



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

### **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

#### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“UTILIZACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE MEZCLAS FORRAJERAS EN CUYES  
MEJORADOS Y CRIOLLOS PARA EVALUAR EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN  
ETAPA DE CRECIMIENTO EN EL CEASA”**

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

**Autora:**

Elsa Hortencia Guzmán Curay

**Tutor:**

Dr. Mg Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza

**LATACUNGA – ECUADOR**

**FEBRERO 2019**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo **ELSA HORTENCIA GUZMAN CURAY** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **UTILIZACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE MEZCLAS FORRAJERAS EN CUYES MEJORADOS Y CRIOLLOS PARA EVALUAR EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN ETAPA DE CRECIMIENTO EN EL CEASA**, siendo **Dr. Mg Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza** tutor del presente trabajo, y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Atentamente,

.....

**ELSA HORTENCIA GUZMAN CURAY**

**C.I.050436069-4**

## CONTRATO DE CESION NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte de **ELSA HORTENCIA GUZMAN CURAY**, identificado con C.I. N°. **050436069-4** de estado civil soltera y con domicilio en **SALCEDO - MULALILLO**, a quien en lo sucesivo se denominará **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 **EL CESIONARIO** 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 Proyecto de Investigación la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Abril 2013 –Febrero 2019

Aprobación HCA./Febrero/2019.

Tutor. – Dr. Mg. XAVIER CRISTÓBAL QUISHPE MENDOZA

Tema: “**UTILIZACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE MEZCLAS FORRAJERAS EN CUYES MEJORADOS Y CRIOLLOS PARA EVALUAR EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN ETAPA DE CRECIMIENTO EN EL CEASA**”

**CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO** 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 **EL CESIONARIO** 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 **EL CESIONARIO** 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. 6 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. f)

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 **EL CESIONARIO** no se halla obligado 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 **EL CESIONARIO** 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.** -**EL CESIONARIO** 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 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 Febrero 2019.

---

ELSA HORTENCIA GUZMAN CURAY

EL CEDENTE

---

MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“UTILIZACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE MEZCLAS FORRAJERAS EN CUYES MEJORADOS Y CRIOLLOS PARA EVALUAR EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN ETAPA DE CRECIMIENTO EN EL CEASA”**, de **ELSA HORTENCIA GUZMAN CURAY**, de la carrera de **MEDICINA VETERINARIA** considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 16 febrero 2019

El Tutor

.....  
**DR. XAVIER CRISTÓBAL QUISHPE MENDOZA Mg**

**CC: 050188013-2**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: **ELSA HORTENCIA GUZMAN CURAY** con el título de Proyecto de Investigación: **UTILIZACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE MEZCLAS FORRAJERAS EN CUYES MEJORADOS Y CRIOLLOS PARA EVALUAR EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN ETAPA DE CRECIMIENTO EN EL CEASA** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, 16 febrero 2019

Para constancia firman:

---

**Lector 1 (Presidente)**

**Ing. Manuel Fiallos**

**CC: 180152265-5**

---

**Lector 2**

**Dr. Mg. Alonso Chicaiza**

**CC: 050130831-6**

---

**Lector 3**

**Nombre: Ing. Lucia Silva**

**CC: 060293367-3**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por estar a mi lado todos los días de mi vida sin término, bendiciéndome con el regalo de la vida y la salud que me ha dado.

A mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, sus consejos, su paciencia y constancia durante toda mi carrera profesional y a mi hija Maite Llasag por ser el motivo a seguir con mi lucha.

Al Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza Mg director de tesis y docente, por todos los conocimientos enseñados e impartidos en mi formación profesional.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera De Medicina Veterinaria, por permitirme formar profesionalmente.

A los docentes de la carrera de medicina veterinaria por impartir sus conocimientos en beneficio de mi formación profesional.

Finalmente de manera muy especial a mis familiares, amigos, compañeros que de una u otra manera me motivaron a seguir adelante a pesar de las dificultades presentadas y sus consejos, su paciencia y constancia durante toda mi carrera profesional que supieron apoyarme para llegar a la culminación de mi carrera.

**ELSA GUZMAN**

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a Dios, por acompañarme en cada paso que doy venciendo todos los obstáculos que se me presentaron en la vida.

En especial a mi hija Maite Stefanía Llasag Guzmán por haber llegado a mi vida y formar parte de mi pilar fundamental en la lucha para cumplir mis objetivos.

A mis padres, Julio Guzmán Astudillo Y Rosa María Curay, por sus consejos, amor, paciencia, sabiduría, confianza y sobre todo su apoyo incondicional durante toda mi vida estudiantil.

A mis hermanas Fabiola, Sandra, Maricela y a mi único hermano Edison por su apoyo incondicional y constancia durante toda mi carrera profesional quienes han contribuido con un granito de arena para poder lograr mis objetivos y mis metas mediante su apoyo, cariño, perseverancia y constancia.

A mis maestros, quienes con su ejemplo de superación, sus palabras, su paciencia y ayuda, contribuyeron con sus conocimientos a que sea una profesional con valores, ética y moral.

A mis amigos/as, seres incondicionales que cuando me vieron a punto de caer estiraron su mano y me levantaron.

**ELSA GUZMAN**

# **UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

### **TITULO: “UTILIZACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE MEZCLAS FORRAJERAS EN CUYES MEJORADOS Y CRIOLLOS PARA EVALUAR EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN ETAPA DE CRECIMIENTO EN EL CEASA”**

**Autora: Elsa Hortencia Guzmán Curay**

#### **RESUMEN**

El presente proyecto de investigación fue realizado en la Universidad Técnica de Cotopaxi en el Centro Experimental Académico Salache, en la carrera de Medicina Veterinaria poniendo como objetivos específicos, Determinar los parámetros zootécnicos de los cuyes para difundir los resultados, evaluar las especies forrajeras para promover la demanda en el sector pecuario, determinar el costo beneficio del rendimiento productivo en cuyes para evitar pérdidas económicas. Para realizar la presente investigación se empezó con la preparación del suelo, una vez preparado realizamos la siembra de la Leguminosa como la alfalfa y en Gramínea la achicoria, la mezcla forrajera la alfalfa con la achicoria verificando constantemente su desarrollo y una cosa muy importante regando el agua constantemente para obtener buenos resultados en el desarrollo del forraje en menor tiempo posible con la finalidad de cortar el forraje en la etapa óptima para la alimentación de los animales. La etapa de los cuyes utilizados en la presente investigación fue de un mes de edad tanto mejorados como criollos dando un total de 40 animales divididos por igual en los dos factores en estudio, los 20 animales de línea mejorada fueron del Centro Experimental Académico Salache y los otros 20 animales de la línea criolla se adquirió de otro lugar, mismos que fueron sometidos a cuarentena para evitar la transmisión de enfermedades infectocontagiosas. La presente investigación se dividió cada factor en 4 tratamientos teniendo así los tratamientos en estudio (T0) 100% de forraje común del CEASA, (T1) 100 % de Alfalfa, (T2) 100 % Achicoria y el (T3) 50 % de Alfalfa y 50 % de Achicoria con la finalidad de verificar cuál de los tratamientos brinda buenos resultados al finalizar la investigación en el cual también verificaremos Pesos semanales, Consumo de alimento, Ganancia de peso, Conversión alimenticia, Índice de mortalidad, Índice de morbilidad y por último análisis de costo beneficio, al concluir la investigación se pudo determinar que el tratamiento T1 del factor “A” llegó con el porcentaje más alto de 844.2 g a diferencia del factor “B” que obtuvo el porcentaje más alto el T2 con 683,4 g

Palabras clave: Parámetros zootécnicos, Especies forrajeras, Consumo de alimento, Ganancia de peso, Conversión alimenticia.

# **TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE: "USE OF DIFFERENT TYPES OF FOOD MIXTURES IN THOSE IMPROVED AND CRIOLLOS TO EVALUATE THE PRODUCTIVE PERFORMANCE IN STAGE OF GROWTH IN THE CEASA"**

**Author: Elsa Hortencia Guzmán Curay**

## **ABSTRACT**

The present research project was carried out at Technical University of Cotopaxi in Salache Academic Experimental Center, at Veterinary Medicine career with specific objectives, Determine the zootechnical parameters of the guinea pigs to disseminate the results, evaluate the forage species to promote the demand in the livestock sector, determine the cost benefit of productive performance in guinea pigs to avoid economic losses. To carry out the present investigation, it began with the preparation of the soil. Once prepared, it sowed the legume, such as alfalfa, and in Gramínea the chicory, the forage mixture, the alfalfa with the chicory, constantly checking its development and a very important thing by watering the water constantly to obtain good results at the development of the forage in less time possible in order to cut the forage at the optimum stage for feeding the animals. The stage of the guinea pigs used in the present investigation was one month old both improved and Creole giving a total of 40 animals divided equally in two factors under study 20 animals of improved line were from the Salache Academic Experimental Center and the Others 20 animals of the Creole line were acquired from another place, which were subjected to quarantine to prevent the transmission of infectious diseases. The present research divided each factor into four treatments having thus the treatments under study (T0) 100% of common forage of the CEASA, (T1) 100% of Alfalfa, (T2) 100% Chicory and the (T3) 50% of Alfalfa and 50% of Chicory in order to verify which of the treatments gives good results at the end of the investigation in which it will also check Weekly Weights, Food Consumption, Weight Gain, Food Conversion, Mortality Index, Morbidity Index and finally cost-benefit analysis, at the conclusion of the investigation it could be determined that the T1 treatment of the factor "A" arrived with the highest percentage of 844.2 g difference of the factor "B" that obtained the highest percentage of the T2 with 683.4 g

Key words: Zootechnical parameters, Forage species, Food consumption, Weight gain, Food conversion.

## INDICE DE PRELIMINARES

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA</b> .....	ii
<b>AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	v
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN</b> .....	vi
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vii
<b>DEDICATORIA</b> .....	viii
<b>RESUMEN</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b> .....	15
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	15
<b>3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	16
<b>4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO</b> .....	17
<b>4.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS:</b> .....	17
<b>4.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS:</b> .....	17
<b>5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	18
<b>6. OBJETIVOS:</b> .....	19
<b>6.1 Objetivo General</b> .....	19
<b>6.2 Objetivos Específicos</b> .....	19
<b>7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA</b> .....	19
<b>7.1 Generalidades</b> .....	19
<b>7.2 Características morfológicas del cuy</b> .....	20
<b>7.3 Origen del cuy</b> .....	20
<b>7.4 Características Anatómicas del Sistema Digestivo</b> .....	21
<b>7.5 Características Fisiológicas del Sistema Digestivo</b> .....	22

<b>7.6 Principales líneas .....</b>	<b>23</b>
<b>7.6.1 Línea Perú .....</b>	<b>23</b>
<b>7.6.2 Línea Andina.....</b>	<b>24</b>
<b>7.6.3 Línea Inti.....</b>	<b>24</b>
<b>7.7 Características del cuy criollo .....</b>	<b>25</b>
<b>7.9 Según el Pelaje: .....</b>	<b>26</b>
<b>7.10 Destete.....</b>	<b>26</b>
<b>7.11 Requerimientos Nutricionales .....</b>	<b>27</b>
<b>7.12 Valor nutritivo de los alimentos .....</b>	<b>28</b>
<b>7.12.1 Proteína .....</b>	<b>28</b>
<b>7.12.2 Energía .....</b>	<b>28</b>
<b>7.12.3 Fibra.....</b>	<b>29</b>
<b>7.12.4 Minerales.....</b>	<b>29</b>
<b>7.12.5 Vitaminas .....</b>	<b>29</b>
<b>7.12.6 Grasa .....</b>	<b>30</b>
<b>7.12.7 Agua .....</b>	<b>30</b>
<b>7.12.8 Sales minerales.....</b>	<b>31</b>
<b>7.13 Suelo .....</b>	<b>31</b>
<b>7.14 Que el rendimiento productivo.....</b>	<b>31</b>
<b>7.15 Sistemas de alimentación de los cobayos .....</b>	<b>31</b>
<b>7.15.1 Alimentación básica (en base a forraje).....</b>	<b>32</b>
<b>7.15.2 Alimentación mixta.....</b>	<b>33</b>
<b>7.16 Pastos y forrajes.....</b>	<b>33</b>
<b>7.17 Tipos de pastos.....</b>	<b>34</b>
<b>7.17.1 Leguminosas .....</b>	<b>34</b>
a) <b>Alfalfa y su descripción.....</b>	<b>34</b>

7.17.2 Gramíneas.....	36
b) Achicoria .....	36
7.18 Mezcla forrajera leguminosa más gramínea .....	37
7.19 Valor nutritivo de los forrajes .....	38
8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....	39
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL: .....	40
9.1 MATERIALES.....	41
9.2 Descripción de los Tratamientos .....	43
9.3 Métodos y Técnicas de Investigación.....	45
10. Esquema de análisis de varianza (ADEVA). .....	47
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	47
PESOS INICIALES .....	47
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	78
11.1 IMPACTO SOCIAL .....	78
11.2 IMPACTO AMBIENTALES.....	78
13. CONCLUSIONES.....	79
13. RECOMENDACIONES.....	80
15. BIBLIOGRAFIA.....	80
16. ANEXOS .....	84

#### INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Pesos al destete.....	26
Tabla N° 2 Requerimientos nutritivos de los cobayos de acuerdo a su estado fisiológico.....	27
Tabla N° 3 Consumo promedio de forraje verde por día y por cobayo.....	32
Tabla N° 4 Clasificación taxonómica de la alfalfa.....	34
Tabla N° 5 Composición Química de la Alfalfa .....	35
Tabla N° 6 Características nutritivas de la achicoria .....	37
Tabla N° 7 Características nutritivas de la alfalfa más achicoria.....	38

<b>Tabla N° 8 La presente investigación tuvo lugar en.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla N° 9 Condiciones meteorológicas de Salache.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla N° 10 Factor “A” (Cuyes mejorados) .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla N° 11 Factor “B” (Cuyes criollos).....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla N° 12 Pesos desde la semana 1 hasta la semana 7.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla N° 13 Pesos desde la semana 1 al 7 de los cuyes.....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla N° 14 Consumo de alimento promedio semanal .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla N° 15 Consumo de alimento promedio semanal .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla N° 16 Ganancia de peso vivo (g/animal) .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla N° 17 Ganancia de peso cuyes criollos .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla N° 18 Conversión alimenticia semanal en cuyes mejorados. ....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla N° 19 Conversión alimenticia semanal en cuyes criollos. ....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla N° 20 Análisis económico Costo Beneficio cuyes mejorados.....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla N° 21 Análisis económico Costo Beneficio cuyes criollos.....</b>	<b>77</b>

#### **INDICE DE GRAFICOS**

<b>Gráfico N° 1 Pesos de la primera semana .....</b>	<b>50</b>
<b>Gráfico N° 2 Pesos de la semana última semana.....</b>	<b>53</b>
<b>Gráfico N° 3 Consumo de alimento en la primera semana.....</b>	<b>57</b>
<b>Gráfico N° 4 Consumo de alimento última semana .....</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico N° 5 ganancia de peso en la primera semana.....</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico N° 6 Ganancia de peso última semana.....</b>	<b>67</b>
<b>Gráfico N° 7 Conversión alimenticia en la primera semana.....</b>	<b>71</b>
<b>Gráfico N° 8 Conversión alimenticia última semana .....</b>	<b>75</b>

#### **INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1 Cuy de línea Perú .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 2 Cuy de línea Andina .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 3 Cuy de línea Inti .....</b>	<b>24</b>

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:** Utilización de diferentes tipos de mezclas forrajeras en cuyes mejorados y criollos para evaluar el rendimiento productivo en etapa de crecimiento en el CEASA.

**Fecha de inicio:** Abril 2018

**Fecha de finalización:** Febrero 2019

**Lugar de ejecución:** Universidad Técnica de Cotopaxi Facultad de CAREN

**Facultad que auspicia:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales CAREN.

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:** Desarrollo y seguridad alimentaria.

### **Equipo de Trabajo:**

Investigadora: Elsa Hortencia Guzmán Curay (**Anexo 1**)

Tutor: Dr. Mg Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza (**Anexo 2**)

**Área de Conocimiento:** Medicina Veterinaria

**Línea de investigación:** Desarrollo y Seguridad Alimentaria

**Sub líneas de Investigación de las Carreras:** Producción animal y nutrición

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A través de la presente investigación se pudo determinar el rendimiento productivo en los cuyes mejorados versus criollos en la etapa de crecimiento con mezclas forrajeras del CEASA, cuan eficiente son la de convertir el forraje verde suministrado en el peso de los animales, tomando en cuenta las mismas condiciones de alimento, el medio ambiente y manejo sanitario la principal diferenciación es la línea de los animales y sus características zootécnicas por ende para el presente proyecto de investigación se utilizó 20 cuyes mejorados de la Universidad y 20 cuyes criollos que se llevó de afuera .

Al suministrar una mezcla forrajera adecuada para los cuyes independientes de la línea esto incrementa los índices de rendimiento productivo y ganancia diaria de peso mejorando sus óptimas condiciones en la etapa de crecimiento también la presente información sirva de complemento a los diferentes productores que se dedican a la crianza de cuyes en la provincia de Cotopaxi, para algunos productores es difícil considerar que el correcto suplemento del forraje el cual brinda el desarrollo rápido de los animales y su digestión es por ello que tomaré un punto muy importante la suministración del forraje verde para los cuyes ya que es la subsistencia diaria mediante el cual los productores mantienen sus granjas.

La etapa de los cuyes utilizados en la presente investigación fue de un mes de edad tanto mejorados como criollos en un total de 40 animales divididos por igual en los dos factores en estudio, los 20 animales de línea mejorada fueron del Centro Experimental Académico Salache y los otros 20 animales de la línea criolla se adquirió de otro lugar, mismos que fueron sometidos a cuarentena para evitar la transmisión de enfermedades infectocontagiosas.

El presente proyecto de investigación se empezó con la preparación del suelo, una vez preparado realizamos la siembra de la Leguminosa como la alfalfa y en Gramínea la achicoria, la mezcla forrajera la alfalfa con la achicoria todos los días verificando su desarrollo, y una cosa muy importante para el desarrollo del forraje es muy indispensable regar el agua constantemente luego se consideró que después de dos meses estaba listo para el corte y suministración del alimento para los animales, el corte del pasto se lo realizó en forma mecánica y manual de acuerdo a las cantidades necesarias en la alimentación de los animales para evitar sobre cortes y el desperdicio por deshidratación.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

En los actuales momentos la alimentación de los cuyes es poco o nada regulada, o es por la ingesta de pastos como chilca, paja, sigse, kikuyo, alfalfa, ryegras pero en una forma desequilibrada nutricionalmente, que no tiene un balance nutricional y los animales ingieren el alimento sin considerar la parte nutricional, es por lo que se realizó la presente investigación con el fin de determinar el rendimiento productivo en estas dos líneas suministrando una dieta equilibrada de leguminosas y gramíneas así determinar cuál de las dos líneas incrementan más el peso y determinar los parámetros zootécnicos, considerando que las actividades agropecuarias en el país se destaca entre los más dinámicos es así que la crianza de cuyes en los últimos años se ha venido incrementando

significativamente ya sea por los réditos económicos que genera siendo una especie prolífica además que su carne cumple con las características nutricionales óptimas para la nutrición humana. <sup>(1)</sup>

Por mucho tiempo se ha investigado la producción de cuyes en las diferentes etapas pero no se ha hecho énfasis en la alimentación, la producción radica en que la alimentación de los cuyes se ha hecho de forma general pero no se ha hecho legalmente con pastos y forrajes de la zona propia donde se realizó la investigación, en cuanto a la suministración de la alimentación se le provee a los cuyes a voluntad sin medir la relación y cantidad de alimento suministrado con el peso y edad del animal por lo que mucha parte del forraje es desperdicio.

Es primordial considerar que la suministración de alimento adecuada ayuda en el desarrollo significativo y la mejora productiva de cuyes para ello se utiliza forrajes verdes que ayudan a la mejor asimilación y digestión de los nutrientes necesarios requeridos por los animales en la etapa de crecimiento y mediante el cual describir la importancia de tomar datos necesarios para los estudios requeridos.

Además, el presente proyecto de investigación realizado me permitirá la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista que me servirá para mi vida profesional.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

##### **4.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS:**

- La carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el proyecto de cuyes.
- Yo como responsable de la presente investigación con el tema de utilización de diferentes tipos de mezclas forrajeras en cuyes mejorados y criollos para evaluar el rendimiento productivo previo a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnia.

##### **4.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS:**

- Productores comunitarios de la provincia de Cotopaxi de cualquier modo la presente investigación aportara con alguna información necesaria requerida.
- Estudiantes de ciclos inferiores de la Carrera de Medicina Veterinaria podrán utilizar el presente proyecto como una guía científica en lo que creyeren conveniente.

## 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel mundial los países sudamericanos andinos se han preocupado en obtener características productivas y reproductivas de mejoramiento en los cobayos, los países andinos manejan una población más o menos estable de 35 millones de cuyes, el Perú mantiene la mayor población y consumo de cuyes criados básicamente en sistemas de producción familiar además la distribución de la población de cuyes en Perú y Ecuador es amplia se encuentra en casi la totalidad del territorio un punto muy importante a tener en cuenta es que no se ha hecho énfasis en el sistema de nutrición animal a base de forrajes verdes cuán importante es la de satisfacer sus necesidades en la etapa de crecimiento.<sup>(2)</sup>

En el Ecuador la crianza de cuyes es una actividad rural complementaria que se encuentra localizada en la serranía ecuatoriana pero en el tema de la nutrición no ha existido investigaciones ya que el cuál es primordial en cualquier explotación, en el sistema de producción campesino que se desarrolla en forma estrechamente vinculada con la agricultura, la cual genera ingresos adicionales por la venta de remanentes y permite generar mayor costo de oportunidad a la mano de obra ya que en su mayoría son mujeres y niños quienes se hacen cargo, aun siendo así no existe investigaciones sobre la nutrición animal, la carne de cuy es utilizada como fuente importante de proteína de origen animal en la alimentación debido a que es un producto de excelente calidad, alto valor biológico, con elevado contenido de proteína y bajo contenido de grasa en comparación con otras carnes.<sup>(3)</sup>

En la provincia de Cotopaxi la crianza y manejo de cuyes está generalmente en manos de la gente campesina los cuales afrontan varios inconvenientes debido a la poca tecnificación y desconocimiento de un manejo adecuado en el tema nutricional lo que ocasiona problemas de tipo productivo, reproductivo y sanitario con la consecuente de reducción de la calidad y desventajas comparativas en un mercado, la actividad es dirigida en su mayor parte al auto consumo y muy poco a la comercialización, esta condición ha causado que el sistema de crianza sea de carácter empírico lo cual produce alto grado de mortalidad y baja producción. La mayoría de productores alimentan a sus cobayos a base de forrajes verdes, los cuales no cumplen con los requerimientos nutricionales para el desarrollo adecuado de los mismos. De tal manera este proyecto va enfocado en determinar la conversión alimenticia para los cobayos en la etapa de crecimiento con la finalidad de transmitir características fenotípicas y genotípicas a sus descendientes tomando en cuenta la suministración equitativa del forraje verde a los animales especialmente la alfalfa y la Achicoria que sembramos

especialmente nosotras con el propósito de desarrollar el proyecto de investigación mediante el cual tomar datos reales. <sup>(4)</sup>

## **6. OBJETIVOS:**

### **6.1 Objetivo General**

Utilizar diferentes tipos de mezclas forrajeras en la alimentación de los cuyes mejorados y criollos para evaluar el rendimiento productivo en etapa de crecimiento en el CEASA.

### **6.2 Objetivos Específicos**

- Determinar los parámetros zootécnicos de los cuyes para difundir los resultados.
- Evaluar las especies forrajeras para promover la demanda en el sector pecuario.
- Determinar el costo beneficio del rendimiento productivo en cuyes para evitar pérdidas económicas.

## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1 Generalidades**

La explotación de cuyes a nivel nacional va adquiriendo un incremento considerablemente en las provincias de la Sierra por costumbre y tradición de contar con un insumo más para la dieta alimenticia y por su contenido proteico es una de las especies que posee un alto porcentaje de proteína además en el sector rural se considera la explotación del cuy como una entrada económica adicional, siendo una actividad que se ha implementado para mejorar la dieta alimenticia de los ecuatorianos. En la región interandina como es Azuay, Cañar, Ambato, Cotopaxi, Riobamba son ciudades donde acuden los turistas para consumir las delicias que brinda el cuy ya que por su calidad y su menor cantidad de grasa hace al cuy un excelente alimento nutricional para el consumo humano. Desafortunadamente debido a la crianza tradicional las líneas de los cuyes han ido desmejorando y su número al nivel de las familias ha bajado considerablemente a tal punto que varias familias campesinas no tienen estos, el cuy puede vivir hasta unos ocho años, pero la vida reproductiva es de más o menos dos años los cuales poseen hábitos nocturnos, razón por la cual sus actividades, no cesan durante la noche. <sup>(5)</sup>

## 7.2 Características morfológicas del cuy

La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento, los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales, los machos adultos hacen morrillo.

- a) Posee cabeza relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas, pero bastante irrigadas.
- b) Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis.
- c) Presentan la fórmula dentaria siguiente:  $I(1/1)$ ,  $C(0/0)$ ,  $PM(1/1)$ ,  $M(3/3) = \text{Total } 20$
- d) Cuello. Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.
- e) Tronco. De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.
- f) Abdomen. Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.
- g) Extremidades. En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes. <sup>(6)</sup>

## 7.3 Origen del cuy

El cuy (*Cavia porcellus*) es una especie originaria de los Andes de Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia por centenares de años ha constituido una de los principales fuentes de proteína para la alimentación humana, especialmente de los sectores rurales, siendo la carne de cuy un alimento de alto valor nutritivo que contribuye a la seguridad alimentaria, es un animal doméstico que tiene carne de

excelente calidad proteica, su crianza está muy difundida en nuestro país bajo el sistema de crianza familiar alimentándose principalmente a base de forrajes verdes, los excedentes pueden venderse, el estiércol es aprovechado como abono orgánico, las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos. <sup>(7)</sup>

#### **7.4 Características Anatómicas del Sistema Digestivo**

El sistema digestivo del cuy inicia en la boca y culmina en el ano.

- a) La boca está formada por los labios que son pliegues musculosos membranosos delgados, superior e inferior, formando una T invertida denominado “leporino”. Dentro se encuentran formaciones dentarias blancas y no se aprecian cambios de dentadura.
- b) La lengua se encuentra ubicada sobre el suelo de la boca, limitado con las ramas mandibulares, en una dimensión de 4 – 5 cm., además contamos con otros órganos constituidos por amígdalas y papilas gustativas.
- c) La faringe es un saco musculoso, situado a continuación de la boca, se presenta en forma de un embudo, se continúa con el esófago, constituyendo un organismo dual para el paso digestivo.
- d) El esófago es un tubo musculoso membranoso que se origina con la faringe que de acuerdo a su recorrido se inserta con el estómago. <sup>(8)</sup>
- e) El estómago tiene la forma de una pera deformada constituido por tres capas que son: serosa, peritoneal y muscular.
- f) Se continúa con el intestino delgado, que es un tubo largo enrollado fijado a la pared abdominal con una longitud de 205 cm., empieza en el píloro y termina en el ciego; el intestino se divide en tres partes: duodeno, yeyuno e íleon.
- g) El intestino grueso se extiende desde el orificio ileocecal hasta el ano, tiene una longitud de 170 cm., esta parte se divide en tres porciones: ciego, colon y recto.
- h) El ciego es la primera porción del intestino grueso que mide 15 cm. de largo por 7cm. de diámetro.
- i) El colon es la parte que se origina desde el ciego hasta el recto, cuya función es el transporte de los desechos orgánicos.
- j) El recto y ano son la terminación del sistema digestivo del cuy. <sup>(8)</sup>

## 7.5 Características Fisiológicas del Sistema Digestivo

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo, es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo.

El sistema digestivo de los cuyes está formado de órganos capacitados en la recepción y digestión de los alimentos, su paso a través del cuerpo y la eliminación de las porciones no absorbidas entre ellas tenemos los siguientes órganos.

- Boca
- Faringe
- Esófago
- Estomago
- Recto
- Intestino Grueso
- Intestino delgado
- Ciego
- Colon
- Ano

En el estómago se secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver el alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. El ácido clorhídrico además destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento cumpliendo una función protectora del organismo. Algunas proteínas y carbohidratos son degradados, sin embargo, no llegan al estado de aminoácidos ni glucosa, las grasas no sufren modificaciones. <sup>(9)</sup>

La secreción de pepsinógeno, al ser activada por el ácido clorhídrico se convierte en pepsina que degrada las proteínas convirtiéndolas en polipéptidos, así como algunas amilasas que degradan a los carbohidratos y lipasas que degradan a las grasas segrega la gastrina que regula en parte la motilidad está clasificado por su anatomía gastrointestinal como un animal de fermentación postgástrica el cuy es considerado como una especie herbívora monogástrica, la digestión comienza en la boca, donde el

alimento es triturado por los dientes y mezclado con la saliva, las enzimas en la saliva comienzan el proceso de la digestión, una vez que el alimento es masticado y ensalivado, lo traga el cuy posee un estómago simple por donde pasa rápidamente la ingesta, ocurriendo allí y en el intestino delgado la absorción de aminoácidos, azúcares, grasas, vitaminas y algunos minerales en un lapso de dos horas.

El ciego es un órgano grande que constituye cerca del 15% del peso total del aparato digestivo es el sitio principal donde se realiza la fermentación microbiana. La fisiología y anatomía del ciego del cuy, soporta una ración conteniendo un material inerte, voluminoso, y permite que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra. <sup>(9)</sup>

El metabolismo del ciego es una función importante en la síntesis de la proteína microbiana, de la vitamina K, y de la mayoría de las vitaminas del complejo B por acción de los microorganismos los cuales pueden llegar cubrir los requerimientos nutricionales por la utilización del nitrógeno a través de la cecotrofia.

Los cuyes reutilizan el nitrógeno por medio de esta acción y permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína, debido a que se aprovecha la proteína contenida en la célula de las bacterias presentes en el ciego, luego de haberse producido la digestión de los alimentos, por medio de la absorción, las moléculas fragmentadas pasan por la membrana de las células intestinales a la sangre y linfa. <sup>(10)</sup>

## **7.6 Principales líneas**

### **7.6.1 Línea Perú**

Se caracterizan por poseer un pelaje lacio corto (tipo 1) y presentar colores marrones en algunas partes del cuerpo y otras de color blanco, además tiene forma redondeada. Los adultos alcanzan su mayor peso de venta a las nueve semanas de vida, además tienen una prolificidad media (mayor número de crías por camada) pues cada hembra puede parir 2.8 crías por parto. Las hembras entran a empadre a las 8 semanas (56 días) con un porcentaje de fertilidad del 98%, sin embargo, su período de gestación dura 68 días el cual es ligeramente más largo que las otras líneas, puede presentar un índice de conversión alimentaria (cantidad de alimento a consumir para aumentar 1 kg. de peso) de 3,81 si son alimentados en condiciones óptimas. <sup>(11)</sup>

**Figura 1 Cuy de línea Perú**



Fuente: <sup>(11)</sup>

### **7.6.2 Línea Andina.**

Se caracteriza por poseer un pelaje liso y corto (tipo 1) y presentar un color blanco en todo el cuerpo, posee forma ligeramente alargada.

Son de crecimiento lento porque las hembras están listas para el empadre a los 75 días y los machos a los 84 días, sin embargo, son altamente prolíficos pues cada hembra llega a parir en promedio 4.2 crías, por parto.

El periodo de gestación es de 67 días aproximadamente. La ventaja de esta línea se adapta a condiciones de costa, sierra y selva alta, desde el nivel del mar hasta los 3,500 m.s.n.m <sup>(11)</sup>

**Figura 2 Cuy de línea Andina**



Fuente: <sup>(11)</sup>

### **7.6.3 Línea Inti.**

Se caracteriza por poseer un pelaje lacio y corto además de presentar colores bayos (amarillo) en todo el cuerpo o combinado con blanco, posee forma redondeada.

Presenta una alta prolificidad pues cada hembra llega a parir 3.2 crías por parto, el periodo de gestación es de 66 días aproximadamente. Es la que mejor se adapta a niveles intensivos de producción pues las crías al nacer llegan a pesar

**Figura 3 Cuy de línea Inti**

cerca de 332 gr. y puede alcanzar los 850 gramos de peso a las diez semanas de vida (2.5 meses) siempre y cuando sean alimentados en condiciones óptimas. <sup>(12)</sup>



Fuente: <sup>(12)</sup>

### 7.7 Características del cuy criollo

Los cuyes criollos existentes en los países andinos, se caracterizan por tener el cuerpo con poca profundidad y su desarrollo muscular es escaso, la cabeza es triangular, alargada y angulosa, son nerviosos, se adaptan poco a vivir en pozas, por la altura de sus saltos se hace dificultoso su manejo, dentro de la clasificación por conformación corresponden a cuyes de tipo B.

El color de su pelo es variado, se encuentran animales de colores simples: claros (blanco, alazán, bayo y violeta) y oscuro (negro), los de pelaje compuesto son: ruano (alazán con negro), lobo (amarillo con negro) y moro (blanco con negro). Estos colores pueden encontrarse de capa entera, o combinados con blanco a los que se les denomina overo cuando los colores son moteados. También se encuentran cuyes fajados, cuando los colores van por franjas de dos colores. <sup>(13)</sup>

### 7.8 Clasificación según su Conformación:

Los tipos de cuyes se han agrupado de acuerdo a su conformación, forma, pelaje y tonalidades de pelaje, siendo los principales:

- a) **7.8.1 Tipo A.-** Corresponde a cuyes mejorados, de conformación física semejante a un paralelepípedo, con gran desarrollo muscular, tienen buena conversión alimenticia y de temperamento tranquilo por lo que es considerado un clásico productor de carne.
- b) **Tipo B.-** Corresponden a los cuyes de forma angulosa, escaso desarrollo muscular y muy nervioso. Son de temperamento alterado por lo que se hace difícil su manejo.

### 7.9 Según el Pelaje:

- a) **Tipo 1.-** Es de pelo corto, lacio y pegado a lo largo del cuerpo. Considerado el mejor productor de carne.
- b) **Tipo 2.-** Es de pelo corto, lacio, pero arrosado a lo largo del cuerpo y que por tal motivo muestran un pelaje irregular.
- c) **Tipo 3.-** Es de pelo largo y lacio. Es poco difundido como productor de carne pero muy solicitado por la belleza que muestra su pelaje y es usado como mascota.
- d) **Tipo 4.-** Es de pelo ensortijado al nacimiento, pero se torna lacio-erizado en la madurez. Además es un animal poco frecuente y se caracteriza por el sabor agradable de su carne. <sup>(14)</sup>

### 7.10 Destete

El destete es la separación de las crías de la madre, el cual se realiza concluida la etapa de lactación, entre los 10 y 14 días de edad (2 semanas), en ocasión se puede destetar a los 21 días (3 semana). No es recomendable realizar a mayor edad debido a que los cuyes son precoces (pueden tener celo a partir de los 16 días de edad) y se tiene el riesgo que las hembras salgan gestante de la jaula o pozas de reproductores. Al momento del destete se debe determinar el sexo y caracterizar al animal, a fin de poder identificarlo con relativa facilidad. <sup>(15)</sup>

**Tabla N° 1 Pesos al destete**

<b>Parámetros Productivos</b>	
Peso vivo al nacimiento	177 gr
Peso vivo al destete	326 gr
Peso vivo a las 8 semanas machos	1. 041 gr

Fuente: <sup>(15)</sup>

La edad de destete tiene efecto sobre el peso a los 93 días, los destetados precozmente, alcanzan pesos mayores, los destetes realizados a las 7, 14 y 21 días muestran crecimientos iguales hasta el destete,

a los 93 días el peso alcanzado por los destetados a los 7 días es de 754 g, mientras que los destetados a los 14 y 21 días alcanzan 727 y 635 g, respectivamente. <sup>(15)</sup>

### 7.11 Requerimientos Nutricionales

La alimentación de cuyes requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían, los requerimientos de proteínas para los cuyes en gestación alcanzan un 18%, y en lactancia aumentan hasta un 22%.

En cuanto a las grasas, éstas son fuentes de calor y energía y la carencia de ellas produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemias. Los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio, el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. <sup>(16)</sup>

**Tabla N° 2 Requerimientos nutritivos de los cobayos de acuerdo a su estado fisiológico.**

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

FUENTE: <sup>(17)</sup>

## **7.12 Valor nutritivo de los alimentos**

El valor nutritivo de los alimentos está en función de su composición química, mientras que su metabolización depende de la digestibilidad del animal y del consumo voluntario. La composición química de las leguminosas (alfalfa, trébol, vicia y habas) incluye cantidades favorables de proteínas con relación a las gramíneas (maíz, avena y cebada), las cuales se caracterizan más bien por su buen contenido de energía. <sup>(18)</sup>

### **7.12.1 Proteína**

Constituye el principal componente de la mayor parte de los tejidos y músculos, órganos internos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, el suministro inadecuado de proteína tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento, la literatura señala que los requerimientos de proteína están entre el 13 y 18 % dependiendo de la edad del animal. Las proteínas son constituyentes orgánicos esenciales de los organismos vivos y son los nutrientes que se hallan en mayor cantidad en el tejido muscular de los animales. El porcentaje de proteínas que se requieren en la alimentación es mayor en el caso de animales jóvenes en crecimiento y declina de manera gradual hasta la madurez, cuando solo se requiere una cantidad de proteínas suficiente para mantener los tejidos corporales. <sup>(19)</sup>

### **7.12.2 Energía**

La energía, es esencial para todos los procesos vitales, como caminar, orinar, respirar, transformar la proteína del forraje en proteína asimilable por el organismo del animal. El exceso de energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del animal. Los niveles de energía deben ser mayores a 3.000 Kcal de energía digestible por kilogramo de la ración en el balanceado.

Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal, los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal, el consumo de exceso de energía no causa mayores problemas excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo. <sup>(19)</sup>

Las necesidades nutritivas más difíciles de cubrir son las energéticas, los carbohidratos, grasas y proteínas proveen de energía al animal para su mantenimiento, crecimiento y producción, el requerimiento está en función de la edad, temperatura ambiental, etapa de producción.

El requerimiento también varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. Los nutrientes como los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al cuy, cuando son utilizadas por los tejidos corporales. Sin embargo, la mayor parte de la energía es suministrada por los carbohidratos (almidones y tejidos fibrosos) de los alimentos de origen vegetal. <sup>(19)</sup>

### **7.12.3 Fibra**

El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los animales, los cuyes deben recibir dietas desde 8-18 % de fibra. Los cuyes responden eficientemente a dietas altas en energía, alcanzando mayor ganancia de peso y mejor conversión alimenticia para facilitar el retardo de los movimientos peristálticos, que hace permanecer mayor tiempo la ingesta en el tracto digestivo permitiendo un mejor mecanismo de absorción de los nutrientes.

La fibra representa la parte estructural de las plantas y pueden constituir una fuente importante de energía, el requerimiento también varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental, los nutrientes como los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al cuy, cuando son utilizadas por los tejidos corporales. <sup>(19)</sup>

### **7.12.4 Minerales**

Los minerales son los elementos fundamentales en todos los procesos vitales del organismo animal que deben estar incluidos en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio; el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser de 1 a 2. Muchos de los minerales están presentes en suficientes cantidades en los ingredientes comunes utilizados en la alimentación en base a forraje y concentrado. El calcio y fósforo constituyen el sostenimiento de la base sólida del hueso, la deficiencia ocasiona falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, parálisis tren posterior, abortos, agalactia. <sup>(20)</sup>

### **7.12.5 Vitaminas**

Las vitaminas son esenciales para el crecimiento y el bienestar del cuy, ayuda en la asimilación de los minerales, proteína y energía. En el cuy igual que el mono y el hombre, son los únicos, que no pueden sintetizar la vitamina C, el proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente

cantidad de vitamina C. La vitamina limitante en los cuyes es la vitamina C, por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos (ácido ascórbico 0.2 g/litro de agua pura), las vitaminas activan las funciones del cuerpo, ayudan a los animales crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. <sup>(20)</sup>

El cuy igual que mono y el hombre, son los únicos, que no pueden sintetizar la vitamina C, por lo que es muy importante el suministro, que se obtiene cuando en la dieta diaria se ofrece pasto verde, fresco y de buena calidad. Las vitaminas activan las funciones del cuerpo, ayudan a los animales crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades, las vitaminas más importantes en la alimentación de los cuyes es la C, su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos pueden causarles la muerte, el proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C. <sup>(20)</sup>

#### **7.12.6 Grasa**

El cuy tiene un requerimiento bien definido su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo, se afirma que un nivel de 3% es suficiente para lograr un buen crecimiento, así como para prevenir la dermatitis, el porcentaje grasa que ofrece el cultivo hidropónico es del 2.8 – 5.37 % principalmente en gramíneas.

#### **7.12.7 Agua**

El agua es indispensable para un normal crecimiento y desarrollo, el cuy necesita 120 cc de agua por cada 40 g de materia seca de alimento consumido (consumo normal diario). El animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno. Los porcentajes de mortalidad se incrementan significativamente cuando los animales no reciben un suministro de agua de bebida, las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de cría.

La dotación de alimento debe efectuarse al menos dos veces al día (30-40% del consumo en la mañana y 60-70% en la tarde), el forraje no debe ser suministrado inmediatamente después del corte, porque puede producir problemas digestivos (hinchazón del estómago), es mejor pre secar en la sombra cortando con un día de anterioridad o dos horas antes de suministrarlo a los animales. <sup>(21)</sup>

### **7.12.8 Sales minerales**

Son elementos pequeños, componentes del alimento que sirven como función del organismo tenemos: el calcio para la leche, el fósforo para los huesos, el hierro para la anemia y otros.

### **7.13 Suelo**

El suelo es un elemento ambiental bastante complejo formado por una gran variedad de minerales y de seres vivos, adoptando formas muy variadas. Principalmente su origen se debe a dos procesos básicos, esto es, pueden ser formados por la alteración de la roca en contacto con las condiciones atmosféricas, o también puede provenir de la acumulación de materiales en zonas bajas que ya habían sido en cierta forma alterados en lugares más elevados. Unos u otros con el paso del tiempo van sufriendo transformaciones de sus minerales y de la vida que desarrollan. La región Interandina del Ecuador, con patrones de homogeneidad, consistente en un complejo sistema conformado por la actividad del clima, el agua, las plantas, los animales y el hombre, la cual, por su fisonomía, es una entidad reconocible y diferenciable de otras. <sup>(22)</sup>

### **7.14 Que el rendimiento productivo**

El rendimiento productivo es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen.

### **7.15 Sistemas de alimentación de los cobayos**

Los estudios de nutrición me permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición aplicada sino un arte complejo en el cual juegan importante papel los principios nutricionales y los económicos.

La alimentación juega un papel importante en la crianza del cuy, se les debe suministrar alimentos de alto valor nutritivo, que satisfagan sus necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción, en la crianza de cuyes se recomienda una alimentación mixta, es decir proporcionar tanto alimento vegetal (forraje) como alimento concentrado. Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes son: alfalfa, tréboles, (rojo y blanco), la chala de maíz, sorgo, rye grass italiano e inglés, King grass,

pasto elefante, hojas de camote, entre otros, para evitar muerte de cuyes por timpanismo, se recomienda orear el forraje sobre un altillo y bajo sombra, antes de proporcionarles, por lo menos 6 horas desde el momento del corte. Cuando escasea el forraje se le suministra alimento concentrado, lo cual se formula a base de maíz molido, afrecho de trigo, torta de soya, entre otros. En este caso se les debe dar suficiente agua en bebederos. <sup>(23)</sup>

### 7.15.1 Alimentación básica (en base a forraje)

El cuy especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbial, a nivel del ciego, su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia, este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación. Los sistemas de alimentación y la disponibilidad de alimento, la combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o del forraje, hace del cuy una especie de alimentación versátil. Es un recurso forrajero de mayor productividad dada su alta producción de forraje y su alto valor nutritivo que posee en la determinación del momento más idóneo para cortar la alfalfa intervienen no solo las relaciones entre la calidad y la cantidad de los rendimientos, el corte se realiza cuando el cultivo tiene 10% de su floración (cuando el 10% de sus flores están abiertas), proporcionan la mejor combinación entre apetecibilidad, contenido de proteína, valor nutritivo y rendimientos. Un cuy de 500 a 800 g de peso consume en forraje verde hasta el 30% de su peso vivo, se satisfacen sus exigencias con cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día, el forraje verde constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C. <sup>(24)</sup>

**Tabla N° 3 Consumo promedio de forraje verde por día y por cobayo**

Categorías	Cantidad	Producto
Reproductores	252 gr 28 gr	Forraje Concentrado
Lactantes	81 gr 9 gr	Forraje Concentrado
Recría I	144 gr 16 gr	Forraje Concentrado
Recría II	167 gr 18 gr	Forraje Concentrado

**FUENTE:** <sup>(24)</sup>

### 7.15.2 Alimentación mixta

Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje y concentrados, en la práctica, la dotación de concentrados no es permanente, cuando se efectúa puede constituir hasta un 40% del total de toda la alimentación. Los ingredientes utilizados para la preparación del concentrado deben ser de buena calidad, bajo costo e inoctrinos. Para una buena mezcla se pueden utilizar: frangollo de maíz, afrecho de trigo, harinas de girasol y de hueso, conchilla y sal común. <sup>(25)</sup>

### 7.16 Pastos y forrajes

Los pastos constituyen la fuente de alimentación más económica de la que dispone un productor para mantener a sus animales, sin embargo, depende de un manejo adecuado el que un pasto desarrolle todo su potencial para desarrollar las funciones de crecimiento, desarrollo, producción y reproducción en los animales.

- a) **Pastos:** Son plantas gramíneas y leguminosas que se desarrollan en el potrero y sirven para la alimentación de los animales.
- b) **Forrajes:** Son gramíneas o leguminosas cosechadas para ser suministradas como alimento a los animales, sea verde, seco o procesado (heno, ensilaje, rastrojo).

**En el manejo adecuado de pastos y forrajes, se deben tomar en cuenta algunos aspectos como:**

- a) La necesidad o no de implementar riego.
- b) La necesidad de mantener buenas técnicas de drenaje.
- c) El modo como ha de ser sembrado o establecido el pastizal.
- d) La conveniencia o no de la rotación de potreros.
- e) El establecimiento de asociaciones con otros pastos.
- f) La capacidad de carga de pasto.
- g) La tolerancia del forraje en cuando a algunos factores como la quema, la sequía las heladas, el pisoteo, suelos ácidos, suelos pobres y otros.
- h) La presencia de sustancias tóxicas para una especie animal determinada.

## 7.17 Tipos de pastos

Duración del cultivo existen pastos cultivados perennes que duran de dos a más años (ryegrass, trébol, alfalfa y temporales que duran una sola campaña (avena forrajera, cebada, vicia. Palatabilidad, hay pastos más agradables para los cuyes como el trébol y alfalfa. <sup>(26)</sup>

### 7.17.1 Leguminosas

Posee un sistema radical complejo, formado por una raíz pivotante muy profunda y dependiendo las características varietales, un menor o mayor grado de ramificación. Se caracteriza por tener un tallo erguido, que en su base forma una corona densa cubierta de yemas de renuevo, ubicada a nivel del suelo o ligeramente por debajo de él a partir de la cual se originan la mayoría de los rebrotes. Una característica importante es la capacidad de fijar nitrógeno gracias a los simbioses que habitan en los nódulos de sus raíces, capaces de aportar importantes cantidades de N a las gramíneas y al suelo en forma gradual, y son de alto valor nutritivo aumentando el consumo animal. <sup>(27)</sup>

#### a) Alfalfa y su descripción

1. Es una leguminosa perenne de crecimiento erecto o semierecto, puede llegar a medir 1 metro de altura, sus hojas son trifoliadas.
2. Flores de color azul o púrpura con pétalos de hasta 1 cm, agrupadas en racimos de unos 4 cm de longitud sobre peciolo de inferior longitud al tubo del cáliz. Raíz principal muy larga de unos 2 a 4 m.
3. Fruto en legumbre de 4 a 7 mm de diámetro, sin espinas, en forma de espiral con una vuelta y media hasta tres vueltas y media. <sup>(28)</sup>

**Tabla N° 4 Clasificación taxonómica de la alfalfa**

<b>Nombre Científico:</b>	Medicago sativa
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase:</b>	Rosidae
<b>Familia:</b>	Fabaceae
<b>Tribu:</b>	Trifolieae
<b>Género:</b>	Medicago
<b>Especie:</b>	Medicago sativa

**FUENTE:** <sup>(28)</sup>

La alfalfa, cuyo nombre científico es (*Medicago Sativa*), es una planta utilizada como forraje y que pertenece a la familia de las leguminosas, la alfalfa no posee grandes cantidades de polisacáridos de reserva en forma de pentosas, pero contiene pequeñas cantidades de almidón y relativamente grandes de pectina, su contenido en proteínas es alto, pudiendo llegar a más del 20% cuando la planta se corta al principio de la floración Originaria de la región oriental del Mediterráneo. Es una planta que tiene su origen en las tierras de África del Norte y de Asia, en donde la utilizaban sabiamente para fortalecer el caballo.

La alfalfa es un forraje muy apetecible y contiene un alto porcentaje de digestibilidad de la materia seca en cobayos que varía entre 63 a 74% que lo convierten en uno de los más importantes insumos forrajeros empleados en la crianza de cuyes. <sup>(29)</sup>

Esta hierba es una planta que puede alcanzar entre los 30 y 60 centímetros de altura, y puede vivir entre unos 3 y 12 años dependiendo del clima, aunque la alfalfa se caracteriza por poderse adaptar fácilmente a los diversos tipos de clima y suelo.

Uno de los principales usos que tiene esta planta es la de pasto, y se caracteriza por poseer raíces realmente profundas, de hasta 4.5 metros, lo cual le permite poder resistir las sequías; y también se conoce por desarrollar unas pequeñas flores de color púrpura. <sup>(29)</sup>

**Tabla N° 5 Composición Química de la Alfalfa**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>VALORES</b>	<b>Unidad</b>
<b>Proteína (%)</b>	27,07	%
<b>Fibra (%)</b>	22,85	%
<b>Ceniza (%)</b>	11,08	%
<b>Humedad</b>	81.26	%
<b>E.E</b>	2.59	%
<b>ELN</b>	36,41	%

**Fuente Directa**

**Elaborado por la Autora de los resultados bromatológicos del INIAP.**

### 7.17.2 Gramíneas

Las gramíneas están presentes en todas las asociaciones forrajeras del mundo ya que están adaptadas biológica y estructuralmente a sobrevivir en condiciones adversas (competencia, fuego, pastoreo). Por lo tanto se adaptan a una variedad de suelos baja sensibilidad a pastoreos o cortes son estables (poblaciones adecuadas) productividad muchos años baja susceptibilidad a enfermedades y plagas compiten con las malezas. <sup>(31)</sup>

#### b) Achicoria

El nombre científico de la achicoria es *Cichorium intybus* L. esta es una especie perteneciente a la familia Asteraceae, originaria de las zonas mediterráneas del norte de Europa, la achicoria es una especie originaria del viejo mundo, es una especie forrajera de alto valor proteico, rústica, además es resistente al pulgón verde de los cereales y una vez desarrollada compite muy bien con las malezas. Es susceptible a herbicidas como 2,4-D y 2,4-DB. Es muy exigente en nitrógeno por lo que requiere suelos desde mediana a alta fertilidad para su óptimo desarrollo. Hierva bianual de 60 - 130 cm de altura. Raíz vertical delgada y blanca Hojas en roseta de hasta 30 cm de longitud y hasta 12 cm de ancho. Flores grandes azules, a veces blancas o rosadas, conformando una espiga en el ápice de las ramas. Semillas pequeñas de unos 2 mm de longitud. <sup>(32)</sup>

*Cichorium intybus* L. es un forraje de alto valor proteico, rústica y una vez desarrollada compite muy bien con las malezas. Es una planta muy exigente de nitrógeno y por ende requiere suelos de mediana a buena fertilidad. Se siembra en surcos o al voleo, con dosis por hectárea cercana a los 6 kilos si se siembra sola, y entre 2 ó 4 kg/ha si se siembra en mezcla con otras especies. La profundidad de siembra no debe ser mayor de 0,5 cm puesto que es una semilla muy pequeña.

El período de aprovechamiento es durante el invierno y la primavera. La producción de forraje es muy buena sobre todo durante el primer año y es aconsejable fertilizar los años posteriores con nitrógeno. Para asegurar la duración y productividad del cultivo los animales en pastoreo deben retirarse a principios de diciembre de forma de lograr una buena resiembra. A partir del segundo año si el manejo no fue el adecuado, respecto a fertilización y pastoreo intensivo (altas cargas instantáneas de poca duración), se observa una disminución en el aporte de la Achicoria Forrajera a la pastura consociada. Realizando un buen manejo los 2 primeros años son de muy buena producción todo esto se caracteriza por entregar rendimientos de materia seca. <sup>(33)</sup>

**Tabla N° 6 Características nutritivas de la achicoria**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>VALORES</b>	<b>Unidad</b>
<b>Proteína (%)</b>	20,15	%
<b>Fibra (%)</b>	22,09	%
<b>Ceniza (%)</b>	12,72	%
<b>Humedad</b>	91,09	%
<b>E.E</b>	2,46	%
<b>ELN</b>	42,58	%

**Fuente Directa**

**Elaborado por la Autora de los resultados bromatológicos del INIAP.**

### **7. 17. 3 Características Destacadas de la Achicoria Forrajera**

- a) Implantación rápida del cultivo que le permite competir muy bien con las malezas.
- b) Pocas pérdidas en el stand de plantas durante el primer año.
- c) Tasa de crecimiento diario muy alta durante el otoño y la primavera. Pude llegar a los 100Kg de MS/Ha/día.
- d) Especie de muy buena adaptación en pasturas asociadas con trébol blanco y raigrás.
- e) Digestibilidad muy alta, por ser un forraje muy bajo en fibra y de bajo contenido de materia seca.
- f) Excelente reacción a la fertilización nitrogenada. En ensayos se logró entre un 100% y 150 % más de forraje en comparación con el testigo sin fertilizar.
- g) Óptima respuesta en pastoreos intensivos, utilizando altas cargas y durante cortos períodos.
- h) Excelente capacidad de resiembra. <sup>(33)</sup>

### **7.18 Mezcla forrajera leguminosa más gramínea**

Población artificial formada por varias especies con diferentes características tanto morfológicas como fisiológicas en la que al menos una es de hábito de vida perenne y presenta las siguientes Ventajas de las mezclas.

- a) Producción más prolongada y sostenida en el tiempo, las especies compensan su crecimiento frente a diferentes factores climáticos, edáficos y de manejo (mayor explotación del ambiente).
- b) Se alarga el período de producción (menor variación interanual), la entrega de forraje es más uniforme a lo largo del año y entre años.
- c) Disminuye el enmalezamiento.
- d) Valor nutritivo más balanceado Niveles de MOD más altos por más tiempo.
- e) Menores problemas nutricionales y fisiológicos (meteorismo, hipomagnesemia, toxicidad por nitratos, etc.) favorecen un mayor consumo animal. <sup>(33)</sup>

**Tabla N° 7 Características nutritivas de la alfalfa más achicoria**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>VALORES</b>	<b>Unidad</b>
<b>Proteína (%)</b>	19,61	%
<b>Fibra (%)</b>	22,87	%
<b>Ceniza (%)</b>	13,25	%
<b>Humedad</b>	88,74	%
<b>E.E</b>	2,61	%
<b>ELN</b>	41,65	%

**Fuente Directa**

**Elaborado por la Autora de los resultados bromatológicos del INIAP.**

### **7.19 Valor nutritivo de los forrajes**

Los forrajes utilizados en la presente investigación en comparación a estudios realizados por otros autores.

- a) El contenido de MS es superior en la alfalfa con el 19,54 %, frente al 8,74 % de la achicoria, resultados que concuerdan con los reportados por Jarrín y Ávila (2003) para el caso de la alfalfa utilizada en sus experimentos.
- b) El contenido de proteína cruda, en base a materia seca, de la alfalfa (*Medicago sativa*) fue del 27,07 %; utilizado en mi investigación resultado muy similar a los reportados por Martínez, C.

(2005) con el 23,10 % y Ambuludi, L. (2011) con el 23,12 %; mientras que la achicoria presentó un 20,15 % de PC, valor muy cercano a los señalados por Abarca, J. (2011) y Rueda, G. (2004) que fueron de 27 % y 22,2 % respectivamente. Y la proteína cruda de la mezcla de la alfalfa + achicoria utilizada en la presente investigación tuvo un porcentaje de 19,61 %.

- c) Estos resultados permiten deducir que los dos forrajes son aptos para la alimentación de cobayos, ya que permiten satisfacer los requerimientos proteicos de los mismos.
- d) El contenido de fibra bruta (FB) en la alfalfa fue de 22,85 %, comparando con los resultados reportados por Martínez, C. (2005) y Ambuludi, L. (2011) guardan estrecha relación, ya que estuvieron por el orden del 27,99 % y 26,59 % respectivamente. La fibra de la achicoria tuvo un porcentaje de 22,09 % y el de la mezcla alfalfa + achicoria con un porcentaje de fibra 22,87 % fueron utilizados en la investigación. La presencia de fibra en cantidades adecuadas, en la alimentación de cobayos, favorece la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retrasa el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. (Padilla, F. y Baldoceca, L. 2006)
- e) Padilla, F. y Baldoceca, Luis (2006), afirman que el extracto libre de nitrógeno (ELN), es un componente energético de gran importancia en la alimentación de los cobayos, ya que constituyen la principal fuente de energía para los procesos metabólicos. En el caso de la alfalfa contiene porcentaje que está por el orden del 36,41 % y achicoria con un porcentaje de 42,58 %, respectivamente y en la mezcla de los dos forrajes con un porcentaje de 41,65%.

## 8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

### **Hipótesis de investigación:**

**Tema:** Utilización de diferentes tipos de mezclas forrajeras en cuyes mejorados y criollos para evaluar el rendimiento productivo en etapa de crecimiento en el CEASA.

**Hi:** Con la administración de mezclas forrajeras el cuy dará buenos resultados en la etapa de crecimiento y la ganancia de peso en menos tiempo y mejorará las características productivas del animal.

**Ho:** Con la administración de mezclas forrajeras el cuy no dará buenos resultados en la etapa de crecimiento y en la ganancia de peso por ende no mejorará las características productivas del animal.

## 9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

En este capítulo se trata de la metodología empleada en la investigación, como son los materiales de campo y los animales que se utilizaron en el desarrollo de trabajo práctico, en el diseño metodológico, el tipo de investigación, con su respectiva metodología.

**Tabla N° 8 La presente investigación tuvo lugar en.**

País	Ecuador
Provincia	Cotopaxi
Cantón	Latacunga
Sector	Salache
Hacienda	CEASA

FUENTE: (34)

**Tabla N° 9 Condiciones meteorológicas de Salache**

<b>Altitud</b>	2757 m.s.n.m.
<b>Temperatura</b>	13,5 grados C
<b>Humedad promedio</b>	70%
<b>Nubosidad promedio</b>	7/8
<b>Velocidad del viento</b>	2,5 m/s
<b>Viento dominante</b>	SE
<b>Heliofania mensual</b>	120 horas
<b>Lluvias anuales</b>	550mm

FUENTE: (34)

El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi en el campus CEYPSA en la carrera de Medicina Veterinaria localizada en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro - Barrio Salache Bajo a un kilómetro de la vía principal.

- a) **Topografía.-** La zona del proyecto se encuentra asentada en una topografía relativamente irregular, con una inclinación hacia el río Salache con fuertes pendientes.
- b) **Temperatura.-** Como resultado de lo mencionado anteriormente, hace que la zona posea un clima frío húmedo, con una temperatura que varía de los 8 hasta 12°C, con una media de 10°C.

- c) **Pluviosidad.-** Indican que hay un período lluvioso bastante definido, las mayores precipitaciones se producen entre los meses de octubre hasta marzo.
- d) **Clima:** Frío temperado.
- e) **Tipo de suelo:** Textura arenoso, pedregoso y arenoso franco.
- f) **Humedad relativa.-** La humedad relativa durante el año es el 70%
- g) **Vegetación.-** El área que rodea a estas localidades no tiene una vegetación permanente debido a que se ha destruido la vegetación nativa para lograr zonas cultivables, esto ha llevado a una alteración del medio ambiente. (34)

## 9.1 MATERIALES

### a) **Unidades experimentales**

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó 20 cuyes mejorados de la Universidad y 20 cuyes criollos que fueron llevados de afuera dando un total 40 cuyes para lo cual se dividió en dos factores en estudio una con cuyes mejorados (Factor A) y otro con cuyes criollos (Factor B) cada uno con cuatro tratamientos establecidos especialmente en la etapa de crecimiento de los animales en lo cual cada animal constituyo una unidad experimental.

### b) **Materia prima**

Para la ejecución de la presente investigación se utilizó diferentes tipos de forrajes con el propósito de determinar algunos parámetros establecidos para el estudio.

- Alfalfa
- Achicoria
- Alfalfa + Achicoria
- Forraje común del CEASA

### c) **Equipos de campo**

- Tractor
- Tracto bomba para el riego
- Balde
- Azadón
- Tuberías

- Aspersores

d) **Herramientas e infraestructuras.**

- Galpón de la Universidad
- Pozas
- Bomba de fumigar
- Flameador
- Cilindro de gas
- Viruta
- Triple para las divisiones
- Balanza
- Comederos hechos de malla
- Clavos
- Alambre
- Pala
- Escoba.
- Lonas
- Gaveta de plástico
- Guantes
- Overol
- Botas
- Gorra

e) **Materiales De Oficina**

- ✓ Cámara de fotos
- ✓ Material de escritorio
- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Hojas de papel bond.
- ✓ Calculadora
- ✓ Esferos
- ✓ Libreta.
- ✓ Registros

- ✓ Flash memory
- ✓ Impresiones

f) **Insumos.**

- ❖ Antiparasitarios
- ❖ Jeringas
- ❖ Desinfectantes.
- ❖ Agua

## 9.2 Descripción de los Tratamientos

Se evaluaron cuatro raciones alimenticias teniendo como testigo el forraje común del CEASA con el 100 % y tres raciones con suplemento de Alfalfa, Achicoria y la mezcla de la alfalfa con la Achicoria, se empezó con 100 g de forraje por día en promedio por cuy, para los cuyes machos mejorados de la Universidad y los cuyes criollos que fueron llevados de afuera se les suministro igual cantidad en materia seca a todos los cobayos así pues se iba incrementando semanalmente la cantidad del forraje según las necesidades nutricionales de los mismos animales.

### a) **Tratamiento 0**

Estuvo conformado por 10 cuyes machos repartidos en dos factores de 5 cuyes mejorados y 5 cuyes criollos cada cuy conformaba una unidad experimental y consumieron 100% de forraje común del CEASA, es decir que constituyo el grupo testigo

### b) **Tratamiento 1**

Estuvo conformado por 10 cuyes machos repartidos en dos factores de 5 cuyes mejorados y 5 cuyes criollos cada cuy conformaba una unidad experimental y consumieron 100 % de alfalfa.

### c) **Tratamiento 2**

Estuvo conformado por 10 cuyes machos repartidos en dos factores de 5 cuyes mejorados y 5 cuyes criollos cada cuy conformaba una unidad experimental y consumieron 100 % de Achicoria.

### d) **Tratamiento 3**

Estuvo conformado por 10 cuyes machos repartidos en dos factores de 5 cuyes mejorados y 5 cuyes criollos cada cuy conformaba una unidad experimental y consumieron 50 % de alfalfa y el 50 % de Achicoria

### **Conformación e Identificación de los Grupos Experimentales en cuyes mejorados y criollos**

Se conformaron cuatro grupos de cada factor en estudio, de 5 cobayos cada uno y cada cuy conformaba una unidad experimental. Para la identificación se enumeró cada subdivisión que fue realizado en cada una de las pozas de forma individual del 1 al 5 para cada animal, se pintó en la pared de las pozas

**Tabla N° 10 Factor “A” (Cuyes mejorados)**

<b>REPETICIONES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>UNIDAD EXPERIMENTAL</b>	<b>CUYES</b>
<b>Testigo</b>	Forraje Común del CEASA	100 %	1	5 cuyes
<b>Repetición 1</b>	Leguminosas Alfalfa	100 %	1	5 cuyes
<b>Repetición 2</b>	Gramíneas Achicoria	100%	1	5 cuyes
<b>Repetición 3</b>	Alfalfa + Achicoria	50 -50 %	1	5 cuyes

**Fuente Directa**

**Elaborado por la Autora**

**Tabla N° 11 Factor “B” (Cuyes criollos)**

<b>REPETICIONES</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>UNIDAD EXPERIMENTAL</b>	<b>TOTAL CUYES</b>
<b>Testigo</b>	Forraje Común del CEASA	100 %	1	5 cuyes
<b>Repetición 1</b>	Leguminosas Alfalfa	100 %	1	5 cuyes
<b>Repetición 2</b>	Gramíneas Achicoria	100%	1	5 cuyes
<b>Repetición 3</b>	Alfalfa + Achicoria	50 -50 %	1	5 cuyes

**Fuente Directa**

**Elaborado por la Autora**

El diseño estadístico que se aplicó en la presente investigación fue DBCA Bifactorial con la finalidad de comparar cuál de las dos líneas resultó ser mejor en la presente investigación utilizando diferentes tipos de forrajes.

### **Actividades antes de la llegada de los cobayos y durante el manejo del experimento**

La limpieza y desinfección de las pozas lo realicé 15 días antes de la llegada de los animales utilizando creso en el agua y fumigando toda el área a utilizarse, también como tenía que hacer las subdivisiones de las pozas para cada unidad experimental lo hice con el triple y los comederos con mallas. Antes de la llegada de los animales se debe tender viruta que sirva como cama de los animales el cual también ayuda a absorber la humedad. El alimento la suplementación del forraje verde se suministra de acuerdo a los requerimientos nutricionales de los cobayos en este caso se empezó suministrando 100 gramos de forraje al día. El peso de los animales se tomó cada semana y se registró el incremento de este para conocer la eficiencia de la conversión alimenticia en los cuyes mejorados versus criollos.

### **9.3 Métodos y Técnicas de Investigación.**

**Método experimental.** Se utilizó ya que se pretendió experimentar estas dietas, buscando una mejor ganancia de peso.

**Método estadístico.** Se utilizó este método porque se recolectó y analizó la información que se obtuvo durante la investigación.

### **Variables evaluadas en la presente investigación**

- a) Consumo de alimento
- b) Ganancia de peso
- c) Conversión alimenticia
- d) Mortalidad
- e) Morbilidad
- f) Análisis económico

### **Consumo de alimento**

El consumo de alimento se determinó mediante la sumatoria del consumo de forraje dividido para el número de animales por tratamiento.

Consumo de alimento, (CA) = Alimento ofrecido g – alimento sobrante g

### **Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia se calculó de acuerdo al consumo total de alimento dividido para la ganancia de peso total.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

### **Ganancia de peso**

“Se evaluó las variables de consumo a través de la oferta de alimento, ganancia de peso (GP) teniendo en cuenta el peso registrado menos el anterior, la conversión alimentaria (CA)”

Se registró semanalmente los pesos de los animales para luego por medio de la diferencia de los pesos inicial y final estimar la ganancia de peso en la etapa de crecimiento.

$$\text{Ganancia de Peso} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$$

### **Índice de mortalidad**

La Mortalidad se calculará por la relación de los animales muertos de los vivos y se determinará en porcentaje de la misma.

$$\text{Mortalidad, \%} = \frac{\text{Animales muertos} \times 100}{\text{Animales vivos}}$$

### **Índice de morbilidad**

La Morbilidad se calculará por la relación de los animales enfermos de los sanos y se determinará en porcentaje de la misma.

$$\text{Morbilidad, \%} = \frac{\text{Animales enfermos} \times 100}{\text{Animales sanos}}$$

### **Análisis económico**

El análisis económico se realizará por medio del indicador Beneficio/costo, en el que se considerará los gastos realizados (Egresos) y los ingresos totales que corresponden a la venta de los animales.

$$B/C = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

#### 10. Esquema de análisis de varianza (ADEVA).

Fuente de variación	Grados de libertad
<b>Total</b>	$(t * r) - 1 = 8 * 5 - 1 = 39$
<b>Tratamiento</b>	$t - 1 = 8 - 1 = 7$
<b>Error experimental</b>	$t(r - 1) = 8(4) = 31$

**Fuente Directa**

**Elaborado por la Autora**

#### 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

##### PESOS INICIALES

Los pesos iniciales de los cuyes fueron tomados al empezar el proceso experimental del proyecto de investigación en el cual presento diferencias en cada uno de los tratamientos y en el transcurso de la investigación se tomó los pesos semanalmente con la finalidad de verificar la ganancia del peso. En la tabla N° 12 se observa la distribución y peso vivo de los cuyes al inicio del experimento correspondientes a los ocho tratamientos en estudio en los dos factores siendo el más alto para el tratamiento T-2 en el factor "A" que presentó un promedio de 401,4 g/animal, seguido del T-3 con 400 g/animal, el T-0 con 369,8 g/animal y el menor promedio que tuvo al pesar al iniciar el experimento es el tratamiento T-1 con 331,6 g/animal, y en el factor B cuyes criollos siendo el más alto para el tratamiento T-0 que presento un promedio de 354,2 g/animal, seguido al este el T-2 con un promedio de peso 320,8 g/animal, el T-3 con 315,8 g/animal, siendo así que el tratamiento que menor peso tuvo fue el T-1 con un promedio de 252 g/animal es decir que el inicial fue homogéneo.

Tabla N° 12 Pesos desde la semana 1 hasta la semana 7

<b>CUYES MEJORADOS</b>										
<b>Variable</b>	<b>T. 0</b>	<b>T. 1</b>	<b>T. 2</b>	<b>T. 3</b>	<b>Promedio</b>	<b>CV</b>	<b>P value</b>	<b>Prob</b>		
<b>Peso inicial g.</b>	369,8	331,6	401,4	400	375,7	12,20	<0,0001	**		
<b>Peso semana 1 g.</b>	389,4 ab	366,8 ab	429 a	422,2 a	401,85	11,6	0,0001	*		
<b>Peso semana 2 g.</b>	412,8 ab	418,4 ab	461,8 a	447,4 ab	435,1	11,22	0,0006	*		
<b>Peso semana 3 g.</b>	455,6 ab	494,8 ab	504,8 a	467 ab	480,55	10,16	0,0008	*		
<b>Peso semana 4 g.</b>	537,4 ab	578 a	564,8 ab	506,4 ab	546,65	9,81	0,0026	*		
<b>Peso semana 5 g.</b>	595,8 abc	656,6 a	617,4 ab	566,8 bc	609,15	9,39	0,0191	*		
<b>Peso semana 6 g.</b>	667,4 bc	747 a	681 ab	632,4 bc	681,95	8,22	0,0035	*		
<b>Peso semana 7 g.</b>	710,6 bc	844,2 a	750,8 b	700,6 bc	751,55	7	<0,0001	**		

Fuente: Directa.

Elaborado por la Autora

En la tabla N° 12 se puede verificar el peso inicial de todos los tratamientos presentando un peso promedio con diferencia significativa entre los demás tratamientos.

En la semana 1 de evaluación se puede observar que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, debido a que la investigación empezaba en su etapa inicial, teniendo un coeficiente de variación del 11,6 %, el cual es bajo y manifiesta un buen manejo del ensayo. Siendo así que el T-2 posee el valor más alto en el peso a la semana que presentó un promedio de 429 a g/animal, seguido T-3 con un valor promedio de 422,2 a g/animal, T-0 con un valor promedio de 389,4 ab g/animal y el menor promedio que obtuvo durante la semana es el tratamiento T-1 con 366,8 ab g/animal es decir que el peso vivo inicial de los cuyes fue homogéneo, según tratamiento. Con un valor P-value de 0,0001 que no tenía significancia absoluta en los demás tratamientos.

En la semana 2 con el CV 11,22 el tratamiento con un rango más alto en los pesos fue el T-2 con el 100% de la Achicoria presentando un promedio de peso 461,8 a g/cuy, T-3 con la mezcla de la alfalfa con al Achicoria presenta un promedio de 447,4 ab g/cuy, T-1 presenta un promedio de peso 418,4 ab g/cuy, y el que gana menor peso a diferencia de los demás tratamientos es el T-0 con un promedio de 412,8 ab g/cuy con un P-Value de 0,0006 el cual no presentaba significancia.

En la semana 3 con el CV 10,16 se observa que el tratamiento T-2 encabeza el porcentaje más alto en los pesos de la semana con un promedio de 504,8 a g/cuy, el siguiente es para el T-1 con un promedio de 494,8 ab g/cuy, T-3 con un promedio de 467 ab g/cuy y por último el que gana el menor peso que los demás tratamientos fue el T-0 con un promedio de 455,6 ab g/cuy con un P- value de 0,0008 y no presenta significancia.

En la semana 4 con un CV 9,81 % el nivel más alto en los pesos tuvo el T-1 con un promedio de 578 a, T-2 con 100% de achicoria presenta un promedio de 564,8 ab g/animal, T-0 con 100% de forraje común presenta un promedio de peso 537,4 ab g/cuy el tratamiento que menor ganancia de peso tuvo es el T-3 con la mezcla de la alfalfa + achicoria con un promedio de 506,4 ab g/cuy en el que el P-value tiene un valor de 0,0026 y no presenta significancia.

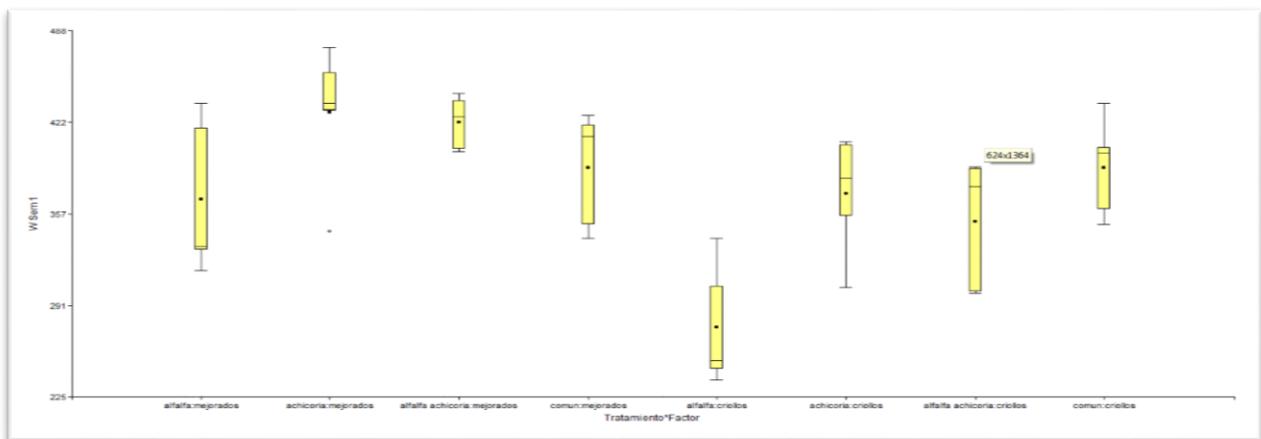
Dado que en la semana 5 de la experimentación con el CV de 9,39 el tratamiento que posee el peso más alto es el T-1 con un promedio de 656,6 a g/cuy, T-3 con un promedio de 566,8 bc g/cuy, T-2 con un promedio de 617,4 ab g/cuy y el tratamiento que menor ganancia de peso durante la semana

obtuvo es el T-0 con un promedio de 595,8 abc así también teniendo en cuenta el P-value con un porcentaje de 0,0191 que no tiene significancia.

En la semana 6 con el CV 8,22 % el tratamiento que mayor peso obtuvo es el T-1 con un promedio de peso vivo 747 a g/animal, T-2 con un promedio de 681 ab g/animal, T-0 con un promedio de 667,4 bc g/animal y el tratamiento que menor ganancia que tuvo durante la semana fue el T-3 con un promedio de peso durante la semana 700,6 bc g/animal así también presentando un P-value de 0,0035 que no existía significancia.

Al finalizar el proceso experimental en la semana 7 con el CV 7 se pudo verificar claramente que el T-1 con un promedio de peso 844,2 g/día obtuvo el primer lugar en todo el experimento realizado, T-2 con promedio de 750,8 b g/cuy, T-3 con un promedio de 700,6 bc g/día y el tratamiento que menor ganancia de peso que obtuvo durante toda la investigación fue el T-0 con 100% de forraje común ya que el cual no era un forraje nutritivo para los animales. Con P-value <0,0001 presentado significancia en los mismos.

### Gráfico N° 1 Pesos de la primera semana



**Fuente Directa**

**Elaborado por la Autora**

### Análisis y discusión de resultados

En el gráfico 1 se puede observar que no existió diferencia estadísticas pero si hubo diferencia numérica debido a que la investigación empezaba en su etapa inicial teniendo así con un porcentaje mayor el T2 con 100 % de achicoria en el factor “A” a diferencia de menor porcentaje del T1 100 % Alfalfa en el factor “B” de los cuyes criollos.

Tabla N° 13 Pesos desde la semana 1 al 7 de los cuyes

<b>CUYES CRIOLLOS</b>									
<b>Variable</b>	<b>T. 0</b>	<b>T. 1</b>	<b>T. 2</b>	<b>T. 3</b>	<b>Promedio</b>	<b>CV</b>	<b>P value</b>	<b>Prob</b>	
Peso inicial g.	354,2	252,2	320,8	315,8	310,75	12,20	<0,0001	**	
Peso semana 1 g.	389,8 ab	275,4 c	371 ab	351,2 b	346,85	11,6	0,0001	*	
Peso semana 2 g.	437,8 ab	314,8 c	433 ab	380,6 b	391,55	11,22	0,0006	*	
Peso semana 3 g.	476 ab	359,6 c	476,8 ab	430,8 b	435,8	10,16	0,0008	*	
Peso semana 4 g.	534 ab	427,6 c	524,6 ab	499 b	496,3	9,81	0,0026	**	
Peso semana 5 g.	575,2 bc	517,6 c	582,6 abc	556,4 bc	557,95	9,39	0,0191	**	
Peso semana 6 g.	629,8 bc	593,2 c	637,6 bc	619,6 bc	620,05	8,22	0,0035	**	
Peso semana 7 g.	665,8 c	673,8 c	683,4 bc	670,8 c	673,45	7	<0,0001	**	

Fuente directa.

Elaborado por la Autora

En la semana 1 de evaluación se puede observar que no hubo mucha diferencia entre los tratamientos, debido a que la investigación empezaba en su etapa inicial, teniendo un coeficiente de variación del 11,6 %, el cual es bajo y manifiesta un buen manejo del ensayo. Siendo así que el T-2 con el 100% de la achicoria del factor “A” posee el valor más alto en el peso a la semana que presento un promedio de 429 a g/animal Y el factor “B” el T-2 posee un promedio diferente que el factor A con un peso de 275,4 c g/animal, seguido T-3 con un valor promedio de 422,2 a g/animal del factor “A” y un promedio 380,6 b del factor “B” , T-0 con un valor promedio de 389,4 ab g/animal del factor “A” y el promedio del factor “B” es lo siguiente 389,8 ab g/animal y el menor promedio que obtuvo durante la semana es el tratamiento T-1 con 366,8 ab g/animal del factor “A” y un promedio 275,4 c g/animal del factor “B” es decir que el peso vivo inicial de los cuyes fue homogéneo, según tratamiento. Con un valor P-value de 0,0001 que no tenía significancia absoluta en los demás tratamientos.

En la semana 2 con el CV 11,22 el tratamiento con un rango más alto en los pesos fue el T-2 con el 100% de la Achicoria presentando un promedio de peso 461,8 a g/cuy del factor “A” y un promedio 433 ab g/animal del factor “B” ,T-3 con la mezcla de la alfalfa con al Achicoria presenta un promedio de 447,4 ab g/cuy del factor “A” y un promedio del factor “B” es lo siguiente 380,6 b g/animal, T-1 con 100% del consumo de la alfalfa presenta un promedio de peso 418,4 ab g/cuy en el factor “A” y un promedio de 314,8 c g/cuy en el factor “B” , y el que gana menor peso a diferencia de los demás tratamientos es el T-0 con un promedio de 412,8 ab en el factor “A”g/cuy y un promedio que presenta el factor B es de 437,8 ab g/animal con un P-value de 0,0006 el cual no presentaba significancia.

En la semana 3 con el CV 10,16 se observa que el tratamiento T-2 encabeza el porcentaje más alto en los pesos de la semana con un promedio de 476,8 ab g/cuy, el siguiente es para el T-0 con un promedio de 476 ab g/cuy, T-3 con un promedio de 430,8 b ab g/cuy y por último el que gana el menor peso que los demás tratamientos fue el T-1 con un promedio 359,6 c g/cuy con un P- value de 0,0008 y no presenta significancia.

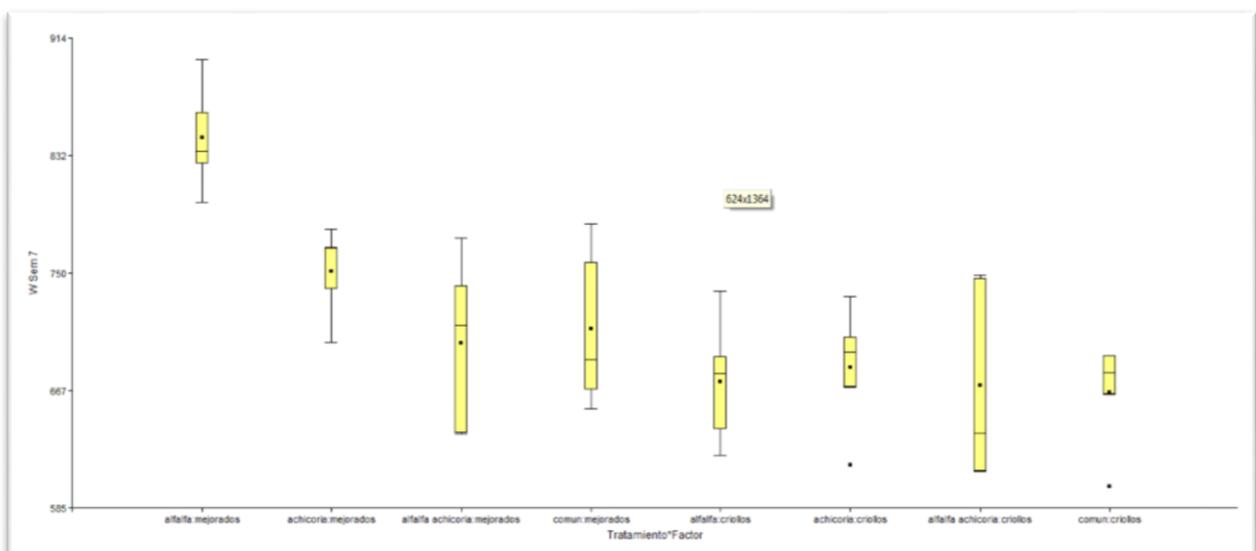
En la semana 4 con un CV 9,81 % el nivel más alto en los pesos tuvo el T-0 con un promedio de 534 ab, T-2 con 100% de achicoria presenta un promedio de 524,6 ab g/animal, T-3 con alfalfa + achicoria presenta un promedio de peso 499 b ab g/cuy el tratamiento que menor ganancia de peso tuvo es el T-1 100% alfalfa con un promedio 427,6 c g/cuy en el que el P-value tiene un valor de 0,0026 y no presenta significancia.

Dado que en la semana 5 de la experimentación con el CV de 9,39 el tratamiento que posee el peso más alto es el T-2 con un promedio de 582,6 abc g/cuy, T-0 con un promedio de 575,2 bc g/cuy, T-3 con un promedio de 556,4 bc g/cuy y el tratamiento que menor ganancia de peso durante la semana obtuvo es el T-1 con un promedio de 517,6 c así también teniendo en cuenta el P-value con un porcentaje de 0,0191 que no tiene significancia.

En la semana 6 con el CV 8,22 % el tratamiento que mayor peso obtuvo es el T-2 con un promedio de peso vivo 637,6 bc g/animal, T-0 con un promedio de 629,8 bc g/animal, T-3 con un promedio de 619,6 bc g/animal y el tratamiento que menor ganancia que tuvo durante la semana fue el T-1 con un promedio de peso durante la semana 593,2 c g/animal así también presentando un P-value de 0,0035 que no existía significancia.

Al finalizar el proceso experimental en la semana 7 con el CV 7 se pudo verificar claramente que el T-2 con un promedio de peso 683,4 bc g/día obtuvo el primer lugar en todo el experimento realizado, T-1 con promedio de 673,8 c g/cuy, T-3 con un promedio de 670,8 c g/día y el tratamiento que menor ganancia de peso que obtuvo durante toda la investigación fue el T-0 con 100% de forraje común ya que el cual no era un forraje nutritivo para los animales con un promedio de 665,8 c g/animal. Con P-value <0,0001 presentando significancia en los mismos.

### Gráfico N° 2 Pesos de la semana última semana



Fuente Directa

Elaborado por la Autora

## **Análisis y discusión de resultados**

Según el gráfico 2 de los pesos finales después del experimento se obtuvo mayor incremento de peso en el tratamiento T1 con 100 % de alfalfa del factor "A" y en menor porcentaje gana el tratamiento T0 del factor "B" cuyes criollos con 100 % de forraje común del CEASA el cual no es tan recomendable el forraje para la alimentación de los mismos ya que no da buenos resultados en comparación de los otros forrajes suministrados en las dietas diarias de los animales.

Los resultados obtenidos en el presente experimento, se explican por la mayor palatabilidad de la alfalfa, debido a su menor contenido fibra; que además favorece la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo lo que permite obtener una buena ganancia de peso y conversión alimenticia favorable en segundo lugar la achicoria ya que es un forraje suave y succulento y es apetecible por los cuyes.

Por otra parte (Vega 2012), en una investigación donde utilizaron 24 cuyes cruzados Perú-Inti, de 25 a 35 días de edad y distribuidos en dos grupos experimentales afirman que la ganancia de peso fue mayor en los animales con suplementación de 100 % de alfalfa verde que lleva los mismos porcentajes de la investigación realizada.

## **Consumo de alimento promedio semanal**

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento que existen en la Universidad, muestra siempre su preferencia por el forraje.

Se registró el consumo de alimento en cada uno de los grupos experimentales desde el inicio hasta el final del proceso de investigación, los resultados se exponen en el siguiente cuadro y se grafican en la figura cada una con sus respectivos tratamientos y suministración del forraje establecido durante la investigación con la finalidad de verificar cuál de los tratamientos consume mayor porcentaje de forraje y mediante el cual verificar el mayor ganancia de peso en comparación con el resto de los tratamientos.

Tabla N° 14 Consumo de alimento promedio semanal

<b>CUYES MEJORADOS</b>									
<b>Variable</b>	<b>T. 0</b>	<b>T. 1</b>	<b>T. 2</b>	<b>T. 3</b>	<b>Promedio</b>	<b>CV</b>	<b>P value</b>	<b>Prob</b>	
Consumo de alimento semana 1 g.	146,52 a	122,83 c	56,9 f	91,64 e	104,4725	4,76	<0,0001	**	
Consumo de alimento semana 2 g.	142,92 a	126,11 bc	56,41 e	85,26 d	102,675	6,63	<0,0001	**	
Consumo de alimento semana 3 g.	238,74 a	188,76 b	91,77 f	143,08 d	165,5875	9	<0,0001	**	
Consumo de alimento semana 4 g.	296,95 a	238 b	114,28 d	178,07 c	206,825	11,24	<0,0001	**	
Consumo de alimento semana 5 g.	375,44 a	272,74 b	143,28 d	236,84 c	257,075	9,35	<0,0001	**	
Consumo de alimento semana 6 g.	313,96 ab	259,61 c	118,2 f	189,09 d	220,215	8,72	<0,0001	**	
Consumo de alimento semana 7 g.	373,15 b	287,24 c	136,43 g	211,51 e	252,0825	6,26	<0,0001	**	

Fuente: Directa.

Elaborado por la Autora

En el factor A que corresponde a los cuyes mejorados de la semana 1 en la tabla N° 14 muestra detalladamente el consumo semanal de alimento con un CV de 4,76 % , el promedio consumido por cada animal a lo largo del experimento durante la semana en cada tratamiento dándose a observar los resultados de la siguiente manera el T-0 con 100 % de forraje común del CEASA con un promedio de 146,52 a g/animal el consumió más forraje que los demás tratamientos, en segundo lugar el consumo fue del T-1 del 100% de alfalfa con un total de 122,83 c g/día en tercer lugar T-3 fue de la alfalfa + achicoria dándose un total de 91,64 e g/día por ultimo T-2 quien tuvo el menor consumo de forraje fue de la achicoria al 100% con un promedio de 56,9 f. Con el P value de <0,0001 que si posee significancia

En la semana 2 de la tabla se pudo determinar los datos de la siguiente manera en el consumo de alimento con el CV 6,63 % el que posee el valor más alto de consumo es del forraje común al 100 % dándose un promedio de 142,92 g/cuy, T-1 con el 100 % alfalfa presentando un promedio de 126,11 bc g/cuy, T-3 con 50% alfalfa y 50 % achicoria con un promedio de 85,26 d y el que menor consumo de alimento durante la semana tuvo T-2 con un promedio de 56,41 e g/cuy y el Pvalue <0,0001 que si presenta significancia entre los demás tratamientos.

En la semana 3 con el CV de 9 % el T-0 que corresponde al 100 % de forraje común registró mayor consumo de alimento 238,74 a por animal durante la semana del experimento mientras el T-1 con 100 % de alfalfa presenta un promedio de 188,76 b por animal, el T-3 con 50 % alfalfa y 50% achicoria presenta un promedio de consumo 143,08 d g/animal y el que menor consumo presento es el T-2 de la achicoria al 100 % dando un promedio de 91,77 f diferencias que son estadísticamente significativas y el P value con un porcentaje de <0,0001 que indica que si existe significancia entre los tratamientos.

En la semana 4 el consumo de alimento con el CV 11,24 fue de la siguiente manera según la estadística utilizada T-0 con 100 % de forraje común registró mayor consumo de alimento 296,95 a, T-1 con 100 % de alfalfa presenta un promedio de 238 b, T-3 con 50 % alfalfa y 50% achicoria presenta un promedio de consumo 178,07 c, T-2 tuvo el consumo más bajo que los demás tratamientos en estudio con un promedio de 114,28 d Presento el P value <0,0001 también presentaba significancia entre los tratamientos.

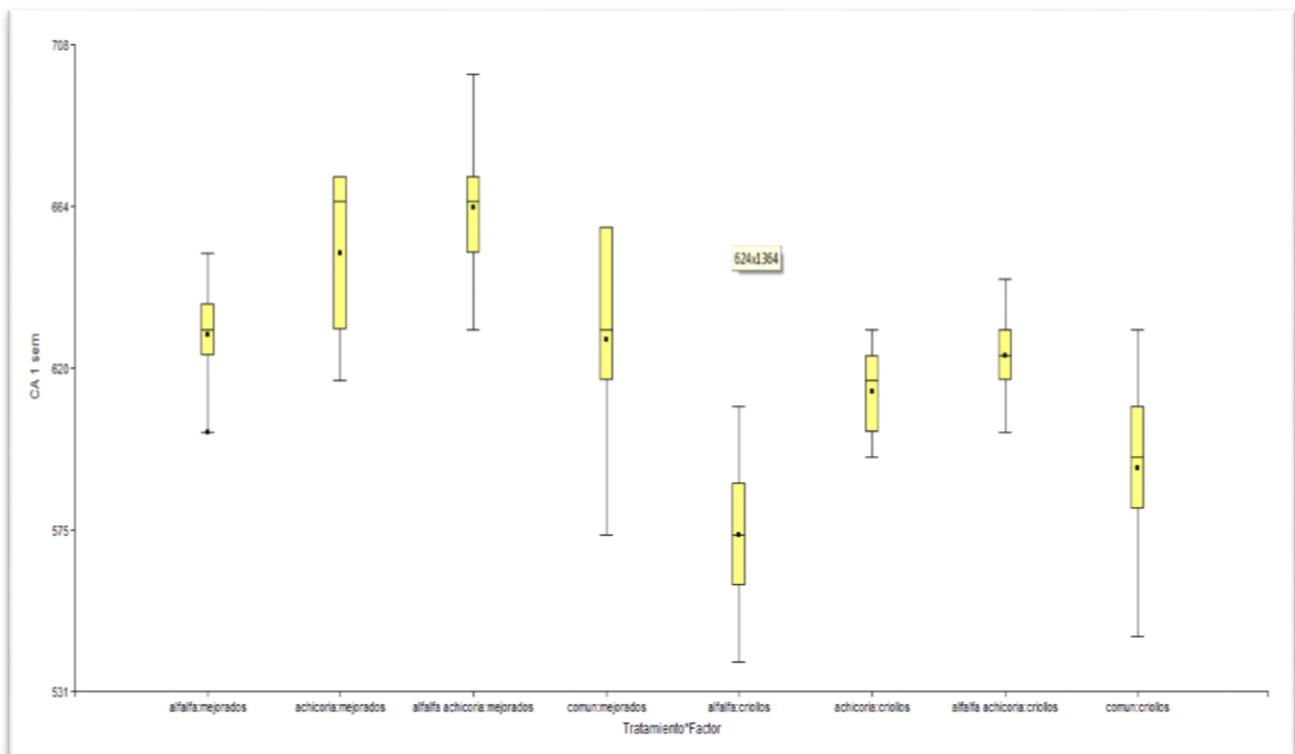
En la semana 5 con el CV 9,35 el T-0 con 100 % de forraje común registró mayor consumo de alimento 375,44 a, T-1 con 100 % de alfalfa presenta un promedio de 272,74 b T-3 con 50 % alfalfa

y 50% achicoria presenta un promedio de consumo 236,84 c T-2 143,28 d tuvo el consumo más bajo que los demás tratamientos en estudio con un promedio de presente el P value <0,0001 y si se pudo observar la significancia.

En la semana 6 con el CV 8,72 el tratamiento T-0 con 100 % de forraje común registró mayor consumo de alimento 313,96 ab T-1 con 100 % de alfalfa presenta un promedio de 259,61 c T-3 con 50 % alfalfa y 50% achicoria presenta un promedio de consumo 189,09 d T-2 tuvo el consumo más bajo que los demás tratamientos en estudio con un promedio de 118,2 f con P value <0,0001\*

En la semana 7 con el CV 6,26 el tratamiento T-0 con 100 % de forraje común registró mayor consumo de alimento 373,15 b T-1 con 100 % de alfalfa presenta un promedio de 287,24 c T-2 136,43 g T-3 211,51 e tuvo el consumo más bajo que los demás tratamientos en estudio con un promedio de P value de <0,0001\*

### Gráfico N° 3 Consumo de alimento en la primera semana



Fuente: Directa

Elaborado por la Autora

## **Análisis y discusión de resultados**

Como se observa en el gráfico N° 3 los promedios de consumo de alimento total para los 8 tratamientos, donde el tratamiento T0 con 100 % de forraje común es el que mayor consumo registra del factor “A” y del más mínimo consumo registra el del tratamiento T1 100% de alfalfa en el factor “B” de cuyes criollos.

Según el estudio realizado y graficado mediante la presentación de cajas y bigotes nos presenta el mayor porcentaje de consumo en el tratamiento T0 con 100 % de forraje común estos datos obtenidos son similares a distintas investigaciones realizadas

La regulación del consumo voluntario lo realiza el cuy en base al nivel energético de la ración. Una ración más concentrada nutricionalmente en carbohidratos, grasas y proteínas determinan un menor consumo. La diferencia en consumos puede deberse a factores palatables sin embargo, no existen pruebas que indiquen que la mayor o menor palatabilidad de una ración tenga efecto sobre el consumo de alimento a largo plazo según menciona (McDonald, 1981) en comparación a este estudio realizado el consumo de alimento de mi investigación va de la mano con otras investigaciones.

Después del destete, el consumo de alimento se incrementa de la 1ª a la 2ª semana en un 25,3 por ciento, este incremento se debe a que un animal en crecimiento consume gradualmente más alimento. Los lactantes al ser destetados incrementan su consumo como compensación a la falta de leche materna según menciona (Ordoñez, 1997).

En el período de recria I o cría, la ración de baja densidad nutricional proporcionó similares pesos e incrementos de peso que la de alta densidad, pero un mayor consumo de MS total al igual que la investigación realizada.

Tabla N° 15 Consumo de alimento promedio semanal

CUYES CRIOLLOS								
Variable	T. 0	T. 1	T. 2	T. 3	Promedio	CV	P value	Prob
Consumo de alimento semana 1 g.	138,34 b	112,16 d	53,59 f	86,04 e	97,5325	4,76	<0,0001	**
Consumo de alimento semana 2 g.	129,51 b	119,82 c	50,9 e	80,24 d	95,1175	6,63	<0,0001	**
Consumo de alimento semana 3 g.	226,31 a	169,61 c	86,51 f	117,36 e	149,9475	9	<0,0001	**
Consumo de alimento semana 4 g.	296,95 a	221,31 b	115,63 d	175,55 c	202,36	11,24	<0,0001	**
Consumo de alimento semana 5 g.	359,75 a	221,04 c	143,53 d	166,85 d	222,7925	9,35	<0,0001	**
Consumo de alimento semana 6 g.	335,54 a	289,97 b	144,14 e	191,99 d	240,41	8,72	<0,0001	**
Consumo de alimento semana 7 g.	431,04 a	358,91 b	173,63 f	262,17 d	306,4375	6,26	<0,0001	**

Fuente: Directa.

Elaborado por la Autora

En la semana 1 en la tabla N° 15 muestra detalladamente el consumo semanal de alimento con un CV de 4,76 % , el promedio consumido por cada animal a lo largo del experimento durante la semana en cada tratamiento dándose a observar los resultados de la siguiente manera el T-0 con 100 % de forraje común del CEASA con un promedio de 146,52 a g/animal el consumió más forraje que los demás tratamientos, en segundo lugar el consumo fue del T-1 del 100% de alfalfa con un total de 122,83 c g/día en tercer lugar T-3 fue de la alfalfa + achicoria dándose un total de 91,64 e g/día por ultimo T-2 quien tuvo el menor consumo de forraje fue de la achicoria al 100% con un promedio de 56,9 f. Con el P value de <0,0001 que si posee significancia

En la semana 2 de la tabla se pudo determinar los datos de la siguiente manera en el consumo de alimento con el CV 6,63 % el que posee el valor más alto de consumo es del forraje común al 100 % dándose un promedio de 142,92 g/cuy, T-1 con el 100 % alfalfa presentando un promedio de 126,11 bc g/cuy, T-3 con 50% alfalfa y 50 % achicoria con un promedio de 85,26 d y el que menor consumo de alimento durante la semana tuvo T-2 con un promedio de 56,41 e g/cuy y el Pvalue <0,0001 que si presenta significancia entre los demás tratamientos.

En la semana 3 con el CV de 9 % el T-0 que corresponde al 100 % de forraje común registró mayor consumo de alimento 238,74 a por animal durante la semana del experimento mientras el T-1 con 100 % de alfalfa presenta un promedio de 188,76 b por animal, el T-3 con 50 % alfalfa y 50% achicoria presenta un promedio de consumo 143,08 d g/animal y el que menor consumo presento es el T-2 de la achicoria al 100 % dando un promedio de 91,77 f diferencias que son estadísticamente significativas y el P value con un porcentaje de <0,0001 que indica que si existe significancia entre los tratamientos.

En la semana 4 el consumo de alimento con el CV 11,24 fue de la siguiente manera según la estadística utilizada T-0 con 100 % de forraje común registró mayor consumo de alimento 296,95 a, T-1 con 100 % de alfalfa presenta un promedio de 238 b, T-3 con 50 % alfalfa y 50% achicoria presenta un promedio de consumo 178,07 c, T-2 tuvo el consumo más bajo que los demás tratamientos en estudio con un promedio de 114,28 d Presento el P value <0,0001 también presentaba significancia entre los tratamientos.

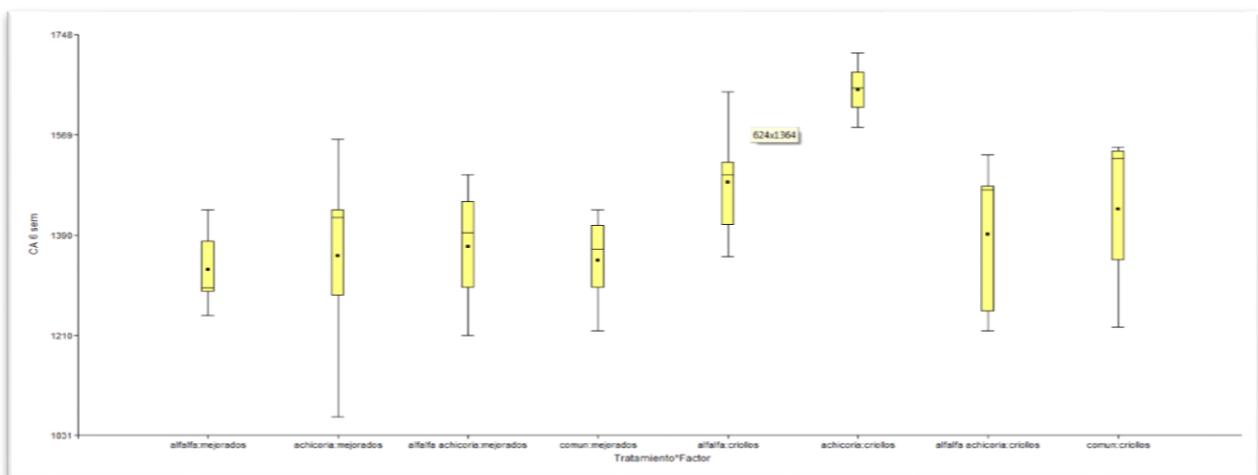
En la semana 5 con el CV 9,35 el T-0 con 100 % de forraje común registró mayor consumo de alimento 375,44 a, T-1 con 100 % de alfalfa presenta un promedio de 272,74 b T-3 con 50 % alfalfa y 50% achicoria presenta un promedio de consumo 236,84 c T-2 143,28 d tuvo el consumo más

bajo que los demás tratamientos en estudio con un promedio de presento el P value <0,0001 y si se pudo observar la significancia.

En la semana 6 con el CV 8,72 el tratamiento T-0 con 100 % de forraje común registró mayor consumo de alimento 313,96 ab T-1 con 100 % de alfalfa presenta un promedio de 259,61 c T-3 con 50 % alfalfa y 50% achicoria presenta un promedio de consumo 189,09 d T-2 tuvo el consumo más bajo que los demás tratamientos en estudio con un promedio de 118,2 f con P value <0,0001\*

En la semana 7 con el CV 6,26 el tratamiento T-0 con 100 % de forraje común registró mayor consumo de alimento 373,15 b T-1 con 100 % de alfalfa presenta un promedio de 287,24 c T-2 136,43 g T-3 211,51 e tuvo el consumo más bajo que los demás tratamientos en estudio con un promedio de P value de <0,0001\*

#### Gráfico N° 4 Consumo de alimento última semana



Fuente: Directa.

Elaborado por la Autora

#### Análisis y discusión de resultados

El gráfico N° 4 muestra detalladamente el consumo promedio de alimento en la última semana por cada tratamiento en los dos factores en estudio a lo largo del experimento mediante el cual se puede verificar la ganancia de peso aquí el porcentaje de mayor consumo presenta el tratamiento T2 con 100 % de achicoria en cuyes criollos del factor “B”.

Tabla N° 16 Ganancia de peso vivo (g/animal)

<b>CUYES MEJORADOS</b>									
<b>Variable</b>	<b>T. 0</b>	<b>T. 1</b>	<b>T. 2</b>	<b>T. 3</b>	<b>Promedio</b>	<b>CV</b>	<b>P value</b>	<b>Prob</b>	
Ganancia de Peso semana 1 g.	19,6 c	76,4 a	27,6 c	22,2 bc	36,45	36,53	<0,0001	**	
Ganancia de Peso semana 2 g.	23,4 c	51,6 ab	32,8 bc	25,2 c	33,25	44,89	0,0128	*	
Ganancia de Peso semana 3 g.	42,8 bc	76,4 a	43 bc	19,6 c	45,45	45,14	0,0157	*	
Ganancia de Peso semana 4 g.	81,8 a	83,2 a	60 abc	39,4 c	66,1	28,39	0,0056	*	
Ganancia de Peso semana 5 g.	58,4 bc	78,6 ab	52,6 c	60,4 bc	62,5	25,63	0,0012	*	
Ganancia de Peso semana 6 g.	71,6 ab	90,4 a	63,6 ab	65,6 ab	72,8	28,82	0,1158	**	
Ganancia de Peso semana 7 g.	43,2 d	97,2 a	69,8 bc	68,2 bc	69,6	22,81	<0,0001	**	

Fuente: Directa.

Elaborado por la Autora

En cuyes mejorados la ganancia de peso en la semana 1 fue de la siguiente manera presentando un alto valor en la ganancia de peso el T-1 con 100% de alfalfa un porcentaje de 76,4 a g/cuy, T-2 con 100 % achicoria con un promedio de 27,6 c g/cuy, T-3 con 50% alfalfa y 50 % achicoria dando un promedio a la semana de 22,2 bc g/cuy y por ultimo dando un valor mínimo el T-0 100 % forraje común CEASA con un porcentaje de 19,6 c g/cuy, el coeficiente de variabilidad para este trabajo de investigación específicamente en la ganancia de peso fue de 36,53 %, lo que confirma que los resultados obtenidos son confiables. Con un P value <0,0001\*

En cuyes mejorados la ganancia de peso en la semana 2 el tratamiento que gano más peso en la semana fue el T-1 con 100% de alfalfa un porcentaje de 51,6 ab g/cuy, T-2 con 100 % achicoria con un promedio de 32,8 bc, el T-3 con 50% alfalfa y 50 % achicoria dando un promedio a la semana de 25,2 c y por ultimo dando un valor mínimo T-0 con un promedio de 23,4 c, el coeficiente de variabilidad para este trabajo de investigación específicamente en la ganancia de peso fue de 44,89 %, lo que confirma que los resultados obtenidos son confiables. Con un P value 0,0128 y no presento significancia absoluta.

La ganancia de peso en la semana 3 el tratamiento que gano más peso en la semana fue el T-1 con 100% de alfalfa un porcentaje de 76,4 a g/cuy, T-2 con 100 % achicoria con un promedio de 43 bc, T-0 con un promedio de 42,8 bc g/cuy y por ultimo dando un valor mínimo el T-3 con un promedio de 19,6 c g/cuy el coeficiente de variabilidad 45,14 % la ganancia de peso confirma que los resultados obtenidos son confiables. Con un P value 0,0157y no presento significancia absoluta.

La ganancia de peso en la semana 4 el tratamiento que gano más peso en la semana fue el T-1 con 100% de alfalfa un porcentaje de 83,2 a g/cuy seguidamente el T-0 con 100% de forraje común presentando un promedio de 81,8 a g/cuy, T-2 con el 100% de achicoria presento un promedio de 60 abc g/ cuy y el tratamiento que gano lo más mínimo fue T-3 presentando un promedio de 39,4 c g/cuy.

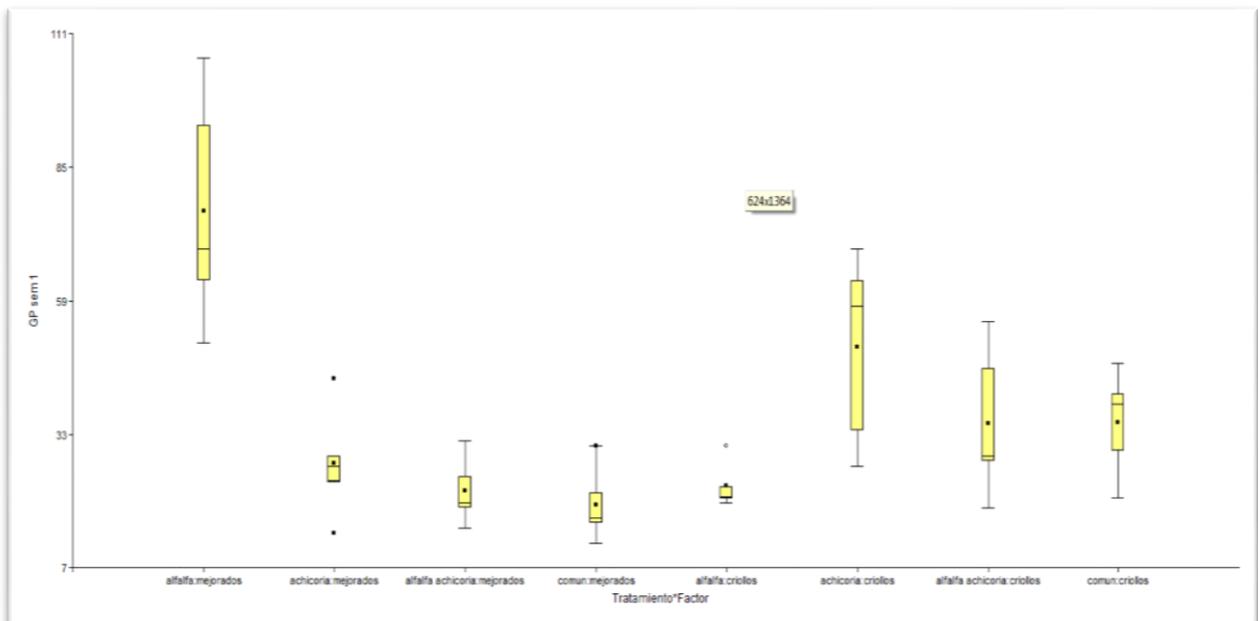
La ganancia de peso en la semana 5 con el CV de 25,63 % como el primer lugar que obtuvo fue el T-1 con 100% de alfalfa dando como resultado promedio de 78,6 ab g/cuy, T-3 de la mezcla alfalfa + achicoria presento un promedio de 60,4 bc, T-0 con un promedio de 58,4 bc g/cuy en esa semana el tratamiento que menor ganancia tuvo durante la semana fue el T-2 con un promedio de 52,6 c g/cuy

La ganancia de peso en la semana 6 con el CV de 28,82 % el tratamiento que mayor ganancia de peso tuvo es el T-1 con un promedio de 90,4 a % g/animal a continuación el tratamiento T-0 con un

promedio de 71,6 ab g/cuy, T-3 con un promedio de 65,6 ab g/cuy u por último el T-2 con un promedio de 63,6 ab g/cuy durante la semana establecida anteriormente en esta el P value presenta un promedio de 0,1158 no significativa.

La ganancia de peso en la semana 7 con el CV de 22,81 % el tratamiento que mayor ganancia de peso obtuvo durante la semana fue el T-1 con un valor promedio de 97,2 a g/cuy, el T-2 con un promedio de 69,8 bc g/cuy, el T-3 con un promedio de 68,2 bc g/cuy por último el que obtuvo menor ganancia de peso fue el T-0 con un promedio de 43,2 d g/cuy en esta semana el P value fue de <0,0001 por la misma razón que si hubo significancia absoluta entre los tratamientos.

### Gráfico N° 5 ganancia de peso en la primera semana



**Fuente Directa**

**Elaborado por la Autora**

### Análisis y discusión de resultados

Según el gráfico establecido la mayor ganancia de peso presenta el tratamiento T1 del factor "A" con 100 % de alfalfa y el de menor porcentaje presenta el tratamiento T1 del factor "B" de cuyes criollos.

Tabla N° 17 Ganancia de peso cuyes criollos

<b>CUYES CRIOLLOS</b>									
<b>Variable</b>	<b>T. 0</b>	<b>T. 1</b>	<b>T. 2</b>	<b>T. 3</b>	<b>Promedio</b>	<b>CV</b>	<b>P value</b>	<b>Prob</b>	
Ganancia de Peso semana 1 g.	35,6 bc	23,2 c	50,2 b	35,4 bc	36,1	36,53	<0,0001	**	
Ganancia de Peso semana 2 g.	48 abc	39,4 abc	62 a	29,4 bc	44,7	44,89	0,0128	*	
Ganancia de Peso semana 3 g.	38,2 bc	44,8 bc	43,8 bc	50,2 b	44,25	45,14	0,0157	*	
Ganancia de Peso semana 4 g.	58 abc	68 ab	47,8 bc	68,2 ab	60,5	28,39	0,0056	*	
Ganancia de Peso semana 5 g.	41,2 c	90 a	58 bc	57,4 bc	61,65	25,63	0,0012	*	
Ganancia de Peso semana 6g.	54,6 b	75,6 ab	55 b	63,2 ab	62,1	28,82	0,1158	**	
Ganancia de Peso semana 7 g.	36 d	80,6 ab	45,8 d	51,2 cd	53,4	22,81	<0,0001	**	

Fuente: Directa.

Elaborado por la Autora

La ganancia de peso de la semana 1 en el factor “B” de cuyes criollos con un coeficiente de variación 36,53 % obtuvo un porcentaje mayor el T-2 con un promedio de 50,2 b g/animal, seguidamente el T-0 con un promedio de 35,6 bc g/animal, T-3 con un promedio de 35,4 bc g/animal y el tratamiento que menor ganancia de peso obtuvo en la semana es el T-1 con un porcentaje de 23,2 c g/animal, con el P-value de <0,0001 que si presentaba significancia entre los demás tratamientos.

En los resultados de la Prueba de Duncan podemos confirmar que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, obteniendo el mayor promedio el grupo T-2 con un promedio de ganancia de peso 62 a g/animal, el segundo el T-0 con un promedio de 48 abc g/animal, el T-1 con un promedio de 39,4 abc g/animal y por último el que menor ganancia obtuvo es el T-3 con un promedio de 29,4 bc g/animal con un CV 44,89 % con el p-value 0,0128 que representa que no existe diferencia significativa con los demás tratamientos.

En la semana 3 los resultados de la Prueba de Duncan podemos confirmar que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio con el CV 45,14 %, obteniendo el mayor porcentaje el grupo T-3 con un promedio de 50,2 b g/animal, T-1 con un promedio de 44,8 bc g/animal, T-2 con un promedio de 43,8 bc g/animal y con el porcentaje menor que los demás tratamientos tenemos al T-0 con un promedio de 38,2 bc g/animal.

En la semana 4 se puede determinar que el grupo T-3 tiene un promedio de 68,2 ab g/animal siendo el mejor ante los demás tratamientos, en segundo lugar tenemos al T-1 con un porcentaje de 68 ab g/animal, T-0 presenta un promedio de 58 abc g/animal por ultimo tenemos al T-2 con un porcentaje de 47,8 bc g/animal.

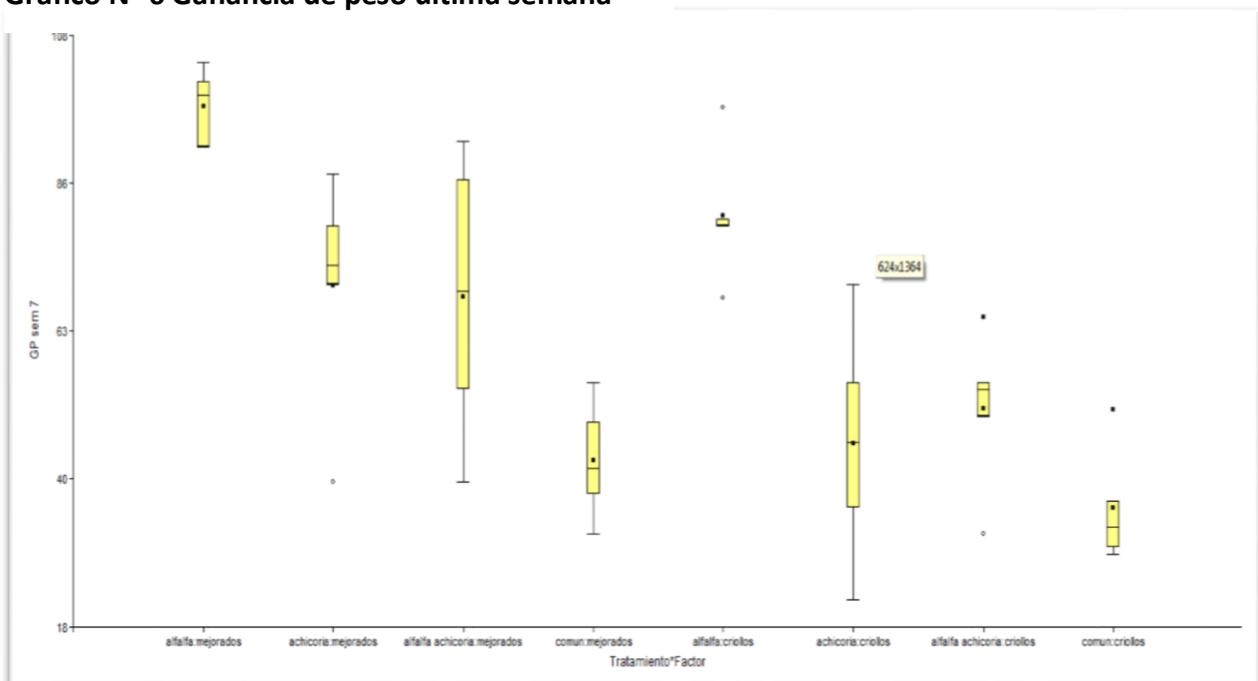
Ganancia de Peso semana 5 g. En el análisis de varianza se establece que existe diferencia estadística y un coeficiente de variación de 25,63 % entre los tratamientos. Tomando en cuenta que el porcentaje mayor va con el tratamiento T-1 con un porcentaje de ganancia de peso de 90 a g/animal a continuación está el T-2 con un porcentaje de 58 bc g/animal, el T-3 presenta un promedio de 57,4 bc g/animal y el que menor ganancia de peso presenta es del grupo T-0 con un porcentaje de 41,2 c g/animal.

En la semana 6 con un coeficiente de variación 28,82 no presento mayor significancia entre los tratamientos en estudio así también tomando en cuenta el tratamiento que mayor promedio tuvo es el T-1 con un promedio de 75,6 ab g/animal, el tratamiento que le seguía en orden lógico es el T-3 con

un promedio de 63,2 ab g/animal, el T-2 con un promedio de 55 b g/animal y el T-0 presentaba un promedio inferior a los demás tratamientos como se puede observar 54,6 b g/animal con un p-value de 0,1158

El resultado de la tabla permite observar que el tratamiento T-1 con un porcentaje de 80,6 ab g/animal el más sobresaliente entre los demás tratamientos, en segundo lugar el T-3 con un promedio de 51,2 cd g/animal, T-2 presenta un promedio de 45,8 d y el del valor mínimo es el T-0 con un promedio de 36 d g/animal.

**Gráfico N° 6 Ganancia de peso última semana**



**Fuente: Directa**

**Elaborado por la Autora**

### **Análisis y discusión de resultados**

Según el gráfico presentado la mayor ganancia de peso obtuvo el tratamiento T1 del factor "A" con 100 % de alfalfa a diferencia de menor ganancia de peso que obtuvo el tratamiento T0 con 100 % de forraje común del factor "B" cuyes criollos.

El tratamiento uno, alcanzó mayor incremento de peso con 812 g en promedio por animal, que significa una ganancia diaria de 9,02 g; siendo estadísticamente superior ( $p>0,01$ ) a los demás grupos experimentales; en tanto que el tratamiento T-0, registró menor incremento con 699 g en total y 7,77 g por día. En un estudio realizado por Ambuludi, L. (2011), en cuyes alimentados con alfalfa, en diferentes porcentajes, durante la etapa de crecimiento, obtuvo ganancias diarias que van de 6,29 mientras que Martínez, C. (2005) comunica valores que van de 13,5 a 16,76 g de ganancia diaria.

De manera general se puede afirmar que los pesos finales y las ganancias diarias alcanzados en los diferentes grupos experimentales, son satisfactorios y están de acuerdo con los parámetros productivos de esta especie. Se explican por el buen aporte de nutrientes de los forrajes utilizados; ya que tanto la alfalfa como la achicoria cubren los requerimientos de energía y proteína; además la palatabilidad de las dos especies forrajeras permitió un buen nivel de consumo.

### **CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

Se relacionó el consumo de alimento y el incremento de peso registrados semanalmente, en cada grupo experimental. Los resultados se detallan en el cuadro y se grafican en la figura

Conversión alimenticia semanal en cuyes alimentados con diferentes porcentajes de alfalfa, Achicoria, mezcla alfalfa + Achicoria y el forraje común del CEASA.

Tabla N° 18 Conversión alimenticia semanal en cuyes mejorados.

<b>CUYES MEJORADOS</b>									
<b>Variable</b>	<b>T. 0</b>	<b>T. 1</b>	<b>T. 2</b>	<b>T. 3</b>	<b>Promedio</b>	<b>CV</b>	<b>P value</b>	<b>Prob</b>	
Conversión alimenticia en semana 1 g.	8,22 a	1,73 d	2,37 d	4,39 bc	4,1775	35,3	<0,0001	**	
Conversión alimenticia en semana 2 g.	9,03 a	2,85 b	1,74 b	3,59 b	4,3025	75,5	0,0025	*	
Conversión alimenticia en semana 3 g.	8,76 abc	2,64 c	2,3 c	10,39 a	6,0225	89,88	0,0267	*	
Conversión alimenticia en semana 4 g.	4,06 abc	2,93 c	2,04 c	6,03 a	3,765	48,58	0,0092	*	
Conversión alimenticia en semana 5 g.	6,78 b	3,49 c	3,11 c	4,49 c	4,4675	36,85	<0,0001	**	
Conversión alimenticia en semana 6 g.	4,54 b	2,89 bc	1,92 c	3 bc	3,0875	45,53	0,0015	*	
Conversión alimenticia en semana 7 g.	8,95 b	2,97 da	2,11 e	3,41 cde	4,36	30	<0,0001	**	

Fuente: Directa.

Elaborado por la Autora

En la tabla 18 de la semana 1 se presentan los promedios generales de todas las semanas durante la experimentación realizada con un CV de 35,3 % de los tratamientos en las distintas etapas de monitoreo, se observa que durante el periodo de crecimiento, el T-0 mantuvo el nivel de la conversión alimenticia más alta con un promedio de 8,22 a g/ cuy, el tratamiento T-3 v con un promedio de 4,39 bc g/cuy, T-2 presento un promedio de conversión alimenticia de 2,37 d g/ cuy y por último tuvo menos conversión alimenticia que los tratamiento que los anteriores T-1 con un promedio de 1,73 d g/día con un P value de <0,0001 que si presenta significancia.

En la semana 2 de la conversión alimenticia con el Cv 75,5 trabajado el tratamiento que mayor porcentaje de conversión alimenticia tuvo el T-0 con un promedio de 9,03 a g/ animal, T-3 presentando un promedio de 3,59 b%, T-1 con un promedio de 2,85 b % y la T2 mantuvo el nivel de conversión más bajo con un total de 2,85 b g/cuy trabajado un un Pvalue 0,0025 que no hubo significancia.

En la semana 3 observamos el coeficiente de variación 89,88 % en lo cual observamos que en e tratamiento T-3 tenemos un porcentaje alto en La conversión alimenticia con un porcentaje de 10,39 a g/cuy, el T-0 presenta un porcentaje de conversión alimenticia 8,76 abc g/cuy, T-2 presenta un promedio de 2,64 c g/cuy el tratamiento que tuvo un porcentaje menor fue el T-3 g/cuy con un P value de 0,0267 que si presenta significancia.

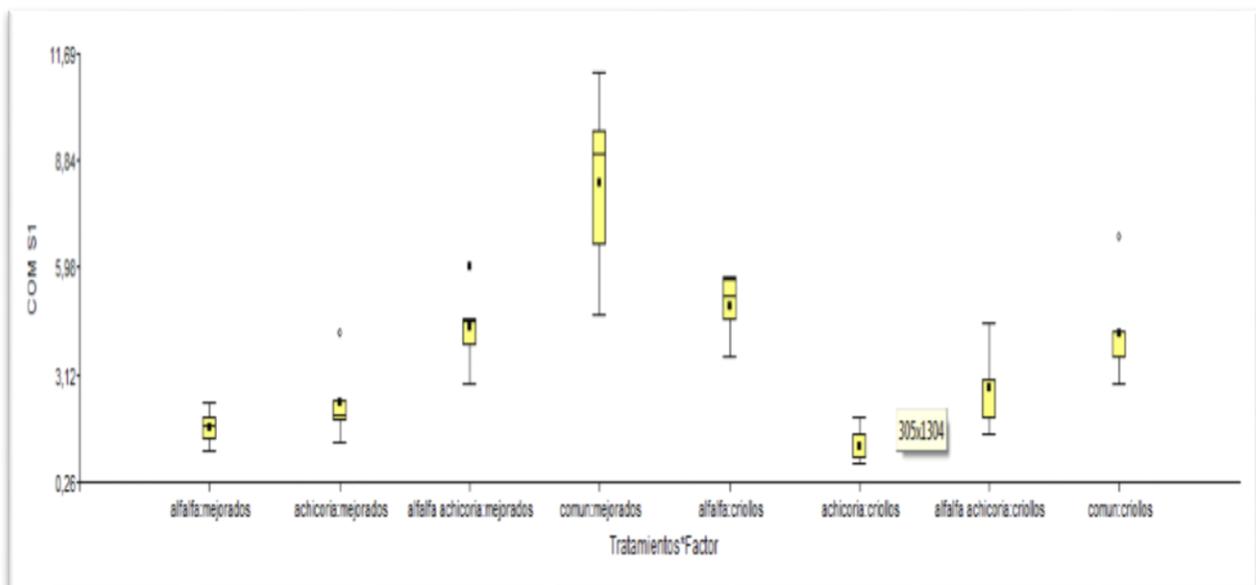
En la semana 4 se presentan los promedios del CV con el cual se a trabajado mediante la estadística de 48,58 % con el que se trabajó de los tratamientos en las distintas etapas de monitoreo, se observa que durante el periodo de crecimiento, el T-3 mantuvo el nivel de la conversión alimenticia más alta con un promedio de 6,03 a g/ cuy, el tratamiento T-0 con un promedio de 4,06 abc g/cuy, T-1 presento un promedio de conversión alimenticia 2,93 c g/ cuy y por último tuvo menos conversión alimenticia que los tratamiento anteriores T-2 con un promedio de 2,04 c g/día con un P value de 0,0092 que no presenta significancia.

En la semana 5 la conversión alimenticia ocupo el primer lugar fue el tratamiento T-0 con un promedio de 6,78 b, el T-3 presento un promedio de 4,49 c g/cuy, T-1 con 100% de alfalfa consumido presento una conversión alimenticia de 3,49 c g/cuy por último el tratamiento que menor conversión alimenticia tuvo el T-2 con un promedio de 3,11 c g/cuy.

Dado esta presentación en la semana 6 mediante el diseño estadístico utilizado tenemos un coeficiente de variación 45,53 % para la conversión alimenticia podemos observar el comportamiento de los cuyes en cuanto a conversión alimenticia, es decir de cuanto de alimento requirieron para incrementar una unidad de peso, el T-0 mantuvo un nivel muy alto de conversión alimenticia con un promedio de 8,95 b g/cuy, T-3 presento un promedio de 3,41 cde g/cuy T-1 presenta un promedio de conversión alimenticia 2,97 de g/cuy y por último tenemos al T-2 con un promedio de 2,11 e g/cuy.

Al finalizar el ensayo esto es a la 7ma semana, el tratamiento 0 (100 % de forraje común alcanzó el mayor porcentaje de conversión alimenticia 8,95 b g/cuy el Tratamiento 3 obtuvo el segundo lugar en la conversión alimenticia con un promedio de 3,41 cde g/cuy, T-1 presenta un promedio de 2,97 de g/cuy el que menor conversión alimenticia indica que es el T-2 con un promedio de 2,11 e g/cuy.

**Gráfico N° 7 Conversión alimenticia en la primera semana**



**Fuente Directa**

**Elaborado por la Autora**

**Análisis y discusión de resultados**

En el gráfico se presenta el mayor porcentaje de conversión alimenticia en el tratamiento T0 con 100 % de forraje común del factor “A” y el del mínimo porcentaje fue del tratamiento T2 con 100 % achicoria del factor “B”.

Tabla N° 19 Conversión alimenticia semanal en cuyes criollos.

<b>CUYES CRIOLLOS</b>									
Variable	T. 0	T. 1	T. 2	T. 3	Promedio	CV	P value	Prob	
Conversión alimenticia en semana 1 g.	4,21 bc	4,96 b	1,22 d	2,79 cd	3,295	35,3	<0,00001	**	
Conversión alimenticia en semana 2 g.	3,46 a	3,22 b	0,95 b	3,33 b	2,74	75,5	0,0025	*	
Conversión alimenticia en semana 3 g.	9,62 ab	3,92 abc	2,99 bc	2,47 c	4,75	89,88	0,0267	*	
Conversión alimenticia en semana 4 g.	5,56 ab	3,36 ab	2,54 c	2,78 c	3,56	48,58	0,0092	*	
Conversión alimenticia en semana 5 g.	9,64 a	2,49 c	2,63 c	3,15 c	4,4775	36,85	<0,00001	**	
Conversión alimenticia en semana 6 g.	7,13 a	4,89 ab	2,84 bc	3,4 bc	4,565	45,53	0,0015	*	
Conversión alimenticia en semana 7 g.	12,48 a	4,51 cd	4,47 cd	5,45 c	6,7275	30	<0,00001	**	

Fuente: Directa.

Elaborado por la Autora

En la tabla N° 19 de la semana 1 se presentan los promedios generales de todas las semanas durante la experimentación realizada con un CV de 35,3 % de los tratamientos en las distintas etapas de monitoreo, se observa que durante el periodo de crecimiento, el T-0 mantuvo el nivel de la conversión alimenticia más alta con un promedio de 8,22 a g/ cuy en el factor “A” en comparación con el factor “B” que presento un promedio de 4,21 bc g/cuy, el tratamiento T-3 con un promedio de 4,39 bc g/cuy del factor “A” y en el factor “B” tenemos un promedio de 2,79 cd g/animal, T-2 presento un promedio de conversión alimenticia de 2,37 d g/ cuy en el factor “A” y en el factor “B” presenta un promedio bajo de 1,22 d g/animal y por último tuvo menos conversión alimenticia que los tratamiento anteriores T-1 con un promedio de 1,73 d g/día en el factor “A” y en el factor “B” con porcentaje alto de 4,96 b g/cuy con un P value de <0,0001 que si presenta significancia.

En la semana 2 de la conversión alimenticia con el Cv 75,5 trabajado el tratamiento que mayor porcentaje de conversión alimenticia tuvo en el factor “A” el T-0 con un promedio de 9,03 a g/ animal y el factor “B” con un promedio de 3,46 a g/animal, T-3 del factor “A” presentando un promedio de 3,59 b g/animal y el factor “B” con un porcentaje de 3,33 b g/animal, T-1 con un promedio de 2,85 b g/cuy en el factor A y en el factor B presenta un promedio de 3,22 b g/cuy y la T2 del factor A mantuvo el nivel de conversión más bajo con un total de 2,85 b g/cuy en el caso del factor B presenta un porcentaje de 0,95 b trabajado con Pvalue 0,0025 que si existe significancia entre los dos factores.

En la semana 3 observamos el coeficiente de variación 89,88 % en lo cual observamos que en el tratamiento T-0 tenemos un porcentaje alto en la conversión alimenticia con un porcentaje de 9,62 ab a g/cuy a diferencia del otro factor, el T-1 presenta un porcentaje de conversión alimenticia 3,92 abc g/cuy, T-2 presenta un promedio de 2,99 bc g/cuy el tratamiento que tuvo un porcentaje menor fue el T-3 g/cuy con porcentaje de 2,47 c g/cuy a diferencia de otro factor en estudio un P value de 0,0267 que si presenta significancia. Entre factores en estudio.

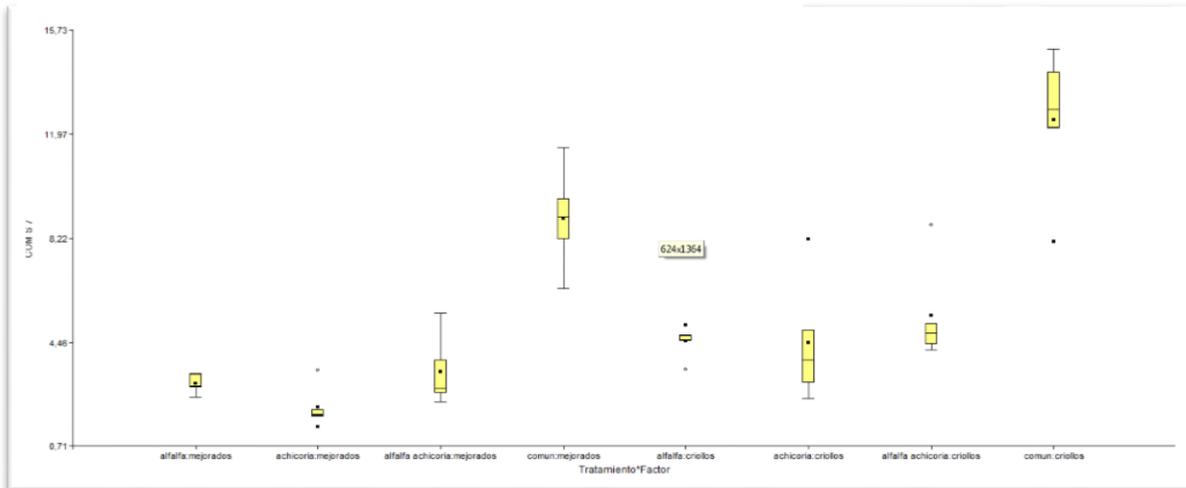
En la semana 4 se presentan los promedios del CV con el cual se ha trabajado mediante la estadística de 48,58 % con el que se trabajó de los tratamientos en las distintas etapas de monitoreo, se observa que durante el periodo de crecimiento, el T-0 mantuvo el nivel de la conversión alimenticia más alta con un promedio de 5,56 ab g/ cuy, el tratamiento T-1 con un promedio de 3,36 ab g/cuy, T-3 presento un promedio de conversión alimenticia 2,78 c g/ cuy y por último tuvo menos conversión alimenticia que los tratamiento anteriores T-2 con un promedio de 2,54 c g/dia con un P value de 0,0092 que no presenta significancia.

En la semana 5 con el CV de 36,85% la conversión alimenticia que ocupó el primer lugar fue el tratamiento T-0 con un promedio de 9,64 a g/animal, el T-3 presentó un promedio de 3,15 c g/cuy, T-2 con 100% de achicoria consumido presentó una conversión alimenticia de 2,63 c g/cuy por último el tratamiento que menor conversión alimenticia tuvo fue el T-1 con un promedio de 2,49 c g/cuy.

Dado esta presentación de tabla en la semana 6 mediante el diseño estadístico Duncan utilizado tenemos un coeficiente de variación 45,53 % para la conversión alimenticia podemos observar el comportamiento de los cuyes en cuanto a conversión alimenticia, es decir de cuanto de alimento requirieron para incrementar una unidad de peso, el T-0 mantuvo un nivel muy alto de conversión alimenticia con un promedio de 7,13 a g/cuy, T-1 presentó un promedio de 4,89 ab cde g/cuy T-3 presenta un promedio de conversión alimenticia 3,4 bc g/cuy y por último tenemos al T-2 con un promedio de 2,84 bc e g/cuy.

Al finalizar el ensayo esto es a la 7ma semana, el tratamiento 0 (100 % de forraje común alcanzó el mayor porcentaje de conversión alimenticia 8,95 b g/cuy el Tratamiento 3 obtuvo el segundo lugar en la conversión alimenticia con un promedio de 3,41 cde g/cuy, T-1 presenta un promedio de 2,97 de g/cuy el que menor conversión alimenticia indica que es el T-2 con un promedio de 2,11 e g/cuy.

Al finalizar el ensayo esta investigación a la 7ma semana, el tratamiento T-0 (100 % de forraje común alcanzó el mayor porcentaje de conversión alimenticia 12,48 a g/cuy el Tratamiento T-3 obtuvo el segundo lugar en la conversión alimenticia con un promedio de 5,45 c g/cuy, T-1 presenta un promedio de 4,51 cd g/cuy el que menor conversión alimenticia indica que es el T-2 con un promedio de 4,47 cd g/cuy. Para esta semana el p-value presenta el valor de <0,0001 que si presenta significancia.

**Gráfico N° 8 Conversión alimenticia última semana**

**Fuente: Directa.**

**Elaborado por la Autora**

### **Análisis y discusión de resultados**

Mediante el presente gráfico realizado se puede exponer el porcentaje del rango más alto que presenta en la conversión alimenticia presenta el tratamiento T0 con 100 % del forraje común del factor “B” de los cuyes criollos y el del porcentaje mínimo presenta el tratamiento T2 con 100 % de achicoria del factor “A” cuyes mejorados.

No se detectó diferencia estadística en la conversión alimenticia de los ocho tratamientos sin embargo el tratamiento uno, registró la mejor conversión con 32,27; es decir que los cobayos de este grupo, necesitaron consumir 32,27 g de alfalfa para ganar 1 g de peso; mientras que el grupo tres resultó menos eficiente con una conversión de 32,48; transformado a materia seca, corresponde a una conversión de 6,84 y 6,89 respectivamente.

En resumen después de toda la interpretación de los datos obtenidos estadísticamente el grupo que mayor ganancia de peso obtuvo es del factor “A” del tratamiento T1 con 100% de alfalfa llegando a un peso final de 899 g/cuy.

### **Índice de mortalidad**

En el presente proyecto de investigación realizado no se presentó índice de mortalidad.

### **Índice de morbilidad**

En el presente proyecto de investigación realizado no se presentó índice de mortalidad.

### **Análisis económico**

El Beneficio costo de la presente investigación se ve reflejado en la siguiente tabla.

**Tabla N° 20 Análisis económico Costo Beneficio cuyes mejorados.**

<b>EGRESOS USD \$ CUYES MEJORADOS</b>					
<b>Detalles</b>	<b>T0 Forraje común</b>	<b>T1 Alfalfa</b>	<b>T2 Achicoria</b>	<b>T3 Alfalfa + Achicoria</b>	<b>TOTAL</b>
<b>N° Cuyes</b>	5	5	5	5	
<b>Costo de cuyes Unidades</b>	10	10	10	10	
<b>Alimentación Forraje</b>	10	15	15	15	
<b>Insumos veterinarios</b>	1	1	1	1	
<b>Mano de obra</b>	5	5	5	5	
<b>Materiales</b>	4	4	4	4	
<b>Total de egresos</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>155 \$</b>
<b>INGRESOS USD \$</b>					
<b>Venta de animales</b>	40	40	40	40	
<b>Abono</b>	5	5	5	5	
<b>Total de ingresos</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>180 \$</b>
<b>Beneficio / Costo</b>	<b>1,28</b>	<b>1.12</b>	<b>1.12</b>	<b>1.12</b>	1,16

**Fuente: Directa**

**Elaborado por la autora**

**Tabla N° 21 Análisis económico Costo Beneficio cuyes criollos.**

<b>EGRESOS USD \$ CUYES CRIOLLOS</b>					
<b>Detalles</b>	<b>T0 Forraje común</b>	<b>T1 Alfalfa</b>	<b>T2 Achicoria</b>	<b>T3 Alfalfa + Achicoria</b>	<b>TOTAL</b>
<b>N° Cuyes</b>	5	5	5	5	
<b>Costo de cuyes Unidades</b>	10	10	10	10	
<b>Alimentación Forraje</b>	10	15	15	15	
<b>Insumos veterinarios</b>	1	1	1	1	
<b>Mano de obra</b>	5	5	5	5	
<b>Materiales</b>	4	4	4	4	
<b>Total de egresos</b>	35	40	40	40	<b>155 \$</b>
<b>INGRESOS USD \$</b>					
<b>Venta de animales</b>	35	35	35	35	
<b>Abono</b>	5	5	5	5	
<b>Total de ingresos</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>160 \$</b>
<b>BENEFICIO / COSTO</b>	<b>1,14</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1.03

**Fuente: Directa**

**Elaborado por la autora**

En la tabla N° 20 y 21 se ve reflejado el análisis del costo beneficio teniendo así claramente que los cuyes del factor “A” brindaron más buenos resultados con un porcentaje de 1,28 y en otros tratamientos con 1,12 mientras que los del factor “B” presentaron los siguientes porcentajes 1,14 y 1 por otro lado en la ganancia de peso y en el precio de venta en el mercado tuve buenos resultados con los cuyes del factor “A” con un precio de 8 dólares por unidad y los del otro factor 7 dólares.

## **11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

### **11.1 IMPACTO SOCIAL**

El impacto que se genera en la sociedad al realizar esta investigación es importante porque ayuda a obtener recursos económicos adicionales a los pequeños y grandes productores de la crianza de cuyes (*Cavia Porcellus*) generando así una respuesta inmediata al mejoramiento genético y cuidado de los mismos animales esperando que las próximas generaciones tengan mayor conocimiento con respecto a la producción Cavícola.

### **11.2 IMPACTO AMBIENTALES**

Esta investigación permite el conocimiento sobre la importancia ambiental que conlleva mantener un correcto manejo y cuidado de los animales domésticos (*Cavia Porcellus*) ya que por este medio investigativo la población puede estar al tanto de las enfermedades que se presentan en los criaderos oportunamente y lo que podría llegar ocasionar pérdidas económicas a gran escala en los criaderos.

### 13. CONCLUSIONES

1. Los parámetros zootécnicos se ven reflejados de acuerdo al manejo establecido que se les brinda a los animales con la finalidad de obtener resultados favorables en el estudio realizado para lo cual se tomó el peso de los animales semanalmente con el fin de verificar el incremento de peso en los animales.
2. El mayor consumo de alimento en promedio cuy correspondió al factor “A” de tratamiento T-0, por unidad experimental consumieron 1887,68 g/animal, y en el factor B T-0 un promedio de 1917,04 g/animal durante todo el experimento. El menor consumo correspondió a los cuyes machos del factor B del T-2 de la achicoria.
3. El mejor incremento de peso durante la investigación los cuyes fueron del factor A del tratamiento T-1 llegando a un peso de 899 g, con una ración de 100 % de alfalfa, menor incremento de peso alcanzó los cuyes del tratamiento T-0 que en promedio ganaron 722,66 g.
4. La mejor conversión alimenticia es para el factor B con 3.93 seguido del tratamiento T-0 con 7,13 % en promedio por cuy.
5. El valor nutritivo de la alfalfa (*Medicago sativa*) con un porcentaje de proteína cruda de 27,07 %; mejor que la achicoria con el 20,15 %, de la mezcla alfalfa + achicoria con un porcentaje de 19,61 %. El contenido de fibra bruta (FB) en la alfalfa fue de 22,85 %, la fibra de la achicoria tuvo un porcentaje de 22,09 % y el de la mezcla alfalfa + achicoria con un porcentaje de fibra 22,87 % fueron utilizados en la investigación. El extracto libre de nitrógeno (ELN), en el caso de la alfalfa contiene un porcentaje que esta por el orden del 36,41 % y achicoria con un porcentaje de 42,58 %, respectivamente y en la mezcla de los dos forrajes con un porcentaje de 41,65%. Estos fueron utilizados en la presente investigación.
6. El Costo Beneficio de la presente investigación se pudo verificar que si fue rentable ya que son animales de corto ciclo de reproducción además de eso se obtiene el abono orgánico que son destinados a los cultivos o para la venta de los mismos actuando así común ingreso adicional para los hogares teniendo un porcentaje de los siguientes valores en el costo beneficio de 1,28 y en otros tratamientos con 1,12 mientras que los del factor “B” presentaron los siguientes porcentajes 1,14 y 1 por otro lado en la ganancia de peso y en el precio de venta en el mercado tuvo buenos resultados con los cuyes del factor “A” con un precio de 8 dólares por unidad y los del otro factor 7 dólares.

### **13. RECOMENDACIONES**

1. Tomar pesos de los animales paulatinamente con la finalidad de verificar la ganancia de peso semanal y por ende por este medio seleccionar a los mejores animales para la reproducción.
2. Realizar nuevas investigaciones evaluando otros tipos de forrajes combinando con la achicoria que garanticen un adecuado aporte proteico y que reemplace en cantidad a la alfalfa y achicoria que permitan reducir los costos de producción del forraje.
3. Utilizar la Achicoria y la alfalfa como alimento único, durante la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes ya que por su valor nutritivo, genera mejores resultados, en los indicadores productivos y económicos.
4. Las personas que se dedican a la cría y manejo de explotación de cobayos ven en los suplementos alimenticios una combinación para mejorar la presencia de sus animales en su físico y en lo genético.
5. Considerar el estado fenológico de los forrajes a ser suministrado a los animales a fin de aprovechar al máximo su valor nutritivo.
6. Seleccionar emprendimientos rurales exclusivos de acuerdo a la experiencia y conocimiento técnico en el manejo de la crianza de cuyes para la producción y reproducción a fin que abastezcan a nuevos proyectos considerando los aspectos sanitarios y parámetros que se detallan en el presente documento.
7. El uso de la Achicoria si es recomendable ya que es un forraje de rápido retoño después de corte además de eso es un forraje suave succulento que brinda el apetito de consumo hacia los animales.

### **15. BIBLIOGRAFIA**

1. Rouss C. Componentes de la variación genética en cuyes. [Online]; 1988. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/v6200t/v6200T05.htm#tipos%20de%20cuyes>.
2. MAGAP. Produccion de cuyes en el Ecuador. [Online]; 2012. Acceso 10 de Mayo de 2018. Disponible en: <http://www.MAGAP.com>.
3. Edgar M. Explotacion de cuyes en el Ecuador. [Online]; 2008. Acceso 12 de 2018 de Mayo. Disponible en: <http://www.cuyes-en-el-ecuador.com>.
4. INIAP. Crianza de cuyes en la provincia de Cotopaxi. Crianza familiar de cuyes en zonas rurales.. 2012.
5. INIAP , Marco A. Explotacion de cuyes a nivel nacional. Crianza de cuyes por regiones. 2014.
6. (Zaldívar, Cooper y Schiller. Produccion de cuyes (Cavia Porcellus). [Online]; 2010-2011. Acceso Domingo de Enero de 2019. Disponible en: <http://www.fao.org/3/W6562s/w6562s01.htm>.
7. Baldoce L. El cuy y su origen. En origen Cdcys. En Crianza de cuy. Lima-Perú: Editorial Macro E.I.R.L.; 2008. p. Pag 120.
8. Chauca L, Aliaga S. Anatomia del Sistema digestivo del cuy. [Online]; 1993. Acceso 7 de Juniode 2018. Disponible en: <https://www.monografias.com/docs/Fisiologia-digestiva-del-cuy-FK5A9CYMZ>.
9. Anchatuña B. Aparato digestivo del cuy. [Online]; 04-12-2009. Acceso 8 de Juniode 2018. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/76241968/Aparato-Digestivo-Del-Cuy>.
10. Villacis C, Chauca L. Fisiologia digestiva del cuy. [Online]; 2006. Acceso 12 de Juniode 2018. Disponible en: <https://www.monografias.com/docs/Fisiologia-digestiva-del-cuy-y-conejo-FKYRJCPYMY>.
11. Altamirano J. CARÁCTERISTICAS DE LAS LÍNEAS MEJORADAS DE CUYES. [Online]; lunes, 2 de mayo de 2011. Acceso 15 de Juniode 2018. Disponible en: <http://ecosiembra.blogspot.com/2011/05/caracteristicas-de-las-lineas-de-cuyes.html>.

12. Huaman CC. CRIAZA DE CUY. [Online]; lunes, 25 de marzo de 2013. Acceso 8 de Mayo de 2018. Disponible en: <http://crianzadecuye.blogspot.com/2013/03/manual-de-crianza-de-cuyes.html>.
13. L Chauca de Zaldivar LM. El Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). líneas comerciales de cuyes. 2010.
14. (Chueca,Zaldívar. crianza de cuyes y su clasificación. [Online]; 23 febrero, 2010. Acceso 16 de Enero de 2019. Disponible en: <https://granjadecuyes.wordpress.com/tag/el-cuy-y-su-clasificacion/>.
15. Caycedo AL. Crianza de cuyes. Destete de cobayos. 1992-2000..
16. Xavier J, Mullo. Requerimientos nutricionales de los cobayos. Principales minerales utilizados en la crianza de cobayos. 2009.
17. Caycedo, ESPE. Requerimientos nutricionales en cuyes. [Online]; MARTES, 22 DE JULIO DE 2014. Acceso 31 de Enero de 2019. Disponible en: <http://norumiantesiasa1.blogspot.com/2014/07/requerimientos-nutricionales-en-cuyes.html>.
18. Diaz M. Nutrición y alimentación. [Online]; 2010. Acceso 9 de Junio de 2018. Disponible en: [http://www.agrolalibertad.gob.pe/documentos/info\\_tecnica/ite](http://www.agrolalibertad.gob.pe/documentos/info_tecnica/ite).
19. Elias R. Manual sobre el manejo de cuyes. [Online]; 2010. Acceso 10 de Enero de 2019. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1326/1/17T0925.pdf>.
20. Mateos Geovanny,García David, Jimenez Elvia. Microminerales en la alimentación de monogástricos. [Online]; 2011. Acceso 05 de Enero de 2019. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1326/1/17T0925.pdf>.
21. constante B. Requerimiento del agua en las granjas. [Online]; 2009. Acceso 12 de Junio de 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s45.htm#TopOfPage>.
22. Valero sg. interpretación de análisis de suelos. instituto nacional de reforma y desarrollo agrario de madrid. 1993; 5(5): p. 2.
23. ASOPROCUY. Alternativas de Alimentación en Cuyes. [Online]; 2008. Acceso 5 de Junio de 2018. Disponible en: <http://municipioprovidencia.blogspot.com/>.

24. Apraez J, Fernandez L.. Alimentacion de cuyes a base de forrajes verdes. En Efecto del empleo de forraje en la etapa de crecimiento en los cobayos. Colombia; 2008. p. Pag 29-34.
25. Los Gélvez, Lilian Damarys Gélvez. Mundo pecuario farrajes verdes. [Online]; 2017. Disponible en: <http://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/avena-1052.html>.
26. FAO. ALIMENTACIÓN DE CUYES Y CONEJOS. [Online]; 2000 Roma. Acceso 15 de Juniode 2018. Disponible en: FAO. ALIMENTACIÓN DE CUYES Y CONEJOS <http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s45.htm#TopOfPage>.
27. Simeon. Leguminosas definición. [Online]; 2010. Acceso 09 de Enerode 2019. Disponible en: <http://simeonromero.blogspot.com/2009/12/manejo-de-pastos-y-forrajes-y-uso-en-la.html>.
28. Crespo R, Castaño L. Descripcion de la alfalfa como forraje. [Online]; 2016. Acceso 5 de Juniode 2018. Disponible en: <https://www.ecoagricultor.com/alfalfa-propiedades-beneficios/>.
29. G C. Departamento de Nutrición. En Agraria UN. Fundamentos de la Nutrición y Alimentación. La Molina, Perú.; 2002.
30. Pecurio M. Composición Química de la Alfalfa. [Online]; 2011. Acceso 14 de Enerode 2019. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/180/16/03%20AGP%20102%20REVISION%20DE%20LITERATURA.pdf>.
31. Julián Pérez Porto, Ana Gardey. Tipos de forrajes. [Online]; 2018. Acceso 10 de Enerode 2019. Disponible en: <https://definicion.de/gramineas/>.
32. Wilckens SFR. Respuesta de la achicoria (*Cichorium intybus* L.) a la aplicación de magnesio. Chilean J. Agric.Anim. Sci.ex Agro-Ciencia. 2015; 1(1): p. 1,2.
33. Turner JM. Evaluación del establecimiento de tres cultivares de achicoria (*Cichorium intybus* L.) en siembra asociada a ballica bianual y avena en la comuna de Purranque. Universidad Austral de Chile. 2014; 1(1): p. 11.
34. Cotopaxi UTD. Ubicación de la Hacienda Salache CEASA. [Online]. Disponible en: <http://www.utc.edu.ec/utc/salache>.

## 16. ANEXOS

### Anexo 1

## HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE

### DATOS INFORMATIVOS:

**NOMBRES:** ELSA HORTENCIA

**APELLIDOS:** GUZMAN CURAY

**FECHA DE NACIMIENTO:** 22/07/1993

**CEDULA DE IDENTIDAD:** 050436069-4

**NACIONALIDAD:** ECUATORIANA

**ESTADO CIVIL:** SOLTERA

**PROVINCIA:** COTOPAXI

**CANTON:** SALCEDO

**PARROQUIA** MULALILLO- UNAJITIN

**TELEFONO:** 0979346863



### ESTUDIOS REALIZADOS:

**PRIMARIA:** Escuela Fiscal Mixta “Bilingüe Panzaleo”

**Secundaria** Colegio Técnico Intercultural Bilingüe “El Chaquiñán”

**Superior** Universidad Técnica De Cotopaxi

### REFERENCIAS PERSONALES:

**Julio Guzmán** 0987313783

**Fabiola Guzmán** 0984510359

## ANEXO 2(Hoja de vida del Doctor)

NACIONALIDAD		CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO		0501880132			XAVIER CRISTÓBAL	QUISHPE MENDOZA	07/0571973		CASADO
DISCAPACIDAD		N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
					01/04/2000	10/03/2003	10/03/2003	MASCULINO	ORH+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN				FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
CONTRATO SERVICIOS PROFESIONALES				01/03/2003	29/11/2012			UA-CAREN	
NOMBRAMIENTO				30/11/2012		6479		UA-CAREN	
NOMBRAMIENTO				10/03/2017		PROFESOR AUXILIAR 2 TIEMPO COMPLETO		UA-CAREN	
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE							
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	
32257053	984805850	RUPERTO REINOSO	14 DE SEPTIEMBRE	S/N	DIAGONAL AL PARQUE	Cotopaxi	Latacunga	POALÓ	
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA					
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32266164	304	<a href="mailto:caren@utc.edu.ec">caren@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:xavier.quishpe@utc.edu.ec">xavier.quishpe@utc.edu.ec</a>	MESTIZO					
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA		FECHA		
32257053	984805850	JENNY DEL PILAR	PROAÑO JÁCOME	PRIMERA DEL CANTON PUJILI	CANTÓN PULI		27 DE MAYO 20015		
INFORMACIÓN BANCARIA				DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE					
NÚMERO DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	INSTITUCIÓN FINANCIERA	APELLIDOS	NOMBRES	No. DE CÉDULA	TIPO DE RELACIÓN	TRABAJO		
0040333187	AHORRO	MUTUALISTA PICHINCHA	PROAÑO JÁCOME	JENNY DEL PILAR	0502281827	CONVIVIENTE	IESS		
INFORMACIÓN DE HIJOS				FAMILIARES CON DISCAPACIDAD					
No. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APELLIDOS	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARENTESCO	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD		
	04/11/2001	CRISTÓBAL XAVIER	QUISHPE PROAÑO	EDUCACIÓN BÁSICA (3ER CURSO)					
	02/02/2006	JENNYFER ANAHI	QUISHPE PROAÑO	EDUCACIÓN BÁSICA (3ER CURSO)					
FORMACIÓN ACADÉMICA									
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS	
TERCER NIVEL	1005-03-459441	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	DOCTOR EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA		AGRICOLA-veterinaria			Ecuador	
4TO NIVEL - MAESTRÍA	1020-07-668516	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MÁGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN		INGENIERIA INDUSTRIAL Y CONSTRUCCIÓN-Industria y de Producción.			Ecuador	



Análisis del suelo



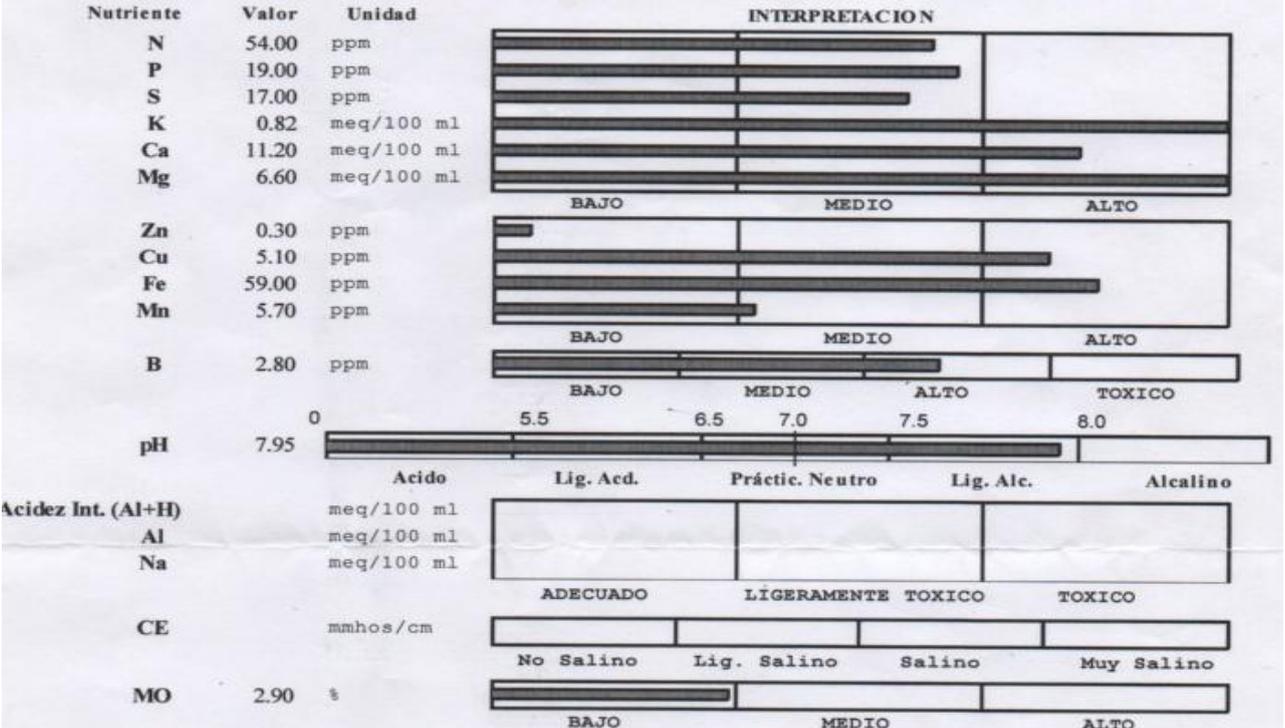
**ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"**  
**LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS**  
 Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340  
 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693



**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL PROPIETARIO</b></p> <p>Nombre : Sandra Toapanta          Dirección : Latacunga          Ciudad :          Teléfono : 0992705785          Fax :</p>	<p style="text-align: center;"><b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b></p> <p>Nombre : Ceypsa          Provincia : Cotopaxi          Cantón : Latacunga          Parroquia : Eloy Alfaro          Ubicación :</p>
--	--

<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL LOTE</b></p> <p>Cultivo Actual : Alfalfa          Cultivo Anterior : Kikuyo          Fertilización Ant. :          Superficie :          Identificación : Muestra 1</p>	<p style="text-align: center;"><b>PARA USO DEL LABORATORIO</b></p> <p>Nº Reporte : 45.865          Nº Muestra Lab. : 109954          Fecha de Muestreo : 17/08/2018          Fecha de Ingreso : 17/08/2018          Fecha de Salida : 30/08/2018</p>
---	--



Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural		
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla
1,7	8,0	21,7	18,6					

*[Signature]*

**RESPONSABLE LABORATORIO**



DRTO. MANEJO DE SUELOS Y AGUAS  
 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA  
 Panamericana Sur Km. 1  
 Quito Ecuador  
 Telefax 2690-694

*[Signature]*

**LABORATORISTA**

**Primer Resultado bromatológico**



“Eficiencia y rapidez en sinergia con el desarrollo de su empresa”

**REPORTE DE RESULTADOS**

**Nombre del Solicitante / Name of the Applicant**

Srtas. Erika Vega – Elsa Guzman

**Domicilio / Address**

Salache

**Teléfonos / Telephones**

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

Variedades de Pastos

**Marca comercial / Trade Mark**

No tiene

**Características del producto / Ratings of the product**

Color, Olor y sabor característico

**RESULTADOS BROMATOLÓGICOS**

Parámetro	Rmp - 5692 Alfalfa	Rmp - 5693 Achicoria	Rmp - 5694 Alfalfa+ Achicoria	Método/Norma
Humedad (%)				AOAC Official Method 934.01
Mat. Seca (%)				Calculo
Proteína (%)	19,30	15,72	18,70	Método Oficial AOAC 2001.11
Fibra Cruda (%)				Método Oficial AOAC 962.09
Grasa (%)				Método Oficial AOAC 920.39
Cenizas (%)				Método Oficial AOAC 942.05
Mat. Orgánica (%)				Cálculo

Emitido en: Riobamba, el 27 de diciembre de 2018

Dr. William Viñan Arias  
**ANALISTA QUIMICO**

**SETLAB**  
Servicio de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios  
Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós  
032366-764

## Segundo Resultado bromatológico

MC-LSAIA-2201-04

	<p><b>INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</b>  <b>ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA</b>  <b>DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD</b>  <b>LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS</b></p> <p>Panamericana Sur Km. 1. Cutuglagua Tlfs. 2690691-3007134. Fax 3007134          Casilla postal 17-01-340</p>	
---	---	---

### INFORME DE ENSAYO 18-192

<b>NOMBRE PETICIONARIO:</b> Srta. Erika Vega <b>DIRECCION:</b> Salcedo <b>FECHA DE EMISION:</b> 11 de diciembre de 2018 <b>FECHA DE ANALISIS:</b> Del 4 al 11 de diciembre de 2018	<b>INSTITUCION:</b> Particular <b>ATENCION:</b> Srta. Erika Vega <b>FECHA DE RECEPCION.:</b> 04/12/2018 <b>HORA DE RECEPCION:</b> 12H38 <b>ANALISIS SOLICITADO</b> Proximal
---	---

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS <sup>Ω</sup>	E.E. <sup>Ω</sup>	PROTEÍNA <sup>Ω</sup>	FIBRA <sup>Ω</sup>	E.L.N. <sup>Ω</sup>	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
18-1260	91,09	12,72	2,46	20,15	22,09	42,58	Achicoria
18-1261	81,26	11,08	2,59	27,07	22,85	36,41	Alfalfa
18-1262	88,74	13,25	2,61	19,61	22,87	41,65	Achicoria-alfalfa

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

#### RESPONSABLES DEL INFORME

  
**Dr. Iván Samaniego, MSc.**  
**RESPONSABLE TÉCNICO**



  
**Ing. Bladimir Ortiz**  
**RESPONSABLE CALIDAD**

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 objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

## Último Resultado bromatológico

MC-LSAIA-2201-04

	<b>INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</b> <b>ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA</b> <b>DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD</b> <b>LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS</b> Panamericana Sur Km. 1. Cutuglagua Tlfs. 2690691-3007134. Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340	
---	--	---

### INFORME DE ENSAYO No: 19-009

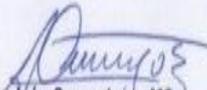
<b>NOMBRE PETICIONARIO:</b> Srta. Erika Vega <b>DIRECCION:</b> Salcedo <b>FECHA DE EMISION:</b> 18 de enero de 2019 <b>FECHA DE ANALISIS:</b> Del 11 al 18 de enero de 2019	<b>INSTITUCION:</b> Particular <b>ATENCION:</b> Srta. Erika Vega <b>FECHA DE RECEPCION.:</b> 14/01/2019 <b>HORA DE RECEPCION:</b> 08h55 <b>ANALISIS SOLICITADO</b> Cenizas, proteína, humedad
--	---

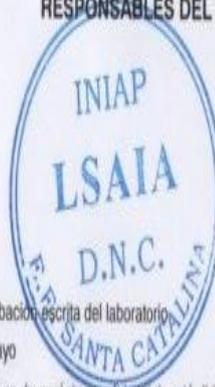
ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS <sup>Ω</sup>	PROTEÍNA <sup>Ω</sup>				IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.04				
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970				
UNIDAD	%	%	%				
19-0055	87,74	16,68	8,65				Achicoria
19-0056	80,75	10,26	22,33				Alfalfa
19-0057	85,20	12,86	15,88				Achicoria más alfalfa

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

#### RESPONSABLES DEL INFORME

  
**Dr. Iván Samaniego, MSc.**  
**RESPONSABLE TÉCNICO**



  
**Ing. Bladimir Ortiz**  
**RESPONSABLE DE CALIDAD**

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 objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

ANEXOS

Reconocimiento del lote 10.4 donde se realizó la siembra del forraje.



Toma de muestras del suelo para el laboratorio antes de la siembra.



**Preparación de la tierra para la siembra.**



**División por lotes para proceder a la siembra**



**Fertilización del suelo y la siembra del forraje**



**Riego del agua después de la siembra**



**Toma de medidas del crecimiento de los forrajes**



**Proceso de cuarentena de los cuyes y su respectiva alimentación**

**Adecuación de las pozas para la llegada de los animales**



**Toma de peso inicial de los cuyes**

**División de los pezos para realizar la experimentación**



**Identificación de los tratamientos en estudio**

**Tratamiento 1**

**Tratamiento 2**



**Tratamiento 3**

**Tratamiento 4**



**Toma de pesos semanales de los cuyes**





perdi

**Corte de forraje para la alimentación**



**Pesaje de los forrajes para la alimentación**

**Alfalfa**



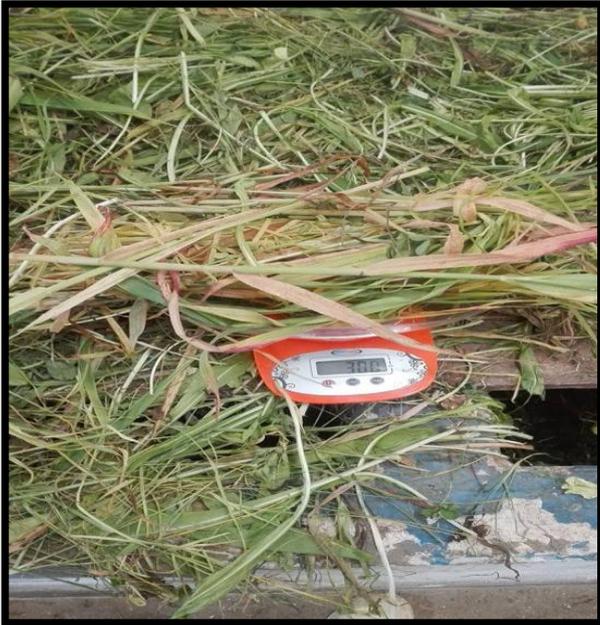
**Achicoria**



**Alfalfa más Achicoria**



**Forraje común**



**Elaboración de comederos para cada cuy**



**Toma de muestras de forraje para enviar al laboratorio**



Riego del agua en el lote del forraje sembrado para el experimento.



Corte de forraje para la aliment



Toma de peso al finalizar el proyecto de investigación

