empleado en la dieta de cobayos machos de la fase de crecimiento engorde, evaluado en la provincia de Tungurahua, Patate, sector Tunga. [Internet].” “Repositorio.utc.edu.ec. 2020 [citado 1 Junio 2021]. Disponible en:” <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6764/1/PC-000915.pdf>
2. “Chávez Ricardo. Caracterización del sistema de producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en la provincia de Tungurahua, cantón mocha [Internet]. Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2019 [cited 2022 Mar 10]. Available from:” <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31394/1/Tesis%20166%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20660.pdf>
3. “Chauca L. Producción de los cobayos (*Cavia porcellus*) en los países andinos [Internet]. Fao.org. [citado 1 Junio 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/v6200t/v6200t05.htm>”
4. “Cuzco I. Proyecto de factibilidad para la producción y comercialización de carne de cuy en el cantón Pedro Moncayo en la parroquia Tabacundo [internet]. Dspace.uce.edu.ec. 2012 [citado 1 Junio 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2093/1/t-uce-0003-103.pdf>”
5. “López R. Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea inti, andina y Perú [internet]. Repositorio.uta.edu.ec. 2016 [citado 1 Junio 2021]. Disponible en:”<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/tesis%2052%20medicina%20veterinaria%20y%20zootecnia%20-cd%20409.pdf>
6. “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]. Repositorio.utc.edu.ec. 2020 [citado 1 Junio 2021]. Disponible en:” <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7014/1/PC-000980.pdf>

7. “Luna J. Capítulo I: Generalidades [Internet]. Academia.edu. [citado 8 Junio 2021]. Disponible en:”
https://www.academia.edu/28740256/CAPITULO_I_GENERALIDADES
8. “Gaviláñez Ocampo f. Análisis productivo de las progenies f2 y f3 de cuatro cruzamientos entre grupos raciales de cuyes (*cavia porcellus*), macabeo y peruano mejorado. Tumbaco, pichincha. [Internet]. Dspace.uce.edu.ec. 2015. [citado 8 Junio 2021]. Disponible en:” <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2861/1/T-UCE-0004-93.pdf>
9. “Cresci A. El Cuy - Historia y desarrollo de las razas actuales. [Internet]. Veterinaria Digital - Avicultura, Porcicultura, Rumiantes y Acuicultura. 2019. [citado 8 Junio 2021]. Disponible en:”
<https://www.veterinariadigital.com/articulos/el-cuy/>
10. “Fernández Jara A. Factores llegan a influenciar en los desempeño reproductivo de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados en las granjas comerciales del cantón Sigsig, provincia del Azuay [Internet]. Dspace.ucuenca.edu.ec. 2019. [citado 8 Junio 2021]. Disponible en:”
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32635/1/TrabajoTitulaci%C3%B3n..pdf>
11. “Vaca Guerra M. diferentes parámetros reproductivos de cuyes (*cavia porcellus*) con niveles de Polidactilia en Quiroga, Cotacachi, provincia de Imbabura [Internet]. Repositorio.utn.edu.ec.2016. [citado 8 Junio 2021]. Disponible en:”
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5964/1/03%20AGP%20205%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
12. “Asato Rosas J. la producción y comercialización de cuyes en el Perú - Monografias.com.--[Internet].-Monografias.com.-[citado 8 Junio 2021]. Disponible- en:” <https://www.monografias.com/trabajos39/produccion-cuy-peru/produccion-cuy-peru.shtml>
13. “>>Cobayas: *características*, *razas y cuidados* | mascotecas y mucho más [Internet]. Mascotecas y mucho más: [citado 8 Junio 2021]. Disponible en:”
<https://mascotasymas.net/cobayas>

14. Sandoval H. Evaluaciones y diversidad de los tipos de dietas en cuyes en desarrollo [Internet]. Repositorio.uta.edu.ec. 2013. [citado 10 Junio 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5224/1/Tesis%2003%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20%282%29%20-CD%20171.pdf>
15. Características morfológicas del cuy [Internet]. “Repositorios.utc.edu.ec. [citado 10 Junio 2021].” “Disponible en.” <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/668/1/T-UTC-0530.pdf>
16. Mosquera M. Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy [Internet]. 1st ed. Colombia: agrosavia; 2020 [cited 4 March 2022]. Available from: <http://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/54/53/673-2?inline=1>
17. Ramón A. “Características morfo fisiológicas del tracto digestivo del cuy (Cavia porcellus)” [Internet]. Dspace.unl.edu.ec. 2017 [citado el 4 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18826/1/Alex%20Mauricio%20ORam%C3%B3n%20Jaramillo.pdf>
18. Portillo P. Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy [Internet]. Editorial.agrosavia.co. 2020 [cited 13 March 2022]. Available from: <http://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/54/53/673-2?inline=1>
19. López B. Efecto de la suplementación oral de una mezcla probiótica en cuyes (Cavia porcellus) de engorde desafiados con Salmonella typhimurium sobre la morfología intestinal [Internet]. Cybertesis.unmsm.edu.pe. 2018 [citado el 13 de marzo de 2022]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9529/Lopez_cb.pdf?sequence=3
20. Aparato digestivo del cuy [Internet]. elcuy.org. [citado 10 Junio 2021]. Disponible en: <https://elcuy.org/aparato-digestivo-del-cuy/>
21. Bernaola Rodríguez C. Suplementación con un complejo enzimático en dietas balanceadas de crecimiento en cuyes mejorados (Cavia porcellus) [Internet].

- Repositorio.lamolina.edu.pe. 2018 [citado 10 Junio 2021]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3778/bernaola-rodriguez-cindy-ferggie.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
22. Hiyagon S. Estudio morfométrico del estómago del cobayo (cavia porcellus) lactante [Internet]. core.ac.uk. [citado el 13 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/323352728.pdf>
 23. “Sandoval Alarcón H.” “Evaluación de varios tipos de dietas en cuyes en estapa de desarrollo”. [Internet]. “Repositorio.uta.edu.ec. 2013 [citado 10 Junio 2021].” Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5225/1/Tesis%2003%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20%282%29%20-CD%20171.pdf>
 24. “López B.” “Efecto de la suplementación por vía oral de mezcla probiótica en cuyes (Cavia porcellus) de engorde desafiados con Salmonella typhimurium sobre la morfología intestinal” “[Internet].” “Cybertesis.unmsm.edu.pe. 2018 [citado 10 Junio 2021].” Disponible en:” http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9529/Lopez_cb.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 25. Jaramillo M. “determinación de caracteres de morfo fisiología del tracto digestivo de cobayos machos(Cavia porcellus)” [Internet]. “Dspace.unl.edu.ec. 2017 [citado el 13 de marzo de 2022].” “Disponible en:” <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18826/1/Alex%20Mauricio%20ORam%C3%B3n%20Jaramillo.pdf>
 26. Lema Toapanta A. Evaluación de la remolacha forrajera (beta vulgar, l.) Al 5%, 10% y 15% en la alimentación de cuyes hembras de reemplazo en el centro experimental y de producción Salache, Cotopaxi, 2014 [Internet]. Core.ac.uk. 2015 [citado 13 Junio 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/287338078.pdf>
 27. Fonseca Paltan S. evaluación de la adición de los residuos de la planta de quinua (chenopodium quinoa) en la alimentación de cuyes (cavia porcellus) en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Mejía, barrio la moya [Internet].

- “Repositorio.utc.edu.ec. 2021 [citado 13 Junio 2021].” Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3287/1/T-UTC-00554.pdf>
- 28.** Reynaga rojas M. “Sistemas de tipo mixta e integral en la etapa de desarrollo de cobayos (cavia porcellus) de las linea Perú, andina e inti” [internet].”Repositorio.lamolina.edu.pe. 2018 [citado 13 Junio 2021]. Disponible en:” <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3579/reynaga-rojas-max-fernando.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 29.** López Moposita R. “Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea inti, andina y Perú” [Internet]. “Repositorio.uta.edu.ec. 2016 [citado 13 Junio 2021].” Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis%2052%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20409.pdf>
- 30.** “Mejorando la nutrición mediante uso de huertos y granjas familiares [Internet]. Fao.org. 2020” “[citado 13 Junio 2021]. Disponible en:” <http://www.fao.org/3/V5290S/v5290s45.htm>
- 31.** “Neppas Riquelme A. Proyecto de desarrollo comunitario de Cuniburo Canghua a través de la IAP, para la producción del cuy” [Internet]. “Dspace.ups.edu.ec. 2007 [citado 13 Junio 2021].” Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7802/1/UPS-ST000658.pdf>
- 32.** Mamani Lázaro T. Evaluación de dos niveles de energía y dos sistemas de alimentación en dietas altas en fibra durante la reproducción de cuyes (cavia porcellus) [Internet]. Repositorio.lamolina.edu.pe. 2016 [citado 13 Junio 2021]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2602/L02-M353-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 33.** Lázaro D. Evaluación de niveles de energía en sistemas de alimentación en dietas altas en fibra durante la reproducción de cuyes (Cavia porcellus) [Internet]. Repositorio.lamolina.edu.pe. [cited 13 March 2022]. Available from:<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2602/L02-M353-T.pdf?sequence=1>

34. Núñez Dolz F. Evaluación de cuatro relaciones de energía digestible / proteína (216.6, 173.3, 144.4, y 123.8) en crecimiento – engorde de cuyes [Internet]. [dSPACE.esPOCH.edu.ec/](http://dspace.esPOCH.edu.ec/). 2008 [citado 13 Junio 2021]. Disponible en: <http://dSPACE.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1512/1/17T0864.pdf>
35. Narváez Jiménez P. “Efecto de la suplementación alimenticia con levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y promotores de crecimiento en diferentes etapas de recria y gestación en cobayos (*Cavia porcellus*).” “Cadet, Tumbaco – Pichincha [Internet].” “Despace.uce.edu.ec. 2015 [citado 13 Junio 2021]. Disponible en:” <http://www.dSPACE.uce.edu.ec/bitstream/25000/2774/1/T-UCE-0004-84.pdf>
36. Laqui R. Alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) con rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea* itálica variedad plenck) en la etapa de crecimiento y engorde, Tacna – 2017 [Internet]. Repositorio.unjbg.edu.pe. 2017 [citado 16 Junio 2021]. Disponible en: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3696/1618_2018_laqui_laqui_r_fcag_veterinaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
37. Castillo Torres L. Importancia de la producción y exportación de brócoli de la provincia de Cotopaxi: estrategias de comercialización hacia los mercados no tradicionales [Internet]. Repositorio.ug.edu.ec. 2015 [citado 16 Junio 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8779/1/%C3%89%20br%C3%B2coli.pdf>
38. Stoppani M, Francescangeli N. El brócoli y su potencial: Hortaliza top del tercer milenio [Internet]. Fca.uner.edu.ar. [citado 16 Junio 2021]. Disponible en: <http://www.fca.uner.edu.ar/files/academica/deptos/catedras/horticultura/El%20brocoli%20y%20su%20potencial.pdf>
39. Reardon J. North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services Food and Drug Protection Division [Internet]. Ncagr.gov. [cited 18 March 2022]. Available from: <http://www.ncagr.gov/fooddrug/espanol/documents/brocoli.pdf>
40. Brócoli: todas sus propiedades y beneficios para la salud [Internet]. Cuerpomente. [Cited 18 March 2022]. Available from: <https://www.cuerpomente.com/guia-alimentos/brocoli>

41. Brócoli: beneficios, propiedades y cómo cocinarlo [Internet]. abc. [cited 18 March 2022]. Available from: https://www.abc.es/bienestar/alimentacion/abci-brocoli-201909261054_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
42. Zamora E. El cultivo del brócoli [Internet]. Dagus.unison.mx. 2016 [cited 18 March 2022]. Available from: <https://dagus.unison.mx/Zamora/BROCOLI-DAG-HORT-010.pdf>
43. Vásquez C. El brócoli: Su importancia, propiedades y biodisponibilidad [Internet]. Revistafronterabiotecnologica.cibatlaxcala.ipn.mx. 2018 [cited 18 March 2022]. Available from: <https://www.revistafronterabiotecnologica.cibatlaxcala.ipn.mx/volumen/vol09/pdf/vol-09-1.pdf>
44. Cornell University Department of Animal Science [Internet]. Poisonousplants.ansci.cornell.edu. 2018 [cited 18 March 2022]. Available from: <http://poisonousplants.ansci.cornell.edu/toxicagents/glucosin.html#benefits>
45. Alimentos funcionales o fotoquímicos, clasificación e importancia [Internet]. Sisbib.unmsm.edu.pe. [cited 18 March 2022]. Available from: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/ing_quimica/vol5_n2/a02.pdf
46. “Campas-Baypoli O, Bueno-Solano C, Martínez-Ibarra D, Camacho-Gil F, Villalberma A, Rodríguez-Núñez J et al. Contenido de sulforafano (1-isotiocianato-4-(metilsulfinil)-butano) en vegetales crucíferos” [Internet]. “Ve.scielo.org. [citado 18 Marzo del 2022].” Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222009000100015
47. López M. “Efecto del Consumo de Brotes de Brócoli en Población Obesa [Internet]. Repositorio.ucam.edu. 2020 [citado el 19 Marzo del 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/4867/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
48. Brócoli propiedades y contraindicaciones | Actualizado marzo 2022 [Internet]. Encanto. 2021 [citado el 4 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://kaif.es/mascotas/brocoli-propiedades-y-contraindicaciones/>

49. Álvarez A. manual práctico de Nutrición en Pediatría [Internet]. Aeped.es. [citado el 4 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/manual_nutricion.pdf
50. Zudaire M. ¿Qué son los alimentos bociógenos?. Lacticios [Internet]. [citado el 4 de marzo de 2022];(134):8-9. Disponible en: https://www.canilec.org.mx/Revista/revista2011/Epo3_Vol58_No3.pdf
51. Gerardo J. Villanueva C. Nutrición del ganado: yodo [Internet]. Produccion-animal.com.ar. [cited 19 March 2022]. Available from: https://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/143-iodo.pdf
52. Matamoros J, Moreno J. Efecto de la aplicación de Calfosvit® Se sobre el comportamiento reproductivo de vacas lechera [Internet]. Bdigital.zamorano.edu. [cited 19 March 2022]. Available from: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/419/1/T2870.pdf>
53. Wedzerai M. Beneficios del brócoli para los pollos de engorde - All About Feed ES - Puerta a la Industria Global de Alimentación [Internet]. All About Feed ES - Puerta a la Industria Global de Alimentación. 2020 [cited 19 November 2021]. Disponible en: <https://es.allaboutfeed.net/beneficios-del-brocoli-para-los-pollos-de-engorde/>
54. Velis Figueroa G. Universidad nacional agraria la molina - Descargar PDF gratuito [Internet]. Docplayer.es. 2017 [citado el 19 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://docplayer.es/96636758-Universidad-nacional-agraria-la-molina.html>
55. Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de La Victoria [Internet]. Lavictoria.gob.ec. 2017 [citado 29 Junio 2021]. Disponible en: http://lavictoria.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2017/01/PDOT_GAD-PARROQUIAL-LA-VICTORIA.pdf
56. Cotopaxi -Visita Ecuador - El Portal Oficializado de Turismo de Ecuador - Ofertas con un ahorro hasta el 70% en sus viajes. [Internet]. Visitaecuador.com. [citado 29 Junio 2021]. Disponible en: <https://visitaecuador.com/ve/mostrarRegistro.php?idRegistro=263&informacion=3>
57. Google Maps [Internet]. Google.com. 2021 [citado 29 Junio 2021]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/@-0.9047777,-78.7021921,267m/data=!3m1!1e3?hl=es-AR>

58. Páez M. “Identificación de la riqueza florística de la vertiente del páramo del barrio el tejar, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, periodo 2015” [Internet]. “Repositorio.utc.edu.ec. 2015 [citado 29 Junio 2021].” “Disponible en:” <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3256/1/T-UTC-00523.pdf>
59. Vinueza P. “Emplear diferentes bloques nutricionales con adición de subproductos de cosecha (brócoli y rastrojos de mora), que fueron empleados en la alimentación de cuyes machos (*Cavia Porcellus*) en la fase de crecimiento engorde.” “Repositorio.utc.edu.ec. 2020 [citado 22 febrero 2022]. Disponible en:” <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6764/1/PC-000915.pdf>
60. Sanzana S. Viabilidad del desarrollo de alimentos funcionales frescos por incorporación de aloe vera a la matriz estructural de endibia (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*), brócoli (*Brassica oleracea* var. *itálica*), coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) y zanahoria (*Daucus carota* L.) mediante la técnica de impregnación a vacío [Internet]. Riunet.upv.es. [cited 19 March 2022]. Available from: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/8545/tesisUPV3367.pdf>
61. Salazar P. “Emplear bloques nutricionales con adición de subproductos de cosecha (brócoli, panca de maíz y rastrojos de mora)”. []. “Repositorio.utc.edu.ec. 2020 [cited 19 March 2022]. Available from:” <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6764/1/PC-000915.pdf>
62. Rodríguez E. “Elaboración de bloques nutricionales mediante el uso de diferentes niveles de proteína en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde”. “Dspace.esPOCH.edu.ec. 2019 [citado el 21 de febrero de 2022].” Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14220/1/17T01611.pdf>
63. “Paucar D.” “Evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia Porcellus*) [Internet].” “Repositorio.uta.edu.ec. [citado 19 Febrero 2022].” Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis%2017%20M%20edicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20277.pdf>
64. Alternativas nutricionales para la época seca [Internet]. www.fao.org. [citado el 19 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/at783s/at783s.pdf>

65. Rosmery L. alimentación de cuyes (*cavia porcellus*) con rastrojo de brócoli (*Brassica oleracea itálica* variedad plenck) en la etapa de crecimiento y engorde, tacna – 2017 [Internet]. Repositorio.unjbg.edu.pe. [citado el 21 de febrero de 2022]. Disponible en: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3696/1618_2018_laqui_laqui_r_fcag_veterinaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
66. Arias C. “evaluación de aceptabilidad del contenido ruminal en bloques nutricionales, para cobayos, san roque, cantón Antonio ante.” Repositorio.utn.edu.ec. [citado el 20 de febrero de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4314/1/03%20AGP%20177%20TESIS.pdf>
67. Aguayo A. utilización de subproductos de cosecha (choclo, habas, arveja y brócoli) en la alimentación de cuyes en la parroquia de Cusubamba del cantón salcedo provincia de Cotopaxi [Internet]. Repositorio.utc.edu.ec. 2019 [cited 19 March 2022]. disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5449/6/PC-000553.pdf>
68. Quinatoa G. “evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales en la alimentación de cuyes [Internet].” “Dspace.esPOCH.edu.ec. [citado el 19 de febrero de 2022]. Disponible en:” <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1725/1/17T0810.pdf>
69. Benítez E. A6 Benitez.pdf [Internet]. Google Docs. 2019 [cited 19 February 2022]. Available from: <https://drive.google.com/file/d/14ojUcdCEBAZqfzxxDrK70Qz8KmHnCaih/view>
70. Vivanco A. utilización de subproductos de cosecha (choclo, habas, arveja y brócoli) en la alimentación de cuyes en la parroquia de Cusubamba del cantón salcedo provincia de Cotopaxi [Internet]. Repositorio.utc.edu.ec. 2019 [ingresado el 20 de febrero de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5449/6/PC-000553.pdf>
71. “Sarria Bardales J”, Cantaro Segura J, Mosqueira Robles A. Evaluación comparativa de comederos en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) [Internet]. Scielo.org.bo. 2020 [citado el 19 de febrero de 2022]. Disponible en:

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2409-16182020000100011&script=sci_arttext

72. Velis G. “Engorde de cuyes con dos diferentes dietas de maíz chalaca y brócoli.,[Internet]. Docplayer.es. 2017 [citado el 22 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/96636758-Universidad-nacional-agraria-la-molina.html>
73. Regalado V. “Elaboración de bloques nutricionales mediante el uso de brassica oleracea y thymus vulgaris (brócoli y tomillo) como promotores de crecimiento natural para la alimentación de cuyes” [Internet]. Dspace.esPOCH.edu.ec. 2019 [citado el 22 de febrero de 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13318/1/17T01595.pdf>

13. ANEXOS

Anexo N° 1: Aval de traducción



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“UTILIZACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES CON LA ADICIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE BRÓCOLI (*BRASSICA OLERACEA*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*CAVIA PORCELLUS*) EN FASE DE CRECIMIENTO ENGORDE, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, CANTÓN PUJILÍ, BARRIO EL TEJAR.”**, presentado por: **Ganchala Casa Darwin Rubén**, egresado de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Marzo del 2022

Atentamente,



firmado electrónicamente con
**PATRICIA
MARCELA CHACON
PORRAS**

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



CENTRO
DE IDIOMAS

Anexo N° 2 Hoja de vida de la docente tutora

1. DATOS PERSONALES:

NOMBRES: SILVA DELEY

APELLIDOS: LUCIA MONSERRATH

ESTADO CIVIL: CASADA

CEDULA DE CIUDADANÍA: 060293367-3

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Riobamba 11 de enero de 1976

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: GALO PLAZA Y JAIME ROLDOS

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032366764 **CELULAR:** 0998407494

CORREO ELECTRÓNICO: lucia.silva@utc.edu.ec



2. INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Tercer Nivel	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Ing. Zootecnista	1002-02-266197	Ecuador
Cuarto Nivel	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Magister en Producción Animal con Mención en Nutrición Animal	1002-11-724738	Ecuador

3. 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

Ing. Mg. Silva Déley Lucia Monserrath

Anexo N° 3: Hoja de vida del estudiante

1. DATOS PERSONALES :

NOMBRES: DARWIN RUBEN

APELLIDOS: GANCHALA CASA

ESTADO CIVIL: SOLTERO

CEDULA DE CIUDADANÍA: 050393405-1

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 30 de noviembre de 1998

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: El Tejar- La Victoria

CELULAR: 0987330393

CORREO ELECTRÓNICO: darwin.ganchala4051@utc.edu.ec



2. INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Primer Nivel	Escuela Fiscal Mixta "Carchi"	-	-	Ecuador
Segundo Nivel	Unidad educativa Simón Rodríguez	Agropecuario en producción agropecuaria	ME-REF-04857791	Ecuador

Darwin Rubén Ganchala Casa

Anexo N° 4: Materia prima



Figura N° 1: Compra de brócoli



Figura N° 2: lavado de brócoli

Anexo N° 5: Proceso de obtención de harina de brócoli



Figura N° 3: Secado del brócoli



Figura N° 4: Producto de secado



Figura N° 5: Molienda para la obtención de la harina de brócoli

Anexo N° 6: Producto final de la molienda del rastrojo de brócoli



Figura N° 6: Harina de brócoli



Figura N° 7: Muestra de harina de brócoli

Anexo N° 7: Elaboración de bloques nutricionales



Figura N° 8: Elaboración de bloques nutricionales



Figura N° 9: Mezcla de bloques nutricionales



Figura N° 10: Bloques nutricionales secos

Anexo N° 8: Pesos

Tratamiento	Pesos iniciales	PESO semana 1	PESO semana 2	PESO semana 3	PESO semana 4	PESO semana 5	PESO semana 6
T1	300	314	325	345	440	559	680
T1	343	369	394	400	436	531	606
T1	364	395	457	460	551	653	750
T1	352	390	452	464	562	673	785
T1	384	430	482	500	582	687	790
T1	395	461	474	516	641	737	801
T1	332	365	446	471	538	646	745
T1	398	452	535	580	655	757	820
T1	349	359	396	417	462	552	605
T1	336	377	430	463	539	639	745
T2	395	429	502	524	606	752	824
T2	358	365	367	377	432	523	605
T2	395	430	442	472	559	672	775
T2	390	425	448	489	543	648	758
T2	397	460	530	612	656	770	835
T2	382	430	486	515	584	715	790
T2	400	450	462	471	489	618	700
T2	395	421	471	505	573	712	795
T2	365	452	525	613	730	795	820
T2	350	363	386	398	420	523	620
T3	345	391	400	437	445	496	565
T3	350	395	425	464	527	620	760
T3	365	385	420	442	475	517	603
T3	357	375	400	410	446	490	600
T3	400	486	545	599	685	766	834
T3	385	415	465	634	686	794	845
T3	390	436	480	541	595	645	710
T3	395	488	544	550	643	665	745
T3	397	425	451	458	513	561	655
T3	386	400	485	575	672	771	830
T0	390	414	453	463	541	567	603
T0	390	435	490	504	537	554	605
T0	380	403	467	502	549	630	689
T0	350	360	376	406	475	537	615
T0	395	412	460	487	532	548	625
T0	370	400	451	455	504	543	630
T0	341	362	398	435	461	495	548
T0	355	389	425	475	525	545	590
T0	321	345	379	412	440	467	560
T0	325	361	395	432	462	495	567

Anexo N° 9: 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
T1	14	11	20	95	119	121
T1	26	25	6	36	95	75
T1	31	62	3	91	102	97
T1	38	62	12	98	111	112
T1	46	52	18	82	105	103
T1	66	13	42	125	96	64
T1	33	81	25	67	108	99
T1	54	83	45	75	102	63
T1	10	37	21	45	90	53
T1	41	53	33	76	100	106
T2	34	73	22	82	146	72
T2	7	2	10	55	91	82
T2	35	12	30	87	113	103
T2	35	23	41	54	105	110
T2	63	70	82	44	114	65
T2	48	56	29	69	131	75
T2	50	12	9	18	129	82
T2	26	50	34	68	139	83
T2	87	73	88	117	65	25
T2	13	23	12	22	103	97
T3	46	9	37	8	51	69
T3	45	30	39	63	93	140
T3	20	35	22	33	42	86
T3	18	25	10	36	44	110
T3	86	59	54	86	81	68
T3	30	50	169	52	108	51
T3	46	44	61	54	50	65
T3	93	56	6	93	22	80
T3	28	26	7	55	48	94
T3	14	85	90	97	99	59
T0	24	39	10	78	26	36
T0	45	55	14	33	17	51
T0	23	64	35	47	81	59
T0	10	16	30	69	62	78
T0	17	48	27	45	16	77
T0	30	51	4	49	39	87
T0	21	36	37	26	34	53
T0	34	36	50	50	20	45
T0	24	34	33	28	27	93
T0	36	34	37	30	33	72

Anexo N° 10: 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
T1	25,81	36,00	23,87	6,52	5,56	5,66
T1	16,33	19,20	92,26	17,06	6,62	8,14
T1	12,76	7,37	181,38	7,07	6,87	6,88
T1	10,28	7,29	45,74	6,70	6,50	6,23
T1	8,55	8,79	29,36	7,45	6,55	6,62
T1	6,39	34,59	12,99	5,38	7,68	10,81
T1	10,97	5,14	19,66	8,69	6,01	6,27
T1	8,30	6,01	13,45	9,45	7,45	10,84
T1	39,02	11,77	24,03	12,95	7,12	11,70
T1	9,99	8,92	16,98	8,95	7,42	7,21
T2	11,97	7,20	29,16	9,17	5,91	11,26
T2	49,45	192,16	46,15	9,75	6,59	7,26
T2	11,47	39,03	18,07	7,64	6,48	6,92
T2	11,33	20,64	13,70	11,96	6,72	6,34
T2	6,60	7,15	7,30	15,61	6,48	10,75
T2	8,10	8,19	17,36	8,86	5,23	8,82
T2	8,35	38,87	57,32	32,15	5,09	7,74
T2	15,02	9,51	16,27	9,97	5,44	8,68
T2	5,17	7,55	7,15	6,96	12,84	33,12
T2	27,79	17,63	34,02	21,28	5,33	6,45
T3	8,33	48,97	13,69	71,99	11,97	8,63
T3	8,60	15,61	13,79	10,83	8,21	5,72
T3	19,60	13,36	25,70	20,32	17,86	8,17
T3	21,22	17,81	52,45	17,49	16,16	6,35
T3	4,94	8,45	9,70	7,58	8,65	10,39
T3	12,10	8,51	3,28	12,56	6,73	14,03
T3	8,32	10,12	9,00	11,63	14,27	10,74
T3	4,61	9,01	93,01	7,30	33,43	9,16
T3	14,92	17,57	64,73	10,06	12,50	6,53
T3	28,09	5,78	6,32	7,47	8,33	13,18
T0	14,22	9,46	39,79	6,21	21,61	16,71
T0	7,97	7,26	30,94	14,57	32,30	14,95
T0	16,07	6,66	13,24	11,02	7,40	9,44
T0	33,03	21,44	12,49	6,49	8,25	9,04
T0	20,89	8,09	16,01	11,03	34,66	7,53
T0	11,49	7,46	100,95	9,60	14,09	8,44
T0	16,07	10,32	10,75	17,32	15,47	12,11
T0	10,66	11,02	8,69	10,26	28,95	18,04
T0	14,25	11,09	12,40	16,92	19,62	6,97
T0	9,94	11,56	11,59	16,58	17,01	11,39

Anexo N° 11: Consumo de alimento

Tratam	Cons. Alim. semana 1			Cons. Alim. semana 2			Cons. Alim. semana 3			Cons. Alim. semana 4			Cons. Alim. semana 5			Cons. Alim. semana 6		
	BLOQ	ALFA	TOTAL															
1	39,5	321,8	361,4	48,4	347,6	396,0	92,2	385,3	477,4	139,6	480,2	619,8	104,6	557,5	662,1	115,8	569,0	684,8
1	46,5	378,2	424,6	58,6	421,4	480,0	106,8	446,7	553,6	138,4	475,8	614,2	99,4	529,5	628,9	103,2	507,0	610,2
1	43,3	352,2	395,5	69,9	387,1	457,0	129,9	414,2	544,1	168,3	475,3	643,6	166,9	533,3	700,3	139,7	527,2	666,9
1	42,7	347,8	390,5	69,1	382,9	452,0	131,1	417,8	548,9	171,7	484,7	656,4	172,1	549,7	721,7	146,3	551,8	698,1
1	55,5	337,8	393,3	69,6	387,7	457,3	121,1	407,5	528,5	149,9	461,1	611,0	166,0	521,5	687,5	150,0	532,3	682,3
1	59,5	362,2	421,7	68,4	381,3	449,7	124,9	420,5	545,5	165,1	507,9	673,0	178,0	559,5	737,5	152,0	539,7	691,7
1	49,1	312,7	361,9	66,8	349,2	416,0	117,9	373,8	491,6	149,7	432,5	582,2	151,9	496,8	648,8	110,4	509,8	620,3
1	60,9	387,3	448,1	80,2	418,8	499,0	145,1	460,2	605,4	182,3	526,5	708,8	178,1	582,2	760,2	121,6	561,2	682,7
1	48,8	341,4	390,2	66,2	369,2	435,3	109,5	395,2	504,7	141,2	441,7	582,9	133,9	507,0	641,0	135,3	484,9	620,2
1	51,2	358,6	409,8	71,8	400,8	472,7	121,5	438,8	560,3	164,8	515,3	680,1	155,1	587,0	742,0	166,7	597,1	763,8
2	28,6	378,2	406,8	81,5	444,2	525,7	155,9	485,6	641,5	192,1	559,9	752,0	221,8	641,1	862,9	189,7	621,0	810,7
2	24,4	321,8	346,2	59,5	324,8	384,3	112,1	349,4	461,5	136,9	399,1	536,0	154,2	445,9	600,1	139,3	456,0	595,3
2	49,3	352,0	401,3	86,9	381,4	468,3	130,6	411,6	542,2	173,5	491,5	665,0	175,6	556,4	732,1	164,8	548,0	712,8
2	48,7	348,0	396,7	88,1	386,6	474,7	135,4	426,4	561,8	168,5	477,5	646,0	169,4	536,6	705,9	161,2	536,0	697,2
2	54,3	361,8	416,1	98,6	401,7	500,3	146,6	451,8	598,4	180,9	505,8	686,7	170,1	568,3	738,4	144,4	554,4	698,8
2	50,7	338,2	388,9	90,4	368,3	458,7	123,4	380,2	503,6	161,1	450,2	611,3	157,9	527,7	685,6	136,6	524,6	661,2
2	55,8	361,7	417,5	86,7	379,8	466,5	112,0	403,9	515,9	135,8	443,0	578,8	149,2	506,9	656,1	123,6	510,8	634,4
2	52,2	338,3	390,5	88,3	387,2	475,5	120,0	433,1	553,1	159,2	519,0	678,2	171,8	584,1	755,9	140,4	580,2	720,6
2	61,6	388,2	449,8	108,9	442,6	551,5	123,1	505,7	628,8	200,0	613,8	813,8	174,3	660,5	834,8	208,4	619,6	828,0
2	49,4	311,8	361,2	80,1	325,4	405,5	79,9	328,3	408,2	115,0	353,2	468,2	114,7	434,5	549,2	157,6	468,4	626,0
3	34,8	348,2	383,0	67,9	372,8	440,7	104,3	402,1	506,4	133,2	442,7	575,9	129,8	480,9	610,7	135,6	460,1	595,7
3	35,2	351,8	387,0	72,1	396,2	468,3	110,7	426,9	537,6	157,8	524,3	682,1	162,2	601,1	763,3	182,4	618,9	801,3
3	37,5	354,6	392,1	73,8	393,9	467,6	135,9	429,5	565,5	172,3	498,2	670,5	188,4	561,7	750,1	159,9	542,3	702,2
3	36,5	345,4	381,9	70,2	375,1	445,4	126,1	398,5	524,5	161,7	467,8	629,5	178,6	532,3	710,9	159,1	539,7	698,8
3	47,5	377,6	425,0	85,3	413,3	498,6	117,6	406,1	523,7	173,4	478,7	652,0	166,5	534,2	700,7	172,4	534,0	706,3
3	40,5	322,4	363,0	72,7	352,7	425,4	124,4	429,9	554,3	173,6	479,3	653,0	172,5	553,8	726,3	174,6	541,0	715,7
3	52,4	330,3	382,7	84,8	360,5	445,3	135,9	413,1	548,9	166,3	461,9	628,2	180,2	533,2	713,4	174,7	523,6	698,3
3	58,6	369,7	428,3	96,2	408,5	504,7	138,1	419,9	558,1	179,7	499,1	678,8	185,8	549,8	735,6	183,3	549,4	732,7
3	57,2	360,6	417,8	87,2	369,6	456,8	82,5	370,7	453,1	134,6	418,6	553,3	141,1	459,1	600,2	135,0	478,6	613,5
3	53,8	339,4	393,2	93,8	397,4	491,2	103,5	465,3	568,9	176,4	548,4	724,7	193,9	630,9	824,8	171,0	606,4	777,5
Testigos	0,0	341,3	341,3	0,0	368,9	368,9	0,0	397,9	397,9	0,0	484,3	484,3	0,0	561,9	561,9	0,0	601,7	601,7
Testigos	0,0	358,7	358,7	0,0	399,1	399,1	0,0	433,1	433,1	0,0	480,7	480,7	0,0	549,1	549,1	0,0	762,2	762,2
Testigos	0,0	369,7	369,7	0,0	426,0	426,0	0,0	463,3	463,3	0,0	517,9	517,9	0,0	599,8	599,8	0,0	556,7	556,7
Testigos	0,0	330,3	330,3	0,0	343,0	343,0	0,0	374,7	374,7	0,0	448,1	448,1	0,0	511,2	511,2	0,0	705,0	705,0
Testigos	0,0	355,2	355,2	0,0	388,3	388,3	0,0	432,2	432,2	0,0	496,6	496,6	0,0	554,5	554,5	0,0	579,9	579,9
Testigos	0,0	344,8	344,8	0,0	380,7	380,7	0,0	403,8	403,8	0,0	470,4	470,4	0,0	549,5	549,5	0,0	734,1	734,1
Testigos	0,0	337,4	337,4	0,0	371,4	371,4	0,0	397,7	397,7	0,0	450,2	450,2	0,0	525,9	525,9	0,0	641,6	641,6
Testigos	0,0	362,6	362,6	0,0	396,6	396,6	0,0	434,3	434,3	0,0	512,8	512,8	0,0	579,1	579,1	0,0	812,0	812,0
Testigos	0,0	342,1	342,1	0,0	377,0	377,0	0,0	409,1	409,1	0,0	473,7	473,7	0,0	529,6	529,6	0,0	648,3	648,3
Testigos	0,0	357,9	357,9	0,0	393,0	393,0	0,0	428,9	428,9	0,0	497,3	497,3	0,0	561,4	561,4	0,0	820,2	820,2

Anexo N°12: Análisis bromatológico

SETLAB
SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS
AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA
N° 08338

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Darwin Ganchala

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Latacunga

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

HARINA DE BROCOLI

Marca comercial / Trade Mark

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	5,64	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	94,36	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	20,67	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	15,29	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	2,03	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	8,57	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	91,43	AOAC/Gravimetrico

Resultados Microbiológico

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO TCO	VLP*	METODO/NORMA
Coliformes Totales	UFC/g.	1428	<10000	Petrfilm AOAC991
Coliformes Fecales	UFC/g.	298	<1000	Petrfilm AOAC991, 05
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrfilm AOAC991, 03
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	805x10 ²	< 1000000	Petrfilm AOAC991
Estafilococos P	UPC/g.	Ausencia	<10	Petrfilm AOAC997,02
Mohos y Levaduras	UFC/g.	Ausencia	<1000	Petrfilm 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
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Bolaños
032360-764

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"

SETLAB
SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS
AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA
N° 08339

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Darwin Ganchala

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Latacunga

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

BLOQUE NUTRICIONAL CON ADICION DE 5% DE HARINA DE BROCOLI CUYES

Marca comercial / Trade Mark

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

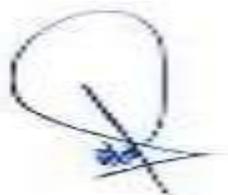
Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	14,99	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	85,01	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	10,41	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	14,11	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	4,17	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	9,43	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	90,57	AOAC/Gravimetrico

Resultados Microbiológico

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	VLP*	METODO/NORMA
Coliformes Totales	UFC/g.	1361	<10000	Petrifilm AOAC991
Coliformes Fecales	UFC/g.	252	<1000	Petrifilm AOAC991, 05
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 03
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	919x10 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
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Roló
032366-764

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”

SETLAB
SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS
AGROPECUARIOS
REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA
N° 08340

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Darwin Ganchala

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Latacunga

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

BLOQUE NUTRICIONAL CON ADICION DE 10% DE HARINA DE BROCOLI CUYES

Marca comercial / Trade Mark

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	14,84	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	85,16	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	11,05	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	14,99	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	4,09	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	9,67	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	90,33	AOAC/Gravimetrico

Resultados Microbiológico

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	VLP*	METODO/NORMA
Coliformes Totales	UFC/g.	1673	<10000	Petrifilm AOAC991
Coliformes Fecales	UFC/g.	538	<1000	Petrifilm AOAC991, 05
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 03
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	1098x10 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

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"



SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
C/ato Plaza 28 - 55 y Jaime Rolón
032366-764

SETLAB
SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS
AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA
N° 08341

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Darwin Ganchala

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Latacunga

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

BLOQUE NUTRICIONAL CON ADICION DE 15% DE HARINA DE BROCOLI CUYES

Marca comercial / Trade Mark

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	14,25	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	85,75	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	12,35	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	15,11	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	4,81	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	9,23	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	90,77	AOAC/Gravimetrico

Resultados Microbiológico

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	VLP*	METODO/NORMA
Coliformes Totales	UFC/g.	989	<10000	Petrifilm AOAC991
Coliformes Fecales	UFC/g.	178	<1000	Petrifilm AOAC991, 05
E. Coli	UFC/g.	Ausencia	Ausencia	Petrifilm AOAC991, 03
Aerobios Mesófilos	UFC/g.	784x10 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

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 SINERGIAS CON SU EMPRESA"

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 2B - 55 y Jaime Rodríguez
032366-764