



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

### **CARRERA ZOOTECNIA**

#### **“EVALUACIÓN DEL ENSILAJE DE MAIZ Y DE CAÑA DE AZÚCAR PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR:**

**CHRISTIAN DAVID MALIZA FLORES**

Riobamba – Ecuador

2022



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

### **CARRERA ZOOTECNIA**

#### **“EVALUACIÓN DEL ENSILAJE DE MAÍZ Y DE CAÑA DE AZÚCAR PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR: CHRISTIAN DAVID MALIZA FLORES**

**DIRECTOR: ING. JULIO ENRIQUE USCA MÉNDEZ, M.Sc.**

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Christian David Maliza Flores

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Christian David Maliza Flores, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 21 de diciembre de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'CD Maliza Flores', is centered on a light yellow rectangular background.

---

Christian David Maliza Flores

180515341-6

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA ZOOTECNIA**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, “**EVALUACIÓN DEL ENSILAJE DE MAIZ Y CAÑA DE AZÚCAR PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS**”, realizado por el señor: **CHRISTIAN DAVID MALIZA FLORES**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Luis Rafael Fiallos Ortega, Ph.D. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2022/12/21
Ing. Julio Enrique Usca Méndez, M.Sc. <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2022/12/21
Ing. Héctor Ramiro Herrera Ocaña <b>ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2022/12/21

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación va dirigido a mi madre Ana Flores en respuesta al esfuerzo, sacrificio y confianza que deposito en mí, en principal a mi madre que con su apoyo, consejos y esfuerzo me ayudo cada día a lograr mi meta y saber que todo lo que se inicia se termina y hoy en día se cumple una de ellas el llegar a ser un profesional; de igual manera a mis hermanos Andrés y Alexis quienes con su apoyo y consejos me ayudaron a cumplir esta meta.

**Christian**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi madre por el esfuerzo realizado en el transcurso de la carrera con su apoyo día a día y ser ese apoyo incondicional para poder culminar una de las etapas tan anheladas por mí, de igual manera un agradecimiento a mi director de tesis al ING. M. Sc. Julio Enrique Usca Méndez, por su paciencia, tiempo y sabiduría. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme las puertas en la formación académica de calidad y lograr ser un profesional y por último y no la menos importante a Leonor Gaibor por formar parte de esta etapa profesional con su amistad, su apoyo, sus consejos, ánimos, paciencia y compañía que me ha brindado en los momentos más difíciles que se ha presentado en esta etapa estudiantil.

**Christian**

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Ensilaje.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1. Generalidades.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.2. Calidad del ensilaje.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.3. El ensilaje como alimento.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.4. Fermentación durante el ensilaje.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.4.1. Fermentaciones lácticas.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.4.2. Fermentaciones acéticas.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.4.3. Fermentaciones butíricas.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.4.4. Fermentaciones por hongos.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.5. Etapas del ensilaje.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.5.1. Respiración.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.5.2. Acidificación.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.6. Utilización de aditivos.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.6.1. La melaza.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.7. Proceso de producción de ensilaje.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.8. Tipos de silos.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.8.1. Silo estilo Monto.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.8.2. Trinchera.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.8.3. Silo estilo Bunker.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.8.4. Silo de bolsa.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1.9. Forrajes que se pueden ensilar.....</b>	<b>8</b>

<b>1.2.</b>	<b>Maíz</b> .....	8
1.2.1.	<i>Origen del maíz</i> .....	8
1.2.2.	<i>Valores nutricionales del maíz</i> .....	9
1.2.3.	<i>Composición química del maíz</i> .....	10
1.2.4.	<i>Ensilado de maíz</i> .....	11
1.2.5.	<i>Proceso de ensilaje de maíz</i> .....	11
<b>1.3.</b>	<b>Caña de azúcar</b> .....	12
1.3.1.	<i>Origen de la caña de azúcar</i> .....	12
1.3.2.	<i>Características de la caña de azúcar</i> .....	12
1.3.3.	<i>Composición química de la caña de azúcar</i> .....	12
1.3.4.	<i>Composición nutricional de la caña de azúcar</i> .....	13
1.3.5.	<i>Ensilaje de caña de azúcar</i> .....	14
<b>1.4.</b>	<b>La producción de cuyes</b> .....	14
1.4.1.	<i>Origen del cuy</i> .....	14
1.4.2.	<i>Características del cuy</i> .....	14
1.4.3.	<i>Sistemas de producción</i> .....	15
1.4.3.1.	<i>Crianza familiar</i> .....	15
1.4.3.2.	<i>Crianza familiar comercial</i> .....	16
1.4.3.3.	<i>Sistema comercial</i> .....	16
1.4.4.	<i>Manejo reproductivo</i> .....	17
1.4.4.1.	<i>La recría en cuyes</i> .....	17
1.4.4.2.	<i>Recría II o engorde</i> .....	17
1.4.5.	<i>Alimentación del cuy</i> .....	18
1.4.6.	<i>Requerimientos nutricionales</i> .....	18
1.4.7.	<i>Sistemas de alimentación</i> .....	19
1.4.7.1.	<i>Alimentación a base de forraje</i> .....	19
1.4.7.2.	<i>Alimentación con forraje y balanceado</i> .....	20
1.4.7.3.	<i>Alimentación a base de concentrado</i> .....	21
<b>1.5.</b>	<b>Investigaciones realizadas en cuyes con ensilajes</b> .....	21

## **CAPÍTULO II**

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	24
2.1.	<b>Localización y duración del experimento</b> .....	24
2.2.	<b>Unidades experimentales</b> .....	24
2.3.	<b>Materiales, equipos e instalaciones</b> .....	24
2.3.1.	<i>Semovientes</i> .....	24

2.3.2.	<i>Materiales</i> .....	24
2.3.3.	<i>Equipos</i> .....	25
2.4.	<b>Tratamientos y diseños experimentales</b> .....	25
2.4.1.	<i>Esquema del experimento</i> .....	25
2.4.2.	<i>Composición de las raciones de ensilajes y concentrado (gramos)</i> .....	26
2.4.3.	<i>Análisis calculado de los ensilajes y concentrado</i> .....	26
2.5.	<b>Mediciones experimentales</b> .....	27
2.6.	<b>Análisis estadísticos y pruebas de significancia</b> .....	27
2.6.1.	<i>Esquema del ADEVA</i> .....	28
2.7.	<b>Procedimiento experimental</b> .....	28
2.7.1.	<i>Descripción</i> .....	28
2.7.2.	<i>Programa sanitario</i> .....	29
2.8.	<b>Metodología de evaluación</b> .....	29
2.8.1.	<i>Peso inicial, g</i> .....	29
2.8.2.	<i>Peso final, g</i> .....	29
2.8.3.	<i>Ganancia de peso, g</i> .....	29
2.8.4.	<i>Consumo de forraje, g/MS</i> .....	30
2.8.5.	<i>Consumo total de alimento, g/MS</i> .....	30
2.8.6.	<i>Conversión alimenticia</i> .....	30
2.8.7.	<i>Peso a la canal, g</i> .....	30
2.8.8.	<i>Rendimiento a la canal, %</i> .....	30
2.8.9.	<i>Mortalidad, N°</i> .....	31
2.8.10.	<i>Análisis bromatológico</i> .....	31
2.8.11.	<i>Beneficio/ costo</i> .....	31

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	32
3.1.	<b>Valoración nutricional del ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar</b> .....	32
3.2.	<b>Comportamiento productivo de cuyes alimentado con ensilajes de maíz y caña de azúcar en las etapas de crecimiento engorde</b> .....	33
3.2.1.	<i>Peso Inicial, g</i> .....	33
3.2.3.	<i>Ganancia de peso, g</i> .....	34
3.2.4.	<i>Consumo total de alimento, g/MS</i> .....	35
3.2.5.	<i>Conversión alimenticia</i> .....	36
3.2.6.	<i>Peso a la canal, g</i> .....	37
3.2.7.	<i>Rendimiento a la canal, (%)</i> .....	38

3.2.8.	<i>Mortalidad N°</i> .....	39
3.3.	<b>Comportamiento productivo en base al facto al método de castración.</b> .....	39
3.4.	<b>Comportamiento productivo en función a la interacción entre el método de castración y los tipos de ensilajes.</b> .....	40
3.5.	<b>Análisis de los costos de producción de los tratamientos evaluados</b> .....	42
3.5.1.	<i>Indicador beneficio costo, \$</i> .....	42
<b>CONCLUSIONES</b> .....		43
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		44
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Valor nutritivo del maíz.....	10
<b>Tabla 2-1:</b>	Composición química del maíz .....	10
<b>Tabla 3-1:</b>	Análisis de residuos de la caña de azúcar en base a materia Seca (MS) .....	13
<b>Tabla 4-1:</b>	Requerimientos nutricionales de los cuyes.....	19
<b>Tabla 5-2:</b>	Condiciones meteorológicas del cantón Ambato .....	24
<b>Tabla 6-2:</b>	Esquema del experimento.....	26
<b>Tabla 7-2:</b>	Composición de las raciones de ensilajes y concentrado en cuyes castrados y no castrados .....	26
<b>Tabla 8-2:</b>	Análisis calculado de los ensilajes y concentrado en cuyes castrados y no castrados .....	27
<b>Tabla 9-2:</b>	Esquema del ADEVA.....	28
<b>Tabla 10-3:</b>	Análisis bromatológico del ensilaje de maíz. ....	32
<b>Tabla 11-3:</b>	Análisis bromatológico del ensilaje de caña de azúcar .....	32
<b>Tabla 12-3:</b>	Comportamiento productivo de cuyes castrados y no castrados, al utilizar en su alimentación ensilaje de maíz y caña de azúcar. ....	33
<b>Tabla 13-3:</b>	Comportamiento productivo de cuyes castrados y no castrados, en base al factor métodos de castración.....	40
<b>Tabla 14-3:</b>	Comportamiento productivo de cuyes castrados y no castrados, en base a la interacción de los factores tipos de ensilajes- métodos de castración .....	41
<b>Tabla 15-3:</b>	Análisis económico de los cuyes alimentados con ensilajes de maíz y caña de azúcar.....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Ensilaje.....	4
<b>Figura 2-1:</b> Cultivo de maíz.....	9
<b>Figura 3-1:</b> Crianza Familiar.....	16
<b>Figura 4-1:</b> Alimentación del cuy.....	18
<b>Figura 5-1:</b> Alimentación basada en forrajes.....	20
<b>Figura 6-1:</b> Dieta peletizada en cuyes.....	21

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b> Peso final de cuyes alimentados con ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar .....	34
<b>Gráfico 2-3:</b> Ganancia de peso de cuyes alimentados con ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar.....	35
<b>Gráfico 3-3:</b> Consumo Total de Alimento de cuyes castrados y no castrados .....	36
<b>Gráfico 4-3:</b> Conversión alimenticia de cuyes castrados y no castrados alimentados con ensilaje de maíz y caña de azúcar .....	37
<b>Gráfico 5-3:</b> Peso a la canal de cuyes castrados y no castrados alimentados con ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar.....	38
<b>Gráfico 6-3:</b> Rendimiento a la canal de cuyes castrados y no castrados alimentados con ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar .....	39

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

- ANEXO A:** EVALUACIÓN DEL PESO INICIAL DE LOS CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS ADICIONANDO A LA DIETA ENSILAJE DE MAÍZ Y ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR
- ANEXO B:** EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LOS CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS ADICIONANDO A LA DIETA ENSILAJE DE MAÍZ Y ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR
- ANEXO C:** EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS ADICIONANDO A LA DIETA ENSILAJE DE MAÍZ Y ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR
- ANEXO D:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALFALFA
- ANEXO E:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ENSILAJE DE MAÍZ
- ANEXO F:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR
- ANEXO G:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE CONCENTRADO
- ANEXO H:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO
- ANEXO I:** EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA
- ANEXO J:** EVALUACIÓN DEL PESO A LA CANAL DE LOS CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS ADICIONANDO A LA DIETA ENSILAJE DE MAÍZ Y ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR
- ANEXO K:** EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS ADICIONANDO A LA DIETA ENSILAJE DE MAÍZ Y ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR
- ANEXO L:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR
- ANEXO M:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL ENSILAJE DE MAÍZ

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el ensilaje de maíz y caña de azúcar en la alimentación de cuyes castrados y no castrados en las etapas de crecimiento-engorde, para lo cual se utilizó 40 machos enteros y 40 machos castrados de la línea mejorada de 15 días de edad; con un peso de 321,49 g. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo combinatorio de factores, donde el factor A fueron los tipos de ensilajes y el factor B el método de castración, se trabajó con 5 repeticiones y el tamaño de la unidad experimental (TUE) fueron de 2 animales y tres tratamientos diferenciados de la siguiente manera: T1 ensilaje de maíz, T2 ensilaje de caña de azúcar y T3 los dos ensilajes comparándolos con un tratamiento testigo. Para el análisis estadístico los resultados experimentales fueron sometidos a un análisis de Varianza (ADEVA) y separación de medias de acuerdo a la metodología de Tuckey a un nivel de significancia ( $P \leq 0,05$ ) dando como resultado diferencias altamente significativas ( $P \leq 0,01$ ) en las variables peso final (g), ganancia de peso (g), consumo de alfalfa (g), consumo de ensilaje de maíz (g), consumo de concentrado (g), consumo total del alimento (g) y peso a la canal (g), a diferencia de la conversión alimenticia y rendimiento a la canal, quienes no reportaron diferencias estadísticas. Se concluyó que el mejor tratamiento fue el de machos enteros alimentados con T1 (ensilaje de maíz) ya que la inclusión de la misma en la dieta diaria de los cuyes no afectó el comportamiento productivo. Se recomienda incentivar a los pequeños y grandes productores la aplicación de ensilaje de maíz en la dieta diaria de los cuyes en los momentos de escases de forrajes.

**Palabras claves:** <ENSILAJE>, <CASTRADOS>, <LÍNEA MEJORADA>, <FORRAJES>, <MAÍZ>, <CAÑA DE AZÚCAR>, <COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO>, <CUYES MACHOS>.

0041-DBRA-UPT-2023

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate corn and sugar cane silage in the feeding of castrated and uncastrated guinea pigs in the growth-fattening stages. To do these 40 whole males and 40 castrated males from the improved 15 –day-old line were used; with a weight of 321.49 g. A completely Random Design (CRD) was applied in combinatorial arrangement of factors, where factor A was the types of silage and factor B the castration method. It worked with 5 repetitions and the size of the experimental unit (SEU) were 2 animals and three different treatments as follows: T1 corn silage, T2 sugar cane silage and T3 the two silages comparing them with a control treatment. For the statistical analysis the experimental results were subjected to an Analysis of Variance (ADEVA) and separation of means according to Tuckey methodology at a level of significance ( $P \leq 0,05$ ) resulting in highly significant differences ( $P \leq 0,01$ ) in the variables final weight (g), weight gain (g), alfalfa consumption (g), corn silage consumption (g), concentrate consumption (g), total feed consumption (g) and carcass weight (g), as opposed to a conversion and carcass yield, which reported no statistical differences. It was concluded that the best treatment was that of whole males fed with T1 (corn silage) since the inclusion of it in the daily diet of guinea pigs did not affect productive behavior. It is recommended to encourage small and large producers to apply corn silage in the daily diet of guinea pigs at times of fodder shortages.

**Keywords:** <SILAGE>, <CASTRATED>, <IMPROVED LINE>, <FODDER>, <CORN>, <SUGAR CANE>, <PRODUCTIVE BEHAVIOR>, <MALE GUINEA PIGS>.



Mgs. Deysi Lucia Damián Tixi  
C.I. 060296022-1

## **INTRODUCCIÓN**

El cuy es un roedor originario de la región andina de América del Sur. Los cuyes son un alimento nutritivo que contribuye a la seguridad alimentaria en poblaciones rurales de escasos recursos y también lo utilizan como cultura con fines respetuosos con el medio ambiente o medicina alternativa en las llamadas limpias (Olmedo, 2015, p. 13).

Actualmente el cuy es utilizado como fuente de alimento para las personas debido a que su carne es de gran utilidad ya que contiene una mínima cantidad de grasa, por lo que la carne es muy sabrosa para los consumidores, y al mismo tiempo contribuye al desarrollo de la gran y pequeña producción de cuyes existentes en el Ecuador (López, 2016, p.16).

Las granjas especializadas utilizan una amplia variedad de tipos de alimentos para lograr resultados productivos significativos. Esto es importante, ya que es común observar comunidades con cuyes que utilizan forrajes del ambiente y cuyos resultados son intrascendentes para el sostenimiento de la productividad en los proyectos y se niegan a actuar, privando a los recursos económicos y la seguridad alimentaria (Olmedo, 2015, p. 13).

En muchos países el ensilaje es muy valorado como alimento para animales, por lo que la producción de ensilaje se puede realizar en un espacio pequeño para almacenar forraje en este caso destinado para algunos animales que se mantienen en cautiverio (Gualoto, 2013, p. 19).

Para producir ensilaje de alta calidad, es importante asegurar una buena fermentación microbiana dentro del ensilaje. El proceso de fermentación depende no solo del tipo y la calidad del alimento, sino también de las técnicas de recolección y ensilado (Gómez, 2012; citado en Solís, 2017).

La presente investigación experimental busca evaluar al ensilaje de maíz y caña de azúcar como un alimento adicional a la alimentación diaria de los cobayos ya que en épocas de escasez la alimentación de los animales se vuelve difícil. La falta de forrajes produce una carencia de los nutrientes esenciales en los animales, generando bajos niveles de producción a los pequeños productores y elevando sus costos. Por lo tanto, se pretende a nivel local obtener una alternativa para los productores como es la utilización de fuentes alimenticias a base de ensilaje permitiendo a los mismos subsanar las deficiencias nutricionales que puedan presentar los cobayos a un bajo costo.

Por lo expuesto en el presente trabajo experimental se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar el valor nutricional del ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar en la alimentación de cuyes castrados y no castrados.
2. Evaluar el comportamiento productivo de los cuyes castrados y no castrados cuando en su alimentación diaria se utilizó ensilajes de maíz y de caña de azúcar en la etapa de crecimiento y engorde.
3. Determinar los costos de producción de los tratamientos en estudio para determinar el indicador beneficio costos.

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1. Ensilaje

##### 1.1.1. Generalidades

El ensilaje es un método de conservación de forrajes que utiliza alimentos con alto contenido de humedad (60-70%) y/o subproductos de la industria agrícola. Este proceso implica exprimir el alimento o los subproductos y fermentarlos en un ambiente anaeróbico que cambia la atmósfera y permite el crecimiento de bacterias acidificantes en el alimento (Filippi, 2011; citado en Olmedo, 2015).

El ensilaje es un producto alimenticio creado por la fermentación de carbohidratos solubles en los alimentos por bacterias del ácido láctico en condiciones anaeróbicas. El producto final de la conservación de alimentos es la acidificación del medio que inhibe el crecimiento microbiano. En primer lugar, la presencia de oxígeno. Para que la actividad microbiana aeróbica descomponga el ensilado en CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O, las bacterias epífitas del ácido láctico (BAC) fermentan los carbohidratos solubles en agua (WHC) en el alimento, formando ácido láctico y, en menor medida, ácido acético, después de que se forman estos ácidos, el pH del material para prepararlo se reduce a un nivel que evita la presencia de bacterias beneficiosas (Merry et al., 1997; citados en Solís, 2017).

##### 1.1.2. Calidad del ensilaje

Existen varios criterios para evaluar la calidad del ensilaje, pero generalmente están relacionados con características como el olor, el color, la textura, el sabor y la variedad del rendimiento del ensilado (Arias, 2002; citado en Arellano, 2015).

Un ensilaje de buena calidad debe tener las siguientes características:

- ❖ Alimentos cosechados en la etapa de crecimiento correcta
- ❖ Ph de 4,2 o menos.
- ❖ Contenido de ácido láctico entre 5 y 9% en base seca.
- ❖ Libre de hongos y olores como amoníaco, ácido butírico y putrefacción
- ❖ Sin olor a caramelo ni tabaco
- ❖ Color verde o amarillento.
- ❖ Textura firme (Arias, 2002; citado en Arellano, 2015).

### ***1.1.3. El ensilaje como alimento***

El valor del ensilaje (Figura 1-1) depende de la composición química, digestibilidad y consumo del animal. El contenido nutricional depende de la naturaleza del ensilaje, ya que la calidad no va a mejorar durante el proceso del ensilaje, pero con un manejo adecuado, la calidad original se mantiene por muchos meses. La digestibilidad de la materia seca será ligeramente inferior a la de la materia verde que se utiliza y el contenido de proteínas puede disminuir, especialmente si el ensilado está demasiado caliente (Aliaga, 2006; citado en Arellano, 2015).



**Figura 1-1.** Ensilaje

Realizado por: Maliza, C., 2022

### ***1.1.4. Fermentación durante el ensilaje***

#### ***1.1.4.1. Fermentaciones lácticas***

La fermentación del ácido láctico es realizada por bacterias del ácido láctico, que operan en ausencia de oxígeno (bacterias anaerobias) y está representada por la conversión de azúcares vegetales en ácido láctico, etanol y dióxido de carbono causada por un grupo de microorganismos, entre ellos *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaris*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei*, *Streptococcus lactis*, microorganismos ampliamente distribuidos en leche y vegetales, así como algunos ácidos 3 y 4 en 35 grados (Jorgensen, 2001; citado en Olmedo, 2015).

#### ***1.1.4.2. Fermentaciones acéticas***

De acuerdo a (Huaraca, 2007, p. 16), indica que esto es causado por bacterias pertenecientes al grupo de los coniformes, con una temperatura óptima de 18-2°C.

#### *1.1.4.3. Fermentaciones butíricas*

Producida por bacterias pertenecientes al género *Clostridium*. Aquellos que compiten con los lactobacilos los cuales se producen a 20-40°C, de lo cual requieren un pH superior a 4. Algunas especies (proteolíticas) descomponen el nitrógeno proteico de los alimentos en ácido butírico y amoníaco. Otros (sacarolíticos) descomponen a los azúcares y al ácido láctico en ácido butírico y en menor medida en ácido acético, ácido propiónico, etanol, butanol y otros metabolitos (Roza, et al, 1999 citados en Olmedo, 2015).

#### *1.1.4.4. Fermentaciones por hongos*

Durante el período de crecimiento, los cultivos de cereales y cultivos forrajeros pueden contaminarse con diversos hongos formadores de micotoxinas, y durante la temporada de cosecha pueden infectarse con tricotenos, fumonisinas de zearalenona, alternariol, ácido tenuazónico, aflatoxina, etc. Si se introduce aire en el ensilaje durante este tratamiento, existe riesgo de infección por hongos de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*, que son capaces de producir toxinas (Jiménez, 2003 citado en Olmedo, 2015).

#### *1.1.5. Etapas del ensilaje*

Arias, menciona que, desde la cosecha y el picado hasta la finalización del ensilado, hay dos pasos principales a considerar para garantizar un manejo adecuado y los resultados deseados (Arellano, 2015).

##### *1.1.5.1. Respiración*

Después de la cosecha, mientras las células vegetales aún respiran, se produce dióxido de carbono (HCO) y agua, lo que eleva la temperatura a 58 o 60°C, dora el ensilado y carameliza el azúcar. Esta fase aeróbica no se puede tolerar ya que reduce en gran medida el contenido y la digestibilidad de los azúcares solubles. Si el silo está cerrado, el oxígeno disponible se consume rápidamente (primeras 5 horas) con buenos resultados (Aliaga, 2006; citado en Arellano, 2015).

##### *1.1.5.2. Acidificación*

Olmedo (2015, p. 6), indica que esta fase comienza cuando se crea un ambiente anaeróbico. Dependiendo de la naturaleza del ensilaje y las condiciones, dura desde unos pocos días hasta varias semanas en el ensilaje. Cuando la fermentación fue normal, la actividad BAC aumentó y

se convirtió en la población dominante. El pH cae a 3,8-5,0 debido a la formación de ácido láctico y otros ácidos.

#### ***1.1.6. Utilización de aditivos***

El uso de aditivos durante el ensilaje tiene como propósito crear condiciones óptimas que puedan mejorar la durabilidad y la calidad nutricional del forraje resultante. Idealmente, los aditivos deben tener las siguientes características: facilidad de manejo y seguridad, menor pérdida de materia seca, ausencia de generación de aguas residuales, mejor higiene del silo al inhibir el crecimiento microbiano deseable, menor fermentación secundaria, mayor estabilidad después de la apertura del silo, mayor valor nutricional con costos adicionales de mayor productividad para los cuales la adición será rentable (Argamentería, et al, 1997; citados en Olmedo, 2015).

##### ***1.1.6.1. La melaza***

Es uno de los aditivos importantes y económicos ya que se puede agregar de 20-50 kg a 1000 kg de ensilaje o reducir su cantidad a 5-10 kg con una humedad superior al 75%, 50 y 100 kg de cereales por 1000 kg de ensilaje Para carbohidratos poco solubles como gramíneas jóvenes y leguminosas, se pueden usar entre 10-15 kg de melaza y 50-100 kg de semillas por 1000 kg de alimento para ensilaje (Rojas, 2009; citado en Arellano, 2015).

#### ***1.1.7. Proceso de producción de ensilaje***

El proceso del ensilaje puede ser dividido en cuatro fases:

- Cosecha
- Envío al silo
- Compactación
- Sellado hermético

La primera decisión a la hora de planificar el silo es calcular la cantidad de pienso necesaria. Depende de los siguientes factores:

- Número y tipo de animales a recibir el ensilaje.
- Período de alimentación.
- Porcentaje de ensilado en el pienso total
- Recursos disponibles (área de cosecha, equipos y construcciones, mano de obra, capital,

asistencia técnica, insumos, etc.) (León, 2013; citado en Olmedo, 2015).

Independientemente de la cantidad de ensilaje requerida, se deben observar las siguientes reglas para obtener un buen ensilaje

- El alimento introducido en el silo debe tener un alto valor nutritivo.
- El pienso no debe estar sucio.
- El alimento debe cortarse en trozos pequeños de no más de 2 cm para facilitar la compactación y reducir la cantidad de aire en el alimento.

Antes de sellar el silo, se recomienda la eliminación de la mayor cantidad de aire posible del silo para evitar que entre filtraciones de agua. El sellado del ensilaje debe completarse lo antes posible. Al manipular silos de alimento, la superficie de la tolva debe ser lo más pequeña posible para que el área expuesta al aire sea lo más pequeña posible. Esta actividad debe completarse lo antes posible (León, 2013; citado en Olmedo, 2015).

#### ***1.1.8. Tipos de silos***

##### *1.1.8.1. Silo estilo Monto*

Olmedo (2015, p. 9), indica que los silos sin paredes también se conocen como silos apilables, en los que se colocan y tapan los alimentos picados. Es un silo muy barato, pero la tasa de pérdida es alta. Los silos reversibles (cubierta y galpón) deben construirse sobre suelo firme. Su precio incluye la compra de 7 u 8 paneles para proteger el feedlot del contacto con la tierra, el aire, el sol y el agua, y evitar la entrada de animales.

##### *1.1.8.2. Trinchera*

Dado que está construido bajo tierra, puede haber pérdidas adicionales debido a la filtración de agua. También se les conoce como bodegas o bodegas y trincheras. Como sugiere el nombre, es una trinchera inclinada y de paredes lisas que se abre a un pozo largo y no demasiado profundo en el suelo. Pueden pararse en una pendiente. Es aconsejable permanecer cerca del granero y cerca de las numerosas briznas de hierba que se colocarán en el silo. No recomendado para zonas arenosas o rocosas (Olmedo 2015, p. 9).

### *1.1.8.3. Silo estilo Bunker*

Son estructuras construidas sobre el terreno, sus paredes y pisos pueden ser de hormigón o materiales locales. También se conocen como silos horizontales (Olmedo 2015, p. 10).

### *1.1.8.4. Silo de bolsa*

Conocidos también como microsilos, estos reducen los desechos y facilitan la alimentación, almacenamiento y el transporte. Disponible en sacos con una capacidad de 50 o 60 kg. El grosor del plástico de estas bolsas debe ser de 7 u 8. Esta es una práctica común entre los pequeños productores, especialmente en las instalaciones lecheras con poco pasto y sin reservas de proteínas. El estiércol y los concentrados deben colocarse en bolsas de polipropileno para proteger las bolsas (Jiménez, 2003; citado en Olmedo 2015).

## ***1.1.9. Forrajes que se pueden ensilar***

Todos los pastos pueden ser ensilados, pero para ello deben cumplir con requisitos de calidad necesarios, de lo contrario solo se deben encurtir las que se usan como aditivos o agregarlas a la dieta diaria. Ejemplos de pastos cortados son maíz (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum vulgare*), yerba merker (Super merker, elefante, merker morada y merker enana), entre otros (Olmedo, 2015, p. 6).

En el caso del maíz, el alto contenido de almidón significa que el alimento tiene un valor energético más alto que el heno o el sorgo y es un mejor material para ensilaje (Wong, 2001; citados en Olmedo, 2015).

El ensilaje debe cortarse temprano cuando la planta está creciendo para tener un buen contenido de proteínas y una alta digestibilidad. Sin embargo, en este momento, la humedad de la planta también es alta, lo que afecta negativamente la buena fermentación del ensilado (Olmedo, 2015, p. 6).

## **1.2. Maíz**

### ***1.2.1. Origen del maíz***

El cultivo del maíz (Figura 2-1) probablemente comenzó en América Central, especialmente en México, y se extendió al norte de Canadá y al sur de Argentina. La evidencia más temprana de la existencia del maíz se remonta a hace unos 7.000 años. Fue descubierto por arqueólogos en el Valle de Tehuacán (México), pero puede tener otros orígenes secundarios en las Américas. Esta

semilla fue parte integral de las civilizaciones maya y azteca, jugando un papel importante en las creencias religiosas, fiestas y comidas. Ambas ciudades incluso afirmaron que la carne y la sangre estaban hechas de maíz. La existencia del maíz milenario y su distribución está ligada a las personas que recogían las semillas para su posterior siembra. A finales del siglo XV, después de que Cristóbal Colón descubriera el continente americano, España trajo cereales a Europa. Luego se extendió a climas mediterráneos más cálidos y luego al norte de Europa. Mangelsdorf y Reeves descubrieron que el maíz se cultiva en todas las regiones agrícolas del mundo y se cosecha en algún lugar del mundo todos los meses del año. Crece desde los 58°N en Canadá y Rusia hasta los 40°S en el hemisferio sur. Se cultiva bajo el nivel del mar en las tierras bajas del Caspio ya más de 4.000 metros de altitud en los Andes peruanos (FAO, 1988: 1A).



**Figura 2-1.** Cultivo de maíz

**Realizado por:** Maliza, C., 2022

### ***1.2.2. Valores nutricionales del maíz***

De acuerdo a Olmedo (2015, p. 24) el maíz es un alimento energético con bajo contenido proteico y mineral. Alto contenido de almidón Dado que el alimento no proporciona un alto contenido de carbohidratos estructurales, la composición nutricional del maíz se muestra en la Tabla 1-1.

**Tabla 1-1:** Valor nutritivo del maíz

Composición nutricional	Cantidad (%)
Proteína bruta	7,7
Grasa total	3,6
Potasio	0,35
Fibra cruda	1,7
Ceniza	1,8
Magnesio	0,12
Calcio	0,02
Fósforo	0,08

**Fuente:** (Tablas peruanas de composición de alimentos lima. 2009; citado en Olmedo, 2015, p.25)

**Realizado por:** Olmedo, Sebastián, 2015

### *1.2.3. Composición química del maíz*

Este alimento es bajo en proteína (5.04%), alto en fibra 73% en forma de fibra detergente neutro (Tabla 2-1). A pesar de ser un producto alto en fibra, este subproducto agrícola tiene un alto contenido de hemicelulosa (37,1%) y un contenido de lignina relativamente bajo (4,04%). Por lo tanto, tiene muchos usos potenciales para los rumiantes. Los estudios de probeta muestran una degradabilidad del 52,3% a una energía de 7,10 MJ/kg, lo que lo convierte en una excelente fuente de energía para los rumiantes (Fuentes et al., 2011; Yescas-Yescas et al., 2003; Zaidi et al., 2013; Li et al., 2014; citados en Quizhpe, 2018).

**Tabla 2-1:** Composición química del maíz

<b>Composición</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Materia Seca</b>	93,7	91,8	95,8
<b>Proteína cruda</b>	5,04	4,05	6,17
<b>Extracto etéreo</b>	1,27	1,23	1,31
<b>Cenizas</b>	6,07	4,84	6,83
<b>Fibra Neutra Detergente</b>	73,0	69,2	80,3
<b>Fibra Acida Detergente</b>	35,9	35,4	48,0
<b>Lignina Acida Detergente</b>	4,04	4,00	6,26
<b>Calcio</b>	0,40	0,40	0,40
<b>Fosforo</b>	0,05	0,05	0,05

**Fuente:** (et al., 2011; Yescas-Yescas et al., 2003; Zaidi et al., 2013; Li et al., 2014; citados en Quizhpe, 2018, p.21)

**Realizado por:** Quizhpe, Andrea, 2018.

#### ***1.2.4. Ensilado de maíz***

El ensilaje de maíz es actualmente el uso más importante para la alimentación de maíz, representando alrededor del 75% de la producción total de ensilaje de maíz. El momento óptimo de cosecha para el ensilaje de maíz es entre 30 y 35 % de materia seca, tanto en términos de rendimiento como de calidad del forraje. En el primer caso, un mayor contenido de materia seca aumenta el crecimiento de la planta, y el aumento del peso del algodón y de la semilla se compensa con el envejecimiento de las partes vegetativas de la planta, lo que estabiliza los rendimientos y luego comienza a disminuir (León, R. 2003; citado en Olmedo, 2015).

En cuanto a la calidad, se puede señalar que con la edad disminuye la digestibilidad de la parte vegetativa y de la propia pared celular, pero esta disminución se ve compensada por un aumento del contenido de almidón en la mazorca de este segmento, por tanto. Vale la pena esperar hasta entonces. El maíz es muy adecuado para el ensilaje porque no contiene carbohidratos convertidos en ácido láctico, tiene una baja capacidad amortiguadora, una rápida disminución del pH y un alto contenido de materia seca durante el ensilaje. El ensilaje debe tener un pH bajo, cercano o inferior a 4, y el contenido de amoníaco y nitrógeno disuelto debe ser inferior al 10% y al 50% del contenido total de nitrógeno, respectivamente (León, R. 2003; citado en Olmedo, 2015).

#### ***1.2.5. Proceso de ensilaje de maíz***

El objetivo principal de la conservación de alimentos es proporcionar nutrientes para asegurar la producción de animales deficientes (Olmedo, 2015, p.14).

### **1.3. Caña de azúcar**

#### ***1.3.1. Origen de la caña de azúcar***

Según Fauconnier, esto significa que *Saccharum robustum* se deriva de *Saccharum officinarum* y todas las demás variedades de caña de azúcar que han existido desde el 6000 a. y desde el 3000 a. C. utilizado para humanos (Dávila, 2014, p.19).

Es nativo de Nueva Guinea e islas vecinas. Los romanos conocían las propiedades de la caña de azúcar, pero los árabes la extendieron por Palestina, Egipto, Sicilia, España y Marruecos (Dávila, 2014, p.19).

Cristóbal Colón lo llevó entonces en su segundo viaje a las Américas, concretamente al Caribe, ahora República Dominicana, y entre 1.500 y 1.600 a la mayor parte de América (FAO, 2013; citado en Dávila, 2014).

#### ***1.3.2. Características de la caña de azúcar***

La caña de azúcar es uno de los cultivos más productivos del mundo, produciendo hasta 50 toneladas de materia seca por hectárea, dependiendo del uso de fertilizantes y la disponibilidad de agua. Esta planta no solo produce una gran cantidad de biomasa, sino que también conserva su valor nutricional durante la estación seca. Se caracteriza, entre otras cosas, por un alto contenido de azúcares solubles, fibra y bajos niveles de proteínas, minerales y vitaminas. A medida que la planta madura, la digestibilidad de la fibra disponible disminuye, pero al mismo tiempo aumenta la acumulación de azúcar en el tallo, haciéndolo más rentable en comparación con otros alimentos de alto valor energético de 2,2 a 2,8 Mcal kg<sup>-1</sup> (Combellas, 1998; citado en Arredondo, 2011).

#### ***1.3.3. Composición química de la caña de azúcar***

De acuerdo (Gualoto, 2017, p. 6) la naturaleza química del azúcar de caña se caracteriza por la presencia de grandes cantidades de azúcares solubles, especialmente sacarosa, y la presencia de cantidades significativas de azúcares insolubles de origen estructural, especialmente celulosa, hemicelulosa y lignina. (Tabla 3-1). Cabe señalar que el contenido de materia seca es bajo en comparación con los cereales, pero el rendimiento superior de la caña de azúcar a los cereales

hace que este bajo contenido de materia seca no se convierta en una limitación para las combinaciones de alimentos.

**Tabla 3-1:** Análisis de residuos de la caña de azúcar en base a materia Seca (MS)

		Variedades de caña de azúcar					
		CC 8592			ECU-01		
Análisis	Valor	Hoja verde	Hoja seca	Bagazo	Hoja verde	Hoja seca	Bagazo
<b>QUÍMICO PROXIMAL</b>							
Proteína cruda	(%)	4.44	2.88	2.42	5.19	3.2	2.61
Grasa	(%)	1.46	1.82	1.40	1.62	2.07	1.31
Ceniza	(%)	7.86	10.86	2.48	7.71	8.2	2.6
Fibra	(%)	34.17	40.84	34.62	36.16	39.66	29.2
E.L. N	(%)	52.07	43.60	59.08	49.32	46.87	64.26
Materia Seca Total	(%)	32.69	86.68	33.35	42.92	88.35	35.46
<b>FIBRA</b>							
FDN	(%)	59.78	62.67	68.03	61.24	66.02	69.88
FDA	(%)	32.50	39.42	36.44	34.18	42.89	38.72
LDA	(%)	4.39	5.24	7.10	5.21	7.81	7.8
<b>ENERGÍA BRUTA</b>							
Energía Bruta	(%)	4.44	4.30	4.67	4.47	4.44	4.67

Fuente: Instituto de Información Científica y Tecnológica, 2021.

Realizado por: Vera, et al, 2021.

#### **1.3.4. Composición nutricional de la caña de azúcar**

De acuerdo a Cueva a caña de azúcar contiene un 14% de la parte leñosa, que es fibra o celulosa, que sostiene la planta y forma los vasos. El 86% restante es el llamado jugo de caña, que se compone de agua (70%), sacarosa (14%) e impurezas (2%) (Elizalde, 2015, p. 9).

El contenido de materia seca de la caña de azúcar madura es de aproximadamente 30% y este valor se mantiene constante en el tiempo. Esto se debe principalmente a que la acumulación de azúcares fácilmente fermentables compensa la disminución de la digestibilidad debido a la licuefacción, que incluso puede aumentar la digestibilidad general del cultivo. El alto contenido de carbohidratos estructurales (celulosa, hemicelulosa) y lignina, al ser esta planta, lo convierte en un alimento de calidad media con un contenido moderado de nutrientes totalmente digeribles

(NTD) 58,9%, el contenido promedio de PB fue de 3,8% y la grasa era medio extracto esencial (EE), menos del 2% (INTA, 2009; citado en Arredondo, 2011).

### ***1.3.5. Ensilaje de caña de azúcar***

La caña de azúcar es una hierba que, por su composición natural, puede concentrar una gran cantidad de sacarosa en su tallo. Estos carbohidratos se acumulan a medida que las plantas maduran sin alterar su digestibilidad, lo que tiene una ventaja significativa sobre otros alimentos. Además, es un forraje para todo el año con un alto rendimiento de materia seca por hectárea. Por otro lado, este alimento también presenta limitaciones como el bajo contenido de proteína cruda, la baja digestibilidad in vitro de la materia seca, la rápida fermentación después de la separación y la alta producción de etanol aceptable para el ganado (INIFAP, 2010; citado en Arredondo, 2011).

Sin embargo, hay muchas soluciones a estos problemas. Se basan en el uso de aditivos que permiten controlar el proceso de fermentación. Una forma de manipulación es elevar el pH con agentes alcalinos durante la incubación, evitando el crecimiento de levaduras que convierten los azúcares en ácidos orgánicos y etanol. Los aditivos que se pueden utilizar para mejorar el valor nutricional del ensilaje de caña de azúcar incluyen hidróxido de sodio, cal, urea, amonio, sal y bicarbonato de sodio (INTA, 2009 y INIFAP, 2010; citados en Arredondo, 2011).

## **1.4. La producción de cuyes**

### ***1.4.1. Origen del cuy***

El cuy (*cavia porcellus*) es una especie de mamífero que vive en los Andes de América del Sur. El cuy es un alimento con alto valor nutritivo, ayudando a garantizar la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. En las regiones donde más se cultiva tiene varios nombres: en Perú, Bolivia y Ecuador se le llama kuy o cuy, en algunos estados de Venezuela acure y en Colombia cuy o curi. En todo el mundo se le llama conejillo de indias precisamente porque los colonos españoles les daban a menudo los mismos nombres, pero de una manera repugnante, como en su tierra natal. El nombre anglosajón del conejillo de indias (conejillo de indias) probablemente proviene del hecho de que una vez se mencionó al conejillo de indias (Vivas, 2009, p.3).

### ***1.4.2. Características del cuy***

La forma de su cuerpo es alargada y cubierta de pelo desde el nacimiento. Los machos son superiores a las hembras, por su forma de andar y posición testicular, no se puede determinar el

sexo sin sujetar los genitales. Las partes del cuerpo de un conejillo de indias se muestran a continuación (Chauca, 1997, p.9).

Cabeza ancha, orejas pequeñas y arrugadas; Una cobaya adulta mide de 20 a 25 centímetros y pesa 0,5 kilogramos. y 1,5 kg. Los cobayos son animales muy mansos y tranquilos, rara vez muerden, incluso cuando están asustados, huyen a la menor amenaza al escondite o refugio más cercano (Chicaiza, 2012, p. 25).

El peso del conejillo de indias varía según el genotipo y oscila entre 400 y 2000. Pueden nacer hasta ocho crías en un solo parto, pero lo más frecuente es que sean de dos a cuatro. El período de gestación es de unos 67-68 días, pero puede durar hasta 70-72 días. Las crías están completamente eclosionadas, caminan durante varias horas y comienzan a comer alimentos sólidos de 2 a 4 horas después de la eclosión. Sus hábitos de alimentación son nocturnos y nocturnos, lo que es muy propicio para un rápido crecimiento (Cadena, 2005 citado en Gavilanez, 2014).

### ***1.4.3. Sistemas de producción***

#### ***1.4.3.1. Crianza familiar***

La crianza de cuyes a escala familiar garantiza la seguridad e higiene alimentaria y la sostenibilidad para los pequeños agricultores. Es el sistema más tradicional caracterizado por el desarrollo familiar. El cuidado de las mascotas es responsabilidad de los estudiantes y amas de casa y en menor medida de los esposos. Finalmente, si vives en la misma casa, otros miembros de la familia se involucrarán en el trabajo (Lema, 2019, p.22).

Las granjas familiares se caracterizan por el mal trato a los cuyes, donde los animales se agrupan sin importar casta, sexo o edad (Figura 3-1). De esta manera, produce poblaciones con predominio de la endogamia y alta mortalidad infantil. Aerosol para adultos. Los recién nacidos son derribados cuando los machos se esconden de las hembras en celo poco después del nacimiento. Otra característica de este sistema es la selección negativa que se realiza en el criadero, ya que los cuyes más grandes suelen ser sacrificados o vendidos. El sistema educativo familiar sustenta un alto porcentaje de descendencia (60%); El número medio de cachorros por hembra al año es de 5,5 en comparación con el número medio de cachorros por hembra de 10,8 cachorros con un manejo eficaz (Lema, 2019, p.22).



**Figura 3-1.** Crianza Familiar

Realizado por: Maliza, C., 2022

#### *1.4.3.2. Crianza familiar comercial*

Este método de criar conejillos de Indias siempre se ha obtenido de granjas familiares organizadas y se limita a las áreas rurales suburbanas donde se pueden vender los productos. El tamaño de la granja depende de la disponibilidad de fuentes de alimento. El sistema estima una población de 100 a 500 cuyes (Ataucusi, 2015, p.17).

Desde el punto de vista de (Ataucusi, 2015, p.17), la agricultura familiar comercial nace de la buena ganadería, porque la producción excedente después del uso para el consumo doméstico se destina a la venta, creando un pequeño ingreso:

- Ingreso adicional a la familia
- Involucra mayor mano de obra familiar

Los insumos y alimentos provienen de capos propios y de tercer.

#### *1.4.3.3. Sistema comercial*

De acuerdo con (Chauca, 1997, p.17), esto significa que está menos disperso y más confinado a los valles cercanos a las áreas urbanas; Esta es la actividad principal de una empresa agropecuaria, donde el trabajo se realiza de manera eficiente y utilizando tecnología de punta, la tendencia es utilizar cuyes de líneas seleccionadas, de procesamiento temprano, fértiles y efectivos. El desarrollo de este sistema facilitará el abastecimiento de cuyes a zonas urbanas que actualmente son escasas.

Las granjas comerciales protegen las áreas de forraje y aplican dietas balanceadas para mejorar el rendimiento. Índice de producción superior a 0,75 en hembras/machos destetados (FAO, 2008; citado en Zeas, 2016).

Las instalaciones de producción de cuyes a la parrilla se ponen en el mercado con una edad no mayor a 10 semanas, peso promedio 900 g. Los criadores y ganaderos de cuyes son atendidos en instalaciones separadas con equipos adecuados para cada etapa de producción. Los registros de producción son esenciales para garantizar la rentabilidad de su negocio (Chauca, 1997, p. 17).

#### **1.4.4. Manejo reproductivo**

##### **1.4.4.1. La recría en cuyes**

En esta etapa, los cuyes se observan desde el destete hasta las 4 semanas de edad. Después del destete, se dividen en grupos de 200-30 individuos en un tanque de 1,5 x 2,0 x 0,45 m. Después de este período, los animales son identificados por sexo y raza. Para la cría comercial se colocaron 60 cachorros destetados en acuarios de 3,0 x 2,0 x 0,45 m. Los conejos deben recibir una dieta rica en proteínas (17 %). Ganancia diaria de peso 9,32 - 10,45 g/cabeza/día. Tras superar este periodo con la ayuda de una dieta hipercalórica y un cuy mejorado, se debería conseguir una ganancia de 15 g al día (Ordoñez, 1997; citado en Chauca, 1997).

Durante la fase I, reproducción, triplicarán su peso al nacer y deben ser alimentados con una dieta de alta calidad. Se evaluaron dos tipos de dietas, altas en nutrientes y bajas en nutrientes, y los resultados sugieren la necesidad de más investigación durante esta fase de producción para un crecimiento máximo. Durante este tiempo, los animales ganaron un 55% de peso al destete (Ordoñez, 1997; citado en Chauca, 1997).

##### **1.4.4.2. Recría II o engorde**

Esta etapa comienza cuando el bebé tiene 4 semanas y termina en la edad de correr, es decir, entre las 9 y las 10 semanas. Los lotes homogéneos deben clasificarse por edad, tamaño y sexo. Los conejillos de Indias responden bien a las dietas altas en energía y bajas en proteínas (14 %). Muchos conejillos de Indias usan salvado de trigo como complemento alimenticio. Los pasos no deben ser largos. Los cuyes llevados al mercado se llamaban "parrilleros". No seque durante mucho tiempo para evitar el engrosamiento de la carcasa (Moncayo, 1992; citado en Chauca, 1997).

Después de comenzar la agricultura, los animales no se pueden reagrupar porque comenzarán las guerras, lo que provocará una disminución en la tasa de crecimiento de los animales. En las

granjas comerciales, los cobayos machos se castran al comienzo de este período (Moncayo, 1992; citado en Chauca, 1997).

#### **1.4.5. Alimentación del cuy**

La nutrición juega un papel importante en cualquier operación ganadera (Figura 4-1), y el suministro óptimo de nutrientes mejora el rendimiento. Conocer las necesidades nutricionales de su conejillo de indias puede ayudarlo a crear una dieta balanceada que satisfaga las necesidades de alojamiento, crecimiento y rendimiento de su conejillo de Indias (Aliaga, 2001; citado en Narváez, 2014).



**Figura 4-1.** Alimentación del cuy

**Realizado por:** Maliza, C., 2022

Como afirma Rico, et al, la alimentación de los cuyes es uno de los aspectos más importantes para el éxito productivo, por lo que es fundamental asegurar una adecuada producción de alimento. Tiene una dieta similar a la de los herbívoros y es muy nutritiva (Acurio, 2010, p. 30).

Los conejillos de indias necesitan ser alimentados lo suficiente para satisfacer sus necesidades nutricionales para que puedan prosperar. Los nutrientes son sustancias que se encuentran en los alimentos y que los animales necesitan para vivir, crecer y reproducirse. La alimentación es la correcta selección y combinación de diferentes nutrientes en una dieta para la eficiencia económica y el rendimiento nutricional (Rico, et al, 2013; citado en Acurio, 2010).

#### **1.4.6. Requerimientos nutricionales**

La dieta de un cobayo es similar a la de otros animales domésticos e incluye agua, aminoácidos, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Sin embargo, cuantitativamente, los

requerimientos nutricionales relativos dependen de la edad, genotipo, estado fisiológico y hábitat del animal (INIA, 1995; citado por Revollo, 2003; citado en Valverde, 2011).

Por ello, es necesario proporcionar una dieta adecuada, incluyendo siempre la determinación del estado fisiológico del animal, asegurando el nivel de nutrición adecuado para cada necesidad (Tabla 4-1) (Serrano, 2002; citado en Cruz, 2013).

**Tabla 4-1:** Requerimientos nutricionales de los cuyes

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
<b>Proteínas</b>	%	18.0	18.0 a 22.0	13.0 a 17.0
<b>Energía digestible</b>	Kcal/kg	2800	3000	2800
<b>Fibra</b>	%	8-17	8 -17	10
<b>Calcio</b>	%	1.4	1.4	0.8 - 1.0
<b>Fosforo</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:** Nutrients requeriments of laboratory animals, 1990. Universidad de Nariño, Pasto (Colombia)

**Realizado por:** Valverde, M., 2011

#### **1.4.7. Sistemas de alimentación**

Hay 3 sistemas alimentarios claramente definidos. El alimento concentrado (compuesto) y el concentrado solo (alto en vitaminas y agua) se pueden usar por separado o alternativamente, según el costo, durante todo el año (Acosta, 2008, p.26)

##### **1.4.7.1. Alimentación a base de forraje**

Se basa en el uso de piensos como única fuente de alimento (Figura 5-1) y, por lo tanto, depende de la disponibilidad de alimentos, que está muy influida por la estacionalidad de la producción de piensos. En este caso, la alimentación es la principal fuente de alimentación y asegura un aporte

adecuado de vitamina C. Sin embargo, debe recordarse que la nutrición del alimento no maximiza el rendimiento del ganado (Benítez, 2012; citado en López, 2016).



**Figura 5-1.** Alimentación basada en forrajes

**Realizado por:** Maliza, C., 2022

En la nutrición de forrajes, el pasto forrajero se utiliza como única fuente de forraje. Aunque esto asegura un aporte adecuado de vitamina C, no cubre completamente las necesidades nutricionales del animal y por lo tanto no conduce al aumento de peso (Pozo, 2014; citado en López, 2016).

Los cuyes consumen el 30% de su peso vivo en forraje. Come casi todos los alimentos. Reishi es el mejor alimento que le puedes dar a tu conejillo de indias. Sin embargo, dependiendo de la temporada, la región puede no tenerlo, por lo que se pueden usar otros alimentos (Ponce, citado por Cedeño y Zambrano, 2009; citados en López, 2016).

#### *1.4.7.2. Alimentación con forraje y balanceado*

Nutrición equilibrada con una buena alimentación. Por lo tanto, las raciones deben complementarse con los medios nutricionales y económicos disponibles para lograr un efecto óptimo. Por ejemplo, esta dieta asegura un suministro adecuado de fibra y vitamina C y ayuda a satisfacer una variedad de necesidades nutricionales, mientras que una dieta equilibrada proporciona una dieta excelente para las necesidades de proteínas, energía, minerales y vitaminas. El uso de este pienso optimiza el rendimiento del animal (Mazo, 2012; citado en Collado, 2016).

De hecho, el suministro sostenible podría representar el 40% del suministro total. Este sistema de alimentación proporciona a tu conejillo de indias una dieta equilibrada que le permite controlar o limitar la ingesta de alimentos como mejor le parezca. Se prefiere la comida. Como herbívoros, los cobayos tienen un apetito insaciable. La dosis diaria es de 30 g, 150 g de fibra equilibrada.

Cuando la comida escasea, es necesario ingerir alimentos más balanceados para cubrir los nutrientes requeridos (Acosta, 2012; citado en Collado, 2016).

#### 1.4.7.3. Alimentación a base de concentrado

Si se va a usar una dieta concentrada como única dieta, debe tener una dieta adecuada para satisfacer las necesidades nutricionales de su conejillo de Indias. En estas condiciones, la ingesta diaria por animal aumenta, dependiendo de la calidad de la dieta, a 40-60 g por animal. El contenido mínimo de fibra es del 9% y el máximo del 18%. Esta dieta requiere un suplemento diario de vitamina C (Avalos, 2010, p. 26).

Siempre que sea posible, se debe elaborar una dieta balanceada (Figura 6-1). Esto se debe a que los alimentos en polvo generan muchos desechos. Los cuyes alimentados con gránulos consumieron 1.448 kg de peso corporal, aumentando a 1.606 kg cuando se alimentaron con pienso en polvo. Este alto costo da como resultado una menor eficiencia de conversión alimenticia (Avalos, 2010, p. 26).



**Figura 6-1.** Dieta peletizada en cuyes

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 1.5. Investigaciones realizadas en cuyes con ensilajes

Olmedo (2015, p. 5), en su trabajo de investigación titulada “UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ENSILAJE DE MAÍZ EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE” realizada en la Provincia de Chimborazo, Cantón Pallatanga, comunidad Gahuin chico ubicada en el km 13 vía a Guamote, donde evaluamos tres niveles de ensilaje de maíz (10, 20, 30%) en remplazo de forraje verde, frente a un testigo (0% de ensilaje de maíz) en 40 cuyes machos destetados a los 21 días de edad, bajo un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 10 repeticiones. Analizando el comportamiento

productivo en la fase de crecimiento y engorde en cuyes machos, permitió registrar diferencias estadísticas en el consumo de forraje, materia seca total, conversión alimenticia, a diferencia del peso final, ganancia de peso, peso a la canal y rendimiento a la canal no se encontró influencia de los tratamientos sobre estos parámetros evaluados; determinándose que el mejor tratamiento (30% de ensilaje de maíz) registro un peso final de 1086,30 g, una ganancia de peso de 784,70 g, un consumo total de forraje en materia seca de 3262,50 g, una conversión alimenticia de 7,32, un peso a la canal de 755,66 g, y un rendimiento a la canal de 59,42 % un beneficio costo de 1.12, donde que por cada dólar invertido se obtendrá 12 centavos de dólar de rentabilidad, además que no se registró mortalidad de tal manera que se concluye que la utilización del ensilaje de maíz no influyó en el comportamiento biológico de los cuyes y se recomienda que, utilizar ensilaje de maíz hasta un nivel de 30% en remplazo de forraje verde en épocas secas ayuda a compensar la falta de forraje.

De acuerdo a Sandoval (2013, p. 14) con su investigación “EVALUACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE DIETAS EN COBAYOS EN CRECIMIENTO”, el cual el objetivo de la investigación fue evaluar el mantenimiento de peso en época de estiaje con ensilaje de maíz como alternativa alimentaria en cuyes en crecimiento y comprobar el efecto de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, y mortalidad. Se utilizaron 96 cobayos machos de 15 días de edad, se dividieron en tres tratamientos con cuatro repeticiones de ocho animales cada uno, Los tratamientos fueron: testigo (T0) alfalfa, Tratamiento uno (T1) ensilaje de maíz y Tratamiento dos (T2) ensilaje de maíz + balanceado. Para el análisis estadístico se utilizó (DBCA) y la prueba de significancia de Duncan al 5 %. La duración de la experimentación fue de 45 días, el parámetro de mortalidad no reporta resultados. La dieta más eficiente en ganancia de peso es el T2 la cual alcanza un peso promedio de 584,09g; la segunda dieta más eficiente es el T0 con 415,19g y el T1 es el de menor peso con 162,10g. El tratamiento T0 fue el de mejor consumo alimenticio con 46719,88g; seguido por el T1 con 30701,63g y el más bajo fue T2 con 18642,00g. La dieta que mejor conversión alimenticia proporciona es el T2 con un índice de conversión de 1,00; seguido por el T0 con un índice de conversión 3,53; mientras que el índice de conversión menos eficiente es la del T1 con un índice de 6,02. El tratamiento que menos inversión final registra es el T0 ya que el costo es de 4,35 dólares, mientras que el T1 fue de 4,39 dólares, mientras que el T2 es el de mayor costo con 4,43 dólares.

Arellano (2015, p. 5) menciona en su trabajo de investigación titulado “EVALUACIÓN DEL ENSILAJE DE UNA MEZCLA FORRAJERA CON LA ADICIÓN DE SUERO DE LECHE, MELAZA Y BENTONITA Y SU EFECTO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE” el cual se realizó en el cantón Guamote de la provincia de Chimborazo, se evaluó la utilización del ensilaje de una mezcla forrajera con la

adición de suero de leche, melaza y bentonita y su efecto en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento - engorde. Se aplicó un diseño completamente al azar en arreglo combinatorio de dos factores. Los resultados que se obtuvieron luego del proceso investigativo damos a conocer a continuación: El mejor peso final, la mejor ganancia de peso, la mejor conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal con 1.12 kg, 0.76 kg, 5.26, 0.67 kg y 66.50% respectivamente le correspondió al T1 (ensilaje de chilca + sig sig con aditivo de suero de leche). En lo relacionado al factor sexo se observa que en la totalidad de los parámetros productivos tales como peso final, ganancia de peso, consumo total de alimento, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal se determina que existe una supremacía de los cuyes machos con relación a las cuyas hembras. El mejor beneficio costo también le correspondió al tratamiento T1 con el cual se obtuvo un indicador de \$ 1.26, es decir se obtuvo una ganancia de 26 centavos por cada dólar invertido e incluso el resto de los tratamientos conformados por ensilaje de chilca + sig sig con melaza y ensilaje de chilca+ sig sig con bentonita en lo que concierne a beneficio económico superan al tratamiento testigo. Por lo tanto, la utilización del ensilaje de chilca+ sig sig + los diferentes aditivos no afectan el comportamiento biológico de los semovientes. Por lo cual se recomienda utilizar el suero de leche como aditivo en el ensilaje (chilca + sig sig) para la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento - engorde.

Erazo (2009, p. 8) en su trabajo de investigación el cual se realizó en el Programa de Especies Menores sección cuyes de la Facultad de Ciencias Pecuarias perteneciente a la ESPOCH, se estudió la utilización de ensilaje de maralfalfa de diferentes edades de corte (30,45 y 60 días) en la alimentación de cuyes, el T1 solo Alfalfa, T2 Alfalfa + Ensilaje de maralfalfa a 30 días, T3 Alfalfa + ensilaje de maralfalfa a 45 días, T4 Alfalfa + ensilaje de maralfalfa a 60 días bajo un diseño completamente al azar con cinco repeticiones y cuatro tratamientos. Los mejores resultados con el T4 , con 696.35 g, ganancia de peso con relación machos y hembras al final fue el T4, con 815.90 g, el menor consumo machos y hembras alimentados con alfalfa registrando 0.030 y 0.035 Kg de ms, los cuyes más eficientes fueron del T4 cuya conversión fue de 4.13 , los mejores pesos a la canal fue el T1,T4, con pesos de 752,g y 721,g respectivamente, el mejor rendimiento a la canal fue de 72.20 % que corresponden a los cuyes machos T1, el 4% de mortalidad en hembras,+ el mayor ingreso se obtuvo con los animales machos y hembras que consumieron únicamente alfalfa con un indicador de 1.31 dólares, concluyendo, que la utilización del ensilaje de maralfalta no influyó en el comportamiento biológico de los cuyes y se recomienda que, utilizar el ensilaje de maralfalfa a los 60 días de edad en épocas de sequía o cuando el alimento tradicional (alfalfa) llegue a precios altos.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación, se llevó a cabo en el caserío “SAMANGA” de la parroquia Atahualpa, en el Barrio San Martín, que se encuentra ubicado a 10 km de la ciudad de Ambato. Las condiciones meteorológicas de la zona se dan a conocer en la Tabla 5-2.

**Tabla 5-2:** Condiciones meteorológicas del cantón Ambato

Características	Promedio
Temperatura °C	11.6
Precipitación, mm	2597
Humedad relativa %	89,75

Fuente: Climate-Data.Org, 1A

Realizado por: Maliza, C., 2022

Este estudio tuvo una duración de 75 días el cual se dividió de la siguiente manera: adecuación del área de estudio, selección, compra de animales, y distribución de animales en las respectivas pozas.

#### 2.2. Unidades experimentales

Para el presente trabajo de investigación se utilizó 80 cuyes de línea mejorada con un peso de 321,49 g, de 15 días de edad; de los cuales 40 fueron cuyes machos enteros y 40 machos castrados.

#### 2.3. Materiales, equipos e instalaciones

Los materiales, equipos e instalaciones utilizados para la presente investigación se presentan a continuación:

##### 2.3.1. Semovientes

- 40 cuyes machos enteros
- 40 cuyes machos castrados

##### 2.3.2. Materiales

- Escobas
- Palas
- Forraje verde (Alfalfa).
- Ensilaje de maíz
- Ensilaje de caña de azúcar
- Baldes de 20 litros
- Sacos para la basura
- Libreta de apuntes
- Esferos gráficos
- Tabla triple
- Overol
- Aretes para cuyes

### **2.3.3. Equipos**

- Equipos para limpieza y desinfección
- Equipos veterinarios
- Balanza digital Camry
- Cámara fotográfica
- Aspersor

## **2.4. Tratamientos y diseños experimentales**

En la presente investigación se utilizó tres tratamientos constituidos por los diferentes tipos de ensilajes T1: Ensilaje de maíz + concentrado; T2: Ensilaje de caña de azúcar + concentrado; T3: Ensilaje de maíz + ensilaje de caña de azúcar + concentrado; para ser comparados con un tratamiento control.

Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo combinatorio de factores donde el factor A correspondió a los tipos de ensilajes y el factor B al sexo, con cinco repeticiones y el tamaño de la unidad experimental fue de dos animales, es decir se trabajó con 10 animales por sexo y 20 animales para cada uno de los tratamientos detallados a continuación en la tabla 6-2.

### **2.4.1. Esquema del experimento**

**Tabla 6-2:** Esquema del experimento

Tratamientos	Métodos de castración	Código	Repetición	T.U. E	Rep/Trat
Tratamiento testigo	MC	T0 MC	5	2	10
	MSC	T0 MSC	5	2	10
Ensilaje de maíz + Concentrado	MC	T1 MC	5	2	10
	MSC	T1 MSC	5	2	10
Ensilaje de caña de azúcar + Concentrado	MC	T2 MC	5	2	10
	MSC	T2 MSC	5	2	10
Ensilaje de maíz + Ensilaje de caña de azúcar + Concentrado	MC	T3 MC	5	2	10
	MSC	T3 MSC	5	2	10
<b>TOTAL</b>					80

*T.U.E. = Tamaño de la unidad experimental*

Realizado por: Maliza, C., 2022

#### 2.4.2. Composición de las raciones de ensilajes y concentrado (gramos)

Las raciones de ensilajes y concentrado que se empleó en el presente experimento estuvieron constituidas en base a la distribución de los niveles ensilaje de maíz, ensilaje de caña de azúcar, forrajes y concentrado, como se observa en la tabla 7-2.

**Tabla 7-2:** Composición de las raciones de ensilajes y concentrado en cuyes castrados y no castrados

Tratamientos	Ensilaje de maíz (g/día)	Ensilaje de caña de azúcar (g/día)	Concentrado (g/día)	Forrajes (g/día)	Total (g/día)
<b>T0</b>	-	-	-	300	300
<b>T1</b>	60	-	50	-	110
<b>T2</b>	-	60	50	-	110
<b>T3</b>	30	30	50	-	110

Realizado por: Maliza, C., 2022

#### 2.4.3. Análisis calculado de los ensilajes y concentrado

El análisis calculado de los ensilajes y concentrado se detalla en la tabla 8-2.

**Tabla 8-2:** Análisis calculado de los ensilajes y concentrado en cuyes castrados y no castrados

Tratamientos	Ensilaje de maíz (g/día)	Ensilaje de caña de azúcar (g/día)	Concentrado (g/día)	Forrajes (g/día)	Total (g/día)
T0	-	-	-	60	60
T1	15	-	45	-	60
T2	-	15	45	-	60
T3	7,5	7,5	45	-	60

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 2.5. Mediciones experimentales

Las mediciones experimentales que se evaluaron para la presente investigación fueron:

- Peso inicial, g
- Peso final, g
- Ganancia de peso, g
- Consumo de ensilaje de maíz, g/MS
- Consumo de ensilaje de caña de azúcar, g/MS
- Consumo de concentrado, g/MS
- Consumo total de alimento, g/MS
- Conversión alimenticia
- Peso a la canal, g
- Rendimiento a la canal, g
- Mortalidad, número
- Beneficio/costo
- Análisis nutricional de los ensilajes

## 2.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados experimentales obtenidos fueron analizados en base a las siguientes técnicas estadísticas:

- Análisis de Varianza.

- Separación de las medias de los tratamientos mediante la prueba de Tukey a la probabilidad  $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$  de significancia.

### 2.6.1. Esquema del ADEVA

**Tabla 9-2:** Esquema del ADEVA.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Factor A (Tipos de ensilajes).	3
Factor B (Método de castración).	1
Interacción (A*B)	3
Error Experimental	32
Total	39

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 2.7. Procedimiento experimental

### 2.7.1. Descripción

- Como primera instancia se realizó la elaboración de los ensilajes (maíz y caña de azúcar) con una duración de 30 días de almacenamiento en tachos herméticamente cerrados.
- Se adecuó las instalaciones con sus respectivas divisiones para la estancia de los animales durante el proceso de investigación.
- Los semovientes fueron seleccionados de los cuales 40 fueron castrados mediante el método químico (ácido láctico al 1%), para lo cual tuvieron un periodo de adaptación de 15 días los mismos que fueron adaptados con los distintos tratamientos en estudio.
- Se realizó el pesaje individual de los animales y previo a un sorteo al alzar se colocó a los cuyes en sus respectivas posas de acuerdo a su tratamiento designado permaneciendo en este sitio 75 días de su evaluación.
- El alimento se suministró en una proporción inicial de 20 g por animal/día para ensilajes, 30g animal/día de concentrado y 150 g animal/día de forraje, los mismos que se fueron incrementando gradualmente de acuerdo a la edad del animal; este proceso se realizó diariamente en horas de la mañana 7:00 am una sola vez al día.
- La proporción de los insumos ensilaje de maíz, ensilaje de caña de azúcar, forrajes y

concentrado, se realizó diariamente en horas de la mañana 7:00 am.

- Se realizó el pesaje final de los cuyes al finalizar el trabajo experimental de los cuales se sacrificio un total de 8 cuyes (4 machos castrados y 4 machos enteros) proceso que sirvió para la toma del peso a la canal y establecer el rendimiento porcentual de la canal.

### **2.7.2. Programa sanitario**

- La limpieza y desinfección se realizó al inicio del trabajo experimental donde estaban ubicados los animales en sus respectivas posas con la utilización de cal y Nuvan 100 EC.
- Se aplicó viruta para las camas de los cuyes en cada posa y la renovación de la misma se realizó cada 15 días.
- Para la desparasitación de los cuyes se utilizó una solución Tadecmectyn vía subcutánea, la identificación se realizó mediante el areteo.

## **2.8. Metodología de evaluación**

### **2.8.1. Peso inicial, g**

Se realizó el pesaje de cada uno de los animales previamente areteados, para registrar individualmente los pesos de los animales con la ayuda de una balanza digital con capacidad de 5 kg.

### **2.8.2. Peso final, g**

Después de 75 días de prueba, se determinó el peso final de cada animal según los tratamientos y se registró para su posterior tabulación y análisis.

### **2.8.3. Ganancia de peso, g**

Esta variable se la obtuvo de la diferencia entre el peso final y el peso inicial. Arellano (2015, p. 55).

$$\text{Ganancia de peso (g)} = \text{Peso final (g)} - \text{peso inicial (g)}$$

#### **2.8.4. Consumo de forraje, g/MS**

El alimento suministrado diariamente se pesó en una balanza electrónica y al día siguiente se procedió a recolectar el alimento restante para ser pesado. Esto se realizó individualmente para cada alimento proporcionado (ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar). Arellano (2015, p. 55). Para el cálculo de esta variable se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Alimento consumido} = \text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento rechazado}$$

#### **2.8.5. Consumo total de alimento, g/MS**

Para el consumo total del alimento se realizó una sumatoria de cada uno de los consumos diarios de forraje verde, que se les proporcionó a los animales. Arellano (2015, p. 55).

#### **2.8.6. Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia se calculó en base a la cantidad de gramos de alimento consumidos por cada cuy, para la ganancia de peso de cada animal. Arellano (2015, p. 56).

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{consumo de alimento en materia seca (g)}}{\text{ganancia de peso (g)}}$$

#### **2.8.7. Peso a la canal, g**

El momento que los animales llegaron a la etapa de engorde, se procedió al sacrificio, desarrollando así el proceso de faenamiento para ser pesados.

#### **2.8.8. Rendimiento a la canal, %**

Los animales se pesaron aleatoriamente por cada tratamiento experimental para posteriormente ser faenados y así obtener su peso a la canal. Gaibor (2022, p.33).

Utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento \%} = \frac{\text{peso de la canal (g)}}{\text{peso del animal vivo (g)}} * 100$$

### **2.8.9. Mortalidad, N°**

Para el cálculo de mortalidad se trabajó sobre el número de animales que se inició en la investigación los cual se registró diariamente durante el proceso investigativo.

### **2.8.10. Análisis bromatológico**

Para la determinación de esta variable, se realizó el respectivo muestreo con un peso de 500 g y se procedió a realizar un análisis proximal de cada muestra.

### **2.8.11. Beneficio/ costo**

El beneficio/costo, se establece a través de la división de los ingresos totales dividido para los egresos totales. Gaibor (2022, p.33).

Se determina mediante la siguiente expresión:

$$\text{Beneficio/costo} = \frac{\text{Ingresos totales (\$)}}{\text{Egresos totales (\$)}}$$

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1. Valoración nutricional del ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar

##### 3.1.1. Análisis bromatológico del ensilaje de maíz

De los resultados que se reportan en la tabla 10-3, de acuerdo al análisis realizado presenta una composición nutricional con un aporte del 75,44% de humedad, 2,93% proteína, 0,83% grasa y 1,83% ceniza con respecto a lo reportado por Olmedo (2015, p. 41) que en promedio un ensilaje de maíz en buen estado es una buena fuente de proteínas, grasa, ceniza y humedad con 3,26%, 0,87%, 2,48% y 79,05% respectivamente.

**Tabla 10-3:** Análisis bromatológico del ensilaje de maíz.

Variables	Resultados
Humedad (%)	75,44
Proteína (%)	2,93
Extracto Etéreo (%)	0,83
Ceniza (%)	1,83
Fibra (%)	6,67
E.L.N.N Otros (%)	12,30

Fuente: Agrolab, 2022

Realizado por: Maliza, C., 2022

##### 3.1.2. Análisis bromatológico del ensilaje de caña de azúcar

De acuerdo al análisis bromatológico del ensilaje de caña de azúcar realizado en el laboratorio Agrolab determino los siguientes valores reportados en la tabla 11-3.

**Tabla 11-3:** Análisis bromatológico del ensilaje de caña de azúcar

Variables	Resultados
Humedad (%)	78,38
Proteína (%)	0,74
Extracto Etéreo (%)	0,70
Ceniza (%)	0,62
Fibra (%)	8,70
E.L.N.N Otros (%)	10,84

Fuente: Agrolab, 2022

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 3.2. Comportamiento productivo de cuyes alimentado con ensilajes de maíz y caña de azúcar en las etapas de crecimiento engorde

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 12-3.

**Tabla 12-3:** Comportamiento productivo de cuyes castrados y no castrados, al utilizar en su alimentación ensilaje de maíz y caña de azúcar.

Parámetros	Tratamientos								E.E	Prob.	Sig.
	T0		T1		T2		T3				
Peso inicial, g	317,89		323,1		316,8		328,16		-	-	-
Peso final, g	781,53	ab	873,45	a	737,50	b	802,43	ab	25,39	0,006	**
Ganancia de peso, g	467,13	ab	550,35	a	420,75	b	476,43	ab	24,21	0,0064	**
Consumo de alfalfa, g/MS	3103,24	a	1004,06	a	927,94	b	1103,96	a	57,6	<0,0001	**
Consumo de ensilaje de maíz, g/MS	0,00	c	645,88	a	0,00	c	344,38	b	11,22	<0,0001	**
Consumo de ensilaje de caña de azúcar, g/MS	0,00	b	0,00	b	287,55	a	227,37	a	18,94	<0,0001	**
Consumo de concentrado, g/MS	0,00	c	2078,15	a	1532,17	b	1857,83	ab	133,45	<0,0001	**
Consumo total de alimento, g/MS	3103,24	bc	3728,09	a	2747,66	c	3533,53	ab	159,09	0,0005	**
Conversión alimenticia	6,77	a	6,83	a	6,64	a	7,52	a	0,36	0,3155	ns
Peso a la canal, g	514,53	ab	589,40	a	501,60	b	581,83	ab	20,61	0,0071	**
Rendimiento a la canal, (%)	58,68	a	59,27	a	62,44	a	66,84	a	2,32	0,0699	ns

E.E= Error Estándar, Prob= Probabilidad, Sig= Significancia

Prob. >0,05: No existen diferencias significativas; Prob. ≤0,01 Existen diferencias altamente significativas. Prob. ≤0,05: Existen diferencias significativas.

Elaborado por: Maliza, C., 2022.

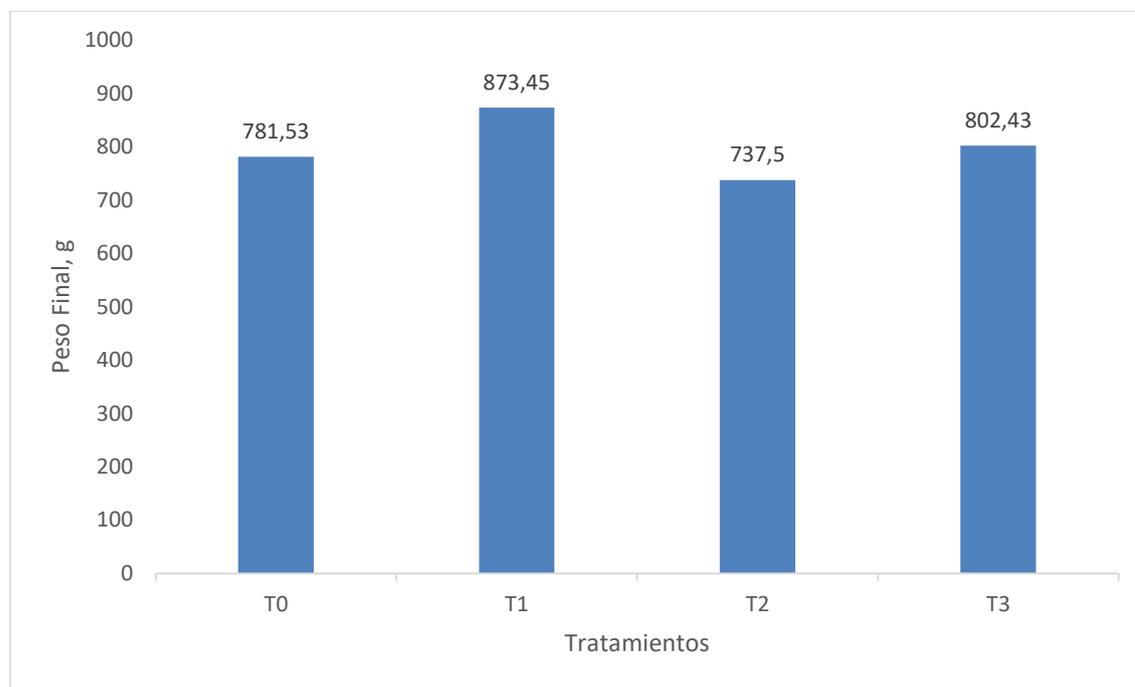
#### 3.2.1. *Peso Inicial, g*

El peso de todos los cuyes al inicio del trabajo experimental fue de 321,49 g; de esta manera la investigación se inició con pesos homogéneos.

#### 3.2.2. *Peso Final, g*

De acuerdo al análisis que se realizó a la variable peso final, se observó diferencias altamente significativas ( $P \leq 0,01$ ), por efecto de los diferentes tratamientos, obteniendo el mayor peso en el tratamiento T1 con 873,45 g y el peso final más bajo se registra en el tratamiento T2 con 737,50 g. (Gráfico 1-3).

Olmedo (2015, p. 45) quien reportan en su trabajo de investigación que al utilizar ensilaje de maíz en la alimentación de los cuyes le permitió alcanzar un peso final de 1086,30 g cuando se ha incluido en la dieta un 30% de ensilaje, en comparación con los resultados obtenidos de la presente investigación los cuales son inferiores a los valores antes mencionados, estas diferencias pueden deberse a la calidad nutricional del ensilaje de maíz suministrado a los cuyes.



**Gráfico 1-3.** Peso final de cuyes alimentados con ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar

Elaborado por: Maliza, C., 2022

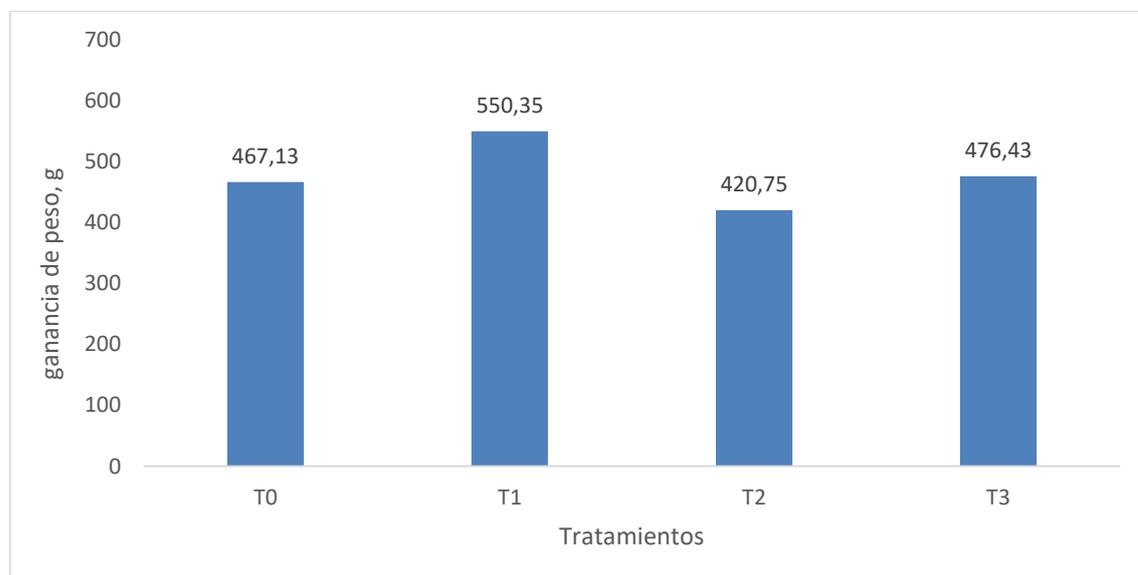
Mientras que los valores guardan una similitud con los reportes de Erazo (2009, p. 41) quien en su investigación registro pesos de 783,25 y 782 g al utilizar ensilaje de Maralfalfa, esto puede deberse a que los animales se adaptan lentamente a la dieta a base de ensilaje esto quizá al sabor típico que conserva el forraje.

### 3.2.3. *Ganancia de peso, g*

La utilización de ensilaje de maíz en la alimentación de los cuyes proporcionándoles 60 g diarios permitió registrar una ganancia de peso de 467,13; 550,35; 420,75 y 476,43 g respectivamente, los valores obtenidos en la presente investigación registraron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P \leq 0,01$ ), por efecto de los diferentes tratamientos a usarse. (Gráfico 2-3). Estos resultados indican que el empleo de ensilaje de maíz más concentrado en reemplazo al tratamiento testigo permite que los cuyes obtengan mayores incrementos de peso.

Los resultados obtenidos son inferiores a los determinados por Olmedo (2015, p. 46) quien al utilizar diferentes niveles de ensilaje de maíz reporta una ganancia de peso promedio de 763,53g esto

puede deberse a los niveles de porcentajes que se les proporciono a los animales y a lo mencionado por el mismo autor que el alimento normal en el tracto digestivo de los semovientes normalmente se acidifica y al suministrar alimentación fermentada el tracto digestivo de los cobayos y sus microorganismos aran poco para que este se pueda digerir y aprovechar en su metabolismo de nutrientes.



**Gráfico 2-3.** Ganancia de peso de cuyes alimentados con ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar

Elaborado por: Maliza, C., 2022

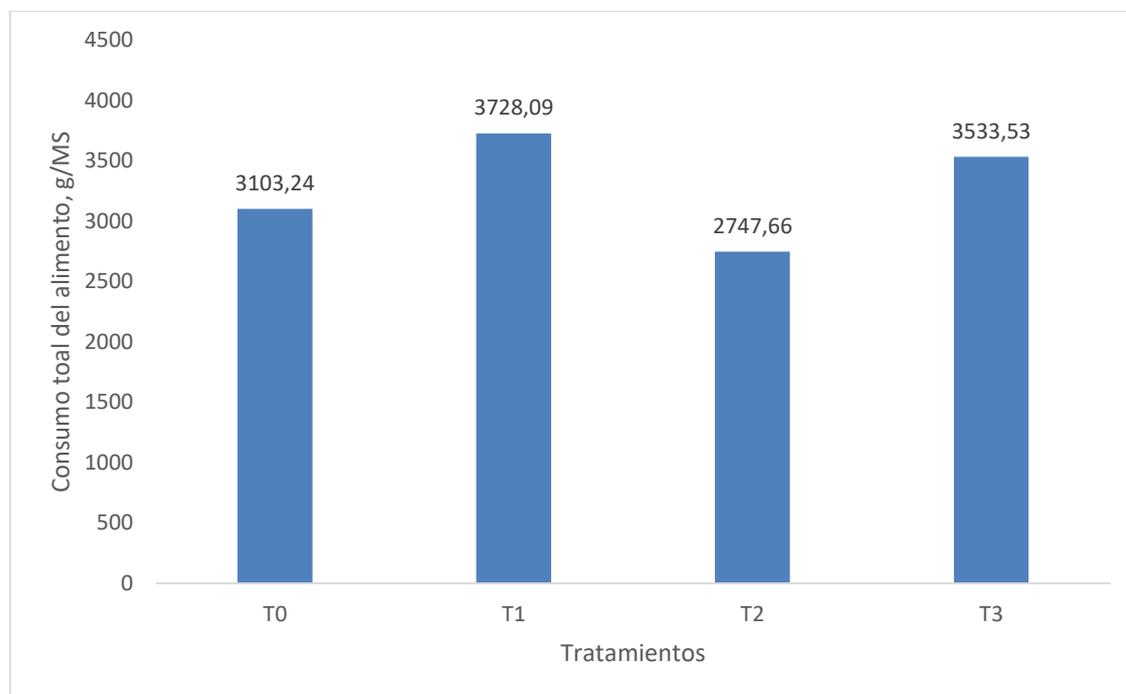
Mientras que los resultados alcanzados en la presente investigación guarda una relación con las respuestas obtenidas en el trabajo de Sandoval (2013, p. 52) quien determino un incremento de peso de 584,09 g al proporcionar la misma alimentación que se usó en el presente trabajo de investigación que fue de ensilaje de maíz más concentrado perteneciente al tratamiento T1 esta similitud puede deberse al tipo de alimentación y cantidad de alimento suministrado así como la calidad genética de los semovientes.

#### **3.2.4. Consumo total de alimento, g/MS**

La utilización de ensilaje de maíz y caña de azúcar en la alimentación de cuyes permitió alcanzar consumos totales de alimento de 3103,24; 3728,09; 2747,66 y 3533,53 g correspondientes a los tratamientos control, ensilaje de maíz, ensilaje de caña de azúcar y ambos ensilajes respectivamente los cuales presentan diferencias altamente significativas ( $P \leq 0,01$ ) por efecto de los tratamientos utilizados. (Gráfico 3-3).

Los resultados obtenidos en cuanto al consumo total de materia seca son inferiores a los reportes de Olmedo (2015, p. 49) quien determino un consumo total de 5574,12 g/MS al incluir en la dieta de los cuyes 30% de ensilaje de maíz y a Erazo (2009, p. 43) quien al utilizar ensilaje de Maralfalfa

reporta valores de 4008 g estas diferencias pueden deberse a lo mencionado por Guamán (2015, p. 53) quien indica que una buena alimentación en los cuyes va a depender de las materias primas que se utilizan así como también a su etapa reproductiva en el cual el consumo de alimento es afectado por el valor nutricional de la dieta, la palatabilidad y el peso de los semovientes.



**Gráfico 3-3.** Consumo total de alimento de cuyes castrados y no castrados

Elaborado por: Maliza, C., 2022

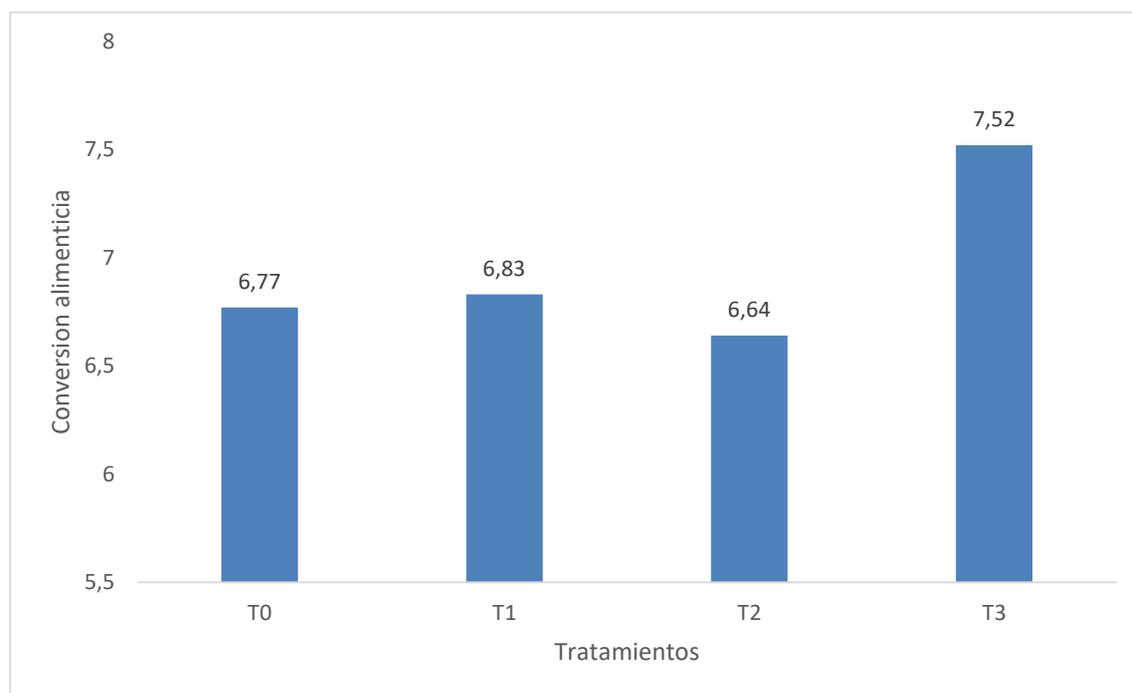
Las respuestas antes mencionadas guardan una similitud con Arellano (2015, p. 71) quien suministro una dieta a base de ensilaje de Chilca más Sig sig con diferentes aditivos reporto un consumo total de 3900 g/MS, esto puede deberse a la palatabilidad del forraje y del concentrado, así como también de la cantidad de humedad que estos tiene y a la selectividad que tiene el animal para consumir estos alimentos en reemplazo del forraje tradicional.

### 3.2.5. *Conversión alimenticia*

Al analizar la variable conversión alimenticia esta no presento diferencias estadísticas ( $P \geq 0,05$ ), sin embargo, se aprecia diferencias numéricas entre los tratamientos estudiados; donde se obtuvo la mejor eficacia de conversión en el T2 perteneciente al ensilaje de caña de azúcar con 6,64. (Gráfico 4-3).

Los resultados de la presente investigación son más eficientes a los reportes de Arellano (2015, p. 74) al suministrar una dieta de ensilaje de Chilca y Sig sig más aditivos quien reporta conversiones

de 5,98, así como también Olmedo (2015, p. 50) quien al utilizar 30% de ensilaje de maíz registro una conversión de 7,32 estas diferencias hacen referencias a lo mencionado por el mismo autor quien señala que la utilización de mayor proporción de ensilaje hace que se obtengan mayores eficiencias al ser un alimento fermentado y al contener microorganismos asiendo que el animal realice poco trabajo en su tracto digestivo para así aprovechar completamente el alimento que se le suministra.



**Gráfico 4-3.** Conversión alimenticia de cuyes castrados y no castrados alimentados con ensilaje de maíz y caña de azúcar

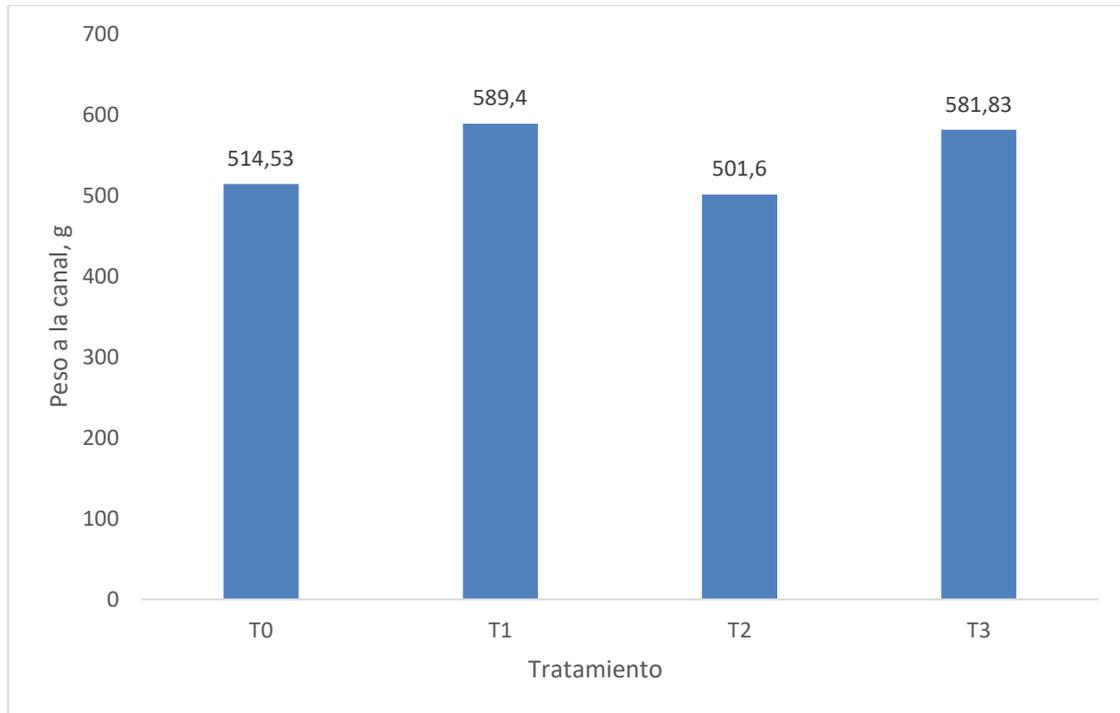
Elaborado por: Maliza, C., 2022

### 3.2.6. *Peso a la canal, g*

El peso a la canal como variable de estudio presento diferencias estadísticas altamente significativas ( $P \leq 0,01$ ); por efecto de los tratamientos estudiados determinándose los mejores pesos en el tratamiento T1 con un resultado de 589,40 g y un peso menor para el tratamiento T2 con 501,69 g. (Gráfico 5-3).

En investigaciones similares Olmedo (2015, p. 52) quien al utilizar ensilaje de maíz a un 30% reporto un peso de 755,66 g respuestas que son superiores a los datos obtenidos de la presente investigación experimental y de igual manera con los reportes de Erazo (2009, p. 45) quien al utilizar ensilaje de Maralfalfa obtuvo resultados de 643 g, las diferencias obtenidas entre los resultados antes mencionados pueden considerarse a la calidad nutricional y tipo de dieta utilizada en la

alimentación de cuyes los mismo que no aprovechan todos los nutrientes obtenidos en los ensilajes brindados así como también por la genética de los animales.



**Gráfico 5-3.** Peso a la canal de cuyes castrados y no castrados alimentados con ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar

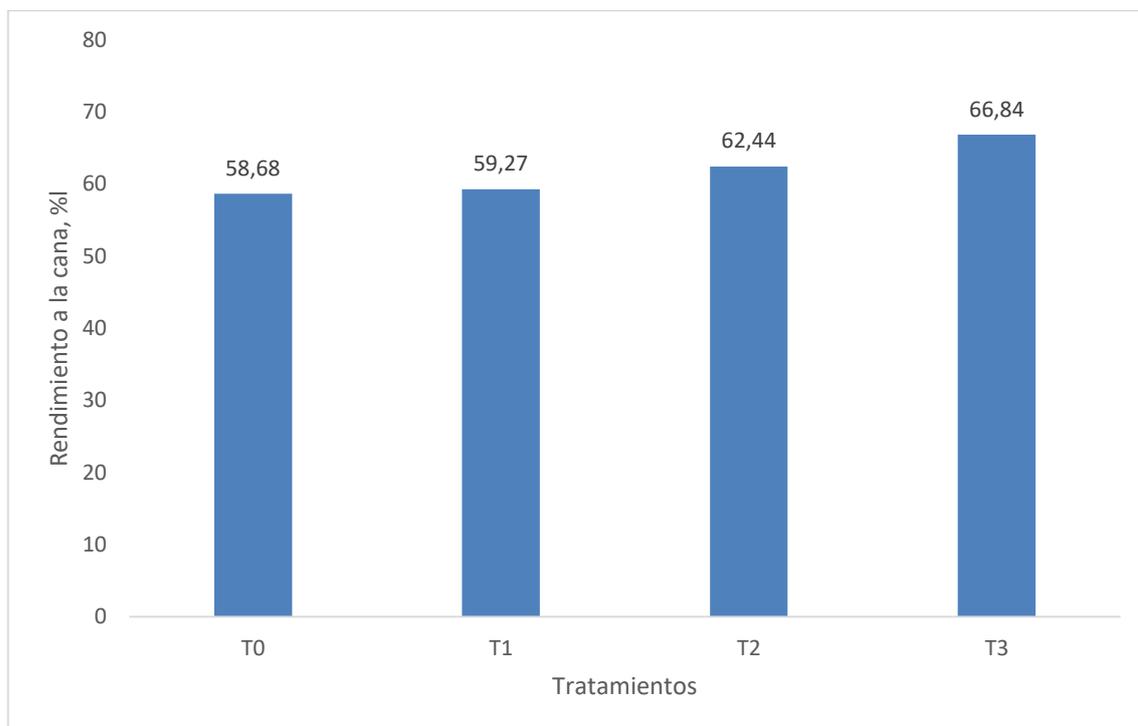
Elaborado por: Maliza, C., 2022

### 3.2.7. Rendimiento a la canal, (%)

Al analizar la variable rendimiento a la canal la utilización del tratamiento control, ensilaje de maíz, ensilaje de caña de azúcar y ambos ensilajes permitió registrar un rendimiento a la canal de 58,68, 59,27, 62,44 y 66,84% respectivamente, valores de los cuales no presentan diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ) existiendo únicamente diferencias numéricas donde el mejor rendimiento a la canal se obtuvo con el T3 (ambos ensilajes + concentrado); por lo que se asume que el rendimiento a la canal se debe a factores internos de los cuyes como pueden ser genéticos entre otros.(Gráfico 6-3).

Los resultados obtenidos de la presente investigación guardan una relación con los reportes de Erazo (2009, p. 45) con un rendimiento de 66,78% al usar ensilaje de Maralfalfa con un corte de 60 días y Olmedo (2015, p. 52) quien obtuvo un rendimiento promedio de 59,83%. Estableciéndose que esta similitud tiene una relación directa con los pesos finales y pesos a la canal, por lo que el rendimiento a la canal es una variable fisiológica que cubre la mayoría de los efectos tanto como del consumo como del manejo a la canal. Enfocándose en el crecimiento del animal ya que la

relación entre rendimiento de la carne y la cantidad de alimento ingerido va a depender de la composición de los músculos los cuyes para producir más musculo que grasa en su dieta necesita estar basada de proteína, energía, fibra, grasa, minerales, agua, aminoácidos y vitaminas que ayudan aumentar esta actividad.



**Gráfico 6-3.** Rendimiento a la canal de cuyes castrados y no castrados alimentados con ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar

Elaborado por: Maliza, C., 2022

### 3.2.8. Mortalidad N°

Durante el desarrollo de la presente investigación no se reportó mortalidades.

### 3.3. Comportamiento productivo en base al facto al método de castración.

Los resultados alcanzados en el presente trabajo experimental en lo que concierne al comportamiento productivo de cuyes en base al método de castración al utilizar ensilaje de maíz y ensilaje de caña de azúcar en la alimentación de los mismo, se reportan en la tabla 13-3, donde las siguientes variables presentaron diferencias significativas ( $P \leq 0,01$ ) consumo de alfalfa, peso a la canal y rendimiento a la canal, mientras que las variables: peso final, ganancia de peso, consumo de ensilaje de maíz, consumo de ensilaje de caña de azúcar, consumo de concentrado, consumo total del alimento y conversión alimenticia no presenta diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) pero se observan diferencias numéricas. De los cuales los machos sin castrar mostraron

mejores respuestas productivas en relación a los machos castrados, esto puede deberse al estrés producido por el método de castración que se utilizó al momento de realizar el procedimiento con ácido láctico al 1% provocando que el proceso digestivo no sea el eficiente.

**Tabla 13-3:** Comportamiento productivo de cuyes castrados y no castrados, en base al factor métodos de castración

Parámetros	Métodos de castración				E.E	Prob.	Sig.
	Machos		Machos Castrados				
Peso inicial, g	312,63		327,5		-	-	-
Peso final, g	798,64	a	798,82	a	17,96	0,9945	Ns
Ganancia de peso, g	486,02	a	471,32	a	17,12	0,548	Ns
Consumo de alfalfa, g/MS	1595,73	a	1473,87	b	40,73	0,0423	*
Consumo de ensilaje de maíz, g/MS	251,35	a	243,79	a	7,93	0,5053	Ns
Consumo de ensilaje de caña de azúcar, g/MS	129,54	a	127,92	a	13,39	0,9324	Ns
Consumo de concentrado, g/MS	1436,34	a	1297,74	a	94,36	0,3068	Ns
Consumo total de alimento, g/MS	3412,97	a	3143,32	a	112,49	0,998	Ns
Conversión alimenticia	7,13	a	6,76	a	0,25	0,3067	Ns
Peso a la canal, g	572,49	a	521,19	b	14,57	0,0182	*
Rendimiento a la canal, (%)	64,29	a	59,33	b	1,64	0,0407	*

E.E.= Error estándar; Prob. = Probabilidad; Sig. = Significancia.

Prob. > 0,05: No existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas. Prob. ≤ 0,05: Existen diferencias significativas

Elaborado por: Maliza, C., 2022

### 3.4. Comportamiento productivo en función a la interacción entre el método de castración y los tipos de ensilajes.

En cuanto a los resultados obtenidos de acuerdo al estudio del comportamiento productivo en función de la interacción las variables peso a la canal y rendimiento a la canal (tabla 14-3), presenta diferencias significativas ( $P \leq 0,01$ ) y altamente significativas ( $P \leq 0,01$ ) respectivamente, donde la mejor respuesta para el peso a la canal lo registran los machos sin castrar del tratamiento T1 con 669.10 g, mientras que el valor más baja se sitúa en los machos sin castrar del T2 con 499,80 g, mientras que para que el rendimiento a la canal se tiene mejores respuestas con el T3 pertenecientes a los machos sin castrar con 70,80 % y el valor con menos rendimiento a la canal lo reporta los machos castrados del T1 con 48.30%, se asume que podría ser por el motivo de la genética de los semovientes ya que el tamaño de sus viseras al momento del faenamiento fueron de una proporción considerada a diferencia de su masa muscular.

**Tabla 14-3:** Comportamiento productivo de cuyes castrados y no castrados, en base a la interacción de los factores tipos de ensilajes- métodos de castración

Parámetros	Interacción de factores														E.E	Prob.	Sig.		
	Machos(T0)		Machos Castrados (T0)		Machos(T1)		Machos Castrados (T1)		Machos(T2)		Machos Castrados (T2)		Machos (T3)					Machos Castrados (T3)	
<b>Peso a la canal, g</b>	503,80	ab	525,26	a	669,10	a	509,70	a	499,80	b	503,40	ab	617,26	a	546,40	a	29,14	0,0159	*
<b>Rendimiento a la canal, (%)</b>	54,26	b	63,10	ab	70,24	a	48,30	b	61,84	ab	63,04	ab	70,80	a	62,88	ab	3,29	0,0004	**

E.E.= Error estándar; Prob. = Probabilidad; Sig. = Significancia.

Prob. > 0,05: No existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas. Prob. ≤ 0,05: Existen diferencias significativas

**Elaborado por:** Maliza, C., 2022

### 3.5. Análisis de los costos de producción de los tratamientos evaluados

#### 3.5.1. Indicador beneficio costo, \$

Al evaluar el indicador beneficio/costo, se reporta las siguientes respuestas económicas considerando que los animales se los destinan para la venta a la canal (tabla 15-3), en el cual el T2 registró una rentabilidad de 1,21 lo que se traduce en una rentabilidad de 21%. Cabe recalcar que se utilizó como materia prima la caña de azúcar que es considerada como la caña de segunda lo cual permitió reducir el costo de adquisición de la misma.

En investigaciones similares Olmedo (2015, p. 54) en el que registró 1,12 como indicador de beneficio/costo al utilizar 30% de ensilaje de maíz valor que es inferior al reporte de la presente investigación, debido posiblemente que en las investigaciones se utilizaron materias primas de mayor costo.

**Tabla 15-3:** Análisis económico de los cuyes alimentados con ensilajes de maíz y caña de azúcar.

Variables		Tratamientos			
		T0	T1	T2	T3
<b>Egresos</b>					
Cuyes		20	20	20	20
Costo animales, \$	1	50,00	50,00	50,00	50,00
Costo de Alfalfa, \$	2	0,78	0,25	0,23	0,28
Costo de maíz, \$	3	0,00	0,17	0,00	0,09
Costo de caña de azúcar, \$	4	0,00	0,00	0,04	0,06
Costo de concentrado, \$	5	0,00	1,04	0,77	0,93
Sanidad, \$	6	10,00	10,00	10,00	10,00
Servicios básicos, \$	7	3,00	3,00	3,00	3,00
Mano de obra, \$	8	32,81	32,81	32,81	32,81
<b>Total Egresos, \$</b>		96,59	97,27	96,85	97,16
<b>Ingresos</b>					
Venta de animales, \$	9	98,00	105,00	112,00	112,00
Venta de abono, \$	10	5,00	5,00	5,00	5,00
<b>Total de ingresos, \$</b>		103,00	110,00	117,00	117,00
<b>B/C</b>		1,07	1,13	1,21	1,20

Elaborado por: Maliza, C., 2022

1: Costo de animales \$2,50

2: Costo del forraje: Kg de alfalfa/MS \$0,25

3: Costo del ensilaje de maíz \$0,26 kg

4: Costo del ensilaje de caña azúcar \$0,15 kg

5: Costo del concentrado \$0,50 kg

6: Costo de desparasitantes y desinfectantes \$0,50/animal

7: Costo de Luz, Agua y Transporte \$10

8: Costo de mano obra \$1,75h/75h

9: Venta de canales \$7,00

10: Venta de Abono \$5,0 Tratamiento

## CONCLUSIONES

- El análisis bromatológico realizado a los ensilajes determinó: en el ensilaje de maíz una humedad de 75,44%, proteína 2,93%, extracto etéreo 0,83%, ceniza 1,83%, fibra 6,67%, extracto libre de nitrógeno y otros 12,30%, para el ensilaje de caña de azúcar una humedad de 78,38%, proteína 0,74%, extracto etéreo 0,70%, ceniza 0,62%, fibra 8,70%, extracto libre de nitrógeno y otros 10,84%, con estos valores fue necesario la adición de concentrado en la dieta diaria para cubrir los requerimientos nutricionales de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.
- De acuerdo a los resultados experimentales se obtuvo que al incluir ensilaje de maíz perteneciente al T1 existen diferencias altamente significativas ( $P \leq 0,01$ ), obteniendo los mejores resultados en los parámetros productivos: en el peso final (g), ganancia de peso (g), consumo de alfalfa (g), consumo de ensilaje de maíz (g), consumo de concentrado (g), consumo total del alimento (g) y peso a la canal (g), a diferencia de la conversión alimenticia y rendimiento a la canal quienes no registraron diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ).
- Al realizar la evaluación económica de cada uno de los tratamientos se determinó que el tratamiento T2 tuvo un beneficio costo de 1.21 indicando que por cada dólar invertido se obtendrá 21 centavos de ganancia.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda adicionar aditivos a los ensilajes ya que ayudan a la fermentación en las distintas etapas del silo para así poder obtener un ensilaje de calidad el cual pueda cubrir con los requerimientos nutricionales de los semovientes en las etapas de crecimiento y engorde.
- Incentivar a los pequeños y grandes productores la aplicación de ensilaje de maíz en la dieta diaria de los cuyes en los momentos de escases de los forrajes en las distintas épocas estacionales.
- Se recomienda la utilización de ensilaje de caña de azúcar en la alimentación de cuyes debido a que presenta una rentabilidad de 1,21 USD.

## BIBLIOGRAFÍA

**ACOSTA PUÑERO, Yeny Inés.** Diferentes sistemas de alimentación en cuyes (*cavia porcellus*) de engorde con la utilización de insumos alimenticios producidos en la selva central. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Zootecnista). Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Zootecnia, Ingeniería Zootécnica. (Huancayo – Perú). 2008. p. 26. [Consulta: 2022-08-30]. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2889/Acosta%20Pu%C3%B1ero.pdf?sequence=1>

**ACURIO PAREDES, Lourdes Fernanda.** Mejoramiento de la formulación de alimentos balanceados mediante el uso de residuo de galleta y sus efectos en la fase de engorde en “cuyes” (*cavia porcellus*). [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera en Alimentos). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en alimentos, Ingeniería en alimentos. (Ambato -Ecuador). 2010. pp. 30-31. [Consulta: 2022-08-30]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/845/3/AL448.pdf>

**ARREDONDO PÉREZ, Luis Steven.** Evaluación del efecto de tres diferentes aditivos sobre parámetros de valor nutricional del ensilaje de caña de azúcar (*saccharum officinarum*) en condiciones tropicales. [En línea] (Trabajo de titulación). (Economista Agropecuaria). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Agronomía. (San Carlos-Costa Rica). 2011. pp. 4-5. [Consulta: 2022-08-29]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/5912/Evaluaci%C3%B3n%20del%20efecto%20de%20tres%20diferentes%20aditivos%20sobre%20par%C3%A1metros%20de%20valor%20nutricional%20del%20ensilaje%20de%20ca%C3%BAa%20de%20az%C3%BAcar%20%28Saccharum%20officinarum%29%20en%20condiciones%20tropicales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**ARELLANO YASACA, Jorge Enrique.** Evaluación del ensilaje de una mezcla forrajera con la adición de suero de leche, melaza y bentonita y su efecto en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento - engorde. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2015. pp. 55-56-57-83. [Consulta: 2022-08-29]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/5293/1/17T1365.pdf>

**ATAUCUSI, S.** *Manejo técnico de la crianza de cuyes en la sierra del Perú* [en línea]. Lima-Perú: Cáritas del Perú, 2015. [Consulta: 05 abril 2022]. Disponible en: <http://draapurimac.gob.pe/sites/default/files/revistas/MANUAL%20CUY%20PDF.pdf>

**AVALOS SANCHEZ, Consuelo del Rocio.** Utilización de la caña de azúcar fresca y picada (20, 40, 60 y 80%) más alfalfa en crecimiento y engorde de cuyes. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2010. pp. 28-29. [Consulta: 2022-08-29]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1181/1/17T0984.pdf>

**CHAUCA, L.** *Producción de cuyes (Cavia porcellus)* [en línea]. Roma-Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1997. [Consulta: 05 abril 2022]. Disponible en: [https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion\\_cuyes.pdf](https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion_cuyes.pdf)

**CHICAIZA LAGLA, Walther Vinicio.** Determinación de parámetros productivos con el uso de factor de transferencia en la etapa de crecimiento- engorde en cuyes (cavia porcellus) de la granja Producuy en Salcedo – Cotopaxi. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Medicina Veterinaria y Zootecnia. Latacunga, Ecuador. 2012. pp. 25-39. [Consulta: 2021-04-04]. Disponible en: <http://repositorio.utC.edu.ec/bitstream/27000/651/1/T-UTC-0519.pdf>

**COLLADO BENITES, Kevin Andre.** Ganancia de peso en cuyes machos (cavia porcellus), post destete de la raza Perú, con tres tipos de alimento – balanceado – mixta –testigo (alfalfa) en Abancay. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Agrónomo). Universidad Tecnológica de los Andes, Facultad de Ingeniería, Agronomía. (Abancay – Apurímac). 2016. pp. 36-37. [Consulta: 2022-08-30]. Disponible en: <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/34/1/Tesis-%20Ganancias%20de%20peso%20en%20cuyes%20machos.pdf>

**DÁVILA ZAMORA, David Antonio.** Evaluación de dos sistemas de siembra en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) para la obtención de semilla en la provincia del Cañar – cantón La Troncal. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Agrónomo). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Agronómica. (Cuenca-Ecuador). 2014. pp. 19-20. [Consulta: 2022-08-29]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21062/1/tesis.pdf>

**ELIZALDE LARGO, María Fernanda.** Mejoramiento de la rentabilidad con diversificación de sub-productos de la caña de azúcar, en chaguarpamba. Loja. [En línea] (Trabajo de titulación). (Economista Agropecuaria). Universidad de Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Economía Agropecuaria. (Loja-Ecuador). 2015. p. 9. [Consulta: 2022-08-29]. Disponible en: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1983/1/CD769\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1983/1/CD769_TESIS.pdf)

**ERAZO VILLACRÉS, Napoleón Carlos.** Utilización de ensilaje de maralfalfa de diferentes edades de corte (30,45 y 60 días) en la alimentación de cuyes. . [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2009. pp. 27-35. [Consulta: 2022-08-27]. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/2393/1/17T0894.pdf>

**FAO.** *Capítulo I-Origen del maíz* [blog]. [Consulta: 05 abril 2022]. Disponible en: [https://www.fao.org/3/t0395s/t0395s02.htm?fbclid=IwAR2xAoqezVYOys9wv9IwNtm07\\_rAN CqYiAZyJO43ND3KHWVPZ9H-fWYKEVI#:~:text=La%20evidencia%20m%C3%A1s%20antigua%20de,secundarios%20de%20origen%20en%20Am%C3%A9rica](https://www.fao.org/3/t0395s/t0395s02.htm?fbclid=IwAR2xAoqezVYOys9wv9IwNtm07_rAN CqYiAZyJO43ND3KHWVPZ9H-fWYKEVI#:~:text=La%20evidencia%20m%C3%A1s%20antigua%20de,secundarios%20de%20origen%20en%20Am%C3%A9rica)

**GAIBOR ORTIZ, Leonor Magdalena.** Evaluación de raciones alternativas para la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento- engorde. Ambato, Tungurahua. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica. Riobamba, Ecuador. 2022. p.33. [Consulta: 2022-08-26]. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/17841/1/17T01792.pdf>

**GAVILANEZ OCAMPO, Frank Javier.** Análisis productivo de las progenies f2 y f3 de cuatro cruzamientos entre grupos raciales de cuyes (cavia porcellus), macabeo y peruano mejorado. Tumbaco, Pichincha. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Agrónoma). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Escuela de Ingeniería Agronómica. Quito, Ecuador. 2014. p. 22. [Consulta: 2022-08-26]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2861/1/T-UCE-0004-93.pdf>

**GUALOTO CASTRO, Ana Rosa.** Evaluación del contenido nutricional del silaje de maíz en forma de microsilos inoculado con bacterias ácido lácticas. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Agropecuaria). Universidad Politécnica Salesiana, Ingeniería Agropecuaria. (Quito-Ecuador). 2013. p. 19. [Consulta: 2022-08-29]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4767/6/UPS-YT00151.pdf>

**LEMA YÁNEZ, Jorge Eduardo.** Caracterización del sistema de producción de cuyes (*cavia porcellus*) del cantón Cevallos. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Cevallos-Ecuador). 2019. p. 22. [Consulta: 2021-04-05]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30536/1/Tesis%20158%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20643.pdf>

**LÓPEZ MOPOSITA, Roberto Javier.** Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea inti, andina y Perú. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista) Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Cevallos – Ecuador).2016. p. 16. [Consulta: 2022-08-30]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis%2052%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20409.pdf>

**NARVÁEZ JIMÉNEZ, Pablo Xavier.** Efecto de la suplementación alimenticia con levadura de cerveza (*saccharomyces cerevisiae*) y promotores de crecimiento en las etapas de gestación y recría de cuyes (*cavia porcellus*). Cadet, Tumbaco – Pichincha. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Agrónomo). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Ingeniería Agronómica. (Quito-Ecuador). 2014. p. 5. [Consulta: 2022-08-30]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2774/1/T-UCE-0004-84.pdf>

**OLMEDO GUAMÁN, Sebastián Paulino.** Utilización de diferentes niveles de ensilaje de maíz en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Universidad Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2015. pp. 6-25. [Consulta: 2022-08-29]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5255/1/TESIS%20COMPLETA.pdf?fbclid=IwAR2Slapnh8qsJlZadIPN0YqaG-Js6rhIKcy7Dru8Pg6bEsmALcLoyRqK8S0>

**QUIZHPE JUELA, Andrea Gabriela.** Efecto del tratamiento químico y biológico del rastrojo de maíz sobre su fracción fibrosa. [En línea] (Trabajo de titulación). (Medico Veterinaria Zootecnista). Universidad Nacional de Loja, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Loja-Ecuador). 2018. p. 21. [Consulta: 2022-04-05]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20550/1/Andrea%20%20Gabriela%20Quizhpe%20Juella.pdf>

**SANDOVAL ALARCÓN, Hernán Francisco.** Evaluación de diferentes tipos de dietas en cobayos en crecimiento. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronoma, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Cevallos-Ecuador). 2013. pp. 44-50 [Consulta: 2022-08-29]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5224/1/Tesis%2003%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20%28%29%20-CD%20171.pdf>

**SOLÍS VILLACRÉS, Ricardo.** Efecto de la adición de bacillus spp. en ensilaje de maíz (zea mays) sobre la cinética de degradación ruminal in situ y fermentación ruminal in vitro. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Ambato-Ecuador). 2017. p. 6. [Consulta: 2022-08-29]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26306/1/TESIS%20RICARDO%20SOLIS%20VILLACRES.pdf>

**VALVERDE GOMEZ, Marcelo Eduardo.** Comparación de dietas balanceadas para cuyes en crecimiento y engorde utilizando harina de yuca en diferentes porcentajes. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Agropecuario). Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Ingeniería Agropecuaria. (Cuenca -Ecuador). 2011. p. 11. [Consulta: 2022-08-30]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/590/1/08507.pdf>

**VERA, J; et al** “Caracterización nutricional de los residuos orgánicos en la caña de azúcar del cantón La Troncal”. Hombre, Ciencia y Tecnología [en línea], 2021, (Cuba) 25 (2), pp. 2-7. [Consulta: 30 agosto 2022]. ISSN.1028-0871. Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/441/4412286013/html/>

**VIVAS TÓRREZ, Jerry Antonio & CARBALLO, Domingo.** Especies Alternativas: Manual de crianza de cobayos (Cavia porcellus). [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. (Managua, Nicaragua). 2009. p. 5. [Consulta: 2022-04-04]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENL01V856.pdf>

**ZEAS DELGADO, Víctor Alfredo.** Análisis productivo, índice de conversión y mortalidad en cuyes durante el periodo de engorde, manejados en pozas y jaulas. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Cuenca, Ecuador). 2016. p. 35. [Consulta: 2022-01-14]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12353/1/UPS-CT006452.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO A. EVALUACIÓN DEL PESO INICIAL DE LOS CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS ADICIONANDO A LA DIETA ENSILAJE DE MAÍZ Y ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR.

#### 1. Resultados experimentales

Tratamientos	Métodos de castración	REPETICIONES				
		1	2	3	4	5
T0	Macho no castrado	314,00	292,00	325,00	306,50	309,50
T0	Macho Castrado	291,50	323,50	326,00	347,00	309,00
T1	Macho no castrado	297,00	284,00	304,00	303,00	304,50
T1	Macho Castrado	341,00	335,00	347,50	347,00	368,00
T2	Macho no castrado	316,50	293,50	318,50	319,00	336,50
T2	Macho Castrado	325,00	324,50	309,50	300,00	324,50
T3	Macho no castrado	276,50	416,00	308,50	328,00	300,00
T3	Macho Castrado	343,50	315,00	340,50	313,00	319,00

**Coefficiente de Variación: 7,2**

Realizado por: Maliza, C., 2022

#### 2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tipos de ensilajes	875,17	3	291,72	0,55	0,6535
Métodos de castración	2212,66	1	2212,66	4,14	0,0499
Tipos de ensilajes * Métodos de castración	4089,37	3	1363,12	2,56	0,0725
Error	17053,9	32	532,93		
Total	24231,09	39			

Realizado por: Maliza, C., 2022

#### 3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Tipos de ensilajes)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	314,4	10	7,3	a
T1	323,1	10	7,3	a
T2	316,75	10	7,3	a
T3	326	10	7,3	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Métodos de castración)

Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
Macho no castrado	312,63	20	5,16	b
Macho Castrado	327,5	20	5,16	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Macho no castrado	309,4	5	10,32	a
T0	Macho Castrado	319,4	5	10,32	a
T1	Macho no castrado	298,5	5	10,32	a
T1	Macho Castrado	347,7	5	10,32	a
T2	Macho no castrado	316,8	5	10,32	a
T2	Macho Castrado	316,7	5	10,32	a
T3	Macho no castrado	325,8	5	10,32	a
T3	Macho Castrado	326,2	5	10,32	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

**ANEXO B. EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LOS CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS ADICIONANDO A LA DIETA ENSILAJE DE MAÍZ Y ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR**

1. Resultados experimentales

Tratamientos	Métodos de castración	REPETICIONES				
		1	2	3	4	5
T0	Macho no castrado	689,50	725,00	929,00	724,50	748,50
T0	Macho Castrado	799,80	756,00	782,00	828,00	833,00
T1	Macho no castrado	916,00	824,00	759,00	855,00	881,50
T1	Macho Castrado	936,50	981,00	765,00	868,00	948,50
T2	Macho no castrado	768,00	750,00	651,00	700,00	808,00
T2	Macho Castrado	799,00	708,00	843,00	653,00	695,00
T3	Macho no castrado	677,00	870,00	848,80	998,00	850,00
T3	Macho Castrado	836,50	681,00	802,00	817,00	644,00

**Coefficiente de Variación: 10,05**

Realizado por: Maliza, C., 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tipos de ensilajes	96417,21	3	32139,07	4,98	0,006
Métodos de castración	0,31	1	0,31	4,70E-05	0,9945
Tipos de ensilajes*Métodos de castración	3775,04	3	10591,68	1,64	0,1991
Error	206352,9	32	6448,53		
Total	334545,46	39			

Realizado por: Maliza, C., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Tipos de ensilajes)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	781,53	10	25,39	ab
T1	873,45	10	25,39	a
T2	737,5	10	25,39	b
T3	802,43	10	25,39	ab

Realizado por: Maliza, C., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Métodos de castración)

Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
Macho no castrado	798,64	20	17,96	a
Macho Castrado	798,82	20	17,96	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Macho no castrado	763,30	5	35,91	a
T0	Macho Castrado	799,76	5	35,91	a
T1	Macho no castrado	847,10	5	35,91	a
T1	Macho Castrado	899,80	5	35,91	a
T2	Macho no castrado	735,40	5	35,91	a
T2	Macho Castrado	739,60	5	35,91	a
T3	Macho no castrado	848,76	5	35,91	a
T3	Macho Castrado	756,10	5	35,91	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

**ANEXO C. EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS ADICIONANDO A LA DIETA ENSILAJE DE MAÍZ Y ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR**

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Métodos de castración	REPETICIONES				
		1	2	3	4	5
T0	Macho no castrado	375,50	433,00	604,00	418,00	439,00
T0	Macho Castrado	508,30	432,50	456,00	481,00	524,00
T1	Macho no castrado	619,00	540,00	455,00	552,00	577,00
T1	Macho Castrado	595,50	646,00	417,50	521,00	580,50
T2	Macho no castrado	451,50	456,50	332,50	381,00	471,50
T2	Macho Castrado	474,00	383,50	533,50	353,00	370,50
T3	Macho no castrado	400,50	454,00	540,30	670,00	550,00
T3	Macho Castrado	493,00	366,00	461,50	504,00	325,00

**Coefficiente de variación: 15,99**

Elaborado por: Maliza, C., 2022

## 2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tipos de ensilajes	86309,38	3	28769,79	4,91	0,0064
Métodos de castración	2160,9	1	2160,9	0,37	0,548
Tipos de ensilajes*Métodos de castración	21316,69	3	7105,56	1,21	0,321
Error	187529,22	32	5860,29		
Total	297316,19	39			

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Tipos de ensilajes)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	467,13	10	24,21	ab
T1	550,35	10	24,21	a
T2	420,75	10	24,21	b
T3	476,43	10	24,21	ab

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Métodos de castración)

Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
Macho Castrado	471,32	20	17,12	a
Macho no castrado	486,02	20	17,12	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Macho no castrado	453,90	5	34,24	a
T0	Macho Castrado	480,36	5	34,24	a
T1	Macho no castrado	548,60	5	34,24	a
T1	Macho Castrado	552,10	5	34,24	a
T2	Macho no castrado	418,60	5	34,24	a
T2	Macho Castrado	422,90	5	34,24	a
T3	Macho no castrado	522,96	5	34,24	a
T3	Macho Castrado	429,90	5	34,24	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

## ANEXO D. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALFALFA

### 1. Resultados experimentales

Tratamiento	Métodos de castración	REPETICIONES				
		1	2	3	4	5
T0	Macho no castrado	3272,30	3275,40	3195,00	3304,90	3166,50
T0	Macho Castrado	2963,70	2989,90	2865,40	3245,40	2753,90
T1	Macho no castrado	1041,50	981,80	864,50	1009,30	1043,60
T1	Macho Castrado	1032,80	1012,10	945,00	1022,90	1087,10
T2	Macho no castrado	1032,20	798,10	921,90	959,10	998,20
T2	Macho Castrado	909,30	928,60	942,10	809,10	980,80
T3	Macho no castrado	926,70	1047,00	2016,80	1034,80	1025,00
T3	Macho Castrado	1050,20	1038,30	1007,30	961,80	931,70

**Coefficiente de variación:** 11,87

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 2. Análisis de varianza

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Tipos de ensilajes	32955911,5	3	10985303,8	331,11	<0,0001
Métodos de castración	148498,6	1	148498,6	4,48	0,0423
Tipos de ensilajes*Métodos de castración	163382,55	3	54460,85	1,64	0,1993
Error	1061680,93	32	33117,53		
Total	34329473,5	39			

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Tipos de ensilajes)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	3103,24	10	57,6	a
T1	1004,06	10	57,6	a
T2	927,94	10	57,6	b
T3	1103,96	10	57,6	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Métodos de castración)

Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
Macho Castrado	1473,87	20	40,73	b
Macho no castrado	1595,73	20	40,73	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Macho no castrado	3242,82	5	81,46	a
T0	Macho Castrado	2963,66	5	81,46	a
T1	Macho no castrado	988,14	5	81,46	a
T1	Macho Castrado	1019,98	5	81,46	a
T2	Macho no castrado	941,90	5	81,46	a
T2	Macho Castrado	913,98	5	81,46	a
T3	Macho no castrado	1210,06	5	81,46	a
T3	Macho Castrado	997,86	5	81,46	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

## ANEXO E. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ENSILAJE DE MAÍZ

### 1. Resultados experimentales

Tratamiento	Métodos de castración	REPETICIONES				
		1	2	3	4	5
T0	Macho no castrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T0	Macho Castrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	Macho no castrado	684,80	661,00	552,80	660,20	626,30
T1	Macho Castrado	648,40	691,40	631,20	650,20	652,50
T2	Macho no castrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	Macho Castrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T3	Macho no castrado	355,00	384,80	368,40	375,20	358,40
T3	Macho Castrado	338,20	350,60	367,20	371,00	175,00

**Coefficiente de variación:** 14,33

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tipos de ensilajes	2906048,42	3	968682,81	769,51	<0,0001
Métodos de castración	571,54	1	571,54	0,45	0,5053
Tipos de ensilajes*Métodos de castración	5963,86	3	1987,95	1,58	0,2136
Error	40282,51	32	1258,83		
Total	2952866,33	39			

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Tipos de ensilajes)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	0	10	11,22	c
T1	645,88	10	11,22	a
T2	0	10	11,22	c
T3	344,38	10	11,22	b

Realizado por: Maliza, C., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Métodos de castración)

Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
Macho Castrado	243,79	20	7,93	a
Macho no castrado	251,35	20	7,93	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Macho no castrado	0	5	15,87	a
T0	Macho Castrado	0	5	15,87	a
T1	Macho no castrado	637,02	5	15,87	a
T1	Macho Castrado	654,74	5	15,87	a
T2	Macho no castrado	0	5	15,87	a
T2	Macho Castrado	0	5	15,87	a
T3	Macho no castrado	368,36	5	15,87	a
T3	Macho Castrado	320,4	5	15,87	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

## ANEXO F. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Métodos de castración	REPETICIONES				
		1	2	3	4	5
T0	Macho no castrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T0	Macho Castrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	Macho no castrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	Macho Castrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T2	Macho no castrado	230,40	351,40	214,70	275,20	244,70
T2	Macho Castrado	285,50	349,80	387,60	195,40	340,80
T3	Macho no castrado	167,80	211,30	254,90	465,00	175,40
T3	Macho Castrado	240,60	165,20	237,40	266,40	89,70

**Coefficiente de variación:** 46,52

Realizado por: Maliza, C., 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tipos de ensilajes	680964,68	3	226988,23	63,3	<0,0001
Métodos de castración	26,24	1	26,24	1,00E-02	0,9324
Tipos de ensilajes*Métodos de castración	13432,09	3	4477,36	1,25	0,3085
Error	114747,58	32	3585,86		
Total	809170,58	39			

Realizado por: Maliza, C., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Tipos de ensilajes)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	0	10	18,94	b
T1	0	10	18,94	b
T2	287,55	10	18,94	a
T3	227,37	10	18,94	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Métodos de castración)

Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
Macho Castrado	127,92	20	13,39	a
Macho no castrado	129,54	20	13,39	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Macho no castrado	0	5	26,78	a
T0	Macho Castrado	0	5	26,78	a
T1	Macho no castrado	0	5	26,78	a
T1	Macho Castrado	0	5	26,78	a
T2	Macho no castrado	263,28	5	26,78	a
T2	Macho Castrado	311,82	5	26,78	a
T3	Macho no castrado	254,88	5	26,78	a
T3	Macho Castrado	199,86	5	26,78	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

## ANEXO G. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE CONCENTRADO

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Métodos de castración	REPETICIONES				
		1	2	3	4	5
T0	Macho no castrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T0	Macho Castrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T1	Macho no castrado	1967,40	1732,50	1518,30	1894,50	3803,40
T1	Macho Castrado	1968,80	2177,10	1629,00	2119,50	1971,00
T2	Macho no castrado	1998,00	1850,40	1629,90	1781,10	1962,90
T2	Macho Castrado	1995,30	1701,90	1326,60	1442,70	967,10
T3	Macho no castrado	1740,60	2070,90	1984,50	2160,00	1966,50
T3	Macho Castrado	1828,80	1915,20	2012,40	1944,90	954,50

Coefficiente de variación: 30,87

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tipos de ensilajes	26426185,4	3	8808728,45	49,47	<0,0001
Métodos de castración	192085,74	1	192085,74	1,08	0,3068
Tipos de ensilajes*Métodos de castración	99421,22	3	33140,41	0,19	0,9051
Error	5698463,44	32	178076,98		
Total	32416155,8	39			

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Tipos de ensilajes)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	0	10	133,45	c
T1	2078,15	10	133,45	a
T2	1532,17	10	133,45	b
T3	1857,83	10	133,45	ab

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Métodos de castración)

Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
Macho Castrado	1297,74	20	94,36	a
Macho no castrado	1436,34	20	94,36	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Macho no castrado	0	5	188,72	a
T0	Macho Castrado	0	5	188,72	a
T1	Macho no castrado	2183,22	5	188,72	a
T1	Macho Castrado	1973,08	5	188,72	a
T2	Macho no castrado	1577,62	5	188,72	a
T2	Macho Castrado	1486,72	5	188,72	a
T3	Macho no castrado	1984,5	5	188,72	a
T3	Macho Castrado	1731,16	5	188,72	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

## ANEXO H. EVALUACIÓN DEL CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO

### 1. Resultados experimentales

Tratamiento	Métodos de castración	REPETICIONES				
		1	2	3	4	5
T0	Macho no castrado	3272,30	3275,40	3195,00	3304,90	3166,50
T0	Macho Castrado	2963,70	2989,90	2865,40	3245,40	2753,90
T1	Macho no castrado	3693,70	3375,30	2935,60	3564,00	5473,30
T1	Macho Castrado	3650,00	3880,60	3205,20	3792,60	3710,60
T2	Macho no castrado	3260,60	2999,90	2766,50	3015,40	3205,80
T2	Macho Castrado	3190,10	2980,30	2656,30	2447,20	2288,70
T3	Macho no castrado	3190,10	3714,00	4624,50	4035,00	3525,30
T3	Macho Castrado	3457,80	3469,30	3624,30	3544,10	2150,90

**Coefficiente de variación: 15,35**

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tipos de ensilajes	5796780,95	3	1932260,32	7,63	0,0005
Métodos de castración	727003,37	1	727003,37	2,87	0,998
Tipos de ensilajes*Métodos de castración	352616,06	3	117538,69	0,46	0,7091
Error	8098874,97	32	253089,84		
Total	14975275,3	39			

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Tipos de ensilajes)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	3103,24	10	159,09	bc
T1	3728,09	10	159,09	a
T2	2747,66	10	159,09	c
T3	3533,53	10	159,09	ab

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Métodos de castración)

Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
Macho Castrado	3143,32	20	112,49	a
Macho no castrado	3412,97	20	112,49	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores

Tratamiento	Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Macho no castrado	3242,82	5	229,98	a
T0	Macho Castrado	2963,66	5	229,98	a
T1	Macho no castrado	3808,38	5	229,98	a
T1	Macho Castrado	3647,8	5	229,98	a
T2	Macho no castrado	2782,8	5	229,98	a
T2	Macho Castrado	2712,52	5	229,98	a
T3	Macho no castrado	3817,78	5	229,98	a
T3	Macho Castrado	3249,28	5	229,98	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

## ANEXO I. EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

### 1. Resultados experimentales

Tratamiento	Métodos de castración	REPETICIONES				
		1	2	3	4	5
T0	Macho no castrado	8,70	7,60	5,30	7,90	7,20
T0	Macho Castrado	5,80	6,90	6,30	6,70	5,30
T1	Macho no castrado	6,00	6,30	6,50	6,50	9,50
T1	Macho Castrado	6,10	6,00	7,70	7,30	6,40
T2	Macho no castrado	7,20	6,60	8,30	7,90	6,80
T2	Macho Castrado	6,70	7,80	5,00	6,90	6,20
T3	Macho no castrado	8,00	8,20	8,60	6,00	6,40
T3	Macho Castrado	7,00	9,50	7,90	7,00	6,60

**Coefficiente de variación: 16,23**

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tipos de ensilajes	4,67	3	1,56	1,23	0,3155
Métodos de castración	1,37	1	1,37	1,08	0,3067
Tipos de ensilajes*Métodos de castración	2,26	3	0,75	0,59	0,6241
Error	40,6	32	1,27		
Total	48,9	39			

Realizado por: Maliza, C., 2022

### 3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Tipos de ensilajes)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	6,77	10	0,36	a
T1	6,83	10	0,36	a
T2	6,64	10	0,36	a
T3	7,52	10	0,36	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Métodos de castración)

Métodos de castración	Medias	n	E.E	Rango
Macho Castrado	6,76	20	0,25	a
Macho no castrado	7,13	20	0,25	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Métodos de castración	Medias	n	E.E	Rango
T0	Macho no castrado	7,34	5	0,5	a
T0	Macho Castrado	6,2	5	0,5	a
T1	Macho no castrado	6,96	5	0,5	a
T1	Macho Castrado	6,7	5	0,5	a
T2	Macho no castrado	6,76	5	0,5	a
T2	Macho Castrado	6,52	5	0,5	a
T3	Macho no castrado	7,44	5	0,5	a
T3	Macho Castrado	7,6	5	0,5	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

**ANEXO J. EVALUACIÓN DEL PESO A LA CANAL DE LOS CUYES CASTRADOS Y NO CASTRADOS ADICIONANDO A LA DIETA ENSILAJE DE MAÍZ Y ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR**

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Métodos de castración	REPETICIONES				
		1	2	3	4	5
T0	Macho no castrado	455,00	478,50	613,00	478,50	494,00
T0	Macho Castrado	525,30	496,00	514,00	544,00	547,00
T1	Macho no castrado	722,00	649,00	598,00	674,00	702,50
T1	Macho Castrado	530,50	556,00	433,00	492,00	537,00
T2	Macho no castrado	568,00	407,00	408,00	518,00	598,00
T2	Macho Castrado	559,00	495,00	590,00	387,00	486,00
T3	Macho no castrado	492,00	633,00	617,30	726,00	618,00
T3	Macho Castrado	618,00	503,00	531,00	604,00	476,00

**Coefficiente de variación: 11,92**

Realizado por: Maliza, C., 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tipos de ensilajes	61262,47	3	20420,82	4,81	0,0071
Métodos de castración	26316,9	1	26316,9	6,2	0,0182
Tipos de ensilajes*Métodos de castración	50940,58	3	16980,19	4	0,0159
Error	135866	32	4245,81		
Total	274385,96	39			

Realizado por: Maliza, C., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Tipos de ensilajes)

Tratamiento	Medias	n	E.E	Rango
T0	514,53	10	20,61	ab
T1	589,4	10	20,61	a
T2	501,6	10	20,61	b
T3	581,83	10	20,61	ab

Realizado por: Maliza, C., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Métodos de castración)

Métodos de castración	Medias	n	E.E	Rango
Macho Castrado	521,19	20	14,57	b
Macho no castrado	572,49	20	14,57	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Métodos de castración	Medias	n	E.E	Rango
T0	Macho no castrado	503,8	5	29,14	ab
T0	Macho Castrado	525,26	5	29,14	a
T1	Macho no castrado	669,1	5	29,14	a
T1	Macho Castrado	509,7	5	29,14	a
T2	Macho no castrado	499,8	5	29,14	b
T2	Macho Castrado	503,4	5	29,14	ab
T3	Macho no castrado	617,26	5	29,14	a
T3	Macho Castrado	546,4	5	29,14	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

**ANEXO K. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES  
CASTRADOS Y NO CASTRADOS ADICIONANDO A LA DIETA ENSILAJE  
DE MAÍZ Y ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR**

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Métodos de castración	REPETICIONES				
		1	2	3	4	5
T0	Macho no castrado	49,00	51,50	66,00	51,60	53,20
T0	Macho Castrado	63,10	59,50	61,60	65,60	65,70
T1	Macho no castrado	75,60	68,20	62,80	70,80	73,80
T1	Macho Castrado	50,30	52,60	41,00	46,60	51,00
T2	Macho no castrado	70,20	50,40	50,50	64,10	74,00
T2	Macho Castrado	69,90	62,00	73,90	48,50	60,90
T3	Macho no castrado	57,80	72,70	70,80	80,00	72,70
T3	Macho Castrado	71,10	57,90	61,10	69,50	54,80

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tipos de ensilajes	419,46	3	139,82	2,59	0,0699
Métodos de castración	245,52	1	245,52	4,55	0,0407
Tipos de ensilajes*Métodos de castración	1313,67	3	437,89	8,12	0,0004
Error	1726,64	32	53,96		
Total	3705,29	39			

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Tipos de ensilajes)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	58,68	10	2,32	a
T1	59,27	10	2,32	a
T2	62,44	10	2,32	a
T3	66,84	10	2,32	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Métodos de castración)

Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
Macho Castrado	59,33	20	1,64	b
Macho no castrado	64,29	20	1,64	a

Realizado por: Maliza, C., 2022

## 5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Métodos de castración	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Macho no castrado	54,26	5	3,29	b
T0	Macho Castrado	63,1	5	3,29	ab
T1	Macho no castrado	70,24	5	3,29	a
T1	Macho Castrado	48,3	5	3,29	b
T2	Macho no castrado	61,84	5	3,29	ab
T2	Macho Castrado	63,04	5	3,29	ab
T3	Macho no castrado	70,8	5	3,29	a
T3	Macho Castrado	62,88	5	3,29	ab

Realizado por: Maliza, C., 2022

ANEXO L. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Christian Maliza	Número Muestra:	7644
		Fecha Ingreso:	25/03/2022
Tipo muestra:	ENSILAJE DE CAÑA DE AZÚCAR	Impreso:	06/04/2022
Identificación:		Fecha entrega:	08/04/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	78,38	0,74	0,70	0,62	8,70	10,84
Seca		3,44	3,25	2,89	40,26	50,16

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca

  
 Dra. Luz María Martínez  
 LABORATORISTA  
 AGROLAB



ANEXO M. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL ENSILAJE DE MAÍZ



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Sr. Christian Maliza	Número Muestra:	7645
		Fecha Ingreso:	25/03/2022
Tipo muestra:	ENSILAJE DE MAÍZ	Impreso:	06/04/2022
Identificación:		Fecha entrega:	08/04/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	75,44	2,93	0,83	1,83	6,67	12,30
Seca		11,94	3,36	7,45	27,16	50,09

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca

  
**Dra. Luz María Martínez**  
**LABORATORISTA**  
**AGROLAB**

