



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DE LA HARINA DE CHALAZA DE MAÍZ PARA  
LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN  
- LACTANCIA”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA:**

**MARIA GABRIELA ÑAÑAY MALAN**

Riobamba – Ecuador

2022



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DE LA HARINA DE CHALAZA DE MAÍZ PARA  
LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN  
- LACTANCIA”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA: MARIA GABRIELA ÑAUNAY MALAN**  
**DIRECTOR: ING. HERMENEGILDO DÍAZ BERRONES., MsC**

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, **María Gabriela Ñauñay Malán**

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, **MARIA GABRIELA ÑAÑAY MALAN**, declaro que el presente Trabajo de Titulación 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 autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 11 de julio del 2022



**María Gabriela Ñañay Malán**

**060514655-4**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; tipo: Trabajo Experimental, “EVALUACIÓN DE LA HARINA DE CHALAZA DE MAIZ PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACION – LACTANCIA”, realizado por la señorita: **MARIA GABRIELA ÑAÑAY MALAN**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Dra. Sandra Daniela Villagómez Estrada., PhD  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



11-07-2022

Ing. Hermenegildo Díaz Berrones., MsC  
**DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**



11-07-2022

Ing. Julio Cesar Llerena Zambrano  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



11-07-2022

## **DEDICATORIA**

A mis padres Abelardo y Rosa quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más en mi vida, siempre brindándome su apoyo y comprensión, quienes me han inculcado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios y sin pedir nada a cambio. A mis hermanos Mario, Isabel y Diego que me ayudaron y me apoyaron en todos los momentos de mi vida para poder terminar otro sueño más siendo un ejemplo a seguir. A mi sobrino Alejandro por su apoyo incondicional en los momentos buenos y malos. A mi hijo Stefano por ser el motivo de seguir adelante y siendo mejor cada día como persona, y como madre. A mis mascotas Leo y Stefy por siempre estar conmigo y siempre sacarme una sonrisa en todos los momentos.

María

## AGRADECIMIENTO

Quiero primeramente agradecer a Dios por bendecirme, por brindarme salud y vida, para seguir adelante y permitir acabar mi carrera profesional y siempre guiarme en los momentos más tristes y difíciles. A mis padres Abelardo y Rosa por sus esfuerzos y sacrificios para poder culminar mi carrera estudiantil. Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, de la Carrera de Zootecnia, por su excelente grupo de docentes por haber compartido sus conocimientos en las aulas en el transcurso de los años para culminar mi carrera. De manera muy especialmente a mi Director de Tesis Ing. Hermenegildo Díaz y al Asesor Ing. Julio Llerena quienes estuvieron guiándome académicamente con su experiencia y profesionalismo.

María

## TABLA DE CONTENIDO

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

### CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Producción de maíz en el Ecuador.....	3
1.2. Chalaza de maíz.....	3
1.2.1. <i>Generalidades</i> .....	3
1.2.2. <i>Residuos del cultivo de maíz</i> .....	4
1.3. Alimentación con chalaza de maíz.....	5
1.3.1. <i>Composición Química del rastrojo de maíz</i> .....	5
1.4. Características generales del Cuy.....	6
1.4.1. <i>Origen</i> .....	6
1.4.2. <i>Importancia Zootécnica</i> .....	6
1.4.3. <i>Tipos de cuyes</i> .....	7
1.4.3.1. <i>De acuerdo con el pelaje</i> .....	7
1.4.3.2. <i>De acuerdo a su conformación</i> .....	8
1.5. Etapas fisiológicas del cuy.....	9
1.5.1. <i>Empadre</i> .....	9
1.5.2. <i>Gestación</i> .....	10
1.5.3. <i>Parto</i> .....	10
1.5.4. <i>Lactancia</i> .....	10
1.5.5. <i>Destete</i> .....	11
1.5. Sistemas de producción.....	11
1.5.1. <i>Crianza familiar</i> .....	11
1.5.2. <i>Crianza familiar comercial</i> .....	12
1.5.3. <i>Crianza comercial</i> .....	12
1.6. Fisiología digestiva del cuy.....	12



1.7.	<b>Nutrición de Cuyes</b> .....	13
1.7.1.	<i>Agua</i> .....	14
1.7.2.	<i>Proteína</i> .....	14
1.7.3.	<i>Energía</i> .....	14
1.7.4.	<i>Fibra</i> .....	15
1.7.5.	<i>Grasa</i> .....	15
1.7.6.	<i>Minerales</i> .....	15
1.7.7.	<i>Vitaminas</i> .....	15
1.8.	<b>Sistemas de alimentación de cuyes</b> .....	16
1.8.1.	<i>Alimentación con forraje</i> .....	16
1.8.2.	<i>Alimentación mixta</i> .....	16
1.8.3.	<i>Alimentación a base de concentrado</i> .....	17
1.10.	<b>Investigaciones realizadas con Chalaza de Maíz</b> .....	17
1.10.1.	<i>Cuyes</i> .....	17
1.10.2.	<i>Bovinos</i> .....	18

## CAPÍTULO II

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	19
2.1.	<b>Localización y duración del proyecto</b> .....	19
2.2.	<b>Unidades experimentales</b> .....	19
2.3.	<b>Materiales, equipos e instalaciones</b> .....	19
2.3.1.	<i>Materiales</i> .....	19
2.3.2.	<i>Equipos</i> .....	20
2.3.3.	<i>Insumos</i> .....	20
2.3.4.	<i>Instalaciones</i> .....	20
2.4.	<b>Tratamientos y diseño experimental</b> .....	20
2.5.	<b>Esquema del experimento</b> .....	21
2.6.	<b>Mediciones experimentales</b> .....	23
2.7.	<b>Análisis estadísticos y pruebas de significancia</b> .....	23
2.7.1.	<i>Esquema de ADEVA</i> .....	23
2.8.	<b>Procedimiento experimental</b> .....	24
2.8.1.	<i>Descripción del experimento</i> .....	24
2.9.	<b>Programa sanitario</b> .....	25
2.10.	<b>Metodología de evaluación</b> .....	25
2.10.1.	<i>Peso inicial, kg</i> .....	25
2.10.2.	<i>Peso final, kg</i> .....	25

2.10.3.	<i>Ganancia de peso, kg</i> .....	25
2.10.4.	<i>Consumo de forraje verde, kg MS</i> .....	26
2.10.5.	<i>Consumo de concentrado, kg MS</i> .....	26
2.10.6.	<i>Consumo total de alimento, kg MS</i> .....	26
2.10.7.	<i>Tamaño de la camada al nacimiento, N°</i> .....	26
2.10.8.	<i>Peso de crías al nacimiento, kg</i> .....	26
2.10.9.	<i>Peso de camada al nacimiento, kg</i> .....	26
2.10.10.	<i>Tamaño de la camada al destete, N°</i> .....	27
2.10.11.	<i>Peso de la cría al destete, kg</i> .....	27
2.10.12.	<i>Peso de la camada al destete, kg</i> .....	27
2.10.13.	<i>Mortalidad, %</i> .....	27
2.10.14.	<i>Beneficio/costo, \$</i> .....	27
2.10.15.	<i>Análisis bromatológico de los tratamientos en estudio, %</i> .....	27

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	28
3.1.	<b>Comportamiento productivo de las cuyas alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz</b> .....	28
3.1.1.	<i>Peso inicial, kg</i> .....	28
3.1.2.	<i>Peso Final, kg</i> .....	28
3.1.3.	<i>Ganancia de peso kg</i> .....	29
3.1.4.	<i>Consumo de forraje verde, kg MS</i> .....	30
3.1.5.	<i>Consumo de Concentrado, kg MS</i> .....	30
3.1.6.	<i>Consumo total de alimento, kg MS</i> .....	31
3.2.	<b>Comportamientos productivos de las crías alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz</b> .....	31
3.2.1.	<i>Tamaño de camada al nacimiento, N°</i> .....	32
3.2.2.	<i>Peso de crías al nacimiento, kg</i> .....	33
3.2.3.	<i>Peso de la camada al nacimiento, kg</i> .....	34
3.2.4.	<i>Tamaño de la camada al destete, N°</i> .....	35
3.2.5.	<i>Peso de la cría al destete, kg</i> .....	36
3.2.6.	<i>Peso de la camada al destete, kg</i> .....	36
3.2.7.	<i>Mortalidad %</i> .....	37
3.3.	<b>Análisis de la composición bromatológica de la harina de chalaza de maíz</b> .....	38
3.4.	<b>Análisis económico</b> .....	38

<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Composición química de algunos residuos agroindustriales .....	5
<b>Tabla 2-1:</b>	Requerimiento Nutritivo de Cuyes .....	13
<b>Tabla 1-2:</b>	Condiciones meteorológicas de la zona.....	19
<b>Tabla 2-2:</b>	Esquema del Experimento.....	21
<b>Tabla 3-2:</b>	Composición de las raciones experimentales .....	22
<b>Tabla 4-2:</b>	Requerimientos.....	22
<b>Tabla 5-2:</b>	Esquema de ADEVA.....	24
<b>Tabla 1-3:</b>	Comportamientos productivos de las madres alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz .....	27
<b>Tabla 2-3:</b>	Comportamientos productivos de las crías alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz.....	32
<b>Tabla 3-3:</b>	Análisis Bromatológico de la harina de chalaza de maíz .....	39
<b>Tabla 4-3:</b>	Análisis económico de cuyes en la etapa de gestación lactancia.....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b>	Tipo 1 .....	7
<b>Figura 2-1:</b>	Tipo 2 .....	7
<b>Figura 3-1:</b>	Tipo 3 .....	8
<b>Figura 4-1:</b>	Tipo 4.....	8

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Peso final de las hembras alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz .....	29
<b>Gráfico 2-3:</b>	Ganancia de peso de cuyas alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz .....	29
<b>Gráfico 3-3:</b>	Consumo de Forraje Verde en cuyas alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz.....	30
<b>Gráfico 4-3:</b>	Consumo de balanceado en cuyas alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaz de maíz .....	31
<b>Gráfico 5-3:</b>	Consumo total de alimento en cuyas alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz.....	32
<b>Gráfico 6-3:</b>	Tamaño de camada al nacimiento en crías alimentados con diferentes niveles de harina de chalaz de maíz.....	33
<b>Gráfico 7-3:</b>	Peso de crías al nacimiento de las crías alimentados con diferentes niveles de harina de chalaz de maíz.....	34
<b>Gráfico 8-3:</b>	Peso de camada al nacimiento de las crías alimentados con diferentes niveles de harina de chalaz de maíz.....	35
<b>Gráfico 9-3:</b>	Tamaño de la camada al destete de las crías alimentados con diferentes niveles de harina de chalaz de maíz.....	35
<b>Gráfico 10-3:</b>	Análisis de regresión para la variable peso de la cría al destete alimentados con diferentes niveles de harina de chalaz de maíz.....	36
<b>Gráfico 11-3:</b>	Peso de la camada al destete de las crías alimentados con diferentes niveles de harina de chalaz de maíz.....	37

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO A:</b>	COMPORTAMIENTOS PRODUCTIVOS DE LAS CUYAS HEMBRAS
<b>ANEXO B:</b>	COMPORTAMIENTOS PRODUCTIVOS DE LAS CRÍAS LACTANTES
<b>ANEXO C:</b>	PESO INICIAL DE LAS CUYAS
<b>ANEXO D:</b>	PESO FINAL DE LAS CUYA
<b>ANEXO E:</b>	GANANCIA DE PESO DE LAS CUYAS
<b>ANEXO F:</b>	CONSUMO DE BALANCEADO
<b>ANEXO G:</b>	CONSUMO DE FORRAJE DE LAS CUYAS
<b>ANEXO H:</b>	CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO DE LAS CUYAS
<b>ANEXO I:</b>	TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO
<b>ANEXO J:</b>	PESO DE LA CRÍA AL NACIMIENTO
<b>ANEXO K:</b>	PESO DE CAMADA AL NACIMIENTO
<b>ANEXO L:</b>	TAMAÑO DE CAMADA AL DESTETE
<b>ANEXO M:</b>	PESO DE LA CRÍA AL DESTETE
<b>ANEXO N:</b>	PESO DE LA CAMADA AL DESTETE
<b>ANEXO O:</b>	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el comportamiento productivo de los cuyes en la etapa de gestación - lactancia cuando son sometidos a los diferentes niveles de harina de chalaza de maíz. Esta investigación se realizó en la Unidad Académica y de Investigación de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Carrera de Zootecnia de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, con una duración de 115 días las mismas que se distribuyeron de la siguiente manera 32 días de empadre, 68 de gestación y 15 de lactancia. Se utilizaron 40 cuyas hembras de 6 meses de edad las mismas que ingresaban a su segundo celo con un peso de 1133 gr y 4 cuyes machos de 12 meses de edad con un peso 1500 gr. Se trabajó con tres tratamientos (10,20,30%) y un tratamiento control. Se aplicó un diseño completamente al azar con diez repeticiones y la unidad experimental fue de 1 cuya, los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA) y una separación de medias de acuerdo con el test de Tukey con un nivel de significancia de ( $P > 0.05$ ). En la etapa de gestación el comportamiento productivo por efecto de los diferentes niveles de harina de chalaza de maíz, no registraron diferencias estadísticas entre las variables en estudio, sin embargo, en la etapa de lactancia se registraron diferencias significativas donde presentó un peso de las crías al destete de 0.35 kg en el T3 superando a los otros tratamientos. Se recomienda la utilización de harina de chalaza de maíz al 10% en la alimentación de cuyes debido a que presenta una rentabilidad de 0,28 USD.

**Palabras clave:** <HARINA DE CHALAZA DE MAÍZ>, <GESTACIÓN - LACTANCIA>, <ALIMENTACIÓN NO CONVENCIONAL>, <COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO>.

  
D.B.R.A.J.  
*Ing. Cristian Castillo*



1893-DBRA-UTP-2022

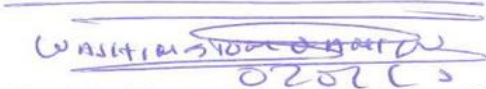


## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the productive behavior of guinea pigs in the gestation-lactation stage when they are subjected to different levels of corn chalaza meal. This research was carried out in the Academic and Research Unit of Minor Species of the Faculty of Livestock Sciences of the Zootechnics Career of the Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. The study lasted 115 days and was distributed as follows: 32 days of mating, 68 days of gestation and 15 days of lactation, 40 females of 6 months of age were used, the same that were entering their second estrus with a weight of 1133 gr and 4 male guinea pigs of 12 months of age with a weight of 1500 gr, we worked with three treatments (10,20,30%) and a control treatment. A completely randomized design was applied with ten replications and the size of the experimental unit was I whose, the results obtained were subjected to an analysis of variance (ADEVA) and a separation of means according to Tukey with a significance level of ( $P > 0.05$ ). In the gestation stage, the productive behavior because of the different levels of corn stover meal did not register statistical differences among the variables under study; however, in the lactation stage, significant differences were registered, with a weaning weight of 0.35 kg in T3, surpassing the other treatments. The use of corn chalaza meal at 10% in guinea pig feed is recommended because it presents profitability of 0.28 USD.

Key words: <MAIZE CHALAZA MEAL>, <GESTATION - LACTATION>, <NON CONVENTIONAL FEEDING>, <PRODUCTIVE BEHAVIOR>.

1893-DBRA-UTP-2022

  
Lic: Washington Mancero Orozco, Mgs

**Docente Carrera de Zootecnia**

**0601181079-9**

## INTRODUCCIÓN

El maíz es uno de los principales cereales utilizado en la alimentación humana y animal para el procesamiento de carne y otros productos (Martínez, 2016, p.2).

Las mazorcas pequeñas se cosechan antes de la floración para hacer hortalizas, las mazorcas jóvenes se tuestan o se hierven y se procesan en abundante agua, y después de la cosecha, el resto se utiliza como alimento para el animal (Muyolema, 2017, p. 19).

El cultivo del maíz produce una gran cantidad de paja, el 50% de la cual son semillas y otro 50% son hojas, tallos y pulpa. La menor proporción de lignina en el resto de la planta de maíz la hace más digerible que las cascarillas de los granos, y por tanto rica en azúcares solubles (Muyolema, 2017, p. 24).

La chalaza de maíz, también conocido como la paja, es la parte de las hojas y el tallo de la planta de *zea mays* que permanece en el campo después de la cosecha. Las hojas de maíz están compuestas de lignina, celulosa y hemicelulosa, que es el ingrediente número uno que lo hace más fácil de digerir que la paja de trigo, por lo que es rico en azúcar. (Domínguez, 2018, p. 5).

El cuy (*Cavia apereaporcellus*), es un animal andino sudamericano que se originó ampliamente en Bolivia, concentrado en los valles y alturas de los Andes, y es un productor de carne muy apreciado, que contiene un producto alimenticio de alto valor biológico. Ayuda a garantizar la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos (Arévalo, 2015, p. 10).

Los criadores de cuyes deben ser muy eficientes en la alimentación de los cuyes, por lo que deben tener un buen conocimiento de las necesidades y requerimientos de los animales en las etapas fisiológicas. Algunos beneficios de la crianza de cuyes incluyen: su ciclo de reproducción corto (32 días de empadre, 68 gestación y 15 días de lactancia), su facilidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales y su dieta flexible utilizando insumos que no son competitivos con otros herbívoros (Amaguaya, 2017, p. 20).

Dado que estos animales pueden ser alimentados con forraje, malezas, residuos de cultivos y concentrados, este último es un alimento muy costoso para los cuyes debido al alto costo de los ingredientes y al hecho de que estos ingredientes a veces no están disponibles, por lo que estamos buscando nuevas alternativas en las dietas de los cuyes.

En la presente investigación, decidimos buscar fuentes alternativas de alimento para cuyes y reducir los costos de producción en un 50-70%, para que podamos aprovechar al máximo las materias primas regionales como es la chalaza de maíz.

Con los antecedentes antes mencionados, se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el nivel óptimo de utilización de harina de chalaza de maíz 10%, 20% y 30% en la alimentación de cuyes durante la fase de gestación - lactancia.
- Evaluar el comportamiento productivo de los cuyes en la etapa de gestación - lactancia cuando son alimentados a los diferentes niveles de harina de chalaza de maíz.
- Analizar la composición nutricional bromatológico de la harina de chalaza de maíz.
- Establecer el costo de producción de la inclusión de la harina de chalaza de maíz al 10 % 20% y 30 % en las dietas de gestación – lactancia de cuyes

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1. Producción de maíz en el Ecuador

El maíz es un cereal de fácil cultivo, perteneciente al género *Zeas*, nombre científico *zea mays*, familia de las gramíneas. El maíz amarillo (cristalizado) producido en el Ecuador es de excelente calidad tanto para la elaboración de alimentos balanceados como para las industrias de consumo humano; debido al alto contenido de fibra, carbohidratos y caroteno, nuestro maíz es ampliamente aceptado en los países fronterizos (Veliz, 2014, p. 3).

La distribución de algunos cultivares de maíz ampliamente cultivados en las provincias de las tierras altas de Ecuador se debe a los gustos y prácticas de los agricultores. Así, en la sierra norte (Carchi, Imbabura, Pichincha) se cultiva maíz amarillo vivo, en la región central (Tungurahua, Chimborazo y especialmente Bolívar) se cultiva maíz blanco, y en la sierra sur (Cañar y Azuay) el maíz denominado Zhima (blanco-morado) (Yáñez, 2011, p. 4).

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de Ecuador (2020), se sembró 255.376 ha de maíz duro, con una producción de 1.513.635 toneladas.

#### 1.2. Chalaza de maíz

##### 1.2.1. Generalidades

De acuerdo con Domínguez (2018, p. 5), menciona que la chalaza de maíz, también conocido como la paja, es la parte de las hojas y el tallo de la planta de *zea mays* que permanece en el campo después de la cosecha. Las hojas de maíz están compuestas de lignina, celulosa y hemicelulosa.

Según Arellano (2016, p. 2), nos señala que la abundancia de residuos de paja, subproducto de la cosecha del maíz, coincide con el inicio de la importante temporada de cultivo en la región, al igual que hay escasez de pastos por la falta de lluvias y esto explica el por qué se utiliza en la alimentación del ganado.

De acuerdo con Arellano (2016, p. 2), menciona que el 53% de los agricultores utiliza el rastrojo de maíz para hacer alimento para animales, el 27% la usa como abono, la deja en el suelo y el 20%

la quema. Esto ilustra la importancia de realizar investigaciones para desarrollar estrategias para el uso racional de los recursos.

Para manejar la paja, la quema es el método tradicional utilizado para eliminar los residuos de cultivos de una manera económica, fácil y rápida, lo que permite eliminar o reducir grandes cantidades de residuos de cultivos. Dejando limpio para las siguientes labores de labranza y siembra, además de permitir la reducción de enfermedades y plagas (Quintero, 2007, p. 5).

### **1.2.2. Residuos del cultivo de maíz**

Los residuos de cultivos de maíz, también conocida como rastrojo, consisten en las hojas, el tallo y la mazorca de la planta de maíz, que quedan en el campo después de la cosecha. Esta parte del cuerpo constituye aproximadamente la mitad del maíz ya que rinde y es similar a la paja de otras gramíneas de cereales. El rastrojo de maíz es un producto agrícola muy popular en áreas con alta producción de maíz. Además de la parte del maíz cosechado que no es semilla, el residuo también puede contener malezas y otros forrajes y también puede ser beneficioso para los productores, ya que puede proporcionar forraje reducido para el ganado (Domínguez, et al., 2018, p. 21).

Los rastrojos de maíz pueden beneficiar a los productores de carne porque los tallos de maíz pueden proporcionar una fuente de alimentación de bajo costo como también para las vacas lecheras en la mitad de gestación. Además de los tallos, hojas y cáscaras que quedan en el campo, los granos de cereales también pueden escapar de la cosecha. Estos granos descartados, junto con otros subproductos de cultivos, son una fuente adicional de nutrición para los animales alimentados con pasto. El valor nutricional de los tallos disminuye con el tiempo, por lo que los productores se esfuerzan por eliminar los restos lo antes posible después de la cosecha (Domínguez, et al., 2018, p. 22)

El cultivo del maíz produce una gran cantidad de paja, el 50 % es de grano y el otro 50 % son hojas, tallos y mazorcas. Por estas razones, este residuo tiene un valor energético superior al de la paja de grano, que oscila entre 1,69 y 2,1 Mcal/kg MS (Agrotiempo, 2017, p. 1).

De acuerdo con (Venegas *et al.*, 2018, p. 7), al consultar con los agricultores sobre cómo manejar grandes cantidades de paja de maíz, la forma tradicional es quemarlo y menos costoso y la otra mitad se lo da a los animales como alimento.

### 1.3. Alimentación con chalaza de maíz

El rastrojo de maíz se ha utilizado ampliamente como alimento para animales y tienen un valor nutricional más alto que otros tipos de paja, por lo que se utilizan en muchos lugares diferentes como alimento para animales. En algunos lugares, las cáscaras pueden volverse importantes como los granos en épocas de escasez de alimentos o sequía (Venegas *et al.*, 2018, p. 10).

Venegas *et al.*, (2018: p. 11) menciona que, en América del Norte, los tallos de maíz se usan comúnmente como alimento básico para vacas preñadas. En América del Sur, en Perú, específicamente en el Valle del Mantaro, el 80 % de los agricultores utilizan rastrojo de maíz para alimentar a su ganado, principalmente bovinos.

Algunos investigadores y agricultores tuvieron que desarrollar tratamientos para mejorar la calidad nutricional de estos residuos. Estos tratamientos incluyen la molienda para permitir que las enzimas funcionen mejor, lo que conduce a una mayor eficiencia energética. Adicionalmente, se puede complementar la alimentación de los residuos de maíz como urea para proveer una fuente de nitrógeno que ayuda a incrementar la digestibilidad y mejora el contenido proteico (Venegas *et al.*, 2018, p. 10).

#### 1.3.1. Composición Química del rastrojo de maíz

En la industria de alimentos se produce una gran cantidad de subproductos agrícolas que, debido a sus componentes nutricionales, se utilizan en la producción de alimentos para animales (Peña, 2013, p.14). Se producen en grandes cantidades, bajos en proteínas y ricos en fibra, como se detalla en la Tabla 1-1.

**Tabla 1-1:** Composición química (%MS) de algunos residuos agroindustriales

Residuos	Proteína Total	Celulosa	Hemicelulosa	Lignina
Paja de arroz	4.5	36.5	17.4	5.6
Rastrojo de maíz	6.4	31.8	21.7	7.9
Olote de maíz	2.1	40.7	40.7	6.3
Rastrojo de sorgo	7.8	21.4	24.9	5.5
Rastrojo de soya	9.2	35.5	18.4	17.9
Bagazo de caña	1.7	46.0	24.0	20.0

Fuente: Peña, 2013.

Realizado por: Ñauñay, Maria, 2022.

Los subproductos agrícolas se dividen en dos grupos: digestibles que incluye residuos de cítricos, salvado de gluten de maíz, cáscaras de soja y residuos de cerveza y los no digestibles como la soya, algodón, cáscaras de maní (Peña, 2013, p. 14).

#### **1.4. El Cuy**

##### **1.4.1. Origen**

El cuy (*Cavia apereaporcellus*), es un animal andino sudamericano que se originó en Bolivia, concentrado en los valles y alturas de los Andes, y es un productor de carne muy apreciado (Arévalo, 2015, p.10).

Según Paucar (2011, p. 20), señala que el cuy es productor de carne, que contiene un producto alimenticio de alto valor biológico debido a que la carne de cuy contiene 78.1% de agua; 19% de proteína; 1.6% de grasa; 1.2% de minerales y 0.1% de carbohidratos. La misma que ayuda a garantizar la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. Los países andinos manejan una población bastante estable de 35 millones de cuyes. La distribución de la población en Perú y Ecuador es muy amplia, se encuentra en la mayor parte del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional, por lo que manejan un número menor de la población.

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de Ecuador (2020). En Ecuador existe un promedio de 21 millones de cuyes, debido a su constante reproducción, producen 47 millones de cuyes anuales que son destinados a la venta y consumo familiar.

Los cuyes se pueden encontrar desde la costa o los llanos hasta los 4.500 msnm y en regiones frías y cálidas. Las características de la especie *Cavia porcellus* que le otorgan una ventaja comparativa son: animales herbívoros, lo que permite producir carne a partir del uso de forraje y subproductos agrícolas, tienen un ciclo reproductivo corto (31 días de empadre, 68 días de gestación y 15 días de lactancia), las hembras muestran signos de celo postparto (3,5 horas), son semovientes multíparas y se adaptan a diferentes condiciones climáticas (Paucar 2011, p. 20).

##### **1.4.2. Importancia Zootécnica**

Los cuyes se explotan principalmente por su carne, se caracteriza por contener alto nivel proteico y bajo nivel de grasa como también, colesterol de buena calidad, minerales, vitamina A y tiene gran aceptación para el consumo, especialmente en los países andinos. Además, los excrementos de este animal se utilizan como abono orgánico (Arévalo, 2015, p. 10).

Este es un animal altamente productivo, fácil de manejar, fácil de adaptar al consumo de alimentos diversos y económicos. Además, al consumir y recolectar los desechos de cocina. La reutilización del estiércol ya sea para el cultivo de la lombriz roja, como abono para cultivos o como ingrediente más de los suplementos nutricionales, es un aporte fundamental para mejorar y solucionar problemas en el sistema de producción de pastizales en las regiones andinas (Paucar, 2011, p. 21).

### **1.4.3. Tipos de cuyes**

#### **1.4.3.1. De acuerdo con el pelaje**

Según Paucar (2011, p. 20), de acuerdo con el pelaje existen cuatro tipos:

**Tipo 1:** Posee pelo corto y liso que está pegado al cuerpo y puede tener remolinos en la frente. Este tipo posee una de las mejores características en la producción de carne.



**Figura 1-1:** Cuy tipo 1

**Fuente:** (Guerra, 2009, p. 7)

**Realizado por:** Ñauñay, Maria, 2022.

**Tipo 2:** De pelo lacio, corto que posee remolinos o rosetas distribuidos de manera diferente por todo el cuerpo, lo que ayuda a mejorar la apariencia del animal. Tiene buenas características para rendimiento de carne, pero rendimiento inferior al grado 1.



**Figura 2-1:** Cuy tipo 2

**Fuente:** (Guerra, 2009, p. 7)

**Realizado por:** Ñauñay, Maria, 2022.



**Tipo 3:** De pelo largo, liso, pegado al cuerpo y distribuido en rosetas. No es recomendable para la producción de carne ya que la mayoría de los nutrientes se utilizan para el crecimiento del cabello.



**Figura 3-1:** Tipo 3

**Fuente:** (Guerra, 2009, p. 8)

**Realizado por:** Ñañay, Maria, 2022.

**Tipo 4:** De pelo rizado y de forma inusual. Cuando nacen tienen el pelo rizado y desprenderá a medida que crezca, formando una capa peluda y rizada, además sus parámetros productivos y reproductivos hacen que sean buenos productores de carne.



**Figura 4-1:** Tipo 4

**Fuente:** (Guerra, 2009, p. 8)

**Realizado por:** Ñañay, Maria, 2022.

#### ***1.4.3.2. De acuerdo a su conformación del cuerpo***

Según Paucar (2011, p. 22), según su conformación del cuerpo:

**Tipo A:** Son cuyes de cabeza corta, hocico redondeado, cuerpo de buena longitud y de profundidad y ancho proporcional, que tiene la misma estructura física a un paralelepípedo, con un gran desarrollo muscular, tienen una buena conversión alimenticia y un temperamento tranquilo, por lo que es considerado un productor de carne. El número de crías por parto es de 3 y los colores de identificación son el alazán puro o combinando con blanco.

**Tipo B:** Corresponden a cuyes de forma angulosa, poco desarrollo muscular y muy nerviosos. Tienen un temperamento cambiante, lo que dificulta el trato con ellos. Se caracterizan porque presentan crías más resistentes y los colores para identificarlos son de bayo puro o con blanco.

## **1.5. Etapas fisiológicas del cuy**

El éxito de cualquier producción animal depende de un buen manejo en las diferentes etapas productivas. De todos los sistemas de producción de cuyes, el empadre, el destete y la cría son las etapas más críticas donde se deben aplicar alternativas tecnológicas adecuadas, teniendo en cuenta el comportamiento fisiológico y el medio ambiente (Cruz, 2013, p. 25).

### **1.5.1. Empadre**

El empadre es la unión del macho con la hembra para iniciar el proceso de reproducción. La intensidad de empadre y capacidad de carga de los machos deben manejarse en conjunto para tomar decisiones del manejo de los cuyes en la granja. La relación de empadre se maneja de un macho y 10 hembras (Cruz, 2013, p. 25).

De acuerdo con Paucar (2011, p. 22), manifiesta que los cuyes pueden reproducirse cuando alcanzan la pubertad (en las hembras de 6 a 8 semanas y en los machos a las 12 semanas). La pubertad comienza cuando la hembra muestra celo por primera vez y el macho ya es capaz de cubrir a la hembra. Sólo cuando la hembra está en celo acepta al macho para que la cubra. Se conocen diferentes sistemas de empadre:

Un sistema de empadre continuo consiste en colocar a la hembra reproductora con el macho durante el período de reproducción (1 año), durante el cual se utiliza el celo posparto, 2 a 3 horas después del parto mostrará un celo fértil con un 85% de probabilidad de uso. Dependiendo de este patrón de empadre la hembra puede parir entre 4 a 5 partos/año, en este sistema de empadre la vida útil del animal va a disminuir por el desgaste de las hembras (Paucar, 2011, p. 22).

El sistema de empadre discontinuo es separar a los machos una semana antes del nacimiento y traerlos de vuelta 21 días después, lo que permite que la hembra descanse y se recupere sexualmente. En este sistema, las hembras no están sujetas al uso de calor después de dar a luz y tienen 4 partos/año (Paucar, 2011, p. 22).

### **1.5.2. Gestación**

La cuya se considera poliéstrica y es capaz de reproducirse después de parir, lo que siempre está asociado con una ovulación. El período de gestación promedio presentado por diferentes autores es de 67 días. Si bien esto varía con diferentes factores, incluido el número de fetos portados por la cuya, quienes determinan una relación inversa, también señalaron períodos de gestación que oscilaron entre 58 y 72 días; Por lo tanto, dan resultados similares, de  $59 \pm 2$  a 72 días. El período posparto para que las hembras parieran fue de  $67,9 \pm 0,16$  días. Todo esto está influenciado por los factores genéticos de la madre y el feto y las condiciones de la madre por factores ambientales. Las condiciones climáticas cada año afectan en gran medida la fertilidad, la supervivencia y el crecimiento. El tamaño de la madre tiene un efecto significativo en el tamaño de la camada (Guaján, 2009, p. 26).

### **1.5.3. Parto**

Durante la gestación se produce el parto sin asistencia, suele ocurrir por la noche y dura de 10 y 30 minutos. El promedio de crías nacidas es de 3 crías por madre. Nacen con ojos y oídos funcionales y están cubiertos de pelo, y pueden moverse poco después del nacimiento. La madre limpia y lame a sus crías, lo que favorece la circulación sanguínea y les da calor. Las crías comienzan a amamantar poco después del nacimiento (Ordoñez, 2012, p. 23).

### **1.5.4. Lactancia**

La lactancia es el período de tiempo durante el cual la madre amamanta a su cría y dura dos semanas desde el nacimiento hasta el destete (puede extenderse hasta 20 días en casos especiales). Las crías comienzan a alimentarse poco después del nacimiento. Las madres producen una buena cantidad de leche durante las primeras dos semanas de nacimiento. Después de este período, apenas produce leche. En parte debido a las madres estén preñadas después del parto (que se benefician de su calor posparto), nace un cuy que pesa alrededor de 100 g y debe ser destetado a los 200 g, es decir, cuando su peso se ha duplicado (Ordoñez, 2012, p. 23).

Durante la lactancia se produce la mayor mortalidad, que puede oscilar entre el 38 y el 56 % en la producción familiar, siendo la mortalidad en la crianza tecnificada al 23 %. Este paso requiere de muchos cuidados, ya que los cuyes como cualquier especie requieren protección, alimento y calor (Chauca, 2000, p. 31).

### **1.5.5. Destete**

Esta práctica representa la cosecha de cuyes, que tuvo que sacar a las crías de la jaula de su madre. Para mejorar la supervivencia de las crías, el destete precoz se realiza a la edad de dos semanas sin perjudicar el desarrollo del lactante y debe realizarse el sexaje inmediatamente. Una de las principales razones que se destetan es durante dos semanas porque las madres se toman un descanso de solo 16 días después del parto, no es necesario dejarles a las crías junto a su madre por más tiempo porque esto aumenta la densidad en jaulas, competencia por alimento, aumento de tasa de mortalidad y retraso del crecimiento (Amaguaya, 2017, p. 36).

## **1.6. Sistemas de producción**

Es posible seleccionar tres niveles diferentes de la producción, que se caracteriza por la función que desempeña en el contexto de la unidad de producción. En el campo, el desarrollo de la ganadería ha llevado a los productores a transitar por los tres sistemas. El cuy en el sistema familiar garantiza la seguridad alimentaria de la familia y la sustentabilidad de los pequeños productores. El sistema comercio familiar y comercial generan un negocio para el producto, esto le permitirá crear fuentes de trabajo que pueden evitar la migración de la gente del campo a la ciudad (Ojeda, 2001, p. 26).

### **1.6.1. Crianza familiar**

La crianza familiar es la más popular de la región andina. Se caracteriza por un desarrollo básico basado en los insumos disponibles y el trabajo en el hogar. El cuidado de los animales lo realizan los niños, amas de casa y otros miembros de la familia, y esto se realiza viviendo en el mismo hogar.

Por lo general, las fuentes de alimentos utilizados son hierbas, cultivos y desechos de cocina. En otros casos, se construyen pequeñas instalaciones junto a la vivienda, lo que hace un uso eficiente de los recursos disponibles en la finca. El número de animales está determinado principalmente por la fuente de alimento disponible. Aquellos que crecen en este sistema proporcionan una gran fuente de alimento de bajo costo y uso como reservas económicas para las necesidades familiares. La crianza familiar se caracteriza por un mal manejo de los cobayos debido a que crían en un solo grupo sin importar clase, sexo o edad, por lo que nos encontramos con grupos con altos niveles de endogamia y alta mortalidad de crías (38%) que son aplastados por los adultos, y las especies más vulnerables son las crías recién nacidas. (Jiménez, 2005, p. 24).

### ***1.6.2. Crianza familiar comercial***

Esta forma de crianza de cuyes siempre ha sido el resultado de la crianza familiar organizada y está restringida en las zonas rurales en lugares cercanos a las ciudades, donde se podían comercializar sus productos. Los medios de comunicación facilitaron el acceso a los centros de producción, permitiendo que los cuyes salieran a la venta o entraran intermediarios. Esta última alternativa no siempre es la mejor ya que suele ofrecer precios bajos. Los criadores de cuyes invierten dinero para la elaboración de infraestructura, para sembrar forraje y para mano de obra. Los productores que crían cuyes tienen espacio para cultivar forraje o utilizar subproductos de otros cultivos agrícolas (Amaguaya, 2017, p. 26).

### ***1.6.3. Crianza comercial***

No se extiende circunscrita a valles cercanos a áreas urbanas; Esta es la actividad principal de la empresa agropecuaria, en la que el trabajo se realiza de manera eficiente y utilizando alta tecnología. Para el uso de cuyes de líneas seleccionadas, precoces, prolíficos y eficientes. Una granja comercial mantiene áreas de cultivo para cultivar forraje, utilizando una fuente de alimentación balanceada para una mejor producción (Tiuquina, 2017, p. 32).

## **1.7. Fisiología digestiva del cuy**

La fisiología estudia los mecanismos responsables de la transferencia de nutrientes orgánicos e inorgánicos del ambiente externo al ambiente interno del organismo para ser transportados a través del sistema circulatorio a las células individuales del organismo. Es un proceso bastante complejo que involucra la digestión, absorción y absorción de nutrientes y el movimiento de estas sustancias a través del sistema digestivo (Jiménez, 2005, p. 26).

El cuy es un herbívoro monogástrico, tiene un estómago para iniciar la digestión enzimática y para terminar tiene un ciego en donde ocurre la fermentación bacteriana; Su mayor o menor actividad depende de la composición de la dieta. Realiza cecotrofia para neutralizar el nitrógeno, lo que permite una alta productividad con dietas de bajas o media concentración de proteínas. La comida pasa rápidamente por el estómago y el intestino delgado, y la mayor parte de la comida no tarda más de dos horas en llegar al ciego (Jiménez, 2005, p. 25).

Las bacterias en el ciego permiten un buen aprovechamiento de la fibra. Los ácidos grasos volátiles, la síntesis de proteínas microbianas y las vitaminas del complejo B son producidos por

microorganismos, especialmente bacterias Gram-positivas, que pueden ayudar a satisfacer sus necesidades nutricionales al reutilizar el nitrógeno a través de la digestión nutricional, incluida la fecal (Jiménez, 2005, p. 25).

Las especies se identifican mediante mecanismos que aumentan su permanencia y así se benefician del aporte. Se sabe que la celulosa en la dieta retarda el movimiento de sustancias en el intestino, lo que permite que los nutrientes se absorban de manera más eficiente. Se encuentra en el ciego y el intestino grueso, donde se produce la absorción de ácidos grasos de cadena corta. Otros se absorben en el estómago y el intestino delgado, incluidos los ácidos grasos de cadena larga (Jiménez, 2005, p. 26).

### 1.8. Nutrición de Cuyes

La nutrición del animal juega un papel sumamente importante en cualquier explotación ganadera, proporcionando los nutrientes adecuados. Conocer las necesidades nutricionales de los cuyes nos permitirá desarrollar una dieta balanceada con la finalidad de satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Los requerimientos nutricionales se detallan en la tabla 2-1 (Jiménez, 2005, p. 27)

**Tabla 2-1:** Requerimientos Nutricionales de los Cuyes.

NUTRIENTES	UNIDAD	ETAPA	
		GESTACION	LACTANCIA
Proteínas	(%)	18	18-22
Energía Digestible	(Kcal/kg)	2800	3000
Fibra	(%)	8 – 17	8 – 17
Calcio	(%)	1,40	1,40
Fósforo	(%)	0,80	0,80
Magnesio	(%)	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3
Potasio	(%)	0,5 – 1,4	0,5 – 1,4
Vitamina C	(mg/kg)	200,00	200,00

Fuente: Amaguaya, 2017.

Realizado por: Ñañay, Maria, 2022.

La alimentación de los cuyes es uno de los aspectos más importantes, de ella depende el éxito de la producción, por lo que se debe asegurar que se produzca suficiente alimento, ya que los cuyes son herbívoros y consumen grandes cantidades de alimento. Para que las cobayas se reproduzcan bien y crezcan rápidamente, se les debe proporcionar una alimentación adecuada de acuerdo a sus necesidades nutricionales (Amaguaya, 2017, p. 29).

Los nutrientes esenciales para el cuy son: agua, proteína, fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, el estado fisiológico, el genotipo y el entorno donde se desarrolle la crianza (Amaguaya, 2017, p. 29).

### ***1.8.1. Agua***

El suministro de agua potable para los cuyes está limitado por la costumbre. La alimentación con forraje fresco satisface las necesidades de agua. Las condiciones ambientales y otros factores a los que se adapta el animal determinan su consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, los pulmones y las excretas. La alimentación con forraje no necesita ser suplementada con agua, por el contrario, cuando la alimentación es mixta (forraje y concentrado) si es necesario suplementar con agua (Amaguaya, 2017, p. 32).

### ***1.8.2. Proteína***

La importancia de las proteínas radica en que son un componente principal de la mayoría de los tejidos de los animales. Para la formación de los tejidos, músculos y enzimas se requiere de una fuente de proteína, las cuales son de vital importancia durante la fase de crecimiento y mantenimiento. Los requisitos dependen del tamaño del animal, el estado fisiológico, la cantidad, tipo y calidad de los alimentos ingeridos, la temperatura y humedad del ambiente (Tiuquinga, 2017, p. 42).

Algunas proteínas tienen un valor nutricional importante, como la leche y la carne. La cantidad requerida es: al inicio 20% en los 1 – 28 días, al nacimiento con 18% a los 29-63 días, acabado 17 % a los 64-84 días y Gestación y lactancia con una proteína del 19 % (Tiuquinga, 2017, p. 42).

### ***1.8.3. Energía***

Los carbohidratos, grasas y proteínas proporcionan energía a los animales. Los carbohidratos son los más abundantes, fibrosos y no fibrosos, se obtienen en alimentos de origen vegetal. El

consumo de exceso de energía no es un gran problema, a excepción de una disposición exagerada de grasa, que en algunos casos puede afectar el rendimiento reproductivo, además, los cuyes responden eficazmente al suministro de exceso de energía (Amaguaya, 2017, p. 30).

#### **1.8.4. Fibra**

Este componente es importante en la composición de la dieta no solo por la capacidad del cobayo para digerir los alimentos, sino que también es necesario para favorecer la digestión de otros nutrientes, ya que retarda el paso del alimento a través del tracto digestivo. La cantidad de fibra es proporcionada principalmente por el consumo de forrajes como fuente de alimentación esencial y la dieta equilibrada recomendada para cuyes debe contener al menos un 18% de fibra (Amaguaya, 2017, p. 31).

#### **1.8.5. Grasa**

Los cuyes tienen una clara necesidad de grasas insaturadas o ácidos grasos. Las deficiencias se pueden evitar en la inclusión de grasas o ácidos grasos insaturados. Se dice que un porcentaje del 3 es suficiente para lograr un buen crecimiento, así como para prevenir la dermatitis, úlceras en la piel, crecimiento del pelo, así como caída de pelo. Estos síntomas se pueden corregir añadiendo grasas que tengan ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg en la dieta (Amaguaya, 2017, p. 31).

#### **1.8.6. Minerales**

Los minerales forman principalmente los huesos y enzimas. Si los cuyes tienen suficiente pasto, no hay necesidad de proporcionarles el mineral en su dieta. Algunos cunicultores proporcionan sal en la alimentación, pero no es necesario ya que, al poseer buenos alimentos en cantidades suficientes, los minerales son muy importantes en el crecimiento, el mantenimiento, la reproducción y la actividad del tejido corporal. Para el crecimiento y engorde las cobayas necesitan 1,20% de calcio y 0,60% de fósforo, y para gestación y lactancia 1,24-1,56% de calcio y 0,80-1,16% de fósforo (Paucar, 2011, p. 40).

#### **1.8.7. Vitaminas**

El cuy es un animal que no sintetiza la vitamina C, no se puede criar al animal solamente con balanceado, a menos que esta vitamina se suministre en concentrada o en agua. Cuando los animales son alimentados con una dieta deficiente en vitamina C, se puede observar que muestran



un estado de inanición, con articulaciones deformadas, alteración en los dientes y tienen una postura característica, que se llama posición escorbútica (Amaguaya, 2017, p. 32).

La vitamina C es importante en la formación y mantenimiento del colágeno, la proteína que soporta muchas estructuras corporales y juega un papel muy importante en la formación de huesos y dientes (Amaguaya, 2017, p. 32).

## **1.9. Sistemas de alimentación de cuyes**

Los sistemas de alimentación constan de tres tipos: alimentación con forraje, alimentación mixta (el forraje más concentrado) y los concentrados más agua y vitaminas. Estos sistemas van a depender del sistema de producción y según los costos (Tiuquina, 2017, p. 46).

### **1.9.1. Alimentación con forraje**

Este sistema es el uso de forraje como la única fuente de alimento, y por lo tanto depende de la disponibilidad de este, que se ve muy afectado por la estacionalidad de la producción de forraje, en este caso, el forraje es la principal fuente de nutrientes y aporta vitamina C. Los cuyes consumen el 30% de la cantidad peso vivo. Consumen: alfalfa, vicia, maíz forrajero, pasto elefante, rastrojos de cosecha como (hojas de habas, coles, chala de maíz, entre otros.) y desperdicios de cocina (Tiuquina, 2017, p. 47).

### **1.9.2. Alimentación mixta**

Por naturaleza, los cuyes son herbívoros, pero cuando se someten a planes intensivos de una producción, sus necesidades nutritivas son mayores en calidad y cantidad, por lo que es necesario proporcionar una fuente de alimentación refinada para necesidades básicas como cereales y subproductos industriales. Se ha demostrado que los cuyes alimentados solo con forraje presentan retrasos en el desarrollo y afecta su reproducción con bajo número de crías; Por otro lado, en cuyes alimentadas con un forraje más concentrado se observa ganancia de peso y rápido crecimiento (Jiménez, 2005, p. 29).

La disponibilidad de alimento verde no es continua durante el año, en algunos meses aumenta la producción y en otros meses hay escasez de forraje por falta de agua de lluvia o riego. En estos casos, se vuelve muy importante alimentar al cuy, con diferentes alternativas, incluido el uso de concentrados, granos o subproductos industriales como el afrecho de trigo como una alimentación complementaria (Sandoval, 2013, p. 38).

Diversos estudios han demostrado superioridad en el comportamiento de los cuyes cuando se les suplementa con alimentos consistentes en una dieta balanceada. Con el suministro de una ración, el tipo de alimento proporcionado se vuelve menos importante. Un animal mejor alimentado muestra mejor su bagaje genético y mejora significativamente la conversión alimenticia, pudiendo alcanzar valores intermedios entre 3,09 y 6,00.

Los cuyes del mismo germoplasma ganaron 546,6 g cuando se alimentaron con una dieta mixta, mientras que los son alimentados solo con forraje ganaron 274,4 g (Quinatoa, 2007, p. 33).

### ***1.9.3. Alimentación a base de concentrado***

Es necesario proporcionar alimentos refinados que consisten en una dieta equilibrada, especialmente para la cría de cuyes. El consumo de concentrado debe cumplir con los requerimientos nutricionales para así poder incrementar el número de crías obtenidas y obtener un peso excelente. Un concentrado con una fórmula precisa y completa en función del estado fisiológico de los cuyes, que contiene los nutrientes esenciales que el animal necesita (Jiménez, 2005, p. 31).

El uso de concentrados como único alimento requiere una buena preparación de la ración para cubrir las necesidades nutricionales de los cuyes en estas condiciones, y el consumo aumentó por animal por día, posiblemente de 40 a 60 g/animal/día dependiendo de la calidad de la dieta. El contenido de fibra debe de 9% máximo 18%. Como parte de este régimen de nutrición, se debe proporcionar vitamina C diariamente (Jiménez, 2005, p. 31).

## **1.10. Investigaciones realizadas con Chalaza de Maíz**

### ***1.10.1. Cuyes***

Según Imba (2012, p. 5), manifestó que al utilizar un diseño completamente al azar (DCA) factorizado AxB con cuatro repeticiones y 6 tratamientos; El factor A es la harina (bagazo de caña de azúcar, paja de maíz y paja de cebada) y el factor B en diferentes porcentajes (10% y 20%). Cada unidad de demostración consta de 5 cuyes. El estudio se realizó en la finca Pradera de la Universidad Técnica del Norte ubicada en la Parroquia Chaltora, Cantón Antonio Anti, Provincia de Imbabura.

Entre las variables evaluadas, la mejor ganancia de peso y mejor consumo de alimento se obtuvo con harina de bagazo de caña, en cuanto a conversión alimenticia y rendimiento de la canal, y los

mejores indicadores y proporciones se obtuvieron con harina de rastrojo de maíz con una  $p < 0,05$ . Durante el análisis organoléptico prefirieron las carnes que fueron alimentadas con paja de cebada. Además, es necesario realizar investigaciones sobre otros subproductos vegetales disponibles en la industria para la elaboración de bloques de nutrientes.

### ***1.10.2. Bovinos***

En el estudio realizado por Arellano (2016, p. 8), se evaluó la composición química de los tallos de maíz, el grado de uso, las tasas de conservación, la composición vegetal, la calidad de las dietas seleccionadas y el comportamiento animal. El diseño experimental se eligió completamente al azar y la comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey con 14 componentes diferentes se rastrojeo.

Los componentes del maíz en la dieta elegida fueron mayores ( $p < 0,05$ ) al final del rastrojo, mientras que la participación de gramíneas y pasto estrella fue mayor ( $p < 0,05$ ) al inicio. Se observó un aumento en el valor proteico de la dieta al final del residuo, posiblemente relacionado con el mayor aporte de los componentes del maíz a la dieta (62,35%) en comparación con la gramínea (37%). Se encontraron diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ) entre los puntos temporales evaluados en las actividades de pastoreo, alimentación y caminata, relacionadas con la adaptación del animal a la estrategia de pastoreo. La gran variedad de ingredientes botánicos que contiene le otorga importancia en la mejora de la calidad de los alimentos, gracias a su excelente selección.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Localización y duración del proyecto

La presente investigación se realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en el programa de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias, la misma que está ubicada, en el km 1.5 de la panamericana sur en la ciudad de Riobamba. En la tabla (1-2) se indica las condiciones climáticas en el área en la que se desarrolló la investigación.

**Tabla 1-2:** Condiciones meteorológicas de la zona.

Parámetros	Valores
Temperatura, °C	13,6
Precipitación, mm/año	491,4
Humedad atmosférica %	71,5
Altitud m.s.n.m	2740,0

**Fuente:** Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales, 2022

**Realizado por:** Ñañañay, María, 2022.

La duración de la presente investigación fue de 115 días, las mismas que fueron distribuidos de la siguiente manera: 32 días de empadre, 68 días de gestación y 15 días del destete.

#### 2.2. Unidades experimentales

Para el desarrollo del trabajo experimental se utilizó 40 cuyas de la línea Perú de 6 meses de edad y un peso promedio de 1133 gramos, como también 4 machos de la línea Perú de 12 meses de edad y un peso promedio de 1500 gramos.

#### 2.3. Materiales, equipos e instalaciones

Los materiales, equipos e instalaciones a utilizar en el trabajo de campo se detallan a continuación:

##### 2.3.1. *Materiales*

- Aretes numerados.

- 40 comederos
- 40 bebederos
- Balanza
- Viruta o Tamo de arroz.
- Materiales de oficina.
- Overol o Mandil.
- Botas de caucho.
- Guantes
- Rótulo de identificación de la investigación.
- Libreta de apuntes.

### **2.3.2. Equipos**

- Bomba de mochila
- Equipo de limpieza y desinfección
- Cámara fotográfica.
- Computadora

### **2.3.3. Insumos**

- Harina de Chalaza de Maíz
- Balanceado
- Alfalfa
- Cicatrizante
- Desparasitante

### **2.3.4. Instalaciones**

- 4 pozas de 1,00 x 2,00 x 0,40 m.
- 40 pozas de 0,50 x 0,50 x 0,40 m

## **2.4. Tratamientos y diseño experimental**

Para desarrollar la presente investigación se trabajó con 3 tratamientos correspondientes a diferentes niveles de harina de chalaza de maíz (10,20,30%), para su comparación con un tratamiento testigo, cada una con su respectiva alfalfa y con 10 repeticiones.

Se utilizó un (DCA), Diseño Completamente al Azar, con la siguiente ecuación matemática:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

**Dónde:**

$Y_{ij}$ : Valor estimado de la variable.

$\mu$ : Media general.

$\alpha_i$ : Efecto de la harina de chalaza de maíz.

$\epsilon_{ij}$ : Efecto del error experimental.

### 2.5. Esquema del experimento

En la tabla 2-2, se detalla el esquema del experimento en cuyes alimentados con harina de chalaza de maíz en la etapa de gestación- lactancia.

**Tabla 2-2:** Esquema del Experimento

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIONES	T.U.E*	REP/TRAT
Testigo	T0	10	1	10
10% de Harina de Chalaza	T1	10	1	10
20% de Harina de Chalaza	T2	10	1	10
30% de Harina de Chalaza	T3	10	1	10
Total				<b>40</b>

T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental

**Realizado por:** Ñauñay, María, 2022.

La composición de las raciones experimentales que se utilizaron en la investigación se detalla en la (tabla 3-2)

**Tabla 3-2:** Composición de las raciones experimentales

Materias Primas	Niveles de harina de chalaza de maíz (%)			
	0	10	20	30
Maíz	54,5	51,4	46,4	40,9
Polvillo de arroz	9,1	3,6	1,8	0,0
Afrecho de trigo	9,1	5,9	1,8	0,0
<b>Harina de Chalaza de Maíz</b>	<b>0,00</b>	<b>10,00</b>	<b>20,00</b>	<b>30,00</b>
Aceite de Palma	0,0	0,9	0,9	1,8
Melaza	6,0	6,0	6,0	4,5
Harina de soya	18,2	19,1	20,0	20,0
Atrapador de toxinas	0,20	0,20	0,20	0,20
Carbonato de Calcio	1,8	1,8	1,8	1,4
Sal	0,40	0,40	0,40	0,40
Antimicótico	0,1	0,1	0,1	0,1
Promotor de crecimiento	0,1	0,1	0,1	0,1
Coccidiostato	0,1	0,1	0,1	0,1
Antioxidante	0,1	0,1	0,1	0,1
Sal Mineral	0,4	0,4	0,4	0,4
Bicarbonato	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Realizado por: Ñañay, María, 2022.

Los requerimientos nutricionales de los cuyes se detallan a continuación (tabla 4-2).

**Tabla 4-2:** Requerimientos nutricionales de los cuyes

Nutrientes	Unidad	Niveles de harina de chalaza de Maíz (%)				Requerimientos
		0	10	20	30	
Proteína	(%)	18	18	18	18	18 – 22
Energía	(kcal/kg)	2800	2800	2800	2800	2800 – 3000
Grasa	(%)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,0 - 4,0
Fibra	(%)	8,67	8,67	8,67	8,67	8,00 - 17,00
Calcio	(%)	0,83	0,83	0,83	0,83	1,4
Fósforo	(%)	0,56	0,56	0,56	0,56	0,80

Fuente: Amaguaya, 2017.

Realizado por: Ñañay, María, 2022.

## **2.6. Mediciones experimentales**

Las variables por medir en el trabajo experimental fueron:

- Peso inicial, kg.
- Peso final, kg.
- Ganancia de peso, kg.
- Consumo de forraje verde, kg MS.
- Consumo de concentrado, kg MS.
- Consumo total de alimento, kg MS.
- Tamaño de la camada al nacimiento, N°.
- Peso de crías al nacimiento, kg.
- Peso de camada al nacimiento, kg.
- Tamaño de la camada al destete, N°.
- Peso de la cría al destete, kg.
- Peso de la camada al destete, kg.
- Mortalidad, %.
- Beneficio/Costo, \$.
- Análisis bromatológico de los tratamientos en estudio, %

## **2.7. Análisis estadísticos y pruebas de significancia**

Los resultados experimentales obtenidos en la presente investigación fueron sometidos a diferentes análisis estadísticos.

- Análisis de la varianza (ADEVA)  $p < 0.05$ .
- Separación de medias según la prueba de Tukey a los niveles de significancia de  $p < 0.05$
- Análisis de regresión y correlación, de la variable peso de la cría al destete.

### **2.7.1. Esquema de ADEVA**

En la tabla 5-2 se describe el esquema de (ADEVA) de la investigación.



**Tabla 5-2:** Esquema de ADEVA

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>
Total	39
Tratamientos	3
Error Experimental	36

Realizado por: Nauñay, María, 2022.

## **2.8. Procedimiento experimental**

### **2.8.1. Descripción del experimento**

El procedimiento se dará a conocer a continuación.

- Se efectuó la compra de la chalaza de maíz y se prosiguió a la preparación de la harina.
- Se ejecutó el análisis bromatológico de la Harina de Chalaza de Maíz.
- Con respecto al balanceado se preparó con los diferentes niveles de harina de chalaza de maíz de acuerdo con los requerimientos de los cuyes en la etapa de gestación - lactancia.
- Se realizó el cálculo de la dieta en el programa de Excel.
- Se compró las diferentes materias primas para la elaboración del balanceado, como promotor de crecimiento se utilizó agrisalvan.
- Se procedió a mezclar todas las materias primas con los diferentes niveles de harina de chalaza de maíz.
- Se llevó a cabo la limpieza y la desinfección de las pozas, bebederos y comederos con las debidas normas de bioseguridad para recibir a los animales que se utilizó en el trabajo de campo.
- Se realizó un periodo de adaptación de las 40 cuyas hembras que tuvo una duración de 8 días, después del tiempo requerido se decidió hacer el sorteo de los tratamientos en estudio.
- Se inició el trabajo de campo el cual se procedió a proporcionar el balanceado, la cual se pesó todos los 115 días.
- Se utilizó cuatro pozas de 2 x 1 x 0,40 m en el que se colocó 10 cuyas y un macho por poza durante los 32 días de la etapa de empadre, cada poza con comedero y bebedero.
- Al culminar los 32 días del empadre se colocó en 40 pozas individuales de 0,5 x 0,5 x 0,4 m cada cuya con su respectivo comedero y bebedero

- Se utilizó una alimentación mixta de forraje y balanceado durante el desarrollo de la investigación, es decir se suministró para el empadre y gestación 35 gramos de concentrado y 200 gramos de forraje verde de alfalfa animal/día, y para la lactancia 10 g/gazapo de concentrado y 50 g/gazapo de forraje.
- Se suministró el agua a voluntad
- Se realizó la recolección de datos todos los días del trabajo experimental, en una libreta, para su posterior tabulación.

## **2.9. Programa sanitario**

Se realizó la limpieza y desinfección de las pozas y equipos con Vanodine 2% en dosis de 1,5 ml en 20 litros de agua, se flameó las paredes de las pozas y se procedió a esparcir cal para matar a algunos agentes patógenos para posteriormente colocar viruta en la poza como cama para las cuyas al inicio de cada mes.

Los animales se desparasitaron externamente con ivermectina, mediante gotas se aplicó desde la cabeza hasta la base de la cola sobre la piel de las cuyas hembras al inicio del trabajo de campo, además se controló las heridas con cicatrizante comercial Eterolabis en spray.

## **2.10. Metodología de evaluación**

### **2.10.1. *Peso inicial, kg***

Para la obtención de los pesos de los animales por cada unidad experimental se utilizó una balanza para distinguir los pesos respectivos, los cuales fueron registrados en la tabla de resultados para su posterior evaluación (Zaldívar, 2006, p. 38).

### **2.10.2. *Peso final, kg***

Después de 115 días, los animales se pesan de acuerdo con las transacciones y se ingresarán en el registro diario (Zaldívar, 2006, p. 38).

### **2.10.3. *Ganancia de peso, kg***

La ganancia de peso se calculó al final de la investigación, es decir, comparando el peso inicial con el peso final, teniendo en cuenta el tiempo y la cantidad de alimentos consumidos. Se utilizó la siguiente fórmula (Zaldívar, 2006, p. 38).

G.P = Peso Final – Peso Inicial

#### **2.10.4. Consumo de forraje verde, kg MS.**

Para el cálculo del consumo de forraje se pesó todos los días la comida de los cuyes y al día siguiente se recogió los residuos para después pesarlos según la siguiente fórmula (Zaldívar, 2006, p. 38).

Consumo de Forraje Verde = Forraje verde dado todos los días – Desperdicio

Para calcular en MS el resultado se lo multiplica por 0,80, motivo por el cual el forraje verde tiene el 20% de alimento y el 80% de agua.

#### **2.10.5. Consumo de balanceado, kg MS**

Para evaluar esta variable, se restará la cantidad de concentrado que se le da a los cuyes cada día y se recolectó los restos del concentrado para el peso del día siguiente, para determinar el consumo por la diferencia entre el alimento inicial y el restante (Zaldívar, 2006, p. 39).

#### **2.10.6. Consumo total de alimento, kg MS**

El consumo total de alimento se realizó con la suma de cada uno de los consumos diarios de los cuyes en los diferentes tratamientos (Zaldívar, 2006, p. 39).

#### **2.10.7. Tamaño de la camada al nacimiento, N°**

Se contaron todos los gazapos machos y hembras nacidos vivos y/o muertos de cada tratamiento (Zaldívar, 2006, p. 39).

#### **2.10.8. Peso de crías al nacimiento, kg**

Se tomaron los pesos de gazapos nacidos a las 24 horas (Zaldívar, 2006, p. 39).

#### **2.10.9. Peso de camada al nacimiento, kg**

Se pesaron a cada gazapo nacido y se obtuvo una media del peso para obtener el peso de la camada al nacimiento (Zaldívar, 2006, p. 40).

#### **2.10.10. Tamaño de la camada al destete, N°**

Se registraron a los 15 días de nacidos todos los gazapos machos y hembras que sobrevivieron de cada tratamiento (Zaldívar, 2006, p. 40).

#### **2.10.11. Peso de la cría al destete, kg**

Se pesaron a las crías a los 15 días de nacidos separándoles de su madre (Zaldívar, 2006, p. 40).

#### **2.10.12. Peso de la camada al destete, kg**

Se pesaron a cada uno de los gazapos destetados y se obtendrá una media del peso para obtener el peso de la camada al destete (Zaldívar, 2006, p. 40).

#### **2.10.13. Mortalidad, %**

La mortalidad de los animales se realizó mediante la relación que exista entre los animales muertos sobre el total de los animales, que se presenta en la siguiente fórmula (Zaldívar, 2006, p. 40).

$$\text{Mortalidad \%} = \frac{\text{\# animales muertos}}{\text{\# total de animales vivos que nacieron}} * 100$$

#### **2.10.14. Beneficio/costo, \$**

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se analizó mediante los gastos realizados (egresos), y los ingresos totales que correspondieron con la venta de las canales al peso, expresado en la siguiente fórmula (Zaldívar, 2006, p. 40).

$$\text{BC} = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

#### **2.10.15. Análisis bromatológico de los tratamientos en estudio, %**

El análisis bromatológico contara con él % Materia orgánica, humedad, cenizas, proteína, fibra, grasa, de la harina de chala de maíz.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 3.1. Comportamiento productivo de las cuyas hembras alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz.

Los resultados experimentales obtenidos, se muestran en la tabla 1-3

**Tabla 1-3:** Comportamiento productivo de las madres alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz

Variables	Tratamientos								E. E	Prob.	Sig.
	T0		T1		T2		T3				
Peso inicial de las madres, kg	1,13		1,15		1,11		1,14		-	-	
Peso final de las madres, kg	1,27	a	1,36	a	1,3	a	1,33	a	0,04	0,27	ns
Ganancia de peso promedio madres, kg	0,19	a	0,23	a	0,12	a	0,19	a	0,03	0,17	ns
Consumo de balanceado, kg/MS	2,77	a	3,03	a	3,00	a	2,92	a	0,11	0,24	ns
Consumo de forraje, kg/MS	6,91	A	6,67	a	6,33	a	6,45	a	0,18	0,14	ns
Consumo de alimento, kg/MS	9,49	A	9,71	a	9,34	a	9,38	a	0,26	0,21	ns

E.E.: Error Estándar. Probabilidad > 0,05: no existen diferencias estadísticas (ns). Probabilidad < 0,05: existen diferencias estadísticas (\*). Probabilidad < 0,01: existen diferencias altamente significativas (\*\*). Medias con letras diferentes en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey (P<0,05).

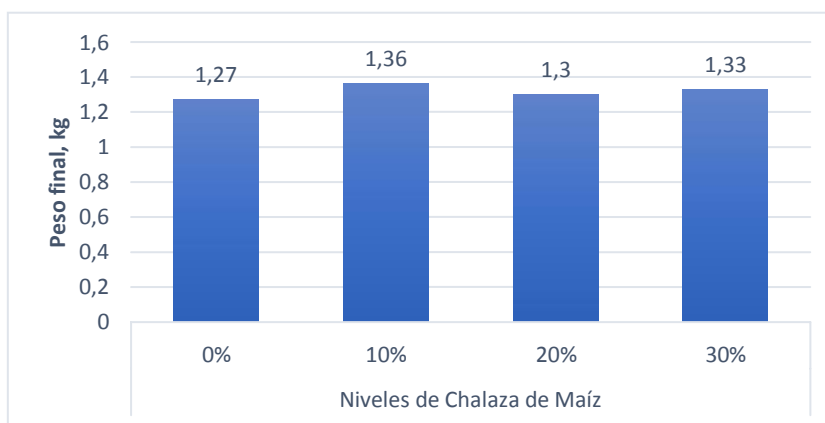
**Realizado por:** Ñañañay, María, 2022.

##### 3.1.1. *Peso inicial, kg*

Los pesos iniciales para la presente investigación fueron de 1.13, 1.15, 1.11, 1.14 kg respectivamente.

##### 3.1.2. *Peso Final, kg*

En nuestro estudio el peso final no presento diferencias significativas en los tratamientos en estudio, sin embargo, se puede observar numéricamente el mejor peso en el nivel 10% de harina de chalaza de maíz con 1,36 kg, tal como se muestra en el gráfico 1-3.



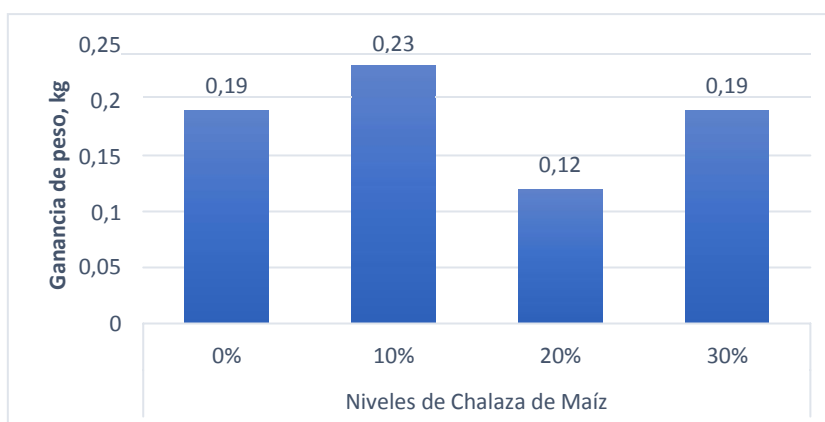
**Gráfico 1-3.** Peso final de las cuyas hembras alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz.

Realizado por: Ñauñay, María, 2022.

Según Gusqui (2016, p. 59), al utilizar una harina de algarrobo el mejor tratamiento reporta datos promedios de 1.13 con el 30 % de en su dieta, lo mismo ocurre con (Guaján, 2009, p. 54) en la cual reporta un peso más alto de 1.09 Kg el cual fue alimentado con alfalfa más cebada, datos por debajo de nuestra investigación, por consiguiente, esto es debido a la individualidad de las hembras, al aporte de nutrientes de las dietas y a la genética de las madres, sin embargo, nuestra investigación ha tenido excelentes resultados en cuanto al peso final en las hembras.

### 3.1.3. *Ganancia de peso kg.*

La ganancia de peso en nuestra investigación no presentó diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), al no presentar diferencias estadísticas por efecto de niveles de harina de chalaza de maíz, sin embargo, existe diferencias numéricas donde mayor ganancia de peso en el T1 con 0.23 Kg, y el T2 presenta una ganancia de peso inferior con 0.12 Kg. Como se detallan en el gráfico 2-3.



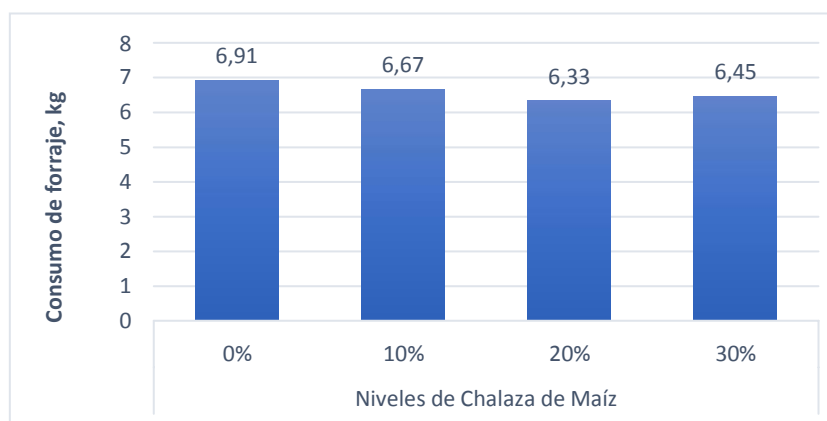
**Gráfico 2-3.** Ganancia de peso de las cuyas hembras alimentadas con harina de Chalaza de maíz.

Realizado por: Ñauñay, María, 2022.

Según Quinatoa (2007, 56), reporto que al utilizar harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales obtuvo una ganancia de peso de 0,15 kg, sin embargo, Gusqui (2016, p. 59) reporto datos 0,11 kg de ganancia de peso en el nivel 20%, valores inferiores a los de nuestra investigación. Al comparar la variable ganancia de peso con los anteriores autores, podemos deducir que va depender de la individualidad genética de los animales, sistema de alimentación y las condiciones climáticas.

### 3.1.4. Consumo de forraje verde, kg MS

El consumo de forraje verde se ve diferenciado numéricamente entre los tratamientos presentando un mayor consumo de forraje verde en el T0 con 6.91 Kg, mientras que el menor consumo de forraje verde se presenta 6.33 kg en el T2, pese a estos datos no presenta nuestro estudio diferencias significativas, datos que se ven reflejados en gráfico 3-3.



**Gráfico 3-3.** Consumo de forraje de las cuyas hembras alimentadas con diferentes niveles de harina de chalaza de maíz.

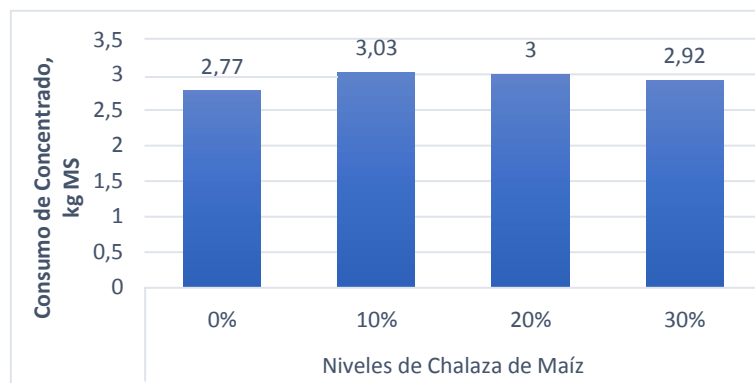
Realizado por: Ñañañay, María, 2022.

Según estudio reportados por Gusqui (2016, p. 61) obtuvieron un consumo de forraje de 3.78 kg Ms. sin embargo, Quinatoa (2007, p. 55), obtuvo un consumo de forraje verde de 4,74 kg en el tratamiento 10%, datos inferiores a los de la presente investigación, la cual debemos tener en consideración que cuando los animales tienen una alimentación mixta (forraje y balanceado), los animales tienen un mayor consumo de forraje porque es más palatable y de fácil digestión y para llenar sus requerimientos nutritivos van a consumir el otro alimento.

### 3.1.5. Consumo de Balanceado, kg MS

En la variable consumo de concentrado no existe diferencias significativas, pero sí diferencias numéricas entre los tratamientos en estudio. Presentando como mejor consumo de balanceado en

el nivel 10% de harina de chalaza de maíz con un consumo de 3.03 Kg, mismo que se refleja en el gráfico 4-3.



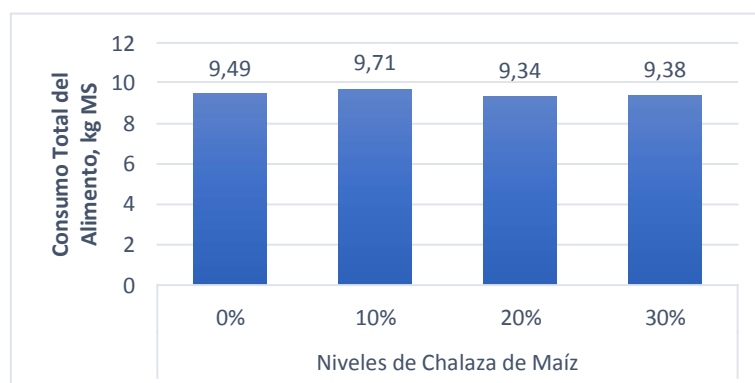
**Gráfico 4-3.** Consumo de balanceado de las cuyas hembras alimentadas con harina de chalaza Maíz

Realizado por: Ñañañay, María, 2022.

El consumo de concentrado es superior en comparación con Gusqui (2017, p. 65) en el cual reporta datos inferiores en su investigación presentando valores de 1.68 Kg de MS siendo este el valor más alto en su investigación; Quinatoa (2007, p. 56), al utilizar harina de retama más melaza reporto que en el tratamiento 30% obtuvo un consumo de concentrado de 1,76 kg, respectivamente. Esto se debe a la aceptación del concentrado, es decir, va a determinar el mayor o menor consumo de los animales y va a influir la preferencia del animal al consumir el balanceado.

### 3.1.6. Consumo total de alimento, kg MS

El consumo total de alimento en la investigación no presenta diferencias significativas, sin embargo, se evidencia diferencias numéricas en el cual presenta un consumo total mayor en el T2 con 9.34 Kg y existiendo un menor consumo menor en el T1 con 9.71 Kg, datos que se reflejan en el gráfico 5-3.



**Gráfico 5-3.** Consumo total de alimento en cuyas alimentadas con harina de chalaza de maíz

Realizado por: Ñañañay, María, 2022.



El consumo total del alimento es superior en comparación con Gusqui (2017, p. 65) en el cual reporta datos inferiores en su investigación presentando valores de 5.45 Kg de MS siendo este el valor más alto en su investigación; Quinatoa (2007, p. 57), al utilizar harina de retama más melaza reporto que en el tratamiento 30% obtuvo un consumo de concentrado de 6,479 kg, respectivamente. Esto va depender de la aceptación que tienen los semovientes a la alimentación mixta.

### 3.2. Comportamiento productivo de las crías cuando son sometidos a los diferentes niveles de harina de chalaza de maíz.

Los resultados experimentales obtenidos, se muestran en la tabla 2-3

**Tabla 2-3:** Comportamiento productivo de las crías

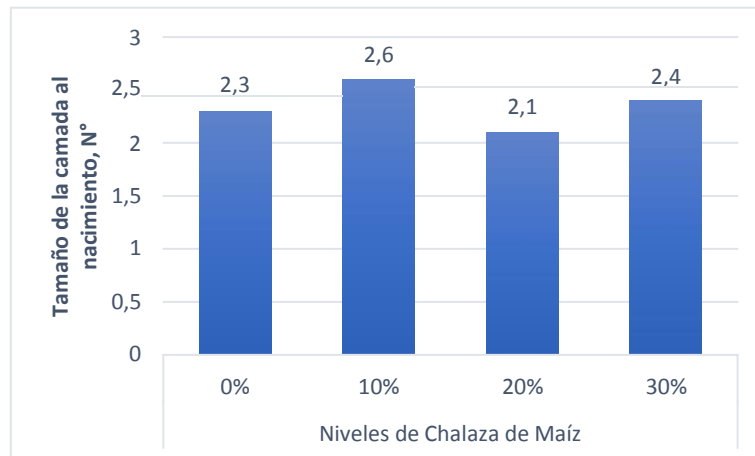
Variables	Tratamientos								E.E	Prob.	Sig.
	T0		T1		T2		T3				
Tamaño de camada al nacimiento, N°	2,30	a	2,60	a	2,10	a	2,40	a	0,22	0,35	ns
Peso de las crías al nacimiento, kg	0,14	a	0,15	a	0,13	a	0,15	a	0,01	0,03	ns
Peso de la camada al nacimiento, kg	0,32	a	0,33	a	0,28	a	0,32	a	0,2	0,57	ns
Tamaño de la camada al destete, N°	2,20	a	2,50	a	2,00	a	2,30	a	0,22	0,28	ns
Peso de las crías al destete, kg	0,29	b	0,31	ab	0,32	ab	0,35	a	0,01	0,01	**
Peso de la camada al destete, kg	0,67	a	0,74	a	0,65	a	0,7	a	0,06	0,76	ns
Mortalidad madres, N°	0,00		0,00		0,00		0,00		-	-	
Mortalidad crías, N°	1,00		1,00		2,00		1,00		-	-	

E.E.: Error Estándar. Probabilidad > 0,05: no existen diferencias estadísticas (ns). Probabilidad < 0,05: existen diferencias estadísticas (\*). Probabilidad < 0,01: existen diferencias altamente significativas (\*\*). Medias con letras diferentes en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey (P<0,05).

Realizado por: Ñauñay, María, 2022.

#### 3.2.1. *Tamaño de camada al nacimiento, N°*

Al estudiar la variable tamaño de camada al nacimiento en madres alimentadas con harina de chalaza de maíz, no presentó diferencias estadísticas ( $p>0,05$ ) entre los tratamientos, sin embargo, si presenta diferencias numéricas, donde mayor número de tamaño de camada presenta en el nivel T1 que representa el 10% con 2,6. Como se detalla a continuación el grafico 6-3.



**Gráfico 6-3.** Tamaño de camada al nacimiento de las crías alimentadas con harina de chalaza de maíz.

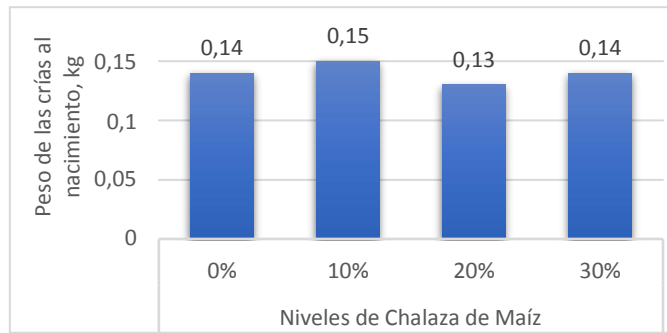
**Realizado por:** Ñañañay, María, 2022.

Herrera, H. (2007, p. 54), al utilizar diferentes niveles de saccharina más aditivos señala que alcanzó 1,90 y 2,20 crías/camada, siendo estos inferiores a los de nuestros resultados. Acosta (2010, p. 53) señala que al utilizar tres concentrados comerciales reportan pesos de camada al nacimiento de 2,22 y 2,56 crías/ parto.

Según Quinatoa (2007, p. 60), reporto que al utilizar harina de retama obtuvo pesos en el tamaño al nacimiento de 3,00 y 2,40 crías/ camada; teniendo en cuenta que dichos pesos no difieren con los pesos de esta investigación, en la cual podemos manifestar que al utilizar harina de chalaza de maíz no está influenciado el número de crías/parto.

### 3.2.2. *Peso de crías al nacimiento, kg*

Al analizar la variable peso de crías al nacimiento en nuestro estudio no existen diferencias significativas entre los tratamientos, pero obtuvieron numéricamente los mejores pesos con el 10% de la harina de chalaza de maíz de 0,15 kg y el tratamiento testigo de 0,14 kg, y para el tratamiento de 30% de harina de chalaza de maíz se reportó un peso 0,14 kg, y para el tratamiento de 20% de la harina de chalaza de maíz se obtuvo un peso de 0,13 kg, el cual se detalla en el gráfico de barras (grafico 7-3)



**Gráfico 7-3.** Peso de crías al nacimiento alimentadas con harina de chalaza de maíz.

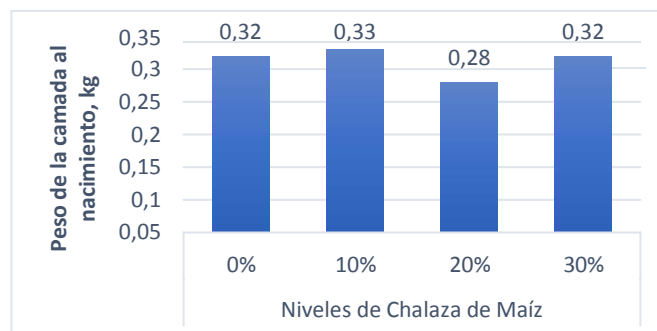
Realizado por: Ñauñay, María, 2022.

Según Herrera, H. (2007, p. 54), al utilizar diferentes niveles de saccharina más aditivos (5,10,15%), reporta valores de 105 g a 107 g en crías nacidas. Guaján (2009, p. 51), al utilizar diferentes raciones alimenticias reporta valores de 0.1322 Kg de peso vivo de crías por parto.

De acuerdo con Amaguaya (2017, p. 55), al utilizar harina de cabeza de camarón obtuvo numéricamente el mejor peso de 0,15 y 0,14 kg correspondiente a los tratamientos 30% y 20%, sin presentar diferencias estadísticas, teniendo en cuenta que dichos valores son similares a nuestra investigación. Dichos datos parecen influir en las características de las madres, por lo que se deduce que la respuesta del nacimiento va depender más de la calidad genética y la habilidad materna que de la dieta que la estamos suministrando en este trabajo de investigación.

### 3.2.3. *Peso de la camada al nacimiento, kg*

Con respecto al peso de la camada en hembras semovientes alimentadas con harina de chalaza de maíz no presentan diferencias significativas entre los tratamientos, presentando un peso de camada en el T2 con 0.28 Kg y con un peso mayor en el T1 con 0.33 Kg. Como se detalla a continuación en el (gráfico 8-3)



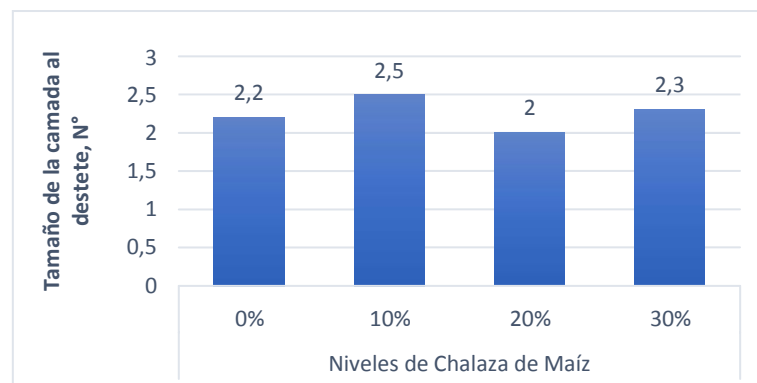
**Gráfico 8-3.** Peso de la camada al nacimiento de las crías alimentadas con harina de chalaza de maíz.

Realizado por: Ñauñay, María, 2022.

Herrera, H. (2007, p. 55), reporto pesos de la camada al nacimiento de 235,40 g/camada en el tratamiento 10% de saccharina más aditivos y con un peso de 199,5 g/camada al nacimiento siendo el valor más bajo, siendo estos valores inferiores a los de esta investigación. Según Ojeda (2011. p. 52), al utilizar diferentes niveles de maralfalfa como sustituto de alfalfa presenta un peso máximo de camada de 0.384 kg, y un peso mínimo de 0.299 kg, teniendo en cuenta que dichos pesos son similares con esta investigación, cabe mencionar que el peso de la camada va depender del número de gazapos por camada y de la habilidad de los gazapos.

### 3.2.4. *Tamaño de la camada al destete, N°*

En la variable tamaño de camada al destete en semovientes alimentadas con harina de chalaza de maíz no presenta diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo, se presenta diferencias numéricas con un valor de 2,5 crías al momento del destete en el T1 con respecto al T2 presenta 2,0 crías al momento de destete (gráfico 9-3)



**Gráfico 9-3.** Tamaño de la camada al destete de las crías alimentadas con harina de chalaza de maíz.

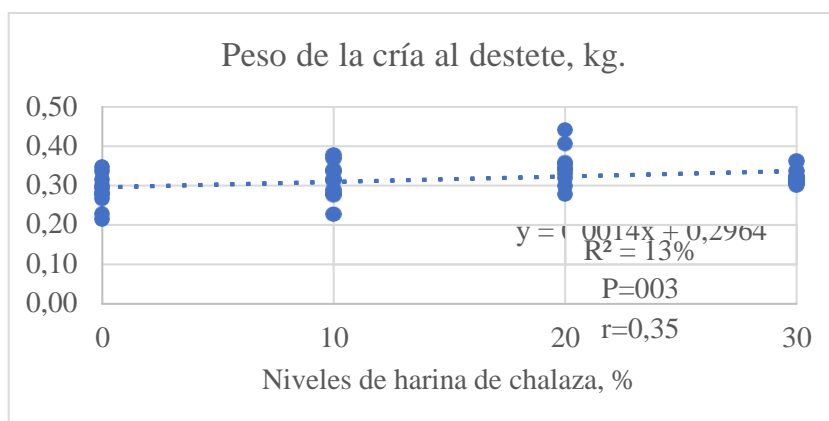
Realizado por: Ñauñay, María, 2022.

Herrera (2007, p. 56), menciona que al utilizar forraje más balanceado con diferentes niveles de sacharina más aditivos el comportamiento productivo de los cuyes en el peso de la camada al destete, no encontró diferencias estadísticas, pero si diferencias numéricas reportando un peso alto de 1,90 crías/camada en el tratamiento 10% de sacharina y el peso bajo fue de 1,40 crías/camada en el tratamiento 15%. Siendo datos inferiores a los de nuestra investigación.

Según Gusqui (2016. p. 52), al utilizar harina de algarrobo, reporta un tamaño de camada de 2.6 gazapos al momento del destete teniendo pesos ligeramente similares a los de nuestra investigación. En el cual nos permiten deducir que la harina de chalaza de maíz no tiene una incidencia directa, sino va a depender demasiado de la habilidad materna y de la supervivencia de las crías al sobrevivir consumiendo lo que se encuentra en la poza.

### 3.2.5. *Peso de la cría al destete, kg*

El peso de las crías al momento del destete en la presenta investigación mostraron diferencias significativas ( $P>0,01$ ), presentando datos de 0.35 kg en el T3 al momento del destete, siendo este el valor máximo y un valor bajo presente en el T0 con un peso de 0.29 Kg. Como se detalla en el gráfico (gráfico 10-3).



**Gráfico 10-3.** Análisis de regresión del peso de las crías al destete alimentadas con harina de chalaza de maíz.

Realizado por: Ñauñay, María, 2022.

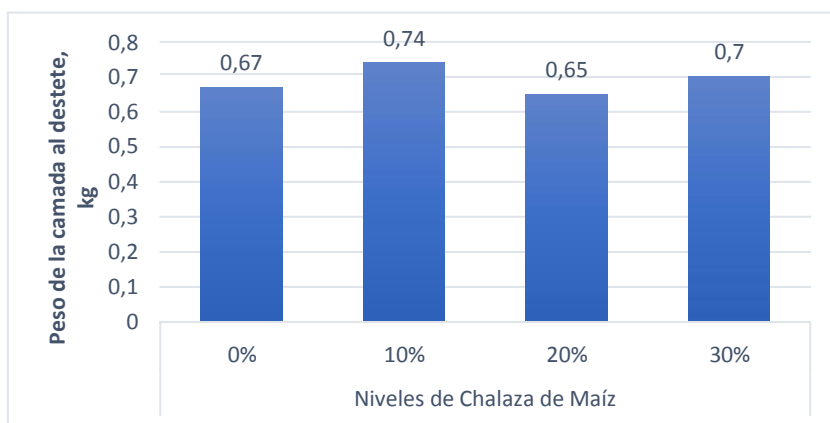
Según Quinatoa (2009. p. 52), en su investigación reporta un valor promedio de 0.341 kg al momento del destete, siendo similares a los registrados en nuestro estudio, esto va a depender de la individualidad de crías al recuperarse, de la alimentación y la genética de cada gazapo.

El peso al destete de las crías responde a una línea de tendencia lineal positiva altamente significativa ( $P<0,01$ ), iniciando con un intercepto de 0,001 kg y a medida que se usan los niveles de harina de chalaza de maíz incrementa el peso al destete en 0,296 kg, con un  $R^2 = 12,5 \%$  y  $P=003$  (gráfico 10-3). Para lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Peso al destete} = 0,001 + 0,296$$

### 3.2.6. *Peso de la camada al destete, kg*

El peso de la camada al destete no se reportó diferencias significativas, pero si existe diferencias numéricas en el T1 con pesos de 0.74 kg y en el T2 con pesos de 0,65. Como se detalla en el (gráfico 11-3)



**Gráfico 11-3.** Peso de la camada al destete alimentadas con harina de chalaza de maíz.

**Realizado por:** Ñañay, María, 2022.

Silva (2002, p. 56), reporto que al utilizar harina de banano como alimento para cuyes obtuvo pesos de 0,668kg. Y superando los valores de los pesos a la camada al destete de Herrera (2007, p. 58) de 505 g, Ojeda (2011. p. 54), reportando un peso máximo de camada al destete de 0.811 kg y un peso mínimo de 0.584 kg al momento del destete.

Gusqui menciona (2016. p. 69), al utilizar diferentes raciones alimenticias, reporta un peso de la camada al destete de 0,96 kg siendo estos valores similares a los de nuestra investigación, estos pesos van a influir de la habilidad materna, es decir, para que puedan proveer el alimento necesario para las crías y de la supervivencia de las crías al consumir el alimento administrado, así como el manejo técnico.

### 3.2.7. *Mortalidad %*

En cuanto al número de crías muertas por tratamiento existen diferencias numéricas entre los tratamientos, en los cuales el T2 presenta muerte de 2 crías, por el contrario, en el T0, T1 y T3, tratamientos en los cuales existió 1 muerte, haciendo una comparación con (Coro, M. 2017. p. 60) investigación en la cual en tres de sus tratamientos de estudio presentan muerte de 2 crías por tratamiento.

En la fase de gestación no existió mortalidad debido a que brindamos un buen manejo en la etapa de gestación, sin estresarlos y mantenerlos tranquilos, por lo cual esta variable puede estar relacionada con el manejo de los animales que está relacionado con el aplastamiento de los mismo ya que al existir mayor número de crías van a disponer de un espacio pequeño en la poza, y no está relacionado a la alimentación de las madres.

En nuestra investigación no se presentó mortalidad en madres mismo que se pueden evidenciar en la tabla de datos, en la cual no se presentan muertes durante los tratamientos, sin embargo, se ha evidenciado que en algunos casos puede existir muertes en animales debido al manejo ya que existen enfermedades como la salmonella que provoca mortalidad severa.

### 3.3. Análisis de la composición bromatológica de la harina de chalaza de maíz

El análisis de la composición bromatológico de la harina de chalaza de maíz se realizó en los laboratorios de SETLAB, las mismas que se detallan en la tabla 3-3.

**Tabla 3-3:** Análisis Bromatológico de la harina de chalaza de maíz

Parámetros	Resultados	Método
Humedad total, %	8,04	AOAC/ Gravimétrico
Materia seca, %	91,96	AOAC/ Gravimétrico
Proteína, %	7,2	AOAC/ Kjeldahi
Fibra, %	34,97	AOAC/ Gravimétrico
Grasa, %	1,85	AOAC/ Goldfish
Ceniza, %	20,41	AOAC/ Gravimétrico
Materia orgánica, %	79,59	AOAC/ Gravimétrico

**Fuente:** Laboratorios SETLAB, 2022

**Realizado por:** Ñauñay, María, 2022.

El contenido de materia seca de la harina de chalaza de maíz presento un porcentaje de 91,96, siendo porcentaje alto y una humedad total de 8,04%, si existirá un contenido alto de humedad, esto influiría en la proliferación de hongos y una alteración de semovientes presentando efectos negativos en los mismos.

Al realizar el análisis bromatológico de la harina de chalaza de maíz se reportó una proteína de 7.2% en la que podemos concluir que puede ser un gran alimento para cuyes, teniendo en cuenta que la proteína son importantes para la formación de los músculos; Gusqui, (2016, p. 56), reporto una proteína de 11,83% de harina de algarrobo siendo un porcentaje alto, esto se debe a que la harina de algarrobo es un forraje leguminoso, sin embargo, la harina de chalaza de maíz es una gramínea y tiene una buena fuente de energía y un bajo contenido de proteína.

El aporte fibra de la harina de chalaza de maíz obtuvo un valor de 34,97%, siendo un porcentaje alto para (Gusqui, 2016, p. 56) reportando que la harina de algarrobo obtuvo una fibra de 10,01%; sin

embargo (Amaguaya, 2017, p. 50), reporto que la harina de cabeza de camarón obtuvo una fibra de 10,90%. Este nutriente no sólo tiene importancia en la composición de las raciones por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino también porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio. (Sandoval, 2012, p. 31).

### 3.4. Análisis económico

El análisis económico de la presente investigación en etapa de gestación - lactancia de cuyes, se detalla en la tabla 4-3.

Con respecto al análisis económico de la investigación se reporta la mayor rentabilidad en el 10% de harina de Chalaza de maíz ya que se reportó un beneficio/costo de 1,28 es decir que por cada dólar invertido se espera una utilidad de 28 centavos de dólar o el 28 % de utilidad, con respecto al beneficio/costo bajo fue de 1,16, siendo el 20 % de harina de chala de maíz

**Tabla 4-3:** Análisis económico de cuyes en la etapa de gestación lactancia

Variables		Niveles de harina de chalaza de maíz, %			
		0%	10%	20%	30%
<b>Egresos</b>					
Costo animales	1	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00
Costo forraje	2	\$ 17,26	\$ 16,67	\$ 15,83	\$ 16,13
Costo de concentrado	3	\$ 16,66	\$ 12,83	\$ 13,13	\$ 12,02
Sanidad	4	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00
Servicios básicos	5	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00
Mano de obra	6	\$ 45,00	\$ 45,00	\$ 45,00	\$ 45,00
<b>Total Egresos</b>		<b>\$150,92</b>	<b>\$146,49</b>	<b>\$145,96</b>	<b>\$145,15</b>
<b>Ingresos</b>					
Venta de animales	7	\$100,00	\$100,00	\$100,00	\$100,00
Venta de gazapos	8	\$ 66,00	\$ 75,00	\$ 57,00	\$ 69,00
Venta de abono	9	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 12,00
<b>Total de ingresos</b>		<b>\$178,00</b>	<b>\$187,00</b>	<b>\$169,00</b>	<b>\$181,00</b>
<b>B/C</b>		\$ 1,18	\$ 1,28	\$ 1,16	\$ 1,25

Realizado por: Ñañañay, María, 2022.

1: Costo de animales \$ 6,00

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



- 3: Costo Kg del balanceado / MS: \$ 0,30
- 0 %: \$0,55 cada Kg de M.S
- 10 %: \$0,50 cada Kg de M.S
- 20 %: \$0,45 cada Kg de M.S
- 30 %: \$0,40 cada Kg de M.S
- 4: Costo del desparasitante y desinfectantes \$ 10,0/Tratamiento
- 5: Costo de Luz, Agua y Transporte \$ 2 Total
- 6: Costo de mano de obra: \$ 1,50 hora
- 7: Venta de madres: \$ 10,00
- 8: Venta de gazapos \$ 3,00/cada gazapo
- 9: Venta de Abono \$ 3,00/Tratamiento

## CONCLUSIONES

En la investigación el nivel óptimo de harina de chalaza de maíz es el 10% que se puede utilizar en la dieta para cuyes en la etapa de gestación – lactancia ya que se registró una mayor rentabilidad.

La utilización de los diferentes niveles de harina de chalaza de maíz en la etapa de gestación – lactancia, no afectaron el comportamiento productivo de las madres, debido a que se registraron diferencias no significativas en las variables de estudio.

En la etapa de gestación - lactancia al evaluar el comportamiento de las crías si afecto el comportamiento productivo en la variable peso de las crías al destete que presentaron diferencias significativas siendo el mejor el 20% de harina de chalaza de maíz.

Al realizar el análisis bromatológico de la harina de Chalaza de Maíz se reportó 7,20% de proteína; 91,96% de materia seca; 34,97% de fibra, 1,85% de grasa, 20,42 % de ceniza y un 79,59% de materia orgánica.

Durante la presente investigación al analizar los costos de producción entre los diferentes niveles de harina de chalaza de maíz se presentó mayor rentabilidad en el nivel 10% con un valor de 1,28 donde existe una ganancia de 0,28 por cada dólar invertido.

## **RECOMENDACIONES**

Emplear durante las etapas de gestación – lactancia el 10% de harina de chalaza de maíz, ya que se obtiene una mayor rentabilidad.

Se recomienda realizar estudios de la harina de chalaza de maíz en la elaboración de concentrado para la alimentación en rumiantes con la finalidad de obtener información en las etapas productivas.

Utilizar la chalaza de maíz en diferentes raciones como alimento para cuyes en las etapas de engorde y crecimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

**ALVIAR, J.** *Manual Agropecuario. Tecnologías Orgánicas de la granja Integral Autosuficiente.* Bogotá – Colombia. Edit. Limerin, 2002. pp 465 – 471.

**AMAGUAYA, N.** Evaluación de diferentes niveles de harina de cabeza de camarón en la alimentación de cuyes en las etapas de gestación – lactancia [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Ecuador. 2017. pp. 26 – 50. [Consulta: 21 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7151/1/17T1468.pdf>

**ARELLANO, I; et al.** “Caracterización del uso directo del rastrojo de maíz (*Zea mays* L.) por bovino” *Revista mexicana de ciencias agrícolas* [en línea], 2016, (Mexico) 7(5), pp. 17–25. [Consulta: 22 de mayo del 2022]. ISSN 2007-0934. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342016000501117](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342016000501117)

**ARÉVALO, F.** *Nociones sobre la producción de conejos. Manual de Zootecnia General.* Riobamba-Ecuador. 2015.

**BACA, L.** La producción de maíz amarillo en el Ecuador y su relación [En línea] (Trabajo de titulación). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de economía, Ecuador. 2016. pp. 17-25. [Consulta: 20 de mayo del 2022]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12652/La%20produccion%20de%20maiz%20amarillo%20en%20el%20Ecuador%20y%20su%20relacion%20con%20la%20soberania%20alimentaria%20-%20Luis%20Al.pdf?sequence=1>

**CORO, M.** Diatomeas en la alimentación de *Cavia porcellus* (CUYES) en las etapas de gestación y lactancia. [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Ecuador. 2017. pp. 43 - 63. [Consulta: 23 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7765/1/17T1503.pdf>

**CHAUCA, L.** “Producción de cuyes (*Cavia porcellus*)” *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación* [en línea], 1997. (Perú), p. 2. [Consulta: 22 de mayo de 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).

**DOMÍNGUEZ, S. & LOOR, K.** Uso de los residuos del cultivo de maíz (zea mays), como alternativa sostenible para la elaboración de bloques en la provincia de Manabí [En línea], (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Ecuador. 2018. pp. 16 - 21. [Consulta: 20 de mayo del 2022]. Disponible en: <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/837/TTMA10.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**GUAJÁN, S.** Evaluación de diferentes raciones alimenticias en cuyes en las etapas de gestación – lactancia y crecimiento – engorde en el cantón Cotacachi [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Ecuador. 2009. pp. 51 -52. [Consulta: 28-abril-2022]. Disponible en: <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/837/TTMA10.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**GUSQUI, J.** “Utilización de harina de Prosopis pallida (algarrobo) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación y lactancia [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Ecuador. 2016. pp. 41 -42. [Consulta: 28-abril-2022]. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/7072/1/17T1447.pdf>

**HERRERA, H.** Uso de Saccharina mas Aditivos en la Alimentación de Cuyes y su Efecto en las Etapas de Gestación, Lactancia, Crecimiento y Engorde [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Ecuador 2007. pp. 55. [Consulta: 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/1761/1/17T0791.pdf>

**IMBA, E. & TALLANA, L.** Aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (cavia porcellus) en la granja La Pradera-Chaltura [En línea] (Trabajo de titulación) Universidad Técnica del Norte, Ecuador. 2012. pp. 41 - 61. [Consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/778/1/03%20AGP%20130%20ART%c3%8dCULO%20CIENT%c3%8dFICO.pdf>

**JIMÉNEZ, A.** Determinación de parámetros productivos y reproductivos en cuyes mejorados con sistemas de crianza en jaula y en pozas Cotacachi [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería

Zootécnica, Ecuador. 2005. pp. 24 - 31. [Consulta: 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/1819>

**MUYOLEMA, P.** Estudio socio-económico del cultivo de maíz (*Zea mayz*. L) en el sector de buenos aires cantón Cumandá provincia de Chimborazo [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. 2017. pp. 19 - 24. [Consulta: 12 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24517/1/tesis%20011%20Ingenier%c3%ada%20Agropecuaria%20-%20Muyolema%20Loja%20Pedro%20-%20cd%20011.pdf>

**OJEDA, M.** Utilización de diferentes niveles de maralfalfa en sustitución de alfalfa para alimentación de cuyes en la etapa de gestación – lactancia Cotacachi [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Ecuador. 2011. pp. 26-58. [Consulta: 26-abril-2022]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1551/1/17T01065.pdf>

**ORDOÑEZ, S.** Utilización de diferentes niveles de harina de maralfalfa en reemplazo de la alfarina en la alimentación de cuyes manejados en jaula en las etapas de gestación – lactancia y crecimiento – engorde [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Ecuador. 2012. pp. 23. [Consulta: 26-abril-2022]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/2154>

**PAUCAR, F.** Utilización de diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación – lactancia, crecimiento - engorde [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Ecuador. 2007. pp. 20 – 40. [Consulta: 21 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/1044>

**PEÑA, M.** Composición Química y Degradabilidad in situ de residuos agrícolas de maíz inoculados con dos cepas del género pleurotus. Finca la María [En línea] (Tesis de grado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, carrera de Ingeniera Agroindustrial. Ecuador. 2013. pp. 34 - 42. [Consulta: 12 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/248>

**QUINATO, S.** Evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación en cuyes. engorde [En línea] (Trabajo

de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Ecuador. 2007. p. 33. [Consulta: 21 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/1722>

Disponible en: <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/1722>

**SANDOVAL, H.** Evaluación de diferentes tipos de dietas en cobayos en crecimiento [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. 2013. pp. 31-38. [Consulta: 21 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/5224>

**SILVA, G.** Utilización de diferentes niveles de harina de banana en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación – lactancia [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Ecuador. 2002. pp. [Consulta: 21 de mayo de 2022]. Disponible en: [http://biblioteca.esoch.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=38996&shelfbrowse\\_itemnumber=57586#holdings](http://biblioteca.esoch.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=38996&shelfbrowse_itemnumber=57586#holdings)

**TIUQUINGA, J.** Utilización de diferentes niveles de harina de Canna edulis (Achira) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación – lactancia [En línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Ecuador. 2017. pp. 15-16. [Consulta: 21 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/7754>

**VENEGAS, A; et al.** Manejo de rastrojos del cultivo de Maíz [en línea]. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), 2018. pp. 340-340. [Consulta: 13 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/6735>

**YÁNEZ, G.** Manual de producción de maíz para pequeños agricultores [en línea]. INIAP - Estación Experimental Santa Catalina, 2013. pp. 7-22. [Consulta: 12 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/394>

**ZALDÍVAR, H.** Efecto de diferentes periodos de empadre en algunos índices reproductivos en cuyes (Tesis de grado). Universidad Nacional Técnica de Cajamarca, Facultad de Zootecnia, Cajamarca - Perú. 2006. pp. 38. [Consulta: 20 de febrero de 2022].

**ZALDÍVAR, H.** Efecto de diferentes periodos de empadre en algunos índices reproductivos en cuyes (Tesis de grado). Universidad Nacional Técnica de Cajamarca, Facultad de Zootecnia, Cajamarca - Perú. 2006. pp. 38. [Consulta: 20 de febrero de 2022].



D.B.R.A.I

Ing. Cristian Castilla



## ANEXOS

### ANEXO A. COMPORTAMIENTOS PRODUCTIVOS DE LAS CUYAS HEMBRAS

Comportamientos productivos de las cuyas hembras alimentadas con diferentes niveles de harina de Chalaza de Maíz

Trat.	Rept.	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganancia de peso (kg)	Consumo de balanceado (kg)	Consumo de forraje (kg)	Consumo total de alimento (kg)	Mortalidad %
0	1	1,153	1,368	0,215	3,377	7,434	10,811	0,00
0	2	1,191	1,432	0,241	2,552	5,960	8,512	0,00
0	3	1,162	1,445	0,283	2,759	6,258	9,017	0,00
0	4	1,032	1,263	0,231	3,279	7,633	10,911	0,00
0	5	1,078	1,240	0,162	3,614	7,268	10,882	0,00
0	6	1,187	1,330	0,143	2,841	6,358	9,199	0,00
0	7	1,131	1,337	0,206	3,434	7,189	10,623	0,00
0	8	1,090	1,202	0,112	2,823	7,454	10,277	0,00
0	9	1,106	1,707	0,601	2,829	6,528	9,357	0,00
0	10	1,163	1,310	0,147	2,774	6,969	9,743	0,00
1	1	1,156	1,300	0,144	2,894	7,617	10,510	0,00
1	2	1,163	1,283	0,120	3,398	7,382	10,780	0,00
1	3	1,068	1,219	0,151	2,480	6,250	8,730	0,00
1	4	1,182	1,385	0,203	2,383	7,223	9,606	0,00
1	5	1,061	1,153	0,092	3,485	6,129	9,614	0,00
1	6	1,185	1,298	0,113	2,524	6,414	8,937	0,00
1	7	1,116	1,277	0,161	2,182	6,340	8,522	0,00
1	8	1,158	1,167	0,009	3,013	5,633	8,645	0,00
1	9	1,056	1,198	0,142	2,648	6,837	9,484	0,00
1	10	1,312	1,412	0,100	2,646	6,842	9,488	0,00
2	1	1,264	1,419	0,155	3,200	6,732	9,932	0,00
2	2	1,216	1,385	0,169	2,996	6,249	9,245	0,00
2	3	1,015	1,211	0,196	2,660	6,150	8,810	0,00
2	4	1,182	1,223	0,041	2,734	6,347	9,080	0,00
2	5	1,012	1,165	0,153	2,730	6,115	8,845	0,00
2	6	1,057	1,148	0,091	2,708	5,940	8,648	0,00
2	7	1,137	1,221	0,084	3,047	6,000	9,047	0,00
2	8	1,119	1,405	0,286	2,663	5,949	8,611	0,00
2	9	1,090	1,262	0,172	3,080	6,248	9,328	0,00
2	10	1,014	1,550	0,536	3,360	7,581	10,941	0,00
3	1	1,119	1,233	0,114	2,833	5,744	8,577	0,00



3	2	1,058	1,354	0,296	2,883	5,966	8,849	0,00
3	3	1,194	1,390	0,196	2,877	5,812	8,689	0,00
3	4	1,145	1,300	0,155	3,048	6,838	9,886	0,00
3	5	1,137	1,233	0,096	2,935	5,901	8,836	0,00
3	6	1,156	1,430	0,274	3,203	7,178	10,380	0,00
3	7	1,173	1,295	0,122	2,982	6,530	9,512	0,00
3	8	1,134	1,382	0,248	3,210	7,442	10,652	0,00
3	9	1,174	1,321	0,147	2,996	6,358	9,354	0,00
3	10	1,113	1,400	0,287	3,079	6,762	9,841	0,00

## ANEXO B. COMPORTAMIENTOS PRODUCTIVOS DE LAS CRÍAS LACTANTES

Comportamientos productivos de las crías lactantes de las cuyas hembras alimentadas con diferentes niveles de harina de Chalaza de Maíz

Trat.	Rept.	T.C.N (N°)	Peso crías nacimiento (kg)	Peso camada nacimiento (kg)	T.C.D (N°)	Peso cría destete (kg)	Peso camada destete (kg)	Mortalidad %
T0	1	2	0,139	0,275	2	0,315	0,64	0
T0	2	3	0,121	0,362	3	0,229	0,688	0
T0	3	2	0,193	0,386	2	0,369	0,737	0
T0	4	2	0,152	0,303	2	0,378	0,756	0
T0	5	2	0,16	0,32	1	0,289	0,436	1
T0	6	2	0,162	0,324	2	0,316	0,632	0
T0	7	2	0,137	0,273	2	0,278	0,555	0
T0	8	3	0,157	0,47	3	0,281	0,842	0
T0	9	2	0,158	0,315	2	0,34	0,68	0
T0	10	3	0,144	0,433	3	0,29	0,871	0
T1	1	2	0,152	0,304	2	0,3	0,6	0
T1	2	4	0,113	0,451	3	0,315	1,259	1
T1	3	3	0,127	0,381	3	0,282	0,845	0
T1	4	2	0,136	0,271	2	0,279	0,558	0
T1	5	2	0,153	0,305	2	0,347	0,693	0
T1	6	3	0,126	0,378	3	0,294	0,882	0
T1	7	3	0,108	0,323	3	0,217	0,65	0
T1	8	2	0,16	0,16	2	0,336	0,336	0
T1	9	2	0,114	0,228	2	0,268	0,535	0
T1	10	3	0,127	0,381	3	0,23	0,69	0
T2	1	1	0,188	0,188	1	0,405	0,405	0
T2	2	2	0,133	0,266	2	0,3	0,599	0
T2	3	2	0,153	0,306	2	0,345	0,689	0
T2	4	2	0,143	0,285	2	0,319	0,638	0
T2	5	3	0,144	0,287	2	0,358	0,715	1
T2	6	3	0,128	0,256	2	0,278	0,556	1
T2	7	2	0,169	0,338	2	0,331	0,661	0
T2	8	3	0,136	0,407	3	0,356	1,069	0
T2	9	2	0,137	0,274	2	0,34	0,68	0

T2	10	1	0,208	0,208	1	0,44	0,44	0
T3	1	2	0,148	0,148	1	0,31	0,31	1
T3	2	2	0,146	0,292	2	0,32	0,64	0
T3	3	3	0,127	0,38	3	0,337	1,01	0
T3	4	2	0,135	0,27	2	0,303	0,606	0
T3	5	2	0,148	0,296	2	0,311	0,622	0
T3	6	3	0,138	0,415	3	0,309	0,926	0
T3	7	2	0,15	0,3	2	0,361	0,722	0
T3	8	3	0,132	0,395	3	0,321	0,962	0
T3	9	2	0,125	0,25	2	0,323	0,646	0
T3	10	3	0,137	0,41	3	0,316	0,948	0

## ANEXO C. PESO INICIAL DE LAS CUYAS

Peso inicial de las cuyas en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de la Varianza

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	0,01	3	2,40E-03	0,53	0,6635
Error	0,16	36	4,50E-03		
Total	0,17	39			
CV	5,94				

### Separación de medias según Tukey

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T2	1,11	10	0,02	A
T0	1,13	10	0,02	A
T3	1,14	10	0,02	A
T1	1,15	10	0,02	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO D. PESO FINAL DE LAS CUYA

Peso final de las cuyas en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de la Varianza

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	0,05	3	0,02	1,34	0,2779
Error	0,45	36	0,01		
Total	0,5	39			
CV%	8,52				

### Separación de medias según Tukey

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T1	1,27	10	0,04	A
T2	1,3	10	0,04	A
T3	1,33	10	0,04	A
T0	1,36	10	0,04	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO E. GANANCIA DE PESO DE LAS CUYAS

Ganancia de peso de las cuyas en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de la Varianza

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	0,06	3	0,02	1,76	0,1716
Error	0,43	36	0,01		
Total	0,49	39			
CV	58,92				

### Separación de medias según Tukey

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T1	0,12	10	0,03	A
T2	0,19	10	0,03	A
T3	0,19	10	0,03	A
T0	0,23	10	0,03	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO F. CONSUMO DE BALANCEADO

Consumo de Balanceado de las cuyas en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	0,42	3	0,14	1,44	0,248
Error	3,55	36	0,1		
Total	3,97	39			
CV	10,72				

### Separación de medias según Tukey

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T0	3,03	10	0,1	A
T3	3	10	0,1	A
T2	2,92	10	0,1	A
T1	2,77	10	0,1	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO G. CONSUMO DE FORRAJE DE LAS CUYAS

Consumo de forraje de las cuyas en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de la Varianza

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	1,91	3	0,64	1,91	0,1459
Error	12,01	36	0,33		
Total	13,92	39			
C.V	8,77				

### Separación de medias según Tukey

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T2	6,33	10	0,18	A
T3	6,45	10	0,18	A
T1	6,67	10	0,18	A
T0	6,91	10	0,18	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )



## ANEXO H. CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO DE LAS CUYAS

Consumo total del alimento de las cuyas en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de la Varianza

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	3,2	3	1,07	1,58	0,2105
Error	24,3	36	0,68		
Total	27,5	39			
C.V	8,68				

### Separación de medias según Tukey

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T1	9,23	10	0,26	A
T2	9,25	10	0,26	A
T3	9,46	10	0,26	A
T0	9,93	10	0,26	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO I. TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO

Tamaño de camada al nacimiento en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de la Varianza

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	1,3	3	0,43	1,13	0,3497
Error	13,8	36	0,38		
Total	15,1	39			
C.V	26,35				

### Separación de medias según Tukey

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T1	2,6	10	0,22	A
T3	2,4	10	0,22	A
T0	2,3	10	0,22	A
T2	2,1	10	0,22	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO J. PESO DE LA CRÍA AL NACIMIENTO

Peso de la cría al nacimiento en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	3,50E-03	3	1,20E-03	3,16	0,0364
Error	0,01	36	3,70E-04		
Total	0,02	39			
C.V	13,34				

### Separación de medias según Tukey

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1	0,15	10	0,01	A
T3	0,15	10	0,01	A
T0	0,14	10	0,01	A
T2	0,13	10	0,01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO K. PESO DE CAMADA AL NACIMIENTO

Peso de camada al nacimiento en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	1,00E-02	3	4,40E-03	0,67	0,5774
Error	0,23	36	0,01		
Total	0,25	39			
C.V	25,95				

### Separación de medias según Tukey

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T0	0,33	10	0,2	A
T1	0,32	10	0,2	A
T3	0,32	10	0,2	A
T2	0,28	10	0,2	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO L. TAMAÑO DE CAMADA AL DESTETE

Tamaño de camada al destete en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	1,88	3	0,63	1,74	0,1754
Error	12,8	36	0,36		
Total	14,78	39			
C.V	25,75				

### Separación de medias según Tukey

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1	2,5	10	0,22	A
T3	2,3	10	0,22	A
T0	2,2	10	0,22	A
T2	2	10	0,22	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO M. PESO DE LA CRÍA AL DESTETE

Peso de la cría al destete en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de la Varianza

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	0,02	3	0,01	3,91	0,0163
Error	0,06	36	1,60E-03		
Total	0,08	39			
C.V	12,53				

### Separación de medias según Tukey

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
T3	0,35	10	0,1	A	
T2	0,32	10	0,1	A	B
T1	0,31	10	0,1	A	B
T0	0,29	10	0,1		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO N. PESO DE LA CAMADA AL DESTETE

Peso de la camada al destete en la etapa de gestación - lactancia alimentados con diferentes niveles de Harina de Chalaza de Maíz.

### Análisis de la Varianza

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	0,05	3	0,02	0,39	0,7597
Error	1,5	36	0,04		
Total	1,55	39			
C.V	29,57				

### Separación de medias según Tukey

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T1	0,74	10	0,06	A
T3	0,7	10	0,06	A
T0	0,67	10	0,06	A
T2	0,65	10	0,06	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## ANEXO O. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

# SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y  
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

### REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 07712

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srtas: DEYSI MARISOL COLCHA ALLAUCA - MARIA GABRIELA ÑAUNAY MALAN

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Riobamba

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

HARINA DE CHALAZA DE MAIZ

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Llegada al laboratorio / Date of arrival at the laboratory

08/06/2021

### Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO(PS)	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	8,04	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	91,96	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	7,20	AOAC/ kjeldahl
FIBRA (%)	34,97	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	1,85	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	20,41	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	79,59	AOAC/Gravimetrico

Emitido en: Riobamba, el 12 de junio 2021



Ing. Amparito Acosta C.  
RESPONSABLE TECNICO

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

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

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





esPOCH

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 30 / 09 / 2022

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> María Gabriela Ñaufay Malán
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias Pecuarias
<b>Carrera:</b> Zootecnia
<b>Título a optar:</b> Ingeniera Zootecnista
<b>f. responsable:</b> Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz

  
Ing. Cristhian Castillo



1893-DBRA-UTP-2022