



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“SUSTITUCIÓN DEL CARBONATO DE CALCIO (CaCO_3) POR HARINA DE CÁSCARAS DE HUEVO EN UN BALANCEADO PARA CUYES EN LA ETAPA DE RECRÍA.”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial

AUTORA:

Vásquez Chicaiza Diana Isabel

TUTORA:

Dra. Andrade Aulestia Patricia Marcela Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Vásquez Chicaiza Diana Isabel**, con C.C. **050400826-9** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“SUSTITUCIÓN DEL CARBONATO DE CALCIO (CaCO₃) POR HARINA DE CÁSCARAS DE HUEVO EN UN BALANCEADO PARA CUYES EN LA ETAPA DE RECRÍA.”**, siendo Dra. Andrade Aulestia Patricia Marcela Mg. 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 julio del 2019

.....
Vásquez Chicaiza Diana Isabel

050400826-9

.....
Dra. Andrade Aulestia Patricia Marcela Mg.

050223755-5

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 **Vásquez Chicaiza Diana Isabel**, identificada/o con C.C. N° **0504008269**, de estado civil **casada** y con domicilio en Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el **Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez**, en calidad de **Rector** y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“SUSTITUCIÓN DEL CARBONATO DE CALCIO (CaCO₃) POR HARINA DE CÁSCARAS DE HUEVO EN UN BALANCEADO PARA CUYES EN LA ETAPA DE RECRÍA.** “la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – (Octubre 2011-Marzo2012 hasta Marzo-Agosto 2019)

Aprobación HC D.- 20 de abril del 2018

Tutor. - Dra. Andrade Aulestia Patricia Marcela Mg.

Tema: **“SUSTITUCIÓN DEL CARBONATO DE CALCIO (CaCO₃) POR HARINA DE CÁSCARAS DE HUEVO EN UN BALANCEADO PARA CUYES EN LA ETAPA DE RECRÍA.”**

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

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA/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 **LA/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 **LA/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 **LA/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 **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, 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 4 de abril 2019.

.....

Vásquez Chicaiza Diana Isabel
EL CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“SUSTITUCIÓN DEL CARBONATO DE CALCIO (CaCO₃) POR HARINA DE CÁSCARAS DE HUEVO EN UN BALANCEADO PARA CUYES EN LA ETAPA DE RECRÍA.”, de **Vásquez Chicaiza Diana Isabel**, de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, 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 23 de julio del 2019

Firma _____



Dra. Andrade Aulestia Patricia Marcela Mg.

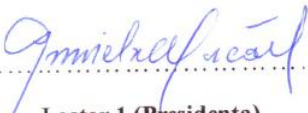
050223755-5

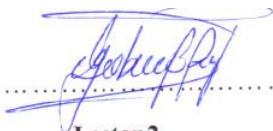
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN


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

“SUSTITUCIÓN DEL CARBONATO DE CALCIO (CaCO₃) POR HARINA DE CÁSCARAS DE HUEVO EN UN BALANCEADO PARA CUYES EN LA ETAPA DE RECRÍA.”, de **Vásquez Chicaiza Diana Isabel**, de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, 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 23 de julio del 2019


.....
Lector 1 (Presidenta)
Ing. Chacón Mayorga Gabriela Alejandra Mg
171423017-2


.....
Lector 2
Ing. Arias Palma Gabriela Beatriz MSc.
171459274-6


.....
Lector 3 (Secretario)
Ing. Fernández Paredes Manuel Enrique Mg
050151160-4

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme una nueva
oportunidad, ser mi fortaleza y
bendecir mi caminar.

DEDICATORIA

A Dios

A mis padres

A mi esposo e hija

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se realizó la sustitución del carbonato de calcio (CaCO_3) por harina de cáscaras de huevo, en un balanceado para cuyes en la etapa de recría, mediante el cual se evaluó temperaturas de secado a 60°C , 80°C y 100°C por 1 y 2 horas en la obtención de la harina de cáscaras huevo, optimizando el proceso de secado a 80°C por una hora. Para determinar el % de calcio se envió a analizar la harina, sus características fisicoquímicas (proteína, fibra, humedad, cenizas) y análisis microbiológicos (recuento de bacterias aerobias, *Escherichia Coli* y *salmonella*) a los laboratorios OSP de la Universidad Central del Ecuador, facultad de Ciencias Químicas. Adicionalmente, se realizó la dieta del balanceado FORTYCUY, incorporando el 1% de harina de cáscaras de huevo, porcentaje utilizado para los cuyes en etapa de recría, alimentados por 4 semanas, evaluando sus parámetros productivos (peso, consumo y mortalidad). El peso de los 20 animales se registró semanalmente, el consumo se tomó periódicamente y no existió índice de mortalidad. De igual forma se envió al laboratorio a analizar las características fisicoquímicas y microbiológicos del balanceado FORTYCUY o experimental, como del balanceado testigo. Posteriormente, se tomó mediante un análisis estadístico con la prueba t-Student el mejor peso del animal para ser faenado y analizar las características nutricionales (proteína, humedad, grasa, cenizas carbohidratos, colesterol, azúcares totales, grasa y calcio) de la carne, comparándolo con los valores obtenidos de los cuyes alimentados con el balanceado testigo. Adicional a esto, se determinó el peso y rendimiento de la canal. La elaboración del balanceado se lleva a cabo en las instalaciones de la empresa del sr. ADAN VENITES y la ejecución de la crianza de los cuyes en el barrio Tiobamba, ubicado en la ciudad de Latacunga, provincia Cotopaxi.

Finalmente, se determinó que la harina presenta 3.76% de proteína, 1.91% de fibra cruda y un 6.42% de calcio, beneficios que ofrece como materia prima frente al carbonato de calcio que solo es una fuente cálcica en la dieta. Por ello, existió una ganancia de peso significativo a las 4 semanas de experimentación, puesto a que las observaciones empezaron con pesos de 350-370g y su peso final es de 700-7001g frente al testigo con pesos finales de 675-690g. En cuanto a las propiedades nutricionales en la carne de cuy se puede establecer que son excelentes por un 17,31% proteína, 7.53% grasa y 17.81 mg/100g colesterol frente al testigo presentar 15.78% proteína, 9,86% grasa y 19,29 mg/100g colesterol.

Palabras claves: rendimiento de la canal, etapa de recría, carbonato de calcio (CaCO_3).

ABSTRAC

In the present research project, the replacement of calcium carbonate (CaCO₃) by egg shells meal was carried out, in concentrate food for guinea pigs in the breeding stage, through drying temperatures were evaluated at 60 ° C, 80 ° C and 100 ° C for 1 and 2 hours in obtaining the eggshell flour, optimizing the drying process at 80 ° C for one hour. To determine the% calcium, the flour, its physicochemical characteristics (protein, fiber, moisture, ash) and microbiological analysis (aerobic bacteria count, *Escherichia Coli and salmonella*) were sent to the OSP laboratories of the Central University of Ecuador, Faculty of Chemical Sciences. Additionally, the FORTYCUY balanced diet was carried out, incorporating 1% of eggshell flour, a percentage used for guinea pigs in the breeding stage, fed for 4 weeks, evaluating productive parameters (weight, consumption and mortality). The weight of the 20 animals were recorded weekly, consumption was taken periodically and there was no mortality rate. Similarly, the laboratory was sent to analyze the physicochemical and microbiological characteristics of the FORTYCUY or experimental balancing, as well as the control balancing. Subsequently, the best weight of the animal to be slaughtered and analyze the nutritional characteristics (protein, moisture, fat, carbohydrate ashes, cholesterol, total sugars, fat and calcium) of the meat was taken through a statistical analysis with the t-Student test, comparing it with the values obtained from guinea pigs fed with the concentrate food control. In addition to this, the weight and performance of the carcass was determined. The preparation of balancing is carried out in the premises of the company of Mr. ADAN VENITES and the execution of the raising of guinea pigs in Tiobamba neighborhood, located in Latacunga city, Cotopaxi province. Finally, it was determined that the flour has 3.76% protein, 1.91% crude fiber and 6.42% calcium, benefits offered as raw material against calcium carbonate that is only a calcium source in the diet. Therefore, there was a significant weight gain at 4 weeks of experimentation, since the observations began with weights of 350-370g and its final weight is 700-7001g compared to the witness with final weights of 675-690g. Regarding the nutritional properties in guinea pig meat, it can be established that they are excellent for 17.31% protein, 7.53% fat and 17.81 mg / 100g cholesterol compared to the control, present 15.78% protein, 9.86% fat and 19, 29 mg / 100g cholesterol.

Keywords: carcass yield, rearing stage, calcium carbonate (CaCO₃)

TABLA DE CONTENIDO

1.	INFORMACIÓN GENERAL	1
3.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4.	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
5.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6.	OBJETIVOS	5
6.1.	General:	5
6.2.	Específicos:	5
7.	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTERADOS	5
8.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
8.1.	Antecedentes	7
8.2.	Fundamentación teórica	9
8.2.1.	La cáscara del huevo	9
8.2.2.	Color de la cáscara	9
8.2.3.	Composición de la cáscara	9
8.2.4.	Análisis Físico-Químico	10
8.2.5.	Análisis microbiológico	10
8.3.	Harina de cáscaras de huevo	10
8.3.1.	Composición química de la harina de huevo	11
8.3.2.	Análisis microbiológico	12
8.4.	Balanceado	12
8.4.1.	Composición del alimento balanceado	12
8.4.2.	Minerales en el balanceado para cuyes	13
8.4.3.	Materias primas del balanceado	13
8.4.4.	Alfarina	14

8.5.	El cuy.....	14
8.5.1.	Alimentación del animal.....	14
8.5.2.	Requerimientos minerales en el cuy.	14
8.5.3.	Alimentación consumos de alimento (animal/día).....	15
8.5.4.	Carne del cuy	15
8.6.	Marco conceptual	16
9.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	17
9.1.	Hipótesis Nula:.....	17
9.2.	Hipótesis Alternativa:	17
10.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	17
10.1.	Modalidad y diseño	17
10.2.	Tipos de investigación	17
10.3.	Método demostrativo.....	18
10.3.1.	Método del proceso de obtención de la harina de cáscara de huevo.	18
10.3.1.1.	Recepción de materia prima	19
10.3.1.2.	Lavado	19
10.3.1.3.	Secado.....	19
10.3.1.4.	Molienda.....	19
10.3.1.5.	Empacado.....	19
10.3.1.6.	Almacenado	19
10.3.2.	Método del proceso de obtención del balanceado con harina de cáscara de huevo.	21
10.3.2.1.	Requerimiento nutricional del cuy FORTYCUY.....	21
10.3.2.2.	Recepción de materia prima	23
10.3.2.5.	Mezclado.....	23
10.3.2.6.	Peletizado.....	23
10.3.2.7.	Empacado.....	23

10.3.3. Método de faenamiento de la carne de cuy.	24
10.3.3.1. Recepción de la materia prima.....	25
10.3.3.2. Pesado.....	25
10.3.3.3. Aturdimiento	25
10.3.3.4. Degollar	25
10.3.3.5. Desangrado	25
10.3.3.6. Escaldado y Pelado.....	26
10.3.3.7. Eviscerado.....	26
10.3.3.8. Lavado	26
10.3.3.9. Secado.....	26
10.3.3.10. Etiquetado y empacado	26
10.4. Técnicas.....	27
10.4.1. Técnicas de la observación.....	27
10.4.2. Técnicas de la comprobación	28
10.5. Diseño experimental.....	28
10.5.1. Cuadro de variables.	28
10.5.2. Formulaciones del balanceado	28
10.5.2.1. Balanceado comercial	28
10.5.2.2. Balanceado FORTYCUY.....	29
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	29
11.2. Peso del animal (g).....	29
11.4. Rendimiento a la canal	32
11.6. Resultados de los análisis de laboratorio.....	35
11.6.1. Análisis fisicoquímico de la harina de cáscaras de huevo	35
11.6.2. Análisis microbiológico de la harina de cáscaras de huevo.....	36
11.6.3. Análisis físico químico del balanceado FORTYCUY y testigo.....	36

11.7. Balance de materiales y estimación de costos de la harina de cascaras de huevo, balanceado FORTYCUY y cuy experimental	38
11.7.1.1. Estimación de costos de la harina de cascaras de huevo.....	39
11.7.2. Balance de materiales del balanceado FORTYCUY.....	41
11.7.2.1. Estimación de costos del balanceado FORTYCUY	41
11.7.3. Balance de materiales del faenamiento del cuy Experimental	43
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	43
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO	44
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
15. BIBLIOGRAFIA.....	48
Bibliografía	48
16. ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación físico-químicos de la cáscara de huevo como materia prima ..	10
Tabla 2. Evaluación microbiológica de la cáscara de huevo como materia prima ...	10
Tabla 3. Análisis fisicoquímico de la harina de huevo	11
Tabla 4. Composición química de la harina de huevo.	11
Tabla 5. Evaluación microbiológica de la harina cáscara de huevo	12
Tabla 6. Composición fisicoquímica del balanceado.....	12
Tabla 7. Porcentajes de materias primas para raciones de cuyes en recría	13
Tabla 8. Análisis Químico	14
Tabla 9. Consumos de alimento (animal/día).....	15
Tabla 10. Valor nutritivo de la carne de cuy en relación a otras especies.	15
Tabla 11. Balanceado FORTYCUY.....	21
Tabla 12. Requerimientos nutricionales del cuy en recría.....	21
Tabla 13. Cuadro de variables.....	28
Tabla 14. Balanceado comercial	29
Tabla 15. Balanceado FORTYCUY.....	29
Tabla 16. Pesos de los tratamientos.....	29
Tabla 17. t-Sudent de las variables.....	34
Tabla 18. Físico químicas de las cáscaras de huevo.	35
Tabla 19. Análisis microbiológicos de la harina de cáscaras de huevo	36
Tabla 20. Resultados fisicoquímicos	36
Tabla 21. Análisis Microbiológico	37
Tabla 22. Análisis nutricional	38
Tabla 23. Costos de la harina de cáscaras huevos.	39
Tabla 24. Costos del balanceado FORTYCUY	41
Tabla 25. Costos de materiales usados para la elaboración del proyecto.	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Pesos promedios	30
Gráfica 2. Consumo del balanceado.....	32
Gráfica 3. Peso de la canal	32
Gráfica 4. Rendimiento de la canal	33

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título:

“SUSTITUCIÓN DEL CARBONATO DE CALCIO (CaCO₃) POR HARINA DE CÁSCARAS DE HUEVO EN UN BALANCEADO PARA CUYES EN LA ETAPA DE RECRÍA.”

Fecha de inicio: Abril 2018

Fecha de finalización: Agosto 2019

Lugar de ejecución:

País: Ecuador

Zona: 3

Provincia: Cotopaxi

Parroquia: Eloy Alfaro

Barrio: Tiobamba

Ubicación Geográfica **Anexo N° 1**

Facultad que auspicia:

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería agroindustrial

Proyecto de vinculación vinculado:

Procesos tecnológicos agroindustriales

Equipo de trabajo:

Dra. Andrade Aulestia Patricia Marcela Mg. **Anexo N°2**

Vásquez Chicaiza Diana Isabel **Anexo N°3**

Área de conocimiento:

Ingeniería, industria y construcción.

Línea de investigación:

Desarrollo y seguridad alimentaria.

Sub línea de investigación de la carrera

Desarrollo de nuevos productos agroindustriales e ingredientes bioactivos para uso alimentario.

2. RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se realizó la sustitución del carbonato de calcio (CaCO_3) por harina de cáscaras de huevo, en un balanceado para cuyes en la etapa de recría, mediante el cual se evaluó temperaturas de secado a 60°C , 80°C y 100°C por 1 y 2 horas en la obtención de la harina de cáscaras huevo, optimizando el proceso de secado a 80°C por una hora. Para determinar el % de calcio se envió a analizar la harina, sus características fisicoquímicas (proteína, fibra, humedad, cenizas) y análisis microbiológicos (recuento de bacterias aerobias, *Escherichia Coli* y *salmonella*) a los laboratorios OSP de la Universidad Central del Ecuador, facultad de Ciencias Químicas.

Adicionalmente, se realizó la dieta del balanceado FORTYCUY, incorporando el 1% de harina de cáscaras de huevo, porcentaje utilizado para los cuyes en etapa de recría, alimentados por 4 semanas, evaluando sus parámetros productivos (peso, consumo y mortalidad). El peso de los 20 animales se registró semanalmente, el consumo se tomó periódicamente y no existió índice de mortalidad. De igual forma se envió al laboratorio a analizar las características fisicoquímicas y microbiológicos del balanceado FORTYCUY o experimental, como del balanceado testigo.

Posteriormente, se tomó mediante un análisis estadístico con la prueba t-Student el mejor peso del animal para ser faenado y analizar las características nutricionales (proteína, humedad, grasa, cenizas carbohidratos, colesterol, azúcares totales, grasa y calcio) de la carne, comparándolo con los valores obtenidos de los cuyes alimentados con el balanceado testigo. Adicional a esto, se determinó el peso y rendimiento de la canal. La elaboración del balanceado se lleva a cabo en las instalaciones de la empresa del sr. ADAN VENITES y la ejecución de la crianza de los cuyes en el barrio Tiobamba, ubicado en la ciudad de Latacunga, provincia Cotopaxi.

Finalmente, se determinó que la harina presenta 3.76% de proteína, 1.91% de fibra cruda y un 6.42% de calcio, beneficios que ofrece como materia prima frente al carbonato de calcio que solo es una fuente cálcica en la dieta. Por ello, existió una ganancia de peso significativo a las 4 semanas de experimentación, puesto a que las observaciones empezaron con pesos de 350-370g y su peso final es de 700-7001g frente al testigo con pesos finales de 675-690g. En cuanto a las propiedades nutricionales en la carne de cuy se puede establecer que son excelentes por un 17,31% proteína, 7.53% grasa y 17.81 mg/100g colesterol frente al testigo presentar 15.78% proteína, 9,86% grasa y 19,29 mg/100g colesterol.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con el último censo avícola realizada por el MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca) conjuntamente con la Corporación Nacional de Avicultores (CONAVE) en el Ecuador existe una producción anual de alrededor de 2500 millones de huevos comerciales, los mismos que producen aproximadamente 14 900 toneladas anuales de cáscaras de huevo de gallina, de los que se estima el 90% sin ningún tratamiento en los rellenos sanitarios (CONAVE, 2006).

Por otra parte el carbonato de calcio (CaCO_3), obtiene principalmente del yacimiento de piedra caliza, su contenido de calcio es de 38% de riqueza en caliza de la roca original. Conteniendo en su valor nutritivo 2.0% humedad, 98% de cenizas (FEDNA, 2004), por tal razón se busca una alternativa de sustitución dentro de la dieta de cuyes con un producto económico, de fácil acceso y fortificado para la alimentación animal.

Finalmente, el proyecto tiene el propósito de aprovechar las propiedades fisicoquímicas de las cáscaras de huevo como materia prima al sustituyéndolas por carbonato de calcio (CaCO_3) que solo aporta en el balanceado como una fuente cálcica, y con esto determinar el efecto que causa en la calidad de la carne, el consumo del balanceado, peso del animal y mortalidad.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios del proyecto de investigación: BALANCEADO FORTYCUY serán:

a. Beneficiarios directos:

Los pequeños y medianos productores de cuyes y aves ponedoras de la provincia de Cotopaxi, que indicado según el censo 2001 representan el 50% de la población económica activa, los cuales podrán alimentar a sus animales con el balanceado FORTYCUY a bajo costo y con alto valor nutritivo.

b. Beneficiarios Indirectos:

El personal dedicado al área de panadería, conformados por los 81 miembros del Gremio de Maestros Panaderos y Afines de Cotopaxi, los cuales podrán tener una fuente de ingreso

económico ofreciendo este desecho orgánico reutilizándola como materia prima para la elaboración de balanceados.

Los pequeños y medianos productores de la línea cárnica, que exige una demanda la venta de cuyes del 14.92% (473.760 cuyes), según el Ministerio Coordinador de la Producción Empleo y Competitividad del 2012. Quienes podrán ofertar como materia prima de calidad.

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En Ecuador el sector balanceado, se dedica en su mayor parte a la producción de materia prima vegetal o animal, por lo cual en su proceso productivo se abastece especialmente del sector agrícola, como se indica en el boletín mensual de análisis sectorial de MIPYMES (2012). En la provincia de Cotopaxi existe empresas dedicadas a la fabricación de alimentos balanceado los mismos que hacen uso de estas materias primas, encontrándose el carbonato de calcio como un ingrediente dentro de las dietas de los animales.

El carbonato de calcio es una sal inorgánica e insoluble, con un contenido de calcio del 40%, comercialmente se encuentran comercialmente dos tipos, el precipitado y micronizado, químicamente son iguales, pero para su obtención el precipitado presenta menos impurezas y necesita una planta y tecnología de punta, es más costoso que el micronizado. Para la formulación de balanceado animal se utiliza el carbonato de calcio micronizado, se obtiene del yacimiento de las piedras calizas. La harina de cáscaras de huevo aporta al balanceado con excelentes propiedades fisicoquímicas como proteína, fibra, humedad, calcio, etc. Es de bajo costo, no necesita de planta ni tecnología de punta para su obtención, es de origen animal, de fácil acceso.

Por otra parte, los medianos y pequeños productores de avícolas, heladerías o panaderías están perdiendo una entra económica al desechar las cáscaras de huevo, los mismos que podrían ofertar esta harina como materia prima.

6. OBJETIVOS

6.1. General:

- Sustituir el carbonato de calcio (CaCO_3) por harina de cáscaras de huevo en un balanceado para cuyes en la etapa de recría.

6.2. Específicos:

- Evaluar el efecto de tiempo y temperatura del secado en la obtención de la harina de cáscaras de huevo.
- Comparar la adición de harina de cáscaras de huevo, con respecto al % carbonato de calcio (CaCO_3) para el balanceado FORTYCUY.
- Realizar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de la harina y del balanceado FORTYCUY.
- Determinar los parámetros reproductivos como el peso, consumo y mortalidad de los cuyes.
- Realizar los análisis nutricionales de la carne de cuy.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTERADOS

Objetivos	Actividad	Resultado de la actividad	Evidencias
Objetivo 1 Evaluar el efecto de tiempo y temperatura en la obtención de la harina de cáscaras de huevo.	Se somete a secado a las cáscaras a temperaturas de 60°C, 80°C y 100 °C por 1 y 2 horas.	Determinar el tiempo y temperatura de secado.	Obtención de la harina con un secado de 80°C por una hora.
Objetivo 2 Comparar la adición de harina de cáscaras de huevo, con respecto al % carbonato de calcio	Elaboración del balanceado FORTYCUY, sustituyéndolo por el carbonato	Determinar el porcentaje de harina en el balanceado FORTYCUY.	Se realizó una dieta para cuyes en la etapa de recría con el 1% de harina de cáscaras de huevo.

(CaCO ₃) para el balanceado FORTYCUY	de calcio (CaCO ₃).		
Objetivo 3 Realizar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de la harina y del balanceado FORTYCUY.	Se envía las muestras al laboratorio OSP de la Universidad Central del Ecuador, facultad de Ciencias Químicas.	Análisis fisicoquímicos y microbiológicos de la harina y del balanceado FORTYCUY	La harina presenta un 3.72% proteína, 1.91% fibra y 1.12% humedad, 92.59% cenizas y 6,42% calcio. El balanceado FORTYCUY presenta un 15.36% proteína 25.51%, fibra, 11.75%, cenizas 12.68% y 1,54% de calcio. Ausencia de salmonella.
Objetivo 4 Determinar los parámetros reproductivos como el peso, consumo y mortalidad de los cuyes.	Peso, consumo del balanceado y mortalidad del animal.	Buen rendimiento de la canal, animales vivos y asimilación del balanceado.	Registros semanales del peso vivo, consumo de alimento y mortalidad de los animales,
Objetivo 5 Realizar los análisis nutricionales de la carne de cuy.	Análisis físico químico. Análisis nutricional. Calidad y rendimiento de la canal.	Resultado de los análisis físico químico, análisis nutricional y calidad y rendimiento de la canal.	Análisis de la carne del cuy en el laboratorio OSP (Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador).

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Antecedentes

De acuerdo a Acho R. (2016) con el tema de tesis “ESTUDIO DE LA UTILIZACIÓN DE LA CÁSCARA DE HUEVO QUE SE DESECHA PARA LA ELABORACIÓN DE PAN”, menciona que la cáscara de huevo se secó a una temperatura de 70°C por un tiempo de 1 hora, presenta en sus análisis físico-químico un 37624,75 mg/100g y en los análisis microbiológicos presenta ausencia de salmonella.

De acuerdo a Rosero C. (2017) en su trabajo de titulación “CREACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE PRODUCTOS A BASE DE HARINA DE HUEVO EN LA ASOCIACIÓN DE AVICULTORES DE COTALÓ (ASAVICO) DEL CANTÓN PELILEO”, menciona que obtiene la harina de cáscaras por medio de una masa pasteurizada a 70°C de cáscaras de huevo, la masa pasteurizada se la coloca en la moladora Actini HCS LSX Moladora 350 wh; para su filtración de material no deseado. Una vez filtrado la masa se la coloca en el horno Actini HCS Horno - 600 wh. 100°C a 90°C; obteniendo deshidratación del huevo; con un 94,03% de harina de huevo, utilizado para la formulación de balanceados de vacas, aves y cerdos

Según Ricardo Rosas et al (2018) con su publicación semestral “VALORIZACIÓN DE CÁSCARAS DE HUEVO COMO SUPLEMENTO DE CALCIO EN PASTA TIPO FETTUCCHINE “, expresan en el siguiente resumen. Evaluación de la adición de cáscara de huevo como fuente de calcio. En este proyecto de clase, se elaboró una pasta tipo fettuccine a partir de harina de trigo y se le adicionó cáscara de huevo en polvo. Posteriormente se determinó la presencia de Salmonella y se determinó el contenido de calcio en la pasta. Se obtuvo un porcentaje promedio de 9.06% de calcio, que fue muy superior al de una pasta comercial (0.035%). Al no haberse detectado la presencia de Salmonella, se concluyó que la cáscara de huevo puede aumentar el valor nutricional de este popular alimento sin que se comprometa su inocuidad. Se obtuvo un valor promedio de calcio de 9.06 gramos por cada 100 gramos de muestra de la pasta elaborada con harina de trigo y enriquecida con cáscaras de huevo.

De acuerdo con INCAP (2007), el porcentaje de calcio presente en una pasta de trigo elaborada con huevo es de 0.035% (35 mg por cada 100 g de muestra), por lo que se puede observar que la pasta realizada en este proyecto presenta un porcentaje mayor de calcio que las pastas comerciales.

Según Robalino J. y Yalta J. (2014)l en su tema de tesis “INFLUENCIA DEL ALIMENTO BALANCEADO CON TRES NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE HUEVO, EN EL CRECIMIENTO Y EN LA RESISTENCIA A LA FRACTURA DE LA CONCHA DEL CHURO, POMACEA MACULATA (AMPULLARIDAE), CULTIVADOS EN JAULAS, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN, EXPERIMENTACIÓN Y ENSEÑANZA, PISCIGRANJA QUISTOCOCHA”, dice la evaluación de la influencia del alimento balanceado con tres niveles de inclusión de harina de cáscara de huevo, en el crecimiento y resistencia a la fractura de la concha del “churo”, fueron alimentados con alimento balaceado tipo pellets con 30% de PB, con inclusión de harina de cáscara de huevo al 1%, 2% y 3%; se utilizó, además, para la elaboración de las raciones: harina de pescado, harina de torta de alimentados 2 veces por día con una tasa de alimentación del 30%, 10% y 8% de la biomasa.

Los resultados muestran que existen diferencias significativas en peso total ($T3 \geq T1 > T2$), peso del caparazón con el opérculo ($T3 > T1 > T2$) y peso del cuerpo blando ($T3 > T1 > T2$), como también en el ancho de caparazón ($T3 \geq T1 > T2$), del mismo modo en resistencia a la fractura existió diferencia significativa ($T3 > T1 \geq T2$). El tratamiento 3 fue el que más se asemejó a la resistencia de fractura de los churos del medio natural indicando así, ser el que obtuvo mejores resultados en crecimiento y resistencia a la fractura, también se observó que, el crecimiento, la resistencia a la fractura y la sobrevivencia fueron por afectados por factores como: la estrategia de alimentación, la presentación del alimento y la calidad del agua, ya que la dureza y alcalinidad registraron valores bajos. Con los resultados obtenidos se concluye que la inclusión de harina de cáscara de huevo en raciones para churos influye positivamente en el crecimiento y fortalecimiento del caparazón de esta especie.

Según Calderó G. y Cazares R.(2008) en su tema de tesis “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, ALIMENTADOS CON BLOQUES NUTRICIONALES EN BASE A PAJA DE CEBADA Y ALFARINA”, establece que los suplementos concentrados se formulan con materias primas como salvados, mogollas y afrechos de maíz, trigo, cebada, maíz, arroz, quinua que son fuentes de energía y fibra; fuentes de proteína, como las tortas de soya, algodón, ajonjolí, harinas de alfalfa, nacedero, morera, ramio, chachafruto, hoja de calabaza. Los minerales se suplen generalmente con harinas de hueso, fosfato bicálcico, fuentes

de calcio y fósforo; carbonato de calcio como fuente de calcio, que se lo encuentra también en harinas de cáscara de huevo, conchas de ostras y la marmolina. Además, el suplemento lleva una premezcla de vitaminas, minerales trazas y sal común.

Según Tenelanda V. y Padilla B. (2015). En la investigación titulada “ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DE UNA ÁREA DE FAENAMIENTO SEMIAUTOMÁTICA PARA CUYES Y CONEJOS EN EL PROGRAMA DE ESPECIES MENORES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS”, aduce que en la evaluando los resultados obtenidos en la investigación con respecto al faenamiento de cuyes y conejos se obtuvo resultados positivos con la utilización del faenamiento mecánico ya que la eficiencia aumenta en un 35% con respecto al faenamiento tradicional así también el tiempo utilizado para faenar a cuyes se ve reducido en 4,8 minutos y en conejos en 13,4 minutos.

8.2. Fundamentación teórica

8.2.1. La cáscara del huevo

“La cáscara constituye la cubierta protectora del huevo, la pared que le defiende de la acción de los agentes externos y el medio a través del cual pueden realizarse intercambios gaseosos y líquidos con el ambiente que le rodea. Representa aproximadamente del 9 a 12 % del peso del huevo, evaluándose entre 5 o 7 g., según las razas de donde procede, y se compone principalmente de sustancias minerales, entre las cuales una de la más importante es el carbonato de calcio (94 %) como componente estructural”. (Zaya, 2007)

8.2.2. Color de la cáscara

“El color de la cáscara del huevo depende de la raza de las aves. Entre las gallinas dominan los huevos blancos, amarillentos, rosados o de tono canela más o menos claro. El colorido de la cáscara de los huevos se debe a la presencia de pigmentos amarillentos unas veces y verdosos”. (Zaya, 2007)

8.2.3. Composición de la cáscara

“El 94% es carbonato de calcio, 1% de carbonato de magnesio, 1% de fosfato de calcio y 4% de materias orgánicas, principalmente proteínas. El pigmento, si contiene alguno se encuentra en la capa esponjosa de la cáscara y proviene de la sangre “(A.I.D, 2000).

8.2.4. Análisis Físico-Químico

Tabla 1. Evaluación físico-químicos de la cáscara de huevo como materia prima

PARÁMETROS	UNIDADES	CÁSCARA DE HUEVO	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad	%	0,94	Método adoptado
Cenizas	%	10,96	Método adoptado
Proteína	mg/100g	2,63*	ISO 20483-2006
Calcio	mg/100g	37624,75*	AOAC 944,03
Fosforo	mg/100g	130,64*	* AOAC 944,02
Hierro	mg/100g	24,26*	AOAC 995,11

Fuente: (Acho, 2016)

8.2.5. Análisis microbiológico

Tabla 2. Evaluación microbiológica de la cáscara de huevo como materia prima

MÉTODO	PARÁMETROS	VALOR ENCONTRADO	VALOR PERMITIDO	NORMAS DE REFERENCIA
NB 32003	<i>Mesófilos aerobios</i>	3X10 ¹ UFC/g	Sin Referencia de Norma
NB 32005	<i>Escherichia coli</i>	<1X10 ¹ UFC/g	Sin Referencia de Norma
NB 32007	<i>Salmonella</i>	Ausencia en 25 g	NB 312004

Fuente: (Acho, 2016)

8.3. Harina de cáscaras de huevo

La harina de huevo es un subproducto de la industria procesadora de huevos y procede normalmente de huevos rotos y fisurados que no son aptos para el consumo humano. Para su obtención se deshidratan las cáscaras a una temperatura de 70°C por una hora, se trituran con la ayuda de un molino y finalmente se envasa y almacena a temperatura ambiente.

Harina de huevo utilizada como suplemento de calcio

Como indica Rodríguez (2008) citado por Rosero J. (2017) en su investigación:

“La harina de huevo se utiliza como suplemento de calcio porque contiene calcio en forma de carbonato cálcico (CaCO₃) de la cáscara de huevo; además por su contenido en calcio, hierro, fósforo y magnesio” (p. 18)

Según expresa Guy (2013) citado por Rosero J (2017):

“Con el emprendimiento nace un nuevo concepto en la avicultura, porque los huevos que no salían al mercado ya sea por rotos, sucios, etc. son desperdiciados y posteriormente desechados por los dueños de las granjas avícolas. Sin embargo, con la elaboración de estas alternativas donde esos huevos desechados son materia prima para nuevos productos, se les está bautizando como ovoproductos; donde está creciendo a nivel mundial su desarrollo, ampliado el concepto de agricultura a nuevas escalas económicas y empresariales.” (p. 18)

8.3.1. Composición química de la harina de huevo

Tabla 3. Análisis fisicoquímico de la harina de huevo

PARÁMETROS	UNIDADES	CÁSCARA DE HUEVO	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad	%	0,94	Método adoptado
Cenizas	%	10,96	Método adoptado
Proteína	mg/100g	2,63*	ISO 20483-2006
Calcio	mg/100g	37624,75*	AOAC 944,03
Fósforo	mg/100g	130,64*	* AOAC 944,02
Hierro	mg/100g	24,26*	AOAC 995,11

Fuente: (Acho, 2016)

Tabla 4. Composición química de la harina de huevo.

Humedad (%)	Proteína (%)	Zinc (%)	Agua (%)	Azúcares (%)
6.0	47.0	38.0	40	3.0
Grasas verdaderas (%)	Ácidos grasos C16 (%)	Ácidos grasos C18 (%)	Ácidos grasos C18.2 (%)	Ácidos grasos C18.3 (%)
2.0	24.9	3.6	9.0	43.0

Fuente: Garzón V. (2010)

8.3.2. Análisis microbiológico

El análisis microbiológico tomando en cuenta los recuentos totales de Mesófilos, Coliformes, Mohos y Levaduras.

Tabla 5. Evaluación microbiológica de la harina cáscara de huevo

MÉTODO	PARÁMETRO	VALOR		NORMAS DE REFERENCIA
		ENCONTRADO	PERMITIDO	
NB 32003	Mesófilos aerobios	3.3 X10 ⁴ CFU/g	7 X 10 ⁴ CFU/g	NB 39007/2012
NB 32005	Coliformes Totales	1 X 10 ¹ CFU/	NB39007/2012	NB 39007/2012
NB 32005	Escherichia coli	<1 X 10 ¹ CFU/	0	NB 39007/2012
NB 32006	Mohos	3.5 X10 ⁴ CFU/g	1 X 10 ⁴ CFU/g	NB 39007/2012
NB 32006	Levaduras	<1 X 10 ² CFU/g	1 X 10 ⁴ CFU/g	NB 39007/2012

Nota: la expresión <1 X 10¹ CFU/g y <1 X 10² CFU/g, significa que no existe desarrollo de colonias de acuerdo a la sensibilidad de la técnica utilizada.

Fuente: (BIOLUCAS, 2010)

8.4. Balanceado

Según Alicia, F. (2011), citado por (Mendoza, 2016) menciona:

“Son mezclas homogéneas de varios alimentos, formulados en cantidad y proporción para satisfacer en lo posible todas las necesidades alimenticias y nutricionales de una especie animal y su correspondiente raza, edad, peso corporal, etc. durante un periodo” (p.11)

8.4.1. Composición del alimento balanceado

El balanceado está constituido esencialmente en la etapa de crecimiento por proteínas, energía digestible, minerales, vitaminas C y calcio en porciones adecuadas.

Tabla 6. Composición fisicoquímica del balanceado

Nutriente	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18	18-22	13-17
Energía digestible	Kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra	%	8-17	8-17	10
Calcio	%	1,4	1,4	0, 8- 1,0

Fósforo	%	0,8	0,8	0,4-0,7
Magnesio	%	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
Potasio	%	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	Mg	200	200	200

Fuente: Nutrient requirements of laboratory animals. 1990. Universidad de Nariño, Pasto (Colombia). citado por Caycedo, (1992) & somos peru (2012)

8.4.2. Minerales en el balanceado para cuyes

Según Carbajal S.(2015) expresa:

“El fosforo, calcio, potasio, hierro zinc, yodo, cobalto y manganeso son muy necesarios para el equilibrio nutricional y buena salud del cuy. La deficiencia calcio y el fosforo en la dieta puede causar alteración en el apetito, huesos frágiles, deformaciones articulares, abortos y endurecimiento en las articulaciones de las extremidades posteriores”. (p. 44)

8.4.3. Materias primas del balanceado

Como menciona Aliaga L.(1979):

“El objetivo de utilizar sub-productos como fuente de energía en la alimentación de cuyes es reducir la utilización de granos evitando así la competencia con las especies más eficientes. Porcentajes mínimos y máximos de insumos alimenticios utilizados en la preparación (Carbajal, 2015) de raciones para cuyes en recría” (p. 181)

Tabla 7. Porcentajes de materias primas para raciones de cuyes en recría

INSUMO	Mínimo %	Máximo%
Maíz	9	55
Harina de alfalfa	7	12
Polvillo de arroz	-	18
Afrecho	15	30

Fuente: (Aliaga, 1979)

8.4.4. Alfarina

La alfarina proviene de la alfalfa triturada o molina, combina adecuadamente con dietas balanceadas, permite aprovechar al máximo su valor nutritivo. Este subproducto por presentar 19. 80% de proteína, puede competir favorablemente con otros productos-.

Tabla 8. Análisis Químico

Parámetros	Resultado	Métodos
Humedad%	5,44	INEN 540
Proteína%	19,80	PEE/LA/01
Grasa%	2,82	INEN 541
Cenizas%	9,81	PEE/LA/03
Fibra%	22,13	INEN 522
Carbohidratos totales%	40,00	CALCULO
Energía (Kcal/100g)	264,58	CALCULO

Fuente: (Guamán, 2017)

8.5. El cuy

Según Carbajal S. (2015) menciona “El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero roedor, y se ubica dentro de la siguiente clasificación zoológica: Orden: Rodentia, Suborden: Hystricomorpha, Familia: Caviidae, Género: *Cavia*, Especie: *Cavia porcellus*; siendo un animal originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.” (p.10)

8.5.1. Alimentación del animal

El cuy puede ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace con mayor uso de compuestos equilibrados, los sistemas de alimentación se dividen en tres tipos: con forraje, con forraje más concentrado y concentrado más agua, vitamina C, con estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternativa con la disponibilidad del alimento.

8.5.2. Requerimientos minerales en el cuy.

Los minerales juegan un papel muy importante en la composición de una ración para cuyes ya que éstos son indispensables para el buen desarrollo de esta especie, tal es así que el Ca el P y la vitamina D, participan directamente en la formación del sistema óseo y dientes regulan la fisiología del animal.

Así conocemos que los minerales intervienen en las fases de crecimiento, reproducción, etc., en consecuencia, su deficiencia podría ocasionar alteraciones como la falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, arrastre del tren posterior, abortos, agalactia, etc. De todos estos minerales vale hacer hincapié sobre el calcio y el fósforo por cuanto estos conforman más de las 3/4 partes de los minerales que posee el organismo del cobayo. Para conseguir una asimilación apropiada de calcio y fósforo, es indispensable la presencia de vitamina D. (Peñaherrera , 2011)

8.5.3. Alimentación consumos de alimento (animal/día)

Tabla 9. Consumos de alimento (animal/día)

REPRODUCTORES	FORRAJE g/día	BALANCEADO g/día
	400-500	40-50
MACHOS(adultos)	350-400	40-50
RECRÍA:		
1 MES	30-90	40-50
2 MESES	120-180	10-20
3 MESES	200-300	20-30

Fuente: NUTRIL (2005)

8.5.4. Carne del cuy

La carne de cuy se caracteriza por presentar buenas características nutritivas, como 20.3 % de proteína y 7.41% de grasa. El peso promedio comercial de las carcasas llega a 800 g.

Tabla 10. Valor nutritivo de la carne de cuy en relación a otras especies.

Especie animal:	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Minerales %
Cuy	70.6	20.3	7.8	0.8
Ave	70.2	18.3	9.3	1.0
Vacuno	58.0	17.5	21.8	1.0
Ovino	50.6	16.4	31.1	1.0
Porcino	46.8	14.5	37.3	0.7

Fuente: cuyperuanoblogspot.com (2009), citado por (Peñaherrera , 2011)

8.6. Marco conceptual

Materia prima: Sustancia natural o artificial que se transforma industrialmente para crear un producto o cosa que potencialmente sirve para crear algo.

Deshidratación: La deshidratación ha sido desde siempre el mejor sistema de conservar, se trata de extraer solamente el agua, mediante calor suave que no altera los nutrientes.

Molienda: Proceso que consiste en desmenuzar una materia sólida, especialmente granos o frutos, golpeándola con algo o frotándola entre dos piezas duras hasta reducirla a trozos muy pequeños, a polvo o a líquido.

Homogeneizar: Transformar en homogénea una cosa compuesta de elementos diversos o hacer que cosas diversas tengan características homogéneas.

Mezclar: Combinar dos o más materias distintas haciendo que sus partículas queden unas entre las otras formando cierta homogeneidad.

Proceso: Un proceso es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico.

Palatabilidad: Puede ser referido al consumo a libre acceso de alimento sobre algunas fracciones de la dieta, por lo que ofrecer cantidad suficiente de alimento de tal forma que el animal lo pueda seleccionar puede ser recomendada.

Recría: Es la etapa de crecimiento desde el destete hasta que salen al mercado o entran al empadre.

Lisina: Es un aminoácido esencial y necesario para la síntesis de proteína, así como para el metabolismo de los carbohidratos y los ácidos grasos.

Triptófano: Aminoácido que es un constituyente esencial de las proteínas.

Diagrama de flujo: Es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso

Canal: La canal es el cuerpo de animal de abastos desprovisto de la totalidad de las vísceras torácicas y abdominales excepto el riñón.

Carcaza: En el ámbito de la anatomía, se llama carcaza al esqueleto: el conjunto de los huesos y otras piezas que le aportan consistencia al cuerpo de un animal, que en el caso del cuy puede ser un peso promedio comercial de las carcasas está entre 600 g y 700 g, con un rendimiento de carcaza entre 67.4% (cuy raza andina) y 73% (cuy raza Perú).

Digestibilidad: de los alimentos es esencial ya que determina el porcentaje de nutrientes que son utilizados por el animal y la cantidad de nutrientes que no son aprovechados (excretados) por el animal de un determinado alimento.

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

9.1. Hipótesis Nula:

Ho: La sustitución del carbonato de calcio (CaCO_3) por harina de cáscaras de huevo en un balanceado para cuyes en la etapa de recría NO influirá significativamente en la calidad de la carne del cuy, peso del animal y consumo del alimento.

9.2. Hipótesis Alternativa:

Hi: La sustitución del carbonato de calcio (CaCO_3) por harina de cáscaras de huevo en un balanceado para cuyes en la etapa de recría influirá significativamente en la calidad de la carne del cuy, peso del animal y consumo del alimento.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. Modalidad y diseño

Por medio de la investigación se obtuvo el balanceado a base de cáscaras de huevo como sustituyente el carbonato de calcio en el balanceado comercial, influyendo notablemente el efecto en las propiedades o características nutricionales de la carne del cuy.

10.2. Tipos de investigación

En el presente trabajo de investigación fue necesaria la utilización de diferentes tipos de investigación los cuales se detallan a continuación

10.2.1. Investigación experimental

La investigación experimental determina y comprueba la hipótesis, como influirá la sustitución del carbonato de calcio (CaCO_3) por harina de cáscaras de huevo en un balanceado para cuyes en la etapa de recría en la calidad de la carne del cuy, peso del animal y consumo del alimento.

10.2.2. Investigación bibliográfica

La investigación tuvo la modalidad bibliográfica-documental, porque permitió detectar, ampliar y profundizar diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores

sobre diferentes aspectos, para lo cual se acudió a diversas fuentes bibliográficas, tales como documentos, libros, revistas, periódicos, tesis e internet.

10.3. Método demostrativo

La investigación fue de carácter demostrativo porque permitió obtener el balanceado a base de harina de cáscaras de huevo, como alternativa necesaria de materia prima para la crianza de cuyes, de igual manera se analiza la calidad de la carne del animal.

10.3.1. Método del proceso de obtención de la harina de cáscara de huevo.

Evaluar el efecto t y T de secado en la obtención de la harina de cáscaras de huevo. Pesar 5 gramos de muestra por duplicado colocar a una estufa de secado a una temperatura de 80°C durante 1 hora. Sacar de la estufa y llevar al desecador durante 15 min. Pesar. Llevar a la estufa de secado por 30 min. Sacar y llevar al desecador por 15 min. Y pesar. Repetir esta operación hasta lograra un peso constante.

$$\text{HUMEDAD}\% = \frac{\text{Peso de caja Petri} + \text{muestra desecada} - (\text{peso de la caja Petri})}{\text{Cantidad de muestra}} \times 100$$

$$\text{HUMEDAD}\% = \frac{25 + 354 - (25)}{600\text{g}} \times 100$$

$$\text{HUMEDAD}\% = 59\%$$

Materiales

- Cáscaras de huevo

Equipos

- Horno a 80°C
- Molino mecánico artesanal

Materiales de proceso

- Mandiles
- Cofias
- Mascarilla
- Guantes de látex
- Botas
- Balanzas

- Bandejas
- Bolsas de tela

Equipos y materiales de oficina

- Celular
- Cuaderno
- Esferos

10.3.1.1. Recepción de materia prima

Recepción de 6 Kg de cáscaras de huevo en bandejas plásticas recolectadas en una semana de dos panaderías de la ciudad de Latacunga.

10.3.1.2. Lavado

Se eliminan las cáscaras manchadas con heces, sangre y residuos orgánicos. Los 5 kg de cascaras de huevo se lavaron con abundante agua.

10.3.1.3. Secado

Se llevó al horno los 5 kg de cáscaras a una temperatura de 80°C por 1 hora. Obteniendo 4.50 kg de cáscaras secas.

10.3.1.4. Molienda

Se trituró los 4.80 kg de cáscaras secas en un molino mecánico artesanal. Obteniendo 4kg de harina de cáscaras de huevo.

10.3.1.5. Empacado

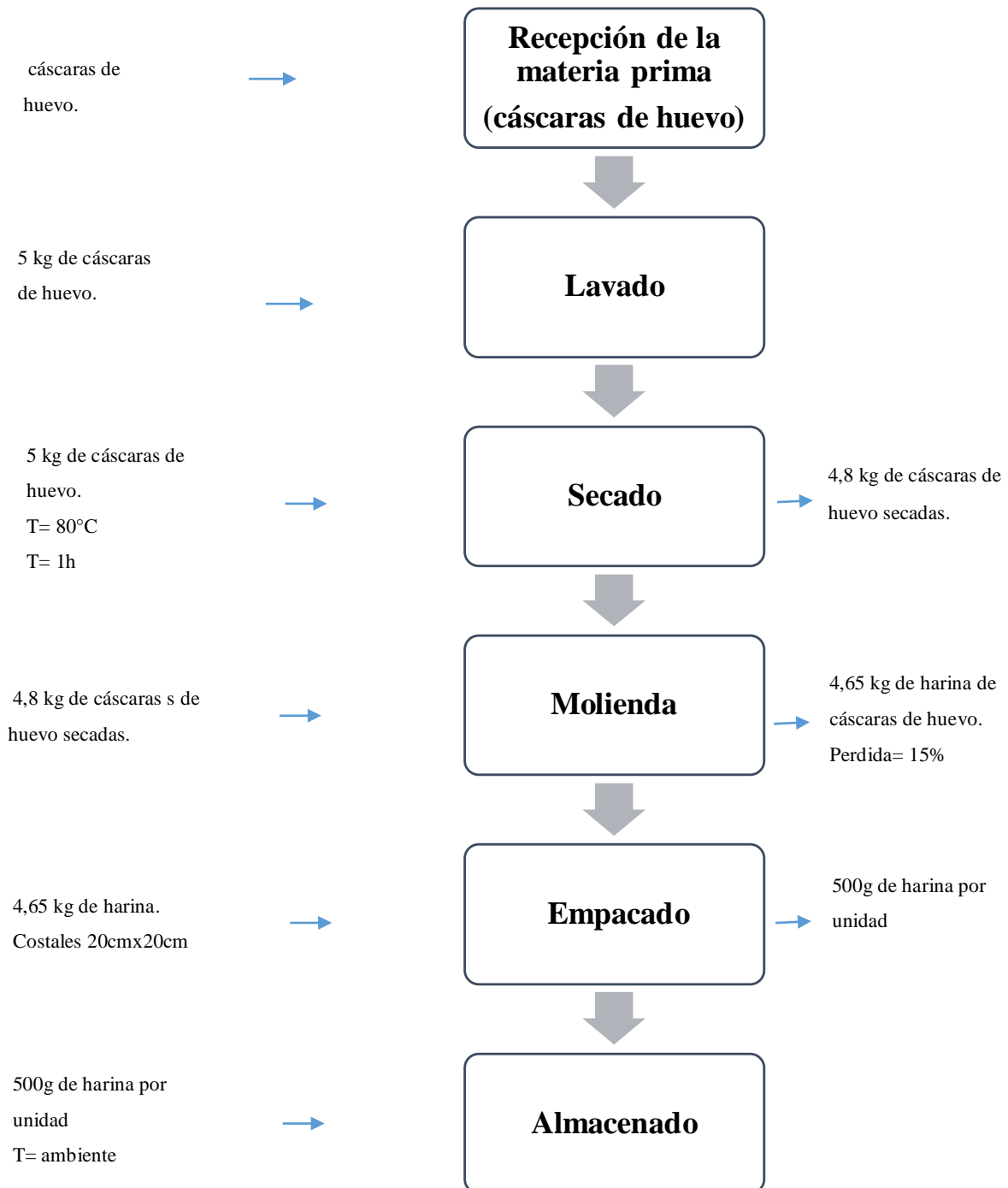
Se empacó en bolsas de 500g de harina de cáscaras de huevo.

10.3.1.6. Almacenado

Se almacenó en bolsas de 500g a temperatura ambiente.

Diagrama de flujo N°1

Proceso de obtención de la harina de cáscara de huevo



Elaborado por: Vásquez D.

10.3.2. Método del proceso de obtención del balanceado con harina de cáscara de huevo.

Se realizó la formulación del balanceado en el programa lineal Solver Excel, tomando en cuenta el peso vivo, producción, requerimientos del animal, consumo en porcentajes y bromatológico de los ingredientes. Obteniendo las siguientes necesidades nutricionales del cuy etapa de recría:

Tabla 11. Balanceado FORTYCUY

Materias primas e insumos	Cantidades
Maíz amarillo	30.00%
Afrecho de trigo	25.30%
Alfarina	18.00%
Harina de soya	12.00%
Polvillo de arroz	10.00%
Harina de cáscaras de huevo	1.00%
Sal	0.50%
Pre mezclas	0.20%
Total	100.00%

Elaborado por: Vásquez D.

10.3.2.1. Requerimiento nutricional del cuy FORTYCUY

Tabla 12. Requerimientos nutricionales del cuy en recría

Parámetros	Unidades	Resultados
Proteínas	%	15
Energía digestible	Kcal/kg	2600
Fibra	%	10
Calcio	%	6,42

Elaborado por: Vasquez D.

Materias primas

- Afrecho
- Maíz
- Alfaríana
- Torta de soya

- Polvillo de arroz
- Harina de cáscaras de huevo
- Carbonato de calcio
- Sal
- Pre mezclas
- Equipos
- Mezcladora
- Peletizadora
- Melaza

Materiales de proceso

- Mandiles
- Cofias
- Mascarilla
- Guantes de látex
- Botas
- Balanza
- Costales

Equipos y materiales de oficina

- Computadora
- Celular
- Impresora
- Papel
- Cuaderno
- Lápiz
- Esfero
- Vehiculó

10.3.2.2. Recepción de materia prima

Se adquirió las materias primas en la empresa, para la elaboración del balanceado FORTYCUY

10.3.2.3. Formulación

Se realizó la formulación del balanceado con ayuda del programa Solver.

10.3.2.4. Pesaje de materia prima

Se pesaron las materias primas a distintos porcentajes tomando las formulaciones establecidas, con ayuda de la balanza calibrada.

10.3.2.5. Mezclado

Se colocó las distintas harinas en una mezcladora manual.

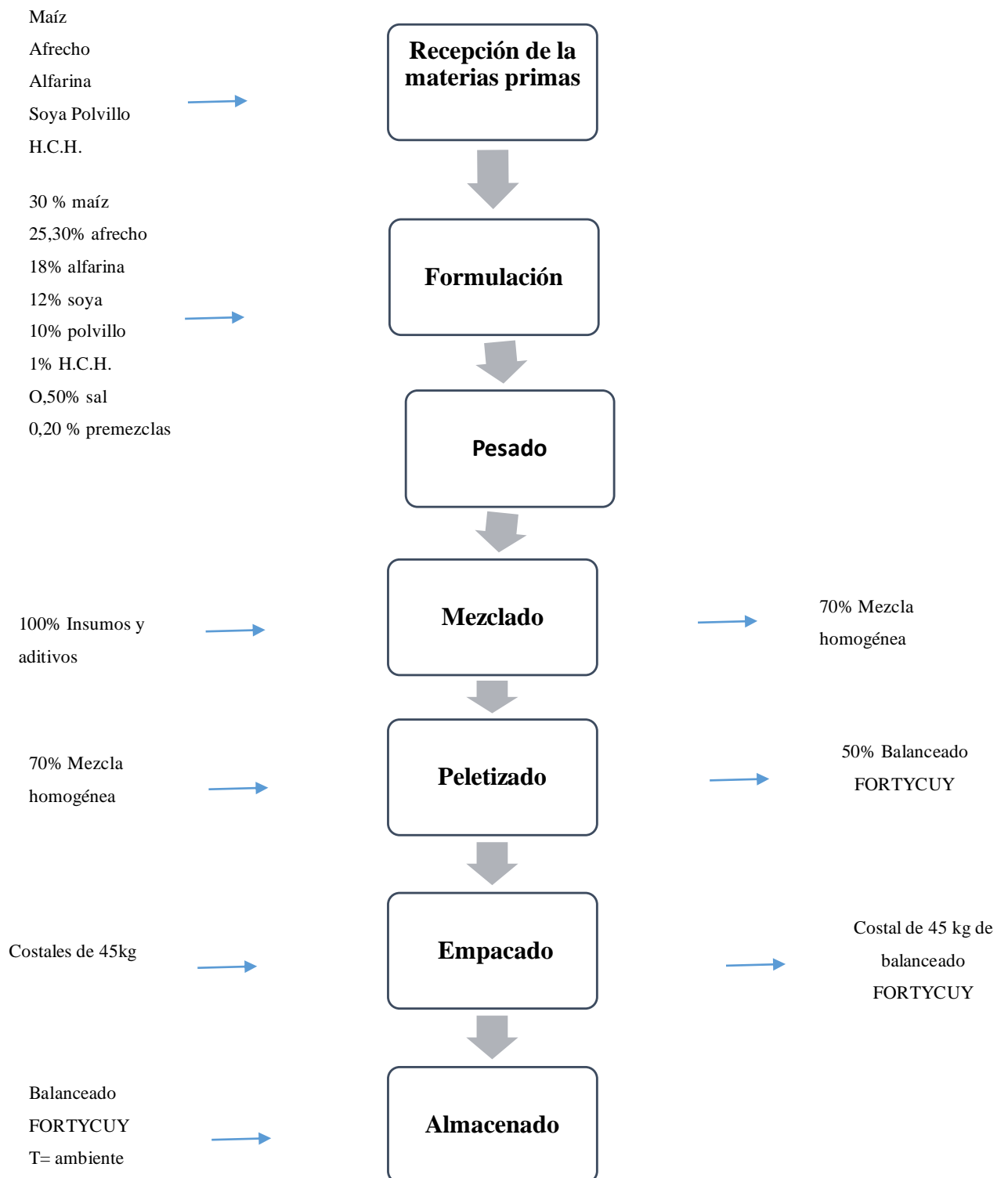
10.3.2.6. Peletizado

Se realizó el peletizado en las instalaciones del sr. Adan Venites

10.3.2.7. Empacado

Se empacó en costales de 45kg de balanceado FORTYCUY.

Diagrama de flujo N°2
Proceso de obtención del balanceado



Elaborado por: Vásquez D.

10.3.3. Método de faenamiento de la carne de cuy.

Para realizar el faenamiento de los cuyes con mayor peso se aplicó las técnicas de sacrificio animal, consta en colocar a los animales a un ayuno de 24 horas para evitar perjuicios a la carne,

un aturdimiento, desollado, desangrado, escaldado, lavado, etiquetado y empacado de la carne de cuy.

Materiales

- 10 cuyes
- Balanza
- Bandejas de acero inoxidable
- Cuchillo
- Cocina
- Bisturí
- Olla de acero inoxidable
- Empaque plástico
- Agua caliente y fría

10.3.3.1. Recepción de la materia prima

Los animales en pie llegan en canastillas, son seleccionados estadísticamente por su buen peso, buenas condiciones de salud y buena somatización. Son puestos en descanso por 24 horas, para una buena calidad de la carne.

10.3.3.2. Pesado

Se pesa a los animales de 690g y 701g de los diferentes tratamientos.

10.3.3.3. Aturdimiento

Se procede a dar un golpe medio de tras de la cabeza del animal, para tranquilizarlos y evitar el sufrimiento y estrés de los cuyes.

10.3.3.4. Degollar

Se realiza inmediatamente efectuado el aturdimiento para evitar que el animal adquiera sensibilidad y tensión en los músculos.

10.3.3.5. Desangrado

Se realiza un corte en la yugular del animal, provocando la muerte. Posterior, se coloca al animal en posición supino o colgado de patas, facilitando la evacuación de la sangre del organismo del cobayo.

10.3.3.6. Escaldado y Pelado

Se realiza un escaldado a 70°C para suavizar la extracción del pelaje. Con la ayuda de una navaja se retira las pequeñas vellosidades, remoción de la sangre y otras impurezas.

10.3.3.7. Eviscerado

Se realiza un corte en el abdomen para retirar las vísceras del animal.

10.3.3.8. Lavado

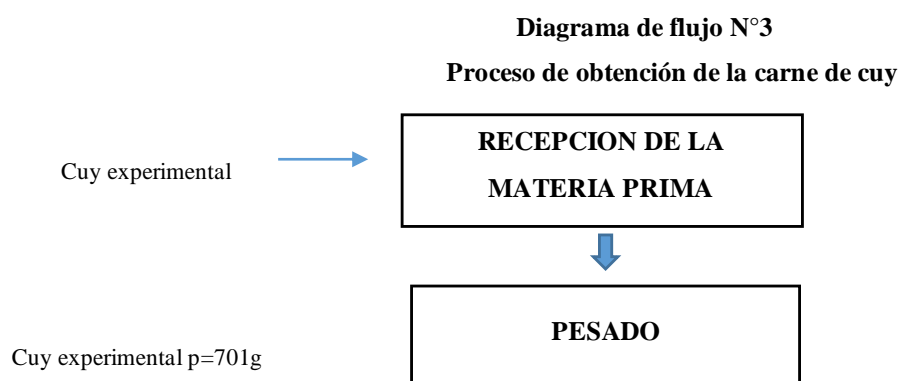
Se limpia correctamente la canal, retirando los residuos de sangre y alguna otra impureza,

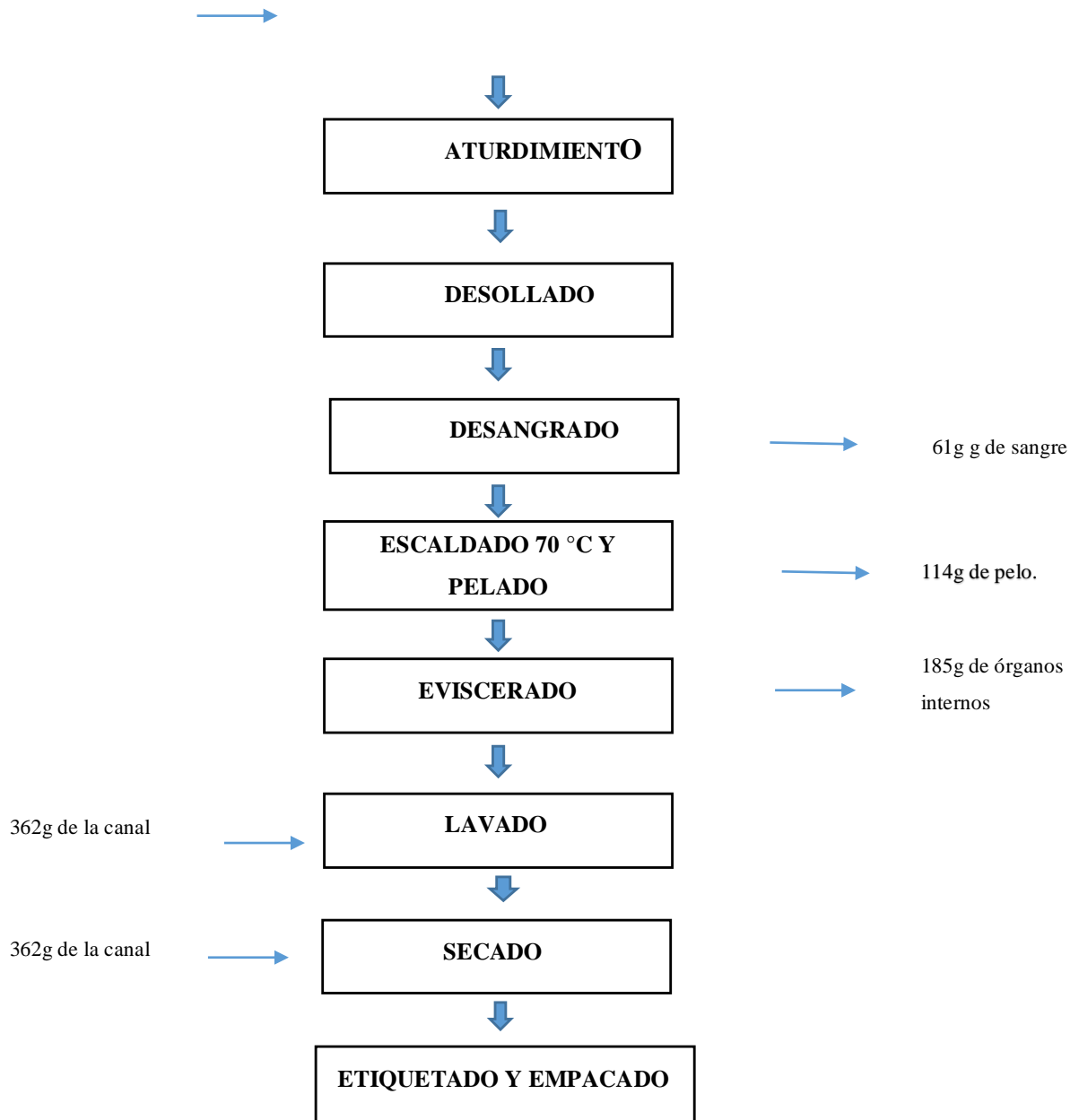
10.3.3.9. Secado

Se dejó 5 minutos orear a la canal para eliminar el exceso de agua presente después del lavado.

10.3.3.10. Etiquetado y empacado

Se etiqueta con el peso y nombre del producto. Finalmente se envasó al vacío en fundas de polietileno.





10.4. Técnicas

10.4.1. Técnicas de la observación

Esta técnica permitió adquirir información semanalmente a partir de los sentidos sobre el avance de recría de los cuyes. Los datos recogidos mediante la observación permitirán llegar a conclusiones sobre el avance de lo que se está experimentando.

10.4.2. Técnicas de la comprobación

Por medio de esta técnica permite tomar los datos sobre el avance de recría de los cuyes para comprobar el aumento de peso, mortandad, etc. Y tener una información necesaria para realizar el seguimiento a los problemas que se presentan en el proceso de elaboración del balanceado

10.5. Diseño experimental

Para el proyecto se utiliza la Prueba t-Student para dos muestras independientes, donde se verificará si se cumple o no las hipótesis planteadas. Realizando cálculos estadísticos para las variables expuestas.

10.5.1. Cuadro de variables.

Tabla 13. Cuadro de variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	DIMENSIONES
% de harina de cáscaras de huevo.	Parámetros productivos	Consumo de alimento	g
		Peso	g
		Mortalidad	%
		Humedad	%
	Características nutricionales de la carne.	Proteína	%
		Grasa	%
		Minerales (calcio)	%

Elaborado por: Vásquez D.

10.5.2. Formulaciones del balanceado

Se realizó la formulación del balanceado en el programa lineal Solver Excel, tomando en cuenta el peso vivo, producción, requerimientos del animal, consumo 2% y bromatológico de los ingredientes. Obteniendo las siguientes formulaciones del cuy etapa de recría:

10.5.2.1. Balanceado comercial

Tabla 14. Balanceado comercial

Materias primas e insumos	Cantidades
Maíz amarillo	30.00%
Afrecho de trigo	25.30%
Alfarina	18.00%
Harina de soya	12,00%
Polvillo de arroz	10.00%
Carbonato de calcio	1.00%
Sal	0.50%
Pre mezclas	0.20%
Total	100.00%

Fuente: Vásquez D.

10.5.2.2. Balanceado FORTYCUY

Tabla 15. Balanceado FORTYCUY

Materias primas e insumos	Cantidades
Maíz amarillo	30.00%
Afrecho de trigo	25.30%
Alfarina	18.00%
Harina de soya	12,00%
Polvillo de arroz	10.00%
Harina de cáscaras de huevo	1.00%
Sal	0.50%
Pre mezclas	0.20%
Total	100.00%

Elaborado por: Vásquez D.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Peso del animal (g)

Tabla 16. Pesos de los tratamientos

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	Testigo		Experimental	
	15 días de edad	30 días de edad	15 días de edad	30 días de edad
	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Peso inicial (g)	Peso final (g)
1	368	657	360	676

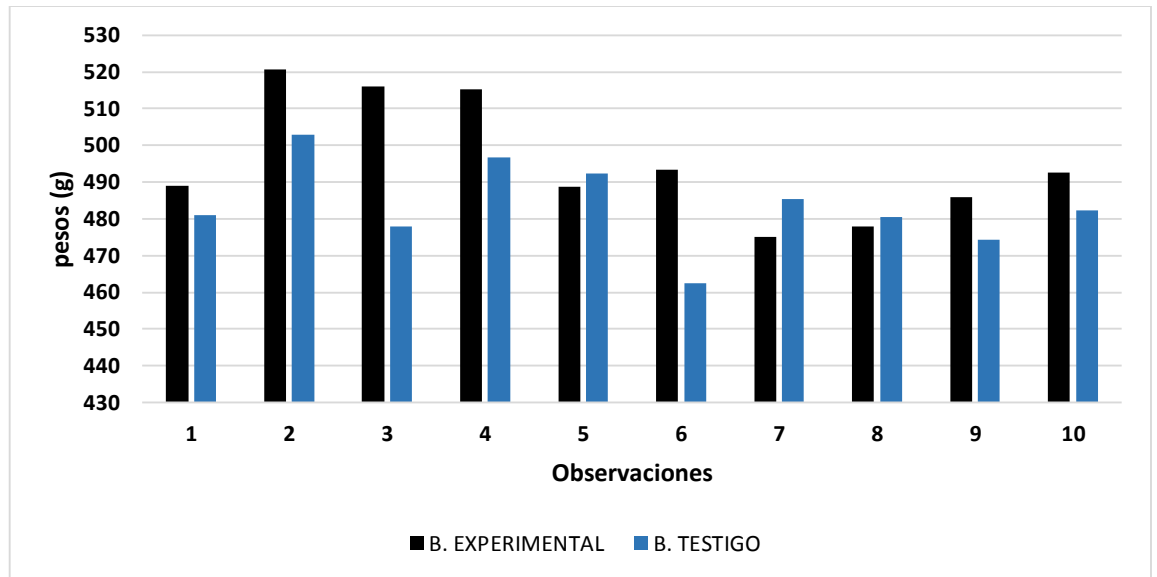
2	389	690	370	701
3	368	634	365	700
4	356	667	370	690
5	379	675	370	636
6	347	645	363	686
7	350	654	350	630
8	370	632	350	649
9	355	591	350	700
10	350	627	355	650

Elaborado por: Vásquez D.

Interpretación:

De acuerdo a la tabla, las observaciones empezaron con rangos de 350-370g de peso inicial, durante los 30 días el tratamiento experimental presenta mejores valores que el testigo, evidenciándose que las observaciones 2, 4 y 9 tuvieron pesos finales de 700-701g frente a las observaciones 2, 4 y 9 del tratamiento testigo que presentaron pesos finales de 501-690g, estableciendo que existe una ganancia de peso significativa entre los tratamientos. Según el autor Robles S. (2017), que menciona que los cuyes pueden tener peso promedio de 600g a los dos meses de edad, destinados a platos como la chanqa o cuy frito, consumo entero. Como también los cuyes de peso de 800g destinados para platos como lambreado y cuy al horno.

Gráfica 1. Pesos promedios



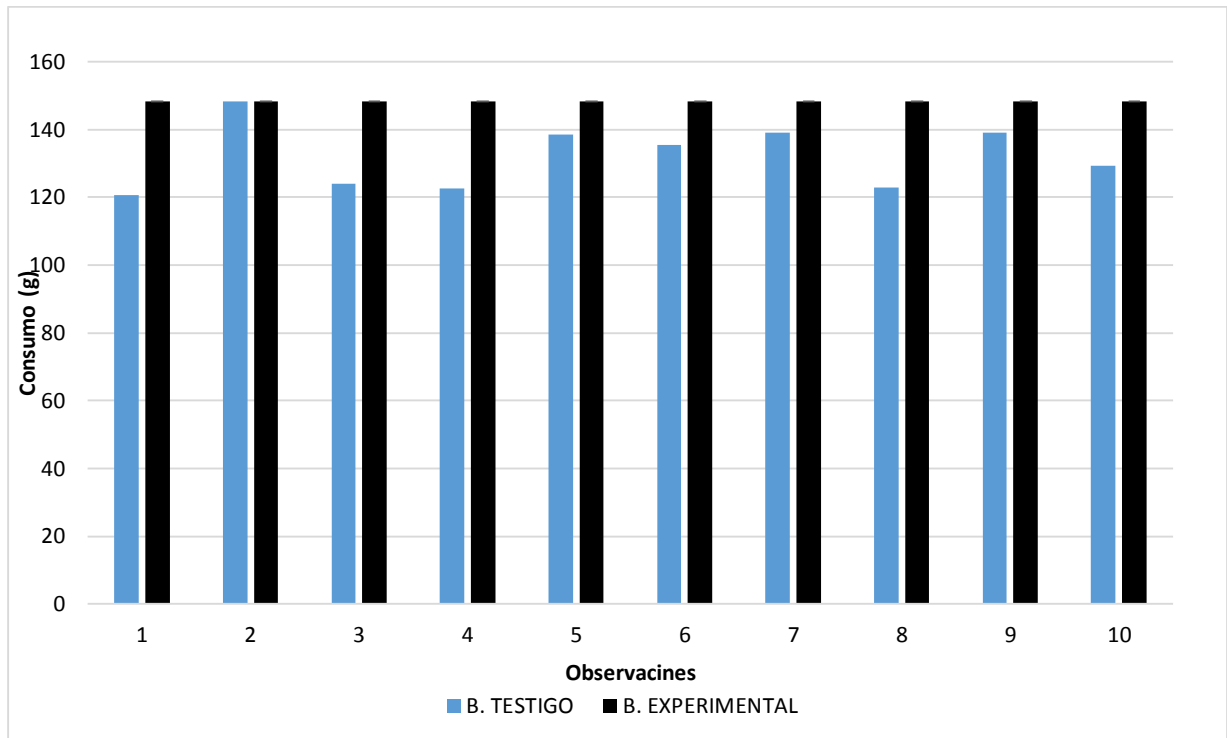
Elaborado por: Vásquez D.

Interpretación:

De acuerdo a la gráfica se puede establecer que el tratamiento experimental ha obtenido una ganancia de peso significativa frente al testigo, con un peso promedio de 495.48g, una desviación estándar de 15,38 y un peso promedio máximo de 520.8g y un mínimo de 475g. Determinando que existe precisión en los datos obtenidos y confiabilidad.

Mediante un análisis estadístico se determinó que la observación 2 del tratamiento experimental presento el mejor peso promedio de 520.8g frente al testigo con un peso promedio de 502.8g, encontrándose dentro de los parámetros requeridos en la etapa de recría, de acuerdo a la revista CARE Perú y Ancash. GUIA DE PRODUDCCION DE CUYES (2010), menciona que los pesos en la etapa de recría deben estar entre 350 a 750g

11.2. Consumo del balanceado

Gráfica 2. Consumo del balanceado

Elaborado por: Vásquez D.

Interpretación:

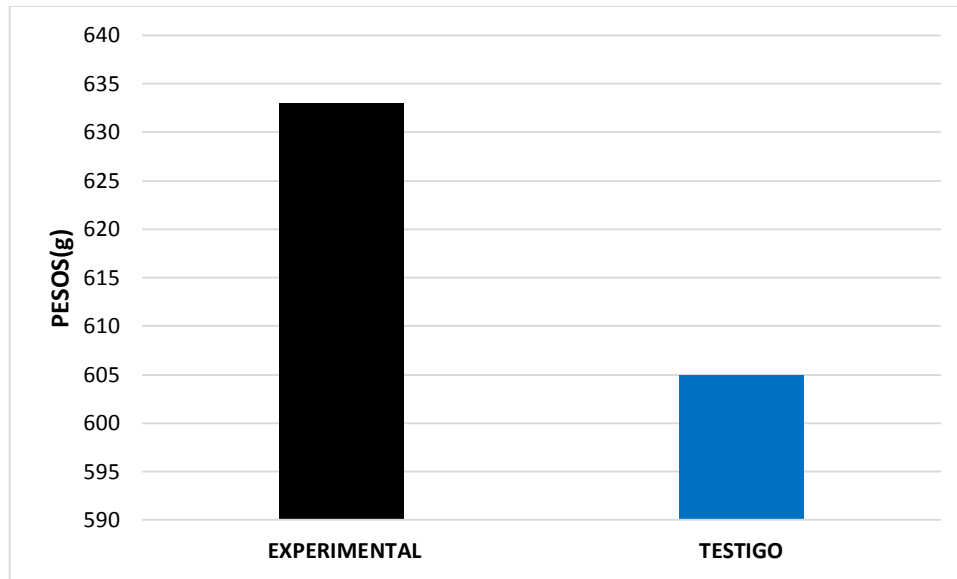
De acuerdo a la gráfica se puede establecer que el tratamiento experimental presentó valores significativos a diferencia del tratamiento testigo, obteniendo un peso promedio de 148.4g frente al testigo con peso promedio de 132.94g, las observaciones experimentales asimilaron positivamente el balanceado FORTYCUY de manera individual. Según los autores Bernal W. y Vásquez H. (2018), un consumo de 394g a 5% de harina de bituca, al igual que Vilchez et al. (2016) obtuvo un consumo de 166,5g a los 21 días de edad de los cabayos.

11.3. Rendimiento a la canal

Al aplicar la fórmula en los 5 tratamientos con mayor peso vivo, se realizó el cálculo del % de rendimiento de la canal.

$$\% \text{ RENDIMIENTO} = \frac{\text{Peso sin contenido digestivo}}{\text{Peso previo al sacrificio}} * 100$$

Gráfica 3. Peso de la canal

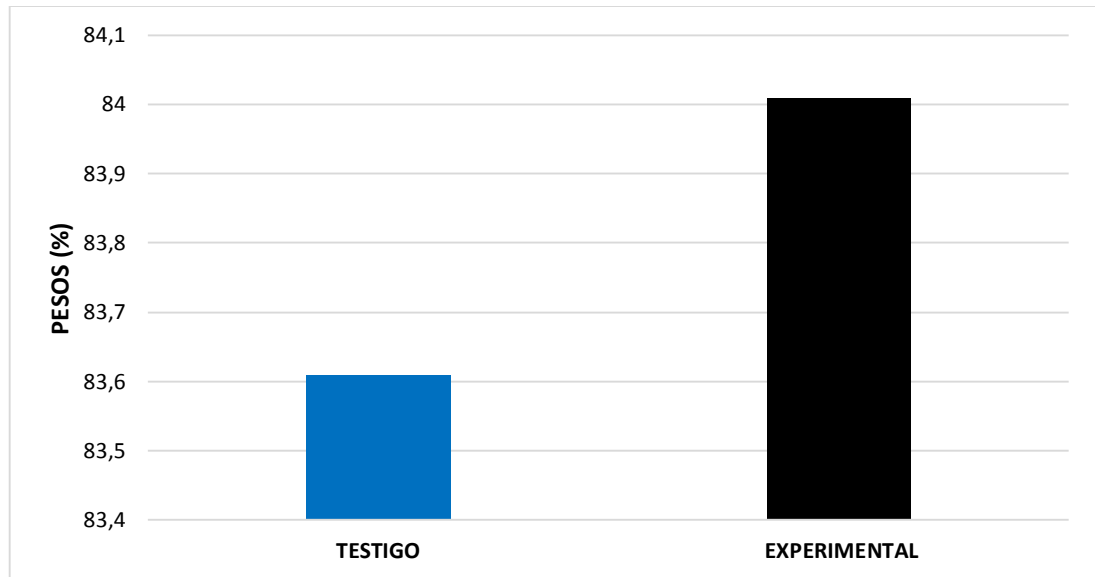


Elaborado por: Vásquez D. (2019)

Interpretación:

Se observa un peso de la canal del tratamiento experimental 633g frente al peso de la canal del tratamiento testigo de 605g. Viéndose positiva la sustitución del carbonato por la harina de huevos por ser el t2 el más significativo. Por otra parte, el mejor tratamiento se encuentra dentro de los rangos requeridos para el peso de la canal, según. Gavilánez C. (2011), quien aduce entre 600g a 750g el peso de una canal de un cobayo.

Gráfica 4. Rendimiento de la canal



Elaborado por: Vásquez D.

Interpretación:

Se puede concluir un promedio en rendimiento de 77,18 % con una variación estándar de $\pm 18,42$, un peso máximo de 84,1% y un mínimo de 77,18%. Siendo el t2 experimental significativo frente al t2 testigo, con un 84,1% rendimiento. Según Bosques M (2015), empleó el 15% de cáscaras de cacao reporta un valor de 69,33% de rendimiento de la canal, mientras que Pasquel M (2010) presento un rendimiento a la canal de 59,65 con utilización del 45% de harina de yuca, como también Quinatoa S. (2007) empleó el 20% de harina de retama logrando un rendimiento a la canal de 68,94%, datos inferiores a los propuestos en la investigación.

11.4. PRUEBA t- Student

Tabla 17. t-Sudent de las variables

VARIABLES	t Calculado	t Crítico	NIVEL SIGNIFICATIVO
Peso	1,80	1,73	*
Consumo del balanceado	5,52	1,73	*
Peso de la canal	2,23	1,85	*

*significativo Ns no significativo

Elaborado por: Vásquez D.

Interpretación:

Con respecto a los resultados se puede concluir que existe diferencia significativa entre las variables de estudio, aceptando la hipótesis alternativa y rechazando la hipótesis nula, es decir que influye significativamente en la sustitución del carbonado de calcio por harina de cáscaras de huevo para los cuyes en la etapa de recría.

11.5. Mortalidad

No existió índice de mortalidad durante los 30 días de experimentación de los 20 animales, repartidos al azar en los dos tratamientos, cuidados bajo las mismas condiciones, con una infraestructura adecuada.

11.6. Resultados de los análisis de laboratorio

11.6.1. Análisis fisicoquímico de la harina de cáscaras de huevo

Tabla 18. Físico químicas de las cáscaras de huevo.

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	METODO
Proteína (factor 6.25)	%	3.76	MAL-04/AOAC 981.10
Fibra cruda	%	1.91	MAL-50/PEARSON
Humedad	%	1.12	MAL-13/AOAC 925.10
Cenizas	%	92.59	MAL-02/AOAC 923.03
Calcio	mg/kg	64.243,58	ABSORCIÓN ATÓMICA
Calcio	%	6,42	CALCULO

Fuente: Laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas SOP de la Universidad Central del Ecuador (2019)

Interpretación:

De acuerdo a la tabla de análisis de la harina se puede establecer que presenta valores considerables dentro de las propiedades fisicoquímicos de la harina de huevos, obtenidos con un secado de 80°C por una hora el autor Rosas R(2018) en su boletín científico, determina un secado en estufa a 100 °C por 4 horas, obteniendo un promedio de 9.06% de calcio en la pasta elaborada con trigo y harina de cáscaras de huevo. Según Acho R (2016) que en sus resultados indica un 2,63 mg/100g de proteína, 0,94% de humedad, 10,96% cenizas y 3.76% de calcio, FEDNA indica que una harina de huevos presenta 45-49% proteína, 4,2 % humedad 35-40%. Las dos referencias bibliográficas han realizado el secado en estufa a 70°C por una hora del huevo entero. Esto se puede deber al origen de la materia prima, si presenta características altas de propiedades nutritivas, porque no tiene nada que ver el proceso de secado.

11.6.2. Análisis microbiológico de la harina de cáscaras de huevo

Tabla 19. Análisis microbiológicos de la harina de cáscaras de huevo

Fuente: Laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas SOP de la Universidad Central del Ecuador (2019)

PARÁMETROS	RESULTADOS	DATO BIBLIOGRÁFICO	VALOR PERMITIDO	NORMAS DE REFERENCIAS
Recuento de bacterias aerobias	2.7×10^3 ufc/g	3.3×10^4 ufc/g	7×10^4 ufc/g	NB 39007/2012
<i>Escherichia Coli</i> (Recuento)	<10 ufc/g	$<1 \times 10^1$ ufc/g	0	NB 39007/2012
<i>Salmoella</i> spp (Identificación/25g)	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA	06/NTE INEN 1529-15:2013 MODIFICADO

Interpretación:

La harina de cáscaras de huevo presenta niveles permitidos de recuentos de bacterias aerobias y *salmonella* como menciona Acho R (2016) en su reporte de análisis microbiológico, que cumple los rangos establecidos por la norma citada.

De acuerdo a los datos obtenidos en cuanto a *Escherichia Coli* se puede establecer que los resultados son iguales en cuanto a lo que menciona Acho R. pero no cumplen con el rango permitido ya que no debe estar presente en la harina. Por ello, es recomendable esterilizar a las cáscaras por medio de un tratamiento térmico en ebullición para tratar de eliminar a esta bacteria y con ello evitar contaminación al producto final.

11.6.3. Análisis físico químico del balanceado FORTYCUY y testigo.

Al enviar los tratamientos al laboratorio se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 20. Resultados fisicoquímicos

TESTIGO	EXPERIMENTAL
---------	--------------

PARÁMETROS	RESULTADOS	PARÁMETROS	RESULTADOS
Proteína (factor 6.25)	14.41%	Proteína (factor 6.25)	15.36%
Fibra cruda	25.05%	Fibra cruda	25,51%
Humedad	11,27%	Humedad	11,75%
Cenizas	10,42%	Cenizas	12.68%
Calcio	1,16%	Calcio	1,54%

Elaborado por: Vásquez D.

Interpretación:

Como se puede observar en la tabla, el tratamiento experimental presenta rangos significativos frente al testigo, concluyendo que al sustituir el carbonato de calcio por harina de cáscaras de huevo es positiva por presentar propiedades fisicoquímicas excelentes, cumpliendo con los requerimientos nutricionales del balanceado para la etapa de recría, de un 13-17% de proteína, 2800 de energía digestible y un 10% en fibra.

11.6.4. Análisis microbiológico del balanceado FORTYCUY y testigo

Al enviar los tratamientos al laboratorio se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 21. Análisis Microbiológico

PARÁMETROS	RESULTADOS	DATOS BIBLIOGRÁFICOS
Recuento de bacterias aerobias	2.2×10^4 ufc/g	$< 1 \times 10^6$ ufc/g
<i>Escherichia Coli</i> (Recuento)	< 10 ufc/g	1×10^2 ufc/g
<i>Salmonella</i> spp (Identificación/25g)	AUSENCIA	AUSENCIA

Elaborado por: Vásquez D.

Interpretación:

De acuerdo a la autora Montaña C. (2007) que deduce los parámetros requeridos para balanceados de los animales, indicados en la tabla 21, donde se puede determinar que cumple el balanceado FORTUCUY con los rangos requeridos. Según INEN 1629 que para recuentos totales es de 1.2×10^4 .

11.6.5. Análisis nutricional de la carne de cuy testigo y experimental

Al enviar los tratamientos al laboratorio se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 22. Análisis nutricional

TESTIGO		EXPERIMENTAL	
PARÁMETROS	RESULTADOS	PARÁMETROS	RESULTADOS
Proteína (factor 6.25)	15,78%	Proteína (factor 6.25)	17,31%
Humedad	60,07%	Humedad	66,21%
Grasa	9,86%	Grasa	7,53%
Cenizas	0,77%	Cenizas	0,67%
Carbohidratos	11,99%	Carbohidratos	9,81%
Colesterol	19,29 mg/100g	Colesterol	17,81 mg/100g
Azúcares totales	0,61%	Azúcares totales	0.46%
Calcio	37,5 mg/Kg	Calcio	125 mg/Kg

Elaborado por: Vásquez D.

Interpretación:

Se puede establecer que el tratamiento experimental presenta porcentajes mayores frente al testigo, indicando que el 1% de harina de cáscaras de huevo influye positivamente dentro de las características nutricionales de la carne de cuy. En cuanto a las necesidades nutricionales de la carne de cuy fresca, menciona Benavidez L. y Urgirles N. (2015) citando a Figueroa F. que debe existir un 20,3% proteína, 7,8% grasa y 960 Kcal energía, observando un porcentaje menor para la proteína y cumpliendo en cuanto a la grasa presente en la carne, concluyendo que el cuy experimental cumple con los rangos requeridos.

11.7. Balance de materiales y estimación de costos de la harina de cáscaras de huevo, balanceado FORTYCUY y cuy experimental

11.7.1. Balance de materiales de la harina



**B****Humedad= 0,35g****Balance de materia**

$$A = B + C$$

$$5 = 0,35 + 4,65$$

$$5 = 5$$

Rendimiento

$$\%R = 4,65/5 * 100$$

$$\%R = 93\%$$

Interpretación:

En el proceso de elaboración de la harina de cáscaras de huevo se establece un 93% de rendimiento, notando un 15% de pérdida en respecto al rendimiento obtenido por Acho R. (2016) que indica un 85% de rendimiento de la harina, con una pérdida de 0,30gs, aduciendo que las pérdidas de la harina de cáscara de huevo han sido mayores al 10 % por lo que se puede asumir que parte de la harina se quedó en el molino y parte como polvo en el medio, en el saco de recolección y en el piso.

11.7.1.1. Estimación de costos de la harina de cáscaras de huevo**Tabla 23.** Costos de la harina de cáscaras huevos.

HARINA DE CÁSCARAS DE HUEVO		
INGREDIENTE	PESO	PRECIO TOTAL
Cáscaras de huevo	500g	\$0,50
TOTAL	500g	\$0,50
10% de suministros		

5% equipos y materiales
 10% mano de obra
 25% utilidad
 Costos de envases = \$0,30

Costo del producto + envase

$$0,50 + 0,30 = \$ 0,80$$

Costo de suministros 10%

$$\begin{array}{l} 100\% \text{ ----- } 0,80 \\ 10\% \text{ ----- } X = \$0,08 \end{array}$$

Costos de equipos y materiales 5%

$$\begin{array}{l} 100\% \text{ ----- } 0,80 \\ 5\% \text{ ----- } X = \$0,04 \end{array}$$

Costo de mano de obra 10%

$$\begin{array}{l} 100\% \text{ ----- } 2,80 \\ 10\% \text{ ----- } X = \$0,08 \end{array}$$

Total, costos adicionales

$$0,08 + 0,04 + 0,08 = \mathbf{\$0,20}$$

Costo de producción + costos adicionales

$$0,80 + 0,20 = \$1,00$$

Utilidad

$$\begin{array}{l} 100\% \text{ ----- } 1,00 \\ 25\% \text{ ----- } X = \$ 0,25 \end{array}$$

Costo de venta al público

PVP = Total costo de producción + utilidad

$$PVP = 0,80 + 0,25 = \$ 1,05$$

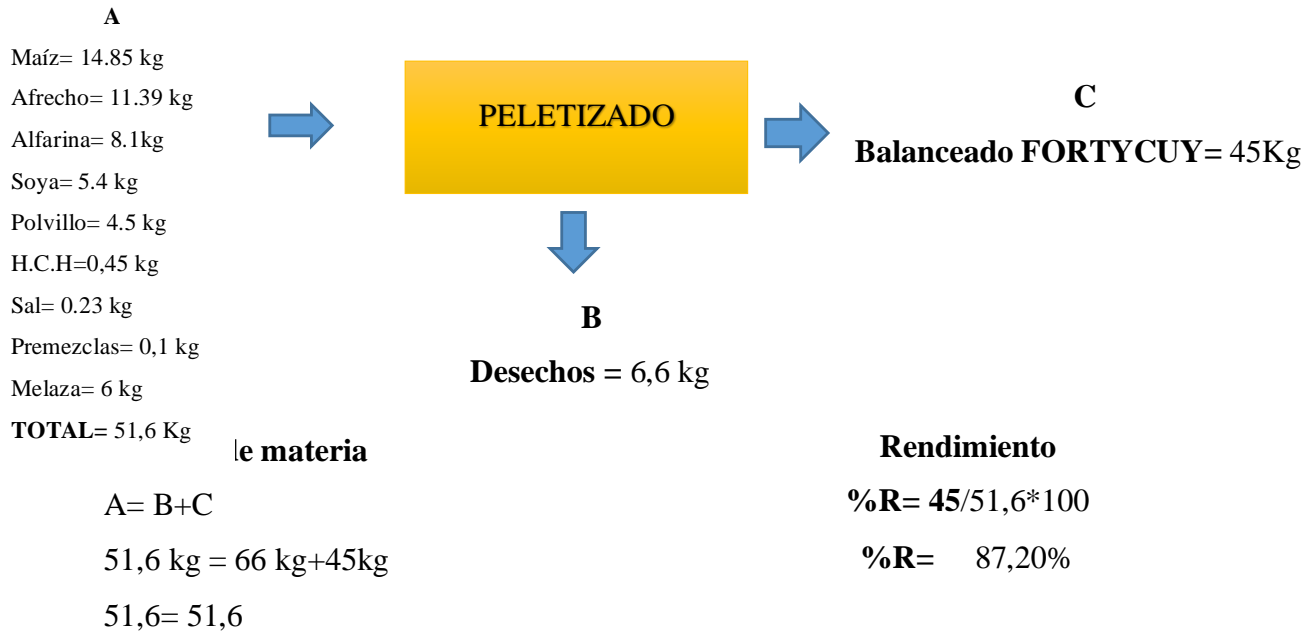
PVP = \$ 1.05ctv.

Elaborado por: Vásquez D. (2019)

Interpretación:

Se puede determinar que el costo de producción de la harina de cáscaras de huevo es factible para el mercado por ser accesible para el consumidor de 0,35 ctvs. por 500g de harina.

11.7.2. Balance de materiales del balanceado FORTYCUY



Interpretación:

Se determina un rendimiento de 87% de balanceado FORTYCUY, lo cual existe pérdida del 13% en el mezclado y peletizado, como expresa Velazquez F (2000) en el promedio de pérdidas de materias primas de 68% en las tolvas de abasto.

11.7.2.1. Estimación de costos del balanceado FORTYCUY

Tabla 24. Costos del balanceado FORTYCUY

BALANCEADO FORTY CUY		
INGREDIENTES	PESOS	PRECIO TOTAL
Maíz amarillo	14.85 kg	\$1.00
Afrecho de trigo	11.39 kg	\$2.00
Alfarina	8.1kg	\$2.00
Harina de soya	5.4 kg	\$2.00

Polvillo de arroz	4.5 kg	\$1.00
Harina de cascaras de huevo	0,45 kg	\$0.30
Sal	0.23kg	\$0.20
Pre mezclas	0,1 kg	\$0.20
Melaza	5 kg	\$0.80
TOTAL	50,02	\$ 9.30

10% de suministros
5% equipos y materiales
10% mano de obra
25% utilidad

Costos de envases = \$0.25

Costo del producto + envase

$$9.30 + 0.25 = \$ 9.55$$

Costo de suministros 10%

$$\begin{array}{r} 100\% \text{ ----- } 9.30 \\ 10\% \text{ ----- } X = \$0.93 \end{array}$$

Costos de equipos y materiales 5%

$$\begin{array}{r} 100\% \text{ ----- } 9.30 \\ 5\% \text{ ----- } X = \$0.47 \end{array}$$

Costo de mano de obra 10%

$$\begin{array}{r} 100\% \text{ ----- } 9.30 \\ 10\% \text{ ----- } X = \$0.93 \end{array}$$

Total, costos adicionales

$$0.93 + 0.47 + 0.93 = \$ 2.33$$

Costo de producción + costos adicionales

$$9,30 + 2,33 = 11.63$$

Utilidad

$$\begin{array}{r} 100\% \text{ ----- } 11.63 \\ 25\% \text{ ----- } X = \$ 2.91 \end{array}$$

Costo de venta al público

PVP = Total costo de producción + utilidad

PVP = 9.30+ 2.91= \$ 12.21

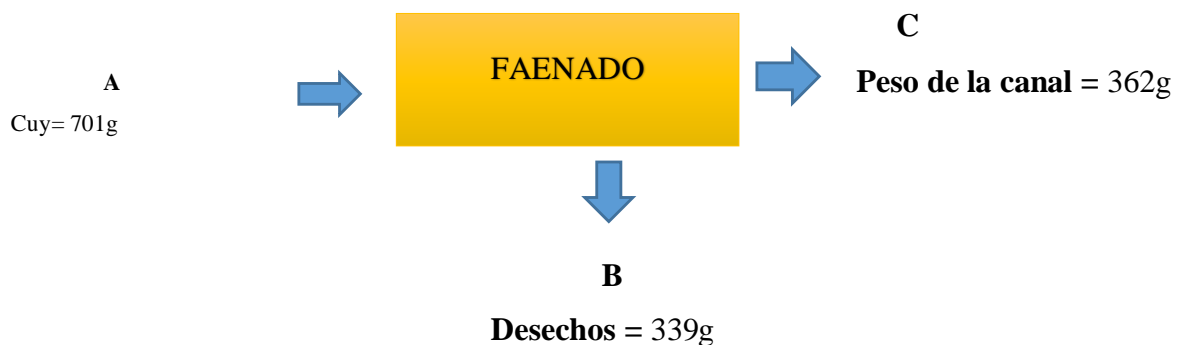
PVP = \$ 12.21ctv.

Elaborado por: Vásquez D. (2019)

Interpretación:

El costo de 45 kg balanceado FORTYCUY es de 14,54 ctvs. De acuerdo a Mendoza J y Velasco P (2016) precio de una balanceado similar dentro del mercado se estima que los 500 g tiene un valor de 0.65\$, este precio en comparación con el balanceado elaborado (balanceado 1: 0.83\$ y balanceado 2: 0.59\$) hace referencia que si es viable en precios para ser competitivo en el mercado.

11.7.3. Balance de materiales del faenamiento del cuy Experimental



Balance de materia

$$A = B + C$$

$$701g = 339g + 362g$$

$$701 = 701$$

Rendimiento

$$\%R = \frac{362}{701} * 100$$

$$\%R = 51,64\%$$

Interpretación:

El rendimiento en la carne de cuy es de 51,64%, que de acuerdo a Sanchez P et al (2013) en los países andinos el rendimiento de la carne de cuy entero es de 65%.

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

12.1. Técnicos

El impacto técnico que presenta el proyecto es dar a los productores de balanceado o personas en general a utilizar la harina de cáscaras de huevo como una alternativa nueva de materia prima o insumo para la formulación de diferentes dietas y animales, ya que presenta características nutricionales aceptables para el mercado. La harina de cáscaras de huevo que se pretende dar a conocer fue obtenida a través del secado y trituración de las cáscaras de huevos de gallinas.

12.2. Sociales

El impacto del “la harina de cáscaras de huevo” es positivo puesto a que incentiva a los productores de balanceado a elaborar dietas fortificadas con el calcio presente en la H.C.H. se aspira a que las personas le den un valor agregado a las cáscaras de huevo permitiendo tener un desarrollo social y económico en el mercado local de la provincia.

12.3. Ambientales

Al implementar el proyecto de investigación, se incentivará a la producción del balanceado FORTYCUY y el interés por darle un valor agregado a las cáscaras de huevo, ya que comúnmente es considerado como desechos orgánicos por no conocer sus propiedades bromatológicas que permiten elabora diversos productos fortificados y a su vez dentro del medio ambiente estos desechos orgánicos pueden ser reciclados y reutilizados para así ser amigables con el medio ambiente.

13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Tabla 25. Costos de materiales usados para la elaboración del proyecto.

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario (\$)	Valor Total (\$)
HUMANOS				
Tutor	1	-	-	-
Lectores	3	-	-	-
Postulante	1	-	-	-
EQUIPOS				
Deshidratador	1	horas/alquiler	5	5.00

Molino	1	horas/alquiler	2	2, 00
Mezcladora	1	horas/alquiler	3	3. 00
Subtotal				10.00
MATERIALES Y SUMINISTROS				
Olla	1	Litros	30	30. 00
Termómetro	1	°C	15	15, 00
Cocina	1	horas/alquiler	70	70. 00
Mesa de trabajo	1	horas/alquiler	27	27.00
Costales	5	Kg	0.40	2. 00
Subtotal				144.00
MATERIAS PRIMAS				
Afrecho	30	Kg	0,70	21.00
Torta de soya	20	Kg	0.80	16.00
Maíz	10	Kg	0.60	6.00
Cáscaras de huevo	10	Kg	0.07	0.70
Sal	5	Kg	0.60	3.00
Premezclas	5	Kg	1.00	5.00
Subtotal				51.7
MATERIAL DE OFICINA				
Impresiones	500	Hojas	0.10	50
Copias	200	Hojas	0.05	10
Anillados	25	Hojas	0.80	20
Empastados	5	Hojas	1.50	7.50
Horas de internet	56	horas/alquiler	0.60	33.60
Computadora	1	horas/alquiler	250	250
Esferos	1	-	0.60	0.60
Cuaderno	1	Hojas	0.80	0.80
Subtotal				327.5
ANÁLISIS DE LABORATORIO				
Análisis físico químico	3	unidades	60.00	180
Análisis microbiológico	3	unidades	60.00	180
Análisis nutricional	2	unidades	100.00	200
Subtotal				560
OTROS RECUERSOS				
Cuyes	20	\$	3.00	60
Subtotal				1.173,20
15%				175.98
TOTAL				1.509.18

Elaborado por: Vásquez D.

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. CONCLUSIONES

- La harina de cáscaras de huevo en su informe fisicoquímico presentó un 3.76% de proteína, 1.91% de fibra cruda y un 6.42% de calcio, demostrando que, al realizar el secado a 80°C por una hora, se obtiene el 1.12% de humedad con excelentes propiedades fisicoquímicas, establecimiento que a mayor temperatura mayor humedad que a referencia de Acho que deduce que a 70°C por una hora tiene un 0.94% humedad, con 2.63% de proteína y 3.76% de calcio, pero perdiendo las propiedades fisicoquímicas en la harina.
- El balanceado FORTYCUY en su reporte fisicoquímico se establece un 15.36% de proteína, 25.51% de fibra cruda y 1.54% de calcio, siendo mayor a los valores encontrados en el balanceado testigo puesto que tiene 14.41% de proteína, 25.05% de

fibra cruda y 1.16% de calcio. Estableciendo que existe significancia al 1% dentro de la formulación del balanceado.

- De acuerdo a los parámetros productivos el consumo de alimento experimental es aceptado positivamente por los cobayos, los pesos iniciales de los cuyes experimentales fueron en un rango de 350g a 370g, lo cual se incrementó en el lapso de un mes a 701g, teniendo un rendimiento a la canal del 83,61.
- La carne del cuy alimentado con el balanceado FORTYCUY, presenta en sus análisis nutricionales un 17.31% de proteína, 9,86% de grasa y calcio 125mg/ kg, de acuerdo al NETE INEN 1338 para la conservación de productos cárnicos procesados deben cumplir los requisitos bromatológicos de proteína 10% min. y un pH 4.5.
- En cuanto al requerimiento calcio en la carne de cuy experimental presenta 125mg/kg, según FUNIBER indica 29mg de calcio en una carne de cuy peruana, se puede concluir que la carne experimentada tiene un contenido cálcico alto a diferencia del dato bibliográfico.

14.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda darles una esterilización adecuada a las cáscaras de huevo, puede ser por un tratamiento térmico, escaldado, o por alguna sustancia química que no afecta a la salud humana que elimine o controle las bacterias presentes en las cáscaras.
- Es recomendable escaldar a los cuyes en una temperatura de agua de 50 a 60 °C para evitar que se cocine la carne
- Es recomendable el balanceado en polvo por que los animales asimilan mejor el alimento y no existe pérdida en el producto final, pero el peletizado ayuda a controlar o eliminar la presencia de salmonella en el balanceado.

15. BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- Acho, R. (2016). *ESTUDIO DE LA UTILIZACIÓN DE LA CÁSCARA DE HUEVO QUE SE DESECHA PARA LA ELABORACIÓN DE PAN*. UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS , La Paz-Bolivia.
- al, R. R. (2018). Valorización de Cáscaras de Huevo Como Suplemento de Calcio en Pasta Tipo Fettuccine. *BOLETIN CIENTIFICO DEL INSTITUTO DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIAS*.
- Aliaga, L. (1979). *PRODUCCION DE CUYES*. BIOLUCAS. (2010).
- Carbajal, S. (2015). “*EVALUACIÓN PRELIMINAR DE TRES ALIMENTOS BALANCEADOS PARA CUYES (Cavia porcellus) EN ACABADO EN EL VALLE DEL MANTARO*”. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA , Lima-Peru.
- Carlos, R. J. (2017). “Creación de una nueva línea de productos a base de harina de huevo en la Asociación de Avicultores de Cotaló (ASAVICO) del cantón Pelileo”. Ambato: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- CONAVE. (2019). *GENERACION DE RESIDUOS ORGANICOS*. ECUADOR.
- Cuzco, S. (2012). *PROYECTO DE FANTIBILIDAD PARA LA PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE CARNE DE CUY EN EL CANTON PEDRO MONCAYO EN LA PARROQUIA TABACUNDO*. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, QUITO-ECUADOR.
- FEDNA. (2004). *NORMAS FEDNA PARA LA FORMULACION DE PIENSOS*. FUNDACION ESPAÑOLA PARA EL DESAROLLO DE LA NUTRICION ANIMAL, ESPAÑA.
- FUNIBER. (2017). <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/CUY-CARNE-DE-4>.
- FUNIBER. (s.f.). <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/CUY-CARNE-DE-4>.
- Gladys Calderon, R. C. (2008). *EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (Cavia porcellus) EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, ALIMENTADOS CON BLOQUES NUTRICIONALES EN BASE A PAJA DE CEBADA Y ALFARINA*. . Ibarra-Ecuador .
- Guaman, G. (2017). *ANALISIS FISICO-QUIMICO DE LA ALFARINA*. Riobamba.
- Guamán, G. (2017). *Composicion quimica de la alfarina*.

- huevo, I. d. (2009). *EL GRAN LIBRO DEL HUEVO*. ESPAÑA: EVEREST.
- J. Mendoza, Velazco P. (2016). *BALANCEADOS J-E PALACIOS Y ASOCIADOS*. UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI, LATACUNGA-ECUADOR.
- Jhonny Robalino, J. Y. (2014). “*INFLUENCIA DEL ALIMENTO BALANCEADO CON TRES NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE HUEVO, EN EL CRECIMIENTO Y EN LA RESISTENCIA A LA FRACTURA DE LA CONCHA DEL “CHURO”, Pomacea maculata(Ampullaridae), CULTIVADOS EN JAULAS, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA , ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ACUICULTURA , IQUITOS – PERÚ.
- Ligia Benavidez, N. U. (2015). *CREACION DE UNA PALNTA PROCESADORA DE CUY FAENADO EN EL CANTON SIGSIG, PERIODO 2011-2015*. UNIVERSIDAD DE CUENCA, CUENCA-ECUADOR.
- Mendoza, J. V. (2016). “BALANCEADOS J.E- PALACIOS Y ASOCIADOS”. *Ingenieria Agroindustrial*. Universidad Tecnica de Cotopaxi, Latacunga.
- Montaño, C. (2007). DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS Y BROMATOLÓGICAS DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES .
- NUTRIL. (2005). *CONSUMO DE ALIMENTO (animal/dia)*.
- Pascual Sanchez, S. B. (2013). *PARAMETRO PRODUCTIVOS DE CUYES (Cavia porcellus) DEL NACIMIENTO AL SACRIFICIO EN NAYARIT, MEXICO*. ESCUELA SECUNDARIA TECNICA, MEXICO.
- Penierrera, D. (2012). *EVALUACION DE LA PRODUCCION DE CUYES UTILIZANDO UN SUPLEMENTO VITAMINICO MINERAL(PECUTRIN SABORIZADO) EN CUANTO A DOSIS EN BASE AL AFRECHO DE TRIGO EN LA ETAPA CRECIMIENTO-ENGORDE EN COCHABAMBA CANTO, CHIMBO*. UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVIA, GUARANDA.
- Peñaherrera , D. (2011). “ *EVALUACION DE LA PRODUCCION DE CUYES UTILIZANDO UN SUPLEMENTO VITAMINICO MINERAL(PECUTRIN SABORIZADO) EN CUANTO A DOSIS EN BASE AL AFRECHO DE TRIGO EN ALA ETAPA CRECIMIENTO-ENGORDE EN COCHABAMBA CONTON, CHINBO*” . UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR , GUARANDA.
- Peru CARE, A. (2010). *GUIA DE PRODUCCION DE CUYES*.

- Robalono, & Yelta. (2014). “INFLUENCIA DEL ALIMENTO BALANCEADO CON TRES NIVELES DE INCLUSIÓN DE HARINA DE CÁSCARA DE HUEVO, EN EL CRECIMIENTO Y EN LA RESISTENCIA A LA FRACTURA DE LA CONCHA DEL “CHURO”, *Pomacea maculata*(Ampullaridae), CULTIVADOS EN JAULAS, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN. QUITOS.
- Robles, S. (2017). *CRianza DE CUYES A NIVEL FAMILIAR EN LA ZONA DE LA TAMBORADA, MUNICIPIO COCHAGBAMBA*. Cochapanba-Bolivia.
- Rubi, A. (2016). Estudio de la utilización de la cascara de huevo que se desecha para la elaboración de pan. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Valera, M. (2012). *Boletín mensual de análisis sectorial MIPYMES*.
- Vasquez, W. B. (2018). INDICE PRODUCTIVO EN CUYES MEJORADOS (*Cavia porcellus*) EN LA FASE DE CRECIMIENTO, ALIMENTADOS CON HARINA DE BITUCA (*COLOCASIA ESCULENTA*).
- Velazquez, F. (2000). *PERDIDAS DE MATERIA Y CUANTIFICACION DEL CONSUMO DE ENERGIA EN LOS EQUIPOS INVOLUCRADOS EN LA ELABORACION DE UN ALIMENTO BALANCEADO EN LA PLANTA DE CONCENTRADOS FINCA S.A MOSQUERA*. UNIVERSIDAD DE LA SABANA, Santa Fe- Bobota.
- Veronica Tenelanda, Blanca Padilla. (2015). “*ADECUACIÓN E INSTALACIÓN DE UNA ÁREA DE FAENAMIENTO SEMIAUTOMÁTICA PARA CUYES Y CONEJOS EN EL PROGRAMA DE ESPECIES MENORES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS*”. Riobamba – Ecuador .
- Zaya, J. (2007). *LA CASCARA DE HUEVO DESECHO O VALOR AGREGADO PARA LA SALUD HUMANA Y LA PRODUCCION AVICOLA . UNA EXPERIENCIA CUBANA . SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE NUTRICION DEL HUEVO LA HABANA 23-25 DE MAYO . cuba*.

16. ANEXOS

ANEXO N° 1: Ubicación geográfica del campus CEYPSA de la Universidad Técnica de Cotopaxi



ANEXO N°2: Datos informativos del tutor**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Andrade Aulestia

NOMBRES: Patricia Marcela

ESTADO CIVIL: Casada

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0502237555

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: Dos

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 8 de diciembre de 1979

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Ciudadela Nueva Vida

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032386556

TELÉFONO CELULAR: 0987178396

E-MAIL INSTITUCIONAL: patricia.andrade@utc.edu.ec

E-MAIL PERSONAL: marfre305@hotmail.com

TIPO DE DISCAPACIDAD: ninguna

DE CARNET CONADIS:

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCERO	Doctora en Medicina veterinaria y Zootecnia	13 julio 2005	1020-05588012
CUARTO	Diploma en Educación Superior	11 mayo 2010	1020-1172992
	Magister en Gestión de la Producción	30 octubre 2013	1020-1486043069

HISTORIAL PROFESIONAL FACULTAD EN LA QUE LABORA:

Ciencias Agropecuarias y Recursos naturales

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Educación – Formación de Personal

Docente y Ciencias de la Educación

Ingeniería, Industria y Construcción – Ingeniería Agroindustrial

Agricultura - Veterinaria

FECHA DE INGRESO A LA UTC: 28 de abril del 2005

ANEXO N° 3: Hoja de vida del estudiante**DATOS**

NOMBRE: Vásquez Chicaiza Diana Isabel
AÑO DE NACIMIENTO: 4 de octubre del 1992
NÚMERO DE CÉDULA: 050400826-9
DIRECCIÓN: Parroquia Eloy Alfaro, Barrio Tiobamba
TELÉFONO: 0998404555
 0984830843



EMAIL: dianitavas.1992@yahoo.es

FORMACIÓN

EDUCACIÓN BÁSICA: Escuela Fiscal Mixta “CLUB ROTARIO”
SECUNDARIA: Instituto Tecnológico Superior “VICTORIA VÁSQUEZ
 CUVI”
SUPERIOR UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI (9no Ciclo)

CURSOS Y CAPACITACIONES

- Seminario de Diseños de Proyectos Productivos Agroindustriales y Gestión de la Calidad. Educación Continua UTC 2013. Duración: 24 horas.
- II CONGRESO INTERNACIONAL DE AGROINDUSTRIAS, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS – 2018. Duración 40 horas.
- Curso de ASISTENTE EN SALUD en el Colegio Eugenio Espejo periodo 2013-2014

EXPERIENCIA

- Asistente en salud al adulto mayor en el HOGAR DE ANCIANOS INSTITUTO ESTUPIÑAN Duración: un mes.
- Auxiliar en enfermería en el HOSPITAL BASICO BACO. Duración: tres meses
- Supervisor de producción de piensos en la empresa PRODAVEN. Duración: 6 meses.
- Secretaria de las MINAS SAN MATEO. Duración 1 año

REFERENCIAS

Sor Mónica Guilcaso

DIRECTORA DEL HAIE

Telefono: 2800403

Dr. Luis López Bernal Tern. Esp. Avc.

JEFE HOSPITAL BASICO BACO

Teléfono: 032385060-023385013

Ing. Marcelo Moreno Moreno

GERENTE DE LA EMPRESA PRODAVEN.

Teléfono: 032270380

Celular: 0989525848

Sr. Segundo Vásquez

GERENTE PROPIETARIO MINAS SAN MATEO

Celular: 0994786250

ANEXO N°4 REGISTROS DE PESO Y CONSUMO

REGISTRO DE PESO VIVO DEL ANIMAL ALIMENTADO CON BALANCEADO CON H.C.H.

N° DE JAULAS	MAYO		JUNIO			TOTAL
	3ra semana	4ta semana	1da semana	2ra semana	3ra semana	
1	360g	385g	460g	564g	676g	
2	370g	393g	470g	670g	701g	
3	365g	390g	460g	665g	700g	
4	370g	381g	470g	665g	690g	
5	370g	391g	470g	577g	636g	
6	363g	384g	460g	574g	686g	
7	350g	367g	450g	578g	630g	
8	350g	373g	450g	568g	649g	
9	350g	385g	450g	545g	700g	
10	355g	460g	450g	548g	650g	

REGISTRO DE PESO VIVO DEL ANIMAL ALIMENTADO CON BALANCEADO COMERCIAL						
N° DE JAULAS	MAYO		JUNIO			TOTAL
	3ra semana	4ta semana	1da semana	2ra semana	3ra semana	
1	268g	378g	456g	556g	657g	
2	364g	400g	462g	562g	690g	
3	368g	368g	460g	560g	634g	
4	356g	475g	500g	589g	667g	
5	379g	460g	424g	524g	675g	
6	347g	390g	406g	muerto	muerto	
7	350g	389g	467g	567g	654g	
8	370g	400g	467g	muerto	muerto	
9	355g	390g	468g	568g	591g	
10	350g	400g	467g	567g	627g	

REGISTRO DEL CONSUMO CON BALANCEADO TESTIGO

N° DE JAULAS	MAYO		JUNIO			TOTAL
	3ra semana	4ta semana	1da semana	2ra semana	3ra semana	
	Unidad en g					
1	73,5	105	90	160	175	120,7
2	105	105	140	196	196	148,4
3	70	105	120	150	175	124
4	24,5	105	140	168	175	122,5
5	105	105	140	168	173	138,2
6	87,5	105	140	170	175	135,5
7	105	105	140	170	175	139
8	24,5	105	140	170	175	122,9
9	105	105	140	170	175	139
10	63	98	140	170	175	129,2

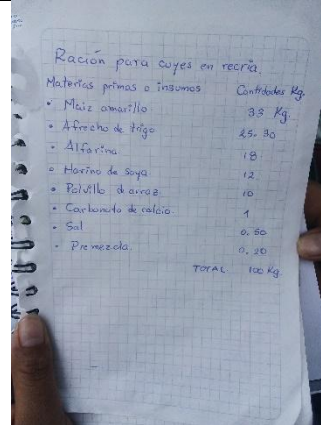
REGISTRO DEL CONSUMO CON BALANCEADO EXPERIMENTAL						
N° DE JAULAS	MAYO		JUNIO			TOTAL
	3ra semana	4ta semana	1da semana	2ra semana	3ra semana	
	Unidad en g					
1	105	105	140	196	196	148,4
2	105	105	140	196	196	148,4
3	105	105	140	196	196	148,4
4	105	105	140	196	196	148,4
5	105	105	140	196	196	148,4
6	105	105	140	196	196	148,4
7	105	105	140	196	196	148,4
8	105	105	140	196	196	148,4
9	105	105	140	196	196	148,4
10	105	105	140	196	196	148,4

ANEXO N°5: PROCESOS DE ELABORACIÓN

PROCESO DE ELABORACIÓN DEL BALANCEADO EXPERIMENTAL



Recepción de las materias primas



Formulación



Pesado



Mezclado












Peletizado



Etiquetado y empaçado

FAENAMIENTO DEL CUY TESTIGO

	
<p>Peso del animal vivo: 677g</p>	<p>Aturdimiento</p>
	
<p>Desuello</p>	<p>Desangrado</p>
	
<p>Pelado</p>	<p>Pesado</p>
	
<p>Desviscerado</p>	<p>Peso de la canal</p>
	
<p>Etiquetado y empacado</p>	

FAENAMIENTO DEL CUY EXPERIMENTAL	
	
Peso del animal vivo: 701g	Aturdimiento
	
Desuello	Desangrado
	
Pelado	Pesado
	
Desviscerado	Peso de la canal
	
Etiquetado y empacado	

