

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**



**“Evaluación de alfalfa (*Medicago sativa*), chilca (*Baccharis latifolia*) y eneldo (*Anethum graveolens*) sobre índices productivos y reproductivos en cuyes hembras nativas”**

**AUTOR:**

**PACHECO SARABIA CARLOS ALEXANDER**

**TUTOR:**

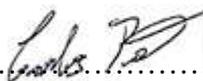
**MVZ. DIANA AVILÉS ESQUIVEL, PhD.**

**CEVALLOS – ECUADOR**

**2023**

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

El suscrito, CARLOS ALEXANDER PACHECO SARABIA, portador de cédula de ciudadanía número: 185002430-6, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: **“Evaluación de alfalfa (*Medicago sativa*), chilca (*Baccharis latifolia*) y eneldo (*Anethum graveolens*) sobre índices productivos y reproductivos en cuyes hembras nativas”** es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.

..........

CARLOS ALEXANDER PACHECO SARABIA

## DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “**Evaluación de alfalfa (*Medicago sativa*), chilca (*Baccharis latifolia*) y eneldo (*Anethum graveolens*) sobre índices productivos y reproductivos en cuyes hembras nativas**” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

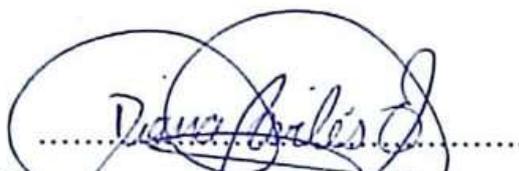
.....  


CARLOS ALEXANDER PACHECO SARABIA

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

“Evaluación de alfalfa (*Medicago sativa*), chilca (*Baccharis latifolia*) y eneldo (*Anathum graveolens*) sobre índices productivos y reproductivos en cuyes hembras nativas”

APROBADO POR:



Mvz. Diana Avilés Esquivel, PhD.

TUTORA

FECHA:

08/02/2024



Ing. Patricio Núñez Torres, PhD.

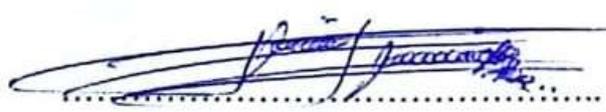
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Ing. Gonzalo Aragadvay Yungán, PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

08/02/2024



Ing. Ricardo Guerrero López, Mg.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

08/02/2024

## DEDICATORIA

*A todos aquellos que han compartido mi camino académico y personal.*

*A mis padres, por su apoyo incondicional y por creer en mí desde el primer día. Por sus sacrificios y su apoyo constante que han sido la clave de mi logro.*

*A mi pequeña hermana, quien me brindo alegrías, me ayudo y se preocupó en varios aspectos de mi carrera.*

*A mis profesores, por su dedicación y pasión por la enseñanza, por guiarme en el camino de la medicina veterinaria.*

*A mis compañeros, por compartir las risas, las lágrimas y el estudio. Por las conversaciones donde imaginábamos algún día ser médicos veterinarios.*

*A una persona especial de mi vida que siempre creyó en mí y compartimos el mismo gusto por los animales.*

*A todos aquellos que no creyeron en mí*

*¡Este logro, es también suyo!*

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios sobre todas las cosas, por brindarme una oportunidad más y poder cumplir el sueño, de aquel niño un día soñó con ser médico veterinario.

Gracias de todo corazón a mis padres, por su amor incondicional y su apoyo moral. Su fe en mí, incluso en los momentos más difíciles, ha sido el pilar de este logro. También expreso mi gratitud a hermanita, quien supo brindarme su tiempo para escucharme y apoyarme. Sin ustedes, todo esto no habría sido posible.

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mi tutora de tesis, Mvz. Diana Avilés PhD y al Ing. Gonzalo Aragadvay. Su experiencia, comprensión y paciencia contribuyeron a mi experiencia en el camino arduo de la investigación.

Al Mvz Cesar Álvarez, quien me brindo una mano amiga cuando todos me cerraron sus puertas, gracias por compartir sus conocimientos, ser mi mentor y enseñarme lo grandiosa y noble que es la carrera de medicina veterinaria.

Un sincero agradecimiento a todos mis amigos y compañeros que estuvieron conmigo en los momentos de estrés y alegría durante este largo y retador camino. Cada uno de ustedes ha contribuido a mi fortaleza y ánimo de una manera u otra.

Gracias Dome y Nico mi hermano de otra sangre por ser mi punto de apoyo, mi equipo de aliento y demostrar que son esfuerzo todo es posible

¡Gracias totales!

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
DERECHOS DE AUTOR .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN EJECUTIVO .....	x
ABSTRACT.....	xi
B. CONTENIDO:.....	1
CAPITULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Antecedentes Investigativos .....	1
1.1.1. Bases teóricas .....	7
<input type="checkbox"/> Generalidades del cuy .....	7
<input type="checkbox"/> Principales razas de cuyes .....	8
<input type="checkbox"/> Sistemas de crianza .....	9
<input type="checkbox"/> Fisiología digestiva del cuy .....	11
<input type="checkbox"/> Sistemas de alimentación .....	11
<input type="checkbox"/> Requerimientos nutricionales del cuy .....	14
<input type="checkbox"/> Aspectos reproductivos .....	17
<input type="checkbox"/> Aspectos productivos .....	19
1.2. Objetivos .....	21
1.2.1. Objetivo general .....	21
1.2.2. Objetivos específicos .....	21
CAPITULO II .....	22

METODOLOGÍA .....	22
2.1. Materiales .....	22
2.2. Hipótesis .....	23
2.3. Ubicación del estudio .....	23
2.4. Características del lugar de estudio .....	24
2.5. Tratamientos .....	24
2.6. Diseño experimental.....	25
2.7. Manejo del experimento .....	25
2.7.1. Adquisición de los animales.....	25
2.7.2. Instalaciones .....	25
2.7.3. Desinfección de las instalaciones.....	26
2.7.4. Adaptación de los animales.....	26
2.7.5. Tiempo de la investigación .....	26
2.7.6. Alimentación .....	26
2.8. Variable repuesta .....	29
2.8.1. Índices reproductivos: .....	29
2.8.2. Índices productivos: .....	30
2.8.3. Índice económico .....	32
2.9. Procesamiento de la información .....	32
CAPITULO III.....	33
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	33
3.1. Análisis y discusión de los resultados .....	33
3.2. Verificación de hipótesis .....	43
CAPITULO IV.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
4.1. Conclusiones .....	44
4.2. Recomendaciones .....	45

C. MATERIAL DE REFERENCIA .....	46
Referencias bibliográficas .....	46
Anexos .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Análisis bromatológico de los forrajes a utilizar en las dietas integrales. ..	13
<b>Tabla 2.</b> Requerimientos nutricionales del cuy por etapas.....	15
<b>Tabla 3.</b> Condiciones ambientales del lugar a desarrollar la investigación. ....	24
<b>Tabla 4.</b> Dietas integrales de los tratamientos a utilizar a base de materia seca. ....	27
<b>Tabla 5.</b> Aporte nutricional de cada dieta en comparación al requerimiento nutricional de cuyes hembras en periodo de gestación y lactación.....	28
<b>Tabla 6.</b> Índices reproductivos en base a pesos de reproductoras (hembras) alimentadas con <i>M. sativa</i> , <i>B. latifolia</i> y <i>A. graveolens</i> . ....	34
<b>Tabla 7.</b> Índices productivos en base a pesos de reproductoras (hembras) alimentadas con <i>M. sativa</i> , <i>B. latifolia</i> y <i>A. graveolens</i> . ....	40
<b>Tabla 8.</b> Análisis económico de las dietas a base de <i>M. sativa</i> , <i>B. latifolia</i> y <i>A. graveolens</i> . ....	43

## RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en la granja de la Universidad Técnica de Ambato, con el fin de cuantificar los índices productivos y reproductivos, en cuyas nativas alimentadas con un 40% de inclusión; T1 alfalfa (*Medicago sativa*), T2 chilca (*Baccharis latifolia*) y T3 eneldo (*Anethum graveolens*). Los resultados se sometieron al diseño de bloques completamente al azar (DBCA), el factor a bloquear fue peso. En donde se evaluó variables reproductivas; % fertilidad 95.83; 91.65 y 87.48, % abortos 1.45; 1.36 y 1.36 %, TCN 2.39; 2.34 y 2.05, TCV 2.16; 2.24 y 1.95, TCD 2.00; 2.00 y 1.9, respectivamente para cada tratamiento; la única variable que presentó diferencia significativa fue TCN en donde el tratamiento T1 y T2 presentaron el mejor tamaño de camada al nacimiento 2.39 y 2.34 respectivamente. Mientras que, los resultados de los índices productivos fueron: PCN 142.27; 127.34 y 137.26 g, PCD 249.56; 229.77 y 253.65 g, PHP 1094.18; 1037.23 y 1039.45 g, PHD 1223.93; 1115.34 y 1148.75 g, % de mortalidad de las crías nacidas 1.51, 1.41 y 1.40, % mortalidad de crías al destete 1.37; 1.56 y 1.34 respectivamente para cada tratamiento, los cuales no presentaron diferencias significativas. Además, se elaboró un análisis de costos en donde se midió la rentabilidad, siendo el T2 (46.92%) el más rentable, seguido de T3 (46.73%) y T1 (23.15%).

**Palabras claves:** Recursos zoogenéticos, Índices productivos, Índices reproductivos, Dietas alternativas.

## ABSTRACT

The present research was carried out on the farm of the Technical University of Ambato, in order to quantify the productive and reproductive indices, in which natives fed with 40% inclusion; T1 alfalfa (*Medicago sativa*), T2 chilca (*Baccharis latifolia*) and T3 dill (*Anethum graveolens*). The results were subjected to a completely randomized block design (DBCA), the factor to be blocked was weight. Where reproductive variables were evaluated; % fertility 95.83; 91.65 and 87.48, % abortions 1.45; 1.36 and 1.36%, TCN 2.39; 2.34 and 2.05, TCV 2.16; 2.24 and 1.95, TCD 2.00; 2.00 and 1.9, respectively for each treatment; The only variable that presented a significant difference was TCN where treatment T1 and T2 presented the best litter size at birth 2.39 and 2.34 respectively. While, the results of the productive indices were: PCN 142.27; 127.34 and 137.26 g, PCD 249.56; 229.77 and 253.65 g, PHP 1094.18; 1037.23 and 1039.45 g, PHD 1223.93; 1115.34 and 1148.75 g, % mortality of offspring born 1.51; 1.41 and 1.40, % mortality of offspring at weaning 1.37; 1.56 and 1.34 respectively for each treatment, which did not present significant differences. In addition, a cost analysis was prepared where profitability was measured, with T2 (46.92%) being the most profitable, followed by T3 (46.73%) and T1 (23.15%).

**Keywords:** Animal genetic resources, Productive indices, Reproductive indices, Alternative diets.

## **B. CONTENIDO:**

### **CAPITULO I**

#### **MARCO TEÓRICO**

##### **1.1. Antecedentes Investigativos**

En la investigación, se utilizó 6 cuyes machos criollos, distribuidos para 5 tratamientos: T1-Alfalfa (*Medicago sativa*), T2-Malva (*Malva silvestres*), T3-Chilca (*Baccharis floribunda*), T4-Retama (*Spartium junceum*) y T5-Setaria (*Setaria sphacelata*). Teniendo como la finalidad establecer la composición química de estos forrajes arbustivos. La chilca obtuvo el mayor contenido de Materia Seca (MS) en la dieta 27,25%; mientras que, la Alfalfa tuvo un contenido de MS (23,3%). La Chilca tiene el mayor contenido de Materia Orgánica (MO), Extracto Etéreo (EE) y Fibra Bruta (FB), con 24,03%, 2,06% y 10,76%, respectivamente (**Aguirre, 2008**).

En cuanto a otros Coeficientes de Digestibilidad (CD), la Alfalfa ha registrado los niveles más altos de MS (76,53%), MO (similar a la Malva) y el segundo más alto de Coeficiente de Digestibilidad de NFE (87,15%); además, esta leguminosa ha registrado los valores más altos de MS Digestible, MO Digestible, NFE Digestible, TDN y Energía Digestible. La chilca y la alfalfa tienen mayores cantidades de Materia Seca Digestible (MSD), porque tienen un menor contenido en fibra (**Aguirre, 2008**).

Por su parte, la chilca presenta la menor cantidad de Extracto Nitrogenado Digerible (END), con 269,02 g/kg de MS, debido a su mayor contenido en lignina, que dificulta la correcta asimilación y aprovechamiento de este nutriente. Además, esta especie arbustiva presentó niveles más bajos de END, aunque no representa el porcentaje más bajo entre todos los tratamientos. La END tiene una correlación positiva con la PB, la MO y el EE; mientras que, el Extracto Libre de Nitrógeno, la Fibra Bruta y la Ceniza tiene una correlación negativa (**Aguirre, 2008**).

El presente estudio, utilizó 80 cobayos machos destetados, de 1 mes de edad y de raza criolla mejorada, con un peso medio de unos 290 g. Con el fin de determinar los porcentajes de inclusión de chilca en las dietas. Los animales se dividieron en 4 tratamientos con 5 repeticiones por tratamiento y 4 cuyes por repetición (unidad experimental). El tratamiento control (T0) consistió en una dieta a base de 100% alfalfa fresca, el tratamiento 1 (T1) consistió en una dieta que contenía 75% alfalfa y 25% chilca; mientras que, los cuyes del tratamiento (T2) fueron alimentados con 50% alfalfa y 50% chilca, en cambio, el tratamiento (T3) estuvo compuesto por 25% alfalfa y 75% chilca, a todos los tratamientos se les suministró cantidades iguales de materia seca 34 g de materia seca al día (**Mendoza, 2009**).

El estudio evaluó el consumo de alimento, incluido el consumo total y seco, el aumento de peso corporal, el índice de conversión alimenticia, la mortalidad y el costo por animal, aumento de peso corporal en kilogramos y costos/beneficios. La ganancia de peso en T0 fue mayor que los otros tratamientos debido a que la alfalfa tiene mayor calidad y cantidad nutricional que chilca, por lo que aumentar chilca y disminuir alfalfa resulta en una menor ganancia de peso; hay una diferencia estadística muy significativa. Para el tratamiento T0, el consumo de alimento para aumentar 1 g de peso vivo fue menor que para el tratamiento T3, que tuvo la mayor demanda. Desde el punto de vista del análisis económico, el costo de producción más alto es T0; mientras que, el más bajo corresponde a T3, pero T0 genera el mayor ingreso y T3 genera el menor ingreso. El T2 tiene la mejor relación costo-beneficio y T1 tiene la relación costo-beneficio más baja (**Mendoza, 2009**).

El experimento, ocupó 48 conejos de dos meses para examinar los efectos de distintos forrajes arbustivos en su dieta. Los forrajes incluían alfalfa (*Medicago sativa*), retama (*Spartium junceum*), malva (*Malva sylvestris*) y chilca (*Baccharis latifolia*), cada uno con un 40% de la dieta de los conejos. El estudio evaluó la ingesta voluntaria, la digestibilidad, el aumento de peso, el rendimiento en canal y la conversión alimenticia. Los resultados mostraron que no había diferencias significativas en la ingesta voluntaria de materia seca (MS) entre los tratamientos. Sin embargo, la ingesta voluntaria de materia orgánica (MO) fue mayor en la retama y la alfalfa ( $P=0,0001$ ). La malva y la alfalfa mostraron una mayor digestibilidad. La malva y la chilca a una

tasa de inclusión del 40% en la dieta, demostraron un rendimiento excelente en los índices evaluados, lo que las convierte en una opción viable para la nutrición del conejo (**Chisag, 2016**).

La siguiente investigación tuvo objetivo evaluar índices reproductivos en cuyes alimentados a base de forrajes arbustivos, se ocuparon 75 cobayas autóctonas de un mes y medio de edad, con un peso medio de 500-600 g. Las cobayas se alimentaron con dietas con una inclusión del 40% de cada forraje: T1-chilca (*Baccharis latifolia*), T2-eneldo (*Anethum graveolens*) y T3-marco (*Ambrosia arborescens*), que se excluyó del estudio por razones de ética profesional, la dieta de control fue T0-alfalfa (*Medicago sativa*). El estudio evaluó la ingesta voluntaria, la digestibilidad y los índices productivos, como el aumento de peso y la conversión alimenticia. Los resultados mostraron que no había diferencias significativas referente a la ganancia de peso, pero los tratamientos T1 (6.73 g) y T3 (8.98 g) presentaron las mejores conversiones de alimento. De igual manera el consumo voluntario no presentó diferencias significativas; sin embargo, el consumo de fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA), fue superior en el T1, con 22.85% y 13.23 % respectivamente. La chilca y el eneldo son forrajes alternativos viables para incluir en la dieta de los cobayas (**Lluay, 2021**).

El siguiente estudio tuvo como objetivo la determinación de índices productivos y reproductivos en dos tipos ecotipos de cuyes nativo frente a cuyes mejorados. Se estudió 90 animales repartidos en tres grupos, alimentados a base de forraje y balanceado. Los resultados indicaron que si se presencié diferencia significativa en los índices reproductivos de los cuyes nativos frente a los mejorados; obteniendo que, el tamaño de la camada al nacimiento es de 2.2 y 2.6 crías, el peso de la camada al nacimiento es 219.3 g y 287.6 g, el tamaño de la camada al destete fue de 1.9 y 2.4 crías, la mortalidad pre-destete es de 7 % y 6 % y la mortalidad al destete es de 7 % y 15%, el grupo de cuyes mejorados presentó los mejores valores reproductivos, en comparación a los ecotipos estudiados (**Cedillo & Quizhpi, 2017**).

El trabajo investigativo realizado en productores de cuyes de la zona de Huancayo de Perú, presentó como objetivo la evaluación de la conducta productiva y la comercialización de los cuyes nativos, Se utilizaron 155 animales de la zona que fueron alimentados a base de alfalfa y rye grass. Se determinó que en la zona los cuyes poseen una fertilidad con 97.24 %, tamaño de la camada al nacimiento 2.45 crías, peso de la camada de 152 g, peso de la camada al destete de 288 g, porcentaje de mortalidad al nacimiento de 8.07 % y porcentaje al destete de 9.31 % **(Diaz, 2014)**.

La investigación realizada en cuyas hembras de primer, con exclusión de alimentación verde y suplementadas con  $\beta$ -caroteno, tiene como objetivo evaluar los índices reproductivos y productivos frente al uso de  $\beta$ -caroteno, Se utilizó 27 hembras las cuales fueron utilizadas durante dos partos. No se observó diferencia significativa de la inclusión de  $\beta$ -caroteno sobre los índices reproductivos y productivos; obtuvo los siguientes resultados en los índices reproductivos: porcentaje de fertilidad del 100 %, porcentaje de abortos de 16.7 %, tamaño de la camada al nacimiento de 3.78 crías, tamaño de la camada de crías vivas de 2.9, tamaño de la camada al destete de 2.22 crías, mortalidad de las crías al nacimiento de 22.8 y mortalidad de crías al destete de 2.36. Los datos obtenidos en los índices productivos son: peso de las hembras al parto de 1504 g, peso al destete de 1580, peso de las crías al nacimiento de 117 g y peso de las crías al destete de 265 g **(Bustios et al., 2018)**.

La investigación realizada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), tiene como objetivo evaluar los efectos del uso de jaulas y pozas y su influencia en los índices reproductivos y productivos. Para la investigación se utilizó 40 cuyes machos para evaluar la productividad y para la evaluación de reproducción se utilizó 20 hembras negras. Los resultados presentaron diferencia significativa en donde el alojamiento en jaulas influyo positivamente sobre los índices productivos. El alojamiento en jaulas y en pozas, obtuvieron una fertilidad del 100 % y 100%, tamaño de la camada al nacimiento de 1.9 y 1.7, tamaño de la camada al destete de 2.2 y 2.1 respectivamente. Por otro lado, el alojamiento no afecto, al peso de la camada al nacimiento 87.27 g y 84.09 g, el peso de la camada al destete 192.17 g y 185.65 g respectivamente **(Barrera, 2010)**.

La publicación sobre índices productivos de crías al nacimiento en cuyes realizada en México, tiene como objetivo la cuantificación de los índices reproductivos desde su nacimiento hasta su sacrificio. Las variables a evaluar fueron: tamaño de la camada al nacimiento de 3.46, peso de la camada al nacimiento de 86.7 g y el peso al destete de 167.9 g (**Xicohtencatl et al., 2013**).

El objetivo de este estudio, realizado en la Universidad Nacional de Agricultura, fue evaluar una dieta con dos niveles de energía digestible y dos tipos de alimentación (con inclusión de forraje y balanceado) en cuyes hembras, durante la etapa reproductiva y productiva; se evaluó diversas variables como: porcentaje de abortos, tamaño la camada al nacer y al destete, mortalidad al nacer y al destete. Finalmente, se determinó la cantidad de alimento consumido hasta el destete y los costos alimentarios asociados. El estudio utilizó 84 hembras primíparas y 12 cuyes machos con un peso promedio de 816, fueron alimentados a base de dos dietas, una con inclusión de forraje y la otra fue una dieta balanceada; fueron estudiados durante un total de 20 semanas. Los resultados obtenidos arrojaron que los índices reproductivos presentaron diferencia reproductiva obteniendo valores más elevados los cuyes alimentados con la inclusión de forrajes, los datos obtenidos son: porcentaje de fertilidad del 66.7, porcentaje de abortos de 4.8, tamaño de la camada al nacimiento de crías vivas de 2.1 y tamaño de la camada al destete 1.8; de igual forma, los índices productivos: peso de la hembra al parto 1424.9 g, peso de la hembra al destete de 1424.9 g, peso de la camada al nacimiento 157.1 g, peso de las crías al destete 302.4, porcentaje de mortalidad al nacimiento de 21 % y porcentaje de mortalidad al destete 6.8 % (**Mamani, 2016**).

La investigación fue realizada en el poblado menor de Santa Ana de Ragan en la región de Pasco, donde se puso en estudio por un periodo de 11 semanas a 40 cuyes de línea mejorada, con una dieta a base de forrajes, criados en pozas de madera para la evaluación del peso vivo, su conversión alimenticia, alimento consumido, costos de producción, índice de mortalidad y su rentabilidad económica (N. Castro & Daga, 2022).

Los resultados obtenidos fueron, número de crecimiento de cuyes por área inferiores a otras investigación con las mismas características con un valor de 115.25 g de peso ganado en la semana 11 con 816.74 g como promedio de peso total y el valor promedio por cuy fue de 99.89 g presentando una desviación estándar de 196.43 g teniendo como promedio por cuy por día de consumo de alimento de 42.86 g donde el consumo de alimento con el paso del tiempo aumento de 300 g a 1100 g obteniendo una desviación estándar de 38.65 en esta etapa investigativa (N. Castro & Daga, 2022).

Se realizó la conversión alimenticia (CA) donde el 9.40 de alimento por kg por 11 semanas se obtuvieron los valores por tiempos que fueron: CA semana 1 igual a 6.65, CA semana 4 a la 11 igual a 8.50 g a 13.28 g. en el proceso investigación el nivel de mortalidad se presentó debido a coccidiosis. El resultado del análisis de costos fue: egresos totales de 846.30 soles, costo de producción por cuy 22.27 soles por el contrario en ingresos se obtuvo: 1 140 soles por venta de cuyes y abono disminuyendo los costó podemos determinar que existió una rentabilidad positiva de 34.70%, teniendo presente el costo de alimentación se obtuvo valores de un 43.64% en costos de producción se estableció los valores de utilidad por cuy de 7.73 soles resultados todos estos valores en un rentabilidad positiva en la crianza de cuyes donde e equilibrio de ingresos nos permite cubrir los costos fijos sin registrar pérdidas (**Castro & Daga, 2022**).

El trabajo propuesto se lo realizó en el distrito de Huancabamba, con el objetivo de determinar la factibilidad de la creación de una empresa especializada para el comercio y crianza de cuyes (*Cavia porcellus*). Con el fin de brindar una alternativa para el comercio de cuyes en este lugar. Para realizar el análisis pertinente se necesitó el valor de oferta de producción en la zona correspondiente a 4755 cuyes por año y un consumo por año de 17 682 cuyes lo que representa a un 26.89% concluyendo que no es suficiente el abastecimiento local para esta gran demanda. Inicio su producción con 500 hembras reproductoras y 50 cuyes machos obtenido como resultado en dos años un total de 2450 reproductoras y 245 reproductores generando un total de 4452 gazapos por trimestre (**Adrianzén, 2019**).

La construcción de esta empresa tuvo como inversión inicial de 87 913,74 soles los cuáles serán financiados por un prestamista con un 68.25% y por el dueño del terreno con un 31.75% para esto se utilizó el 15% del VAN de 366 650,84 soles y un valor de TIR de 98% concluyendo en base a estos resultados que la rentabilidad permite que el proyecto sea aceptable para creación de la empresa (**Adrianzén, 2019**).

### 1.1.1. Bases teóricas

- **Generalidades del cuy** (*Cavia porcellus*)

El cuy (*Cavia porcellus*) es un roedor mono gástricos enzimáticos de tipo herbívoro fermentativo-cecal (**Chauca de Zaldivar, 1997**), en la región andina del Ecuador ha aumentado debido a la aceptación de la carne para su exportación (**Muñoz & Narváez, 2015**). Es de gran importancia ya que, la población nacional de cuy, es de alrededor de 6.6 millones en donde la mayor parte de producción se encuentra distribuidos en las provincias de Azuay, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi (**LÍDERES, 2017**). El consumo per-cápita de la carne del cuy se encuentra sectorizado, en donde el Sector Rural tiene 1.41 kg/hab/mes; mientras que, el Sector Urbano tiene 0.7 kg/hab/mes (El Telégrafo, 2015). El consumo per-cápita de la carne de cuy en el 2001 es de 0.41 kg/hab/año (**Espin et al., 2004**).

La creciente demanda de cuyes incentiva a los productores a mejorar su crianza (**MAG, 2015**) y por ende mejorar los índices productivos y reproductivos. Existen tres sistemas de producción (**INIA et al., 1995**). El Sistema Tradicional o Familiar donde se cuenta con un promedio de 20 animales destinados al autoconsumo principalmente, alimentación a base de desperdicios y forraje (**Lema, 2019**), se mantiene un porcentaje elevado de reproductoras (Chauca, 1997). El Sistema Familiar –Comercial donde se cuenta con no más de 500 animales (**Castro, 2002**), posee un manejo más técnico, los cuyes se mantienen separados por edad, sexo y clase, alimentación a base de forraje y poca cantidad de pienso (**Lema, 2019**).

El Sistema Comercial donde se cuenta con más de 500 animales (**Lema, 2019**), las cuales son consideradas como micro empresas, donde cuentan con alimentación a base de (forraje y pienso) y totalmente tecnificado (**Ataucusi, 2015**). Siendo en Ecuador el Sistema Familiar –Comercial el predominante (**Chavez & Avilés, 2022**).

La alimentación de los cuyes es normalmente a base de forrajes y alimento concentrado (**Larrea, 2022**). En algunas zonas es un problema para los productores, porque cada vez es más complicado tener zonas agrícolas para cultivo de forrajes (**Mamani, 2016**); la alimentación a base de concentrado es más costosa para el productor (**Vaca, 2016**). El requerimiento nutricional de los cuyes se da de acuerdo a su finalidad, destinados a la producción y la reproducción, como se menciona en la Tabla 2; por lo que, necesitan una ración balanceada de alimento, de por lo menos el 30% de su peso vivo en forraje fresco (**Mendoza, 2009**).

- **Principales razas de cuyes**

- **Perú**

Raza seleccionada por su maduración temprana y fertilidad, pueden alcanzar el peso de comercialización alrededor de las nueve semanas. Presentan pelaje corto y liso, sus colores frecuentes son castaño (rojizo) mezclado con sólido o blanco, con un promedio de 2.8 gazapos por parto (**Adrianzén, 2019**).

- **Andina**

Raza utilizada por su alta prolificidad, tiene una media de 3.9 crías por parto, su pelaje es de color blanco corto y lacio (**Adrianzén, 2019**).

- **Inti**

Raza con alta rusticidad que se adapta a zonas altas, su pelaje es corto y liso. A las diez semanas pueden alcanzar pesos superiores a los 800 g, la prolificidad está en una media de 2.3 crías por parto (**Adrianzén, 2019**).

- **Criollo**

Raza seleccionada por ser un animal muy rústico, el cual está adaptado a las condiciones ambientales de su zona, son conocidos como animales nativos o locales, este animal se lo cría bajo sistemas familiares, en donde son alimentados con desechos y sobras de alimentos del hogar, además puede crecer en condiciones ambientales adversas (**Adrianzén, 2019**).

- **Criollo mejorado**

Cuy sometido a un mejoramiento genético, en donde se cruza a los cuyes nativos con alguna raza comercial, obteniendo varias ventajas del cruce, aprovechando la rusticidad del cuy nativo y aumentando la prolificidad y tamaño de los cuyes, además se aumenta la precocidad de los cuyes (**Usca et al., 2022**).

- **Sistemas de crianza**

- **Crianza familiar**

En la sierra ecuatoriana es el sistema más utilizado, porque abastece de carne a la familia y su sobrante de producción se lo vende para generar algo de ingresos (Chauca, 1997). Las comunidades rurales son la zona donde predomina este sistema de autoconsumo, los animales que predominan en este sistema es el cuy criollo, los cuales son alimentados con desechos de las cocinas y con raciones de hierba (**Reyes et al., 2021**). La crianza se maneja con un promedio de 20 animales por familia (**Lema, 2019**).

Las características más importantes de este sistema es el mal manejo de los animales, ya que su crianza no está especializada, presentando problemas como endogamia y alta mortalidad de las crías, debido a que existe selección negativa parenteral, los cuyes más grandes se los destina a la venta, no existe mejoramiento genético, a causa de esto la media de crías nacidas al año es de 2.4 (**Chauca, 1997**).

- **Crianza familiar-comercial**

Este sistema promueve iniciar con la crianza de cuyes con al menos 150 animales y con instalaciones como pozas, donde se pueda separar la población por sexo, edad y fin de producción, los animales son alimentados con buen alimento, como son pastos y subproductos agrícolas, además se cuenta con un control sanitario (**Montes, 2012**).

El sistema de crianza familiar debe contar con algunas características, como es tener instalaciones adecuadas, alimentos aptos para los animales, contar con sitios para los pastizales y tener mano de obra (familiar), para la crianza. Los cuyes de este sistema suelen ser animales mestizos mejorados, mezclas entre cuyes criollos y cuyes de alguna línea pura. Este sistema se convierte en un mini emprendimiento familiar (**Chauca, 1997**).

- **Crianza comercial**

En Ecuador es un sistema muy poco desarrollado, se considera crianza de tipo comercial a la producción que cuenta con más de 500 animales (**Lema, 2019**). La crianza es tecnificada, cuenta con infraestructura adecuada para cada etapa de producción, además cuentan con áreas para el cultivo de los forrajes, algunas cuentan con plantas de producción de balanceados, con el fin de mejorar la productividad. Se manejan líneas de cuyes mejorados o destinados específicamente a la producción, son líneas prolíficas y con alta precocidad (**Chauca, 1997**).

- **Fisiología digestiva del cuy**

La digestión de nutrientes en el cuy, hace referencia a la ingesta y captación de nutrientes, proceso de digestión (enzimas), asimilación de nutrientes y eliminación de desechos (**Gutierrez et al., 2020**). El cuy es un mamífero netamente herbívoro, pertenece a los roedores mono gástricos, es decir presenta una sola cavidad estomacal, en donde realiza digestión a base de enzimas, presenta un intestino desarrollado donde realiza fermentación a base de bacterias, además ejecuta cecotrofia donde recicla nitrógeno, anatómicamente su estómago es fermentador post-gástrico (**Chauca, 1997**).

En cuanto a la fisiología digestiva, cabe recalcar la funcionalidad del ciego, el cual constituye alrededor del 15% del peso total del tracto digestivo, su función es realizar digestión a base de microorganismos (bacterias), el paso del bolo alimenticio por el ciego dura aproximadamente 48 horas, además este órgano alberga alrededor del 60% del contenido del estómago (**Moreta, 2018**).

- **Sistemas de alimentación**

- **Alimentación a base de forrajes**

Reside en el uso de forraje como única alternativa para la alimentación de los cuyes, el tipo de hierba utilizado será de acuerdo a la zona donde se encuentre la granja, en este tipo de alimentación se debe de contar con los espacios para el cultivo de los pastizales, con este método de alimentación no se cubre las necesidades nutricionales de los animales (**Aliaga et al., 2009**).

Este sistema es el más ocupado en la crianza de tipo familiar, en donde se utilizan forrajes de la zona, los animales consumen alrededor de 350 a 500 g, lo que equivale un 30% del peso corporal (**Barriga, 2019**). En una investigación realizada por (**Torres, 2013**); evaluó dos tipos de alimentación en cuyes en la etapa de reproducción, su tratamiento a base de forraje obtuvo un 100 % de fertilidad, las crías nacieron con un peso medio de 135 g, mientras que las crías de las hembras alimentadas con balanceado obtuvieron pesos promedios de 161 g.

- **Alfalfa** (*Medicago sativa*)

Es una planta que pertenece a la familia de las leguminosas, que se desarrolla alrededor de los 3000 msnm, su forraje es succulento y es una fuente alta en nutrientes, alimento de elección para los animales herbívoros. Presenta algunas características importantes como son: rápido crecimiento después del corte, leguminosa perenne que puede alcanzar alturas hasta de un metro, sus hojas son de color verde claro, con flores blancas o azules (**Léon et al., 2018**).

Esta planta presenta nutrientes de calidad, un alto valor nutricional como se indica en la Tabla 1, este alimento es asimilado de una manera más efectiva, ayudando a cumplir funciones vitales, de igual forma garantiza la ganancia de peso y buenos valores productivos (**Léon et al., 2018**).

- **Chilca** (*Baccharis floribunda*)

Es un tipo de arbusto nativo distribuida ampliamente en Latinoamérica, especialmente en la región de la Sierra, puede crecer en alturas entre los 2000 a 3500 metros de altitud, es un tipo de arbusto que alcanza alturas entre los 2 a 4 metros, soporta heladas y condiciones adversas (**Rodriguez Villacis, 2019**); esta planta tiene varios usos medicinales (antibiótico, antiinflamatoria y antioxidante) y en las comunidades se ha utilizado para alimentación de animales (**Abad & Bermejo, 2007**) (**Balslev et al., 2008**).

El potencial forrajero se ha venido investigando en los últimos años y cada vez se tiene más conocimientos sobre su potencial como alimento para ciertos animales. Además de conocer el consumo a voluntad, respuesta del animal, la disponibilidad de esta planta y su valor nutritivo que se describe en la Tabla 1 (Cortes & Ramos, 2018).

- **Eneldo** (*Anathum graveolens*)

Es una planta introducida del continente asiático específicamente de la parte occidental, utilizada por las personas de la Sierra ecuatoriana para la alimentación de herbívoros, además posee otros usos medicinales y ornamentales (Balslev et al., 2008). El eneldo estimula la secreción de leche y aumenta el apetito, influyendo en el rendimiento a la canal (Kadhem et al., 2018). Los aportes nutricionales de esta hierba se mencionan en la Tabla 1.

**Tabla 1.**

*Análisis bromatológico de los forrajes a utilizar en las dietas integrales.*

Parámetros	Método de análisis	Unidad	Alfalfa	Chilca	Eneldo
		(g/100g)			
Humedad	Gravimetría	(%)	6.5	4.25	7.06
Proteína Cruda	Kjeldahl	(%)	19.1	18.01	18.76
Grasa	Extracción Soxhlet	por (%)	2.23	5.21	3.55
Fibra	Gravimetría	(%)	33.49	34.6	38.59
Cenizas	Gravimetría	(%)	10.78	9.55	12.88
Energía	Cálculo	Kcal/100g	234.07	249.45	211.87

*Nota.* Datos realizados por el Laboratorio de Análisis Químico (TOX-CHEM, 2023).

- **Alimentación mixta (forraje y concentrado)**

Consiste en una alimentación más balanceada, usando forrajes y complementado con balanceados integrales, los cuales ayudan a mejorar parámetros como: la ganancia de peso, conversión de alimento y prolificidad (Sarría et al., 2020). Este tipo de alimentación aporta nutrientes esenciales, pero se debe administrar forraje y agua para complementar la dieta con los requerimientos de vitamina C; ya que, los cuyes no pueden crear ni almacenar vitamina C (Aliaga et al., 2009).

- **Alimentación integral (balanceado)**

La alimentación integral cubre las necesidades del cuy; por medio, de la administración de balanceado, vitamina C y agua, mejorando los índices productivos del cuy (Sarría et al., 2020). Sin embargo, al implementar solo el uso de concentrado como una fuente de alimento, se debe verificar que la dieta cumpla con los requerimientos nutricionales del cuy mencionados en la Tabla 2; siempre se debe adicionar vitamina C ya sea en el alimento o en el agua (Aliaga et al., 2009).

- **Requerimientos nutricionales del cuy**

Los requerimientos nutricionales del cuy, hace referencia a la cantidad de nutrientes que necesita el animal para satisfacer sus necesidades como se menciona en la Tabla 2; la reproducción, mantenimiento, crecimiento y producción, van a depender de varias características como son: la edad, raza, línea de producción, etapa de crecimiento y la zona donde se encuentran (Sarría et al., 2020).

Los principales problemas relacionados con la mal nutrición en el crecimiento, son la infertilidad y una baja precocidad sexual, aumentando el tiempo de maduración sexual, tanto en hembras como machos (Cardona et al., 2008). Las dietas con problemas en su composición nutricional ocasionan infertilidad, abortos, alto porcentaje de mortalidad al nacimiento y destete, a nivel productivo se registra pesos bajos. (Aliaga et al., 2009).

**Tabla 2.**

*Requerimientos nutricionales del cuy por etapas.*

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteína	%	18	18-22	13-17
Energía digestible (ED)	kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra	%	8-17	8-17	10
Calcio (Ca)	%	1.4	1.4	0.8-1
Fosforo (P)	%	0.8	0.8	0.4-0.7
Sodio (Na)	%	0.05	0.05	0.05
Vitamina C	mg	200	200	200

*Nota.* Datos tomados de la investigación realizada por (**Hamilton & Hogan 1995**) (**Vergara, 2008**).

- **Requerimiento proteico**

Es fundamental el aporte de proteínas en el cuy; ya que, estas ayudan en la formación y estructura de músculos, órganos y contenidos a base de proteínas como leche, enzimas, hormonas y sangre, además de cumplir funciones a nivel inmunológico, la dieta debe tener entre un 18 a 20 % de proteína, su deficiencia ocasiona pérdida de peso, problemas en la reproducción y crías con bajo peso (**Barriga, 2019**).

Es requerimiento de proteínas, es en realidad el requerimiento de aminoácidos; ya que, estos son la unidad mínima funcional de las proteínas, los principales aminoácidos que se encuentran son: la metionina, lisina, arginina y valina; algunos de ellos pueden ser sintetizados por el organismo conocidos como aminoácidos no esenciales y otros no los pueden producir y se los deben introducir en la dieta, estos son los aminoácidos esenciales (**Aliaga et al., 2009**).

- **Requerimiento energético**

Los requerimientos energéticos son utilizados para realizar funciones vitales como crecimiento, mantenimiento y reproducción, los alimentos que proporciona energía son principalmente los carbohidratos y lípidos, el consumo excesivo puede afectar a la reproducción, llenando los ovarios con grasa, ocasionando fallas a nivel de maduración folicular (**Shimada, 2003**); mientras que, su deficiencia puede ocasionar baja precocidad, mortalidad fetal, abortos, en las primera semanas de preñez al no administrar la energía necesaria las crías pueden morir y ser reabsorbidas, razón por la cual las hembras pueden parir un solo gazapo (**Rico, 2003**).

- **Requerimiento de fibra**

Los cuyes necesitan en alrededor del 6 al 18 % de fibra, este es un requerimiento esencial; ya que, ayuda en la asimilación de otros nutrientes e interfiere a nivel intestinal, retardando el paso de los alimentos para su mejor captación (**Sarria et al., 2020**).

El cuy al ser un animal cecal, puede procesar la fibra, aprovechando la asimilación de la celulosa y hemicelulosa, la fibra ayuda a cubrir las necesidades de energía, proceso llevado a cabo por la microbionta del ciego, en donde los ácidos grasos volátiles producidos son captados por las paredes del ciego y porción del colon (**Torres, 2013**).

- **Minerales y vitaminas**

Su porción es mínima, pero son importantes para el normal crecimiento y funcionamiento del organismo. Los forrajes contribuyen con vitaminas de tipo liposoluble A, D y E; mientras que, las vitaminas del complejo B son aprovechadas en la cecotrofia (**Aliaga et al., 2009**). Las vitaminas funciona como activadoras de las funciones del cuerpo, ayudan en el crecimiento, reproducción e influye en el sistema inmune (**Caycedo, 2000**).

La vitamina C en cuyes es de importancia; ya que, el animal no lo produce, ni tampoco lo puede almacenar, esta se encuentra presente en hierbas verdes frescas, su deficiencia ocasiona, anorexia, retroceso en el crecimiento y puede producir la muerte, el cuy requiere de 20 mg/100 g de peso vivo (NRC, 1995) (Aliaga et al., 2009).

Los minerales ayudan en la estructura y formación principalmente de huesos y dientes, además cumplen funciones precursoras; los principales minerales son el calcio, fosforo, magnesio, zinc y cloro (Caycedo, 2000); en la etapa de reproducción el cuy requiere 1.4 % de calcio y 0.8 de fosforo (Vergara, 2008).

- **Agua**

El consumo de agua es fundamental para la vida y todas las funciones vitales del organismo, entre las principales funciones que cumple es transportador, solvente y forma parte estructural de los tejidos. El suministro de agua depende de varios factores como es el tipo de alimentación, temperatura ambiental, edad y peso del animal, al administrar dietas integrales, el consumo de agua es superior frente a una dieta a base de forraje (Caycedo, 2000).

Las cobayas reproductoras requieren 100 ml de agua al día para sobrevivir. Una cantidad insuficiente de agua durante esta etapa puede ocasionar canibalismo. Los cuyes en la etapa de crecimiento necesitan 80 ml de agua al día; así mismo, las cobayas en lactación requieren 30 ml de agua al día (Rico, 2003).

- **Aspectos reproductivos**

- **Edad de empadre**

En cuyas hembras nativas se recomienda iniciar el empadre, en animales mayores a dos meses y con pesos superiores a los 600 g, de esta manera se certifica buen tamaño y peso de la madre y las crías, se reduce los abortos, los partos dificultosos, la falta de producción de leche (Chauca, 1997).

Los machos deben cumplir características específicas para entrar en la etapa de reproducción, edad mínima de cuatro meses, con un peso superior a los 1.2 kg, lo que ayuda, al macho a llevar el dominio en la poza, además al alcanzar su madurez sexual presenta una buena concentración espermática (**Sarria et al., 2020**).

- **Fertilidad**

Es un parámetro zootecnista, que evalúa el número de hembras gestantes en comparación a las hembras empadradas, esta se mide en porcentaje. Es un índice ocupado para determinar la viabilidad reproductiva en la etapa de producción; está relacionado con la concepción, proceso que se da entre las 6 a 15 horas después del coito (**Porras & Páramo, 2009**).

- **Gestación**

La preñez de las hembras dura alrededor de 68 a 72 días; influenciado por el número de crías, de igual manera, el tiempo de preñez disminuye cuando el número de crías es menor (**Caycedo, 2000**).

- **Parto**

El parto empieza cuando la madre expulsa a los fetos, en cuyos los fetos se encuentran desarrollados en su totalidad, suele empezar en horas de la noche y dura un periodo de 20 a 30 minutos. La hembra se separa de la camada y pare a crías individuales, junto con sus placentas; enseguida la madre consume la placenta y estimula a los fetos para incorporarse, la involución uterina se da a la media hora del parto (**Aliaga et al., 2009**). Las crías por instinto buscan las mamas para alimentarse del calostro y a las pocas horas pueden consumir alimentos sólidos (forrajes o balanceados), esta característica permite a los gazapos alcanzar el doble de su peso a las 2 semanas (**Caycedo, 2000**).

- **Tamaño de la camada**

Es influenciado por varios factores como es la línea genética, la dieta, factores predisponentes, como el número de folículos, grado de implantación, reabsorción fetal es decir los factores genéticos, también las condiciones ambientales afectan la fertilidad. Las hembras pueden tener de uno a seis crías por parto (Chauca, 1997); de igual manera, las hembras de cuy pueden parir un rango de 2 a 3 crías, estableciendo un promedio de 2.5 crías por animal (Sarria et al., 2020).

- **Aspectos productivos**

- **Peso al nacimiento y al destete**

Los pesos de la camada al nacimiento, el cual está influenciado por la genética del cuy y las dietas administradas, el peso promedio al nacimiento de cuyes alimentados a base de concentrado alcanzan un peso de 170 g (Portocarrero R. & Hidalgo L., 2015); de igual forma, los cuyes alimentados a base de un sistema mixto obtuvieron pesos al nacimiento y desde 172.5 g y 166.5 g (Solorzano, 2014).

Los pesos al destete son variables y se ven afectados por la genética, el tiempo de destete, la alimentación utilizada y la cantidad y calidad de leche de la madre, los gazapos pueden alimentarse a las pocas horas de nacidos lo que permite que su peso se duplique a los 10 días (Caycedo, 2000).

- **Lactación y destete**

Las crías de cuy nacen muy desarrolladas, por lo cual no depende de la producción de leche, aunque la madre produce leche durante 15 días post-parto, decreciendo con el tiempo, pero si es necesario calostroar; ya que, esto les ayuda en la inmunidad y frente a enfermedades (Remigio et al., 2008).

El destete consiste en separar los gazapos de la madre y ubicarlos en una zona distinta, clasificados por sexo, tamaño o color, dependiendo las necesidades de la producción, la edad de destete va de 10 a 15 días (**Caycedo, 2000**).

- **Mortalidad**

Hace referencia al porcentaje de animales muertos como son madres, machos reproductor y crías, en las distintas etapas de producción, entre las principales causa de mortalidad en madres son dificultades en el parto y enfermedades infecciosas; en gazapos la mortalidad es causada por aplastamientos, desnutrición y enfermedades de origen infeccioso (**Aliaga et al., 2009**).

Los índices referenciales de mortalidad nos ayudan a obtener buenos resultados productivos, el grado de mortandad en reproductores no debe ser mayor al 5 % anual, en gazapos en lactación no supera el 10 a 15 % y en la etapa de recría no supera el 8 a 10 % (**Sarria et al., 2020**).

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

- Evaluar dietas a base de alfalfa (*Medicago sativa*), chilca (*Baccharis latifolia*) y eneldo (*Anethum graveolens*) sobre índices productivos y reproductivos en cuyes hembras nativas.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la inclusión de *M. sativa* (40%), *B. latifolia* (40%) y *A. graveolens* (40%) en dietas de cuyes hembras.
- Cuantificar los índices reproductivos y productivos de cuyes hembras.
- Determinar la rentabilidad de cuyes alimentados con forrajes arbustivos.

## CAPITULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1. Materiales

##### 2.1.1. Semovientes

- 12 cuyes machos
- 72 cuyes hembras

##### 2.1.2. Materiales de campo

- 20 pozas
- Comederos
- Bebederos
- Escoba
- Pala
- Costales
- Amonio cuaternario
- Ivermectina
- Afrecho de trigo
- Alfalfa (*Medicago sativa*)
- Chilca (*Baccharis latifolia*)
- Eneldo (*Anethum graveolens*)

### **2.1.3. Materiales de oficina**

- Hojas
- Esferos
- Impresora
- Computadora

### **2.1.4. Equipos**

- Balanza digital (capacidad 2 kg; 1 g)
- Molino
- Mezcladora
- Peletizadora

## **2.2. Hipótesis**

Ha: Las dietas a base de *M. sativa*, *B latifolia* y *A graveolens* influyen sobre los índices productivos y reproductivos en cuyes (hembras).

## **2.3. Ubicación del estudio**

La presente investigación se efectuó en la Granja de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato (UTA), campus Querochaca, cantón Cevallos, provincia de Tungurahua. Con clima templado, a una latitud 1°36'760. 3"S y longitud 78°60'89.1"W.

## 2.4. Características del lugar de estudio

**Tabla 3.**

*Condiciones ambientales del lugar a desarrollar la investigación.*

<b>Parámetros</b>	<b>Valor anual</b>
Humedad Relativa, %	75
Altitud, msnm	2 865
Temperatura media, °C	13.43
Presión atmosférica, hPa	727.12
Evaporación, mm	537.4
Velocidad media del viento, m/s	1.3

*Nota.* Datos tomados del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología **INHAMI** (2017).

## 2.5. Tratamientos

- T1 (testigo): 40% de inclusión de alfalfa (*M. sativa*).
- T2: 40% de inclusión de chilca (*B. latifolia*).
- T3: 40% de inclusión de eneldo (*A. graveolens*).

En dietas de cuyes hembras nativas

## **2.6. Diseño experimental**

Los datos recopilados por el estudio fueron sometidos a un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con tres tratamientos, en el que se incluye T1 alfalfa (*M. sativa*) 40% como testigo, T2 chilca (*B. latifolia*) 40% y T3 eneldo (*A. graveolens*). Se utilizó 4 bloques con la variable de peso; siendo los rangos para cada bloque; bloque 1 pesos de 700-750 g, bloque 2 pesos de 751-800 g, bloque 3 con pesos de 801-850 g y el bloque 4 con pesos de 851-950 g. Cada bloque contó con 6 unidades experimentales. Se efectuó un análisis de varianza (ADEVA) y se comparó las medias de los tratamientos con la prueba de Tukey, con un 95% de confianza.

## **2.7. Manejo del experimento**

### **2.7.1. Adquisición de los animales**

Se adquirió 72 cuyes hembras con un peso superior a 700 e inferior a 1000 g y de 3-4 meses de edad aproximadamente, además se compró 12 reproductores machos con un peso de 800-1200 g de 4-6 meses de edad (**Vivas & Carballo, 2013**). Los animales fueron animales nativos de la zona.

### **2.7.2. Instalaciones**

Se contó con un galpón, en el cual existió 20 pozas de cemento de 1 m<sup>2</sup>, con una profundidad de 50 cm<sup>2</sup>, cada poza tuvo una cama de afrecho de trigo, el galpón contó con ventilación tipo cortina de 1 metro de alto, además cada poza tuvo un comedero y bebedero.

### **2.7.3. Desinfección de las instalaciones**

Se realizó la desinfección completa con 2 semanas de antelación con el fin de prevenir la presencia de patógenos, para lo cual se utilizó amonio cuaternario, flameado y caleado. Mientras que, para las limpiezas diarias se realizó el lavado de comederos y bebederos y limpieza de residuos, para limpieza mensual se desinfectó pozas, cambio de cama con barrido, raspado y caleado de las pozas (**Rico & Rivas, 2003**).

### **2.7.4. Adaptación de los animales**

Las 72 cuyas se repartirán por bloques; se distribuyó los tres tratamientos a cada bloque, los tratamientos constaron de 6 hembras y un macho, además se identificó cada poza con el bloque y tratamiento. Los animales tuvieron 15 días de adaptación previo al estudio, se los desparasitó con ivermectina 0.01 ml/200g representando 0.5 mg kg/pv (**Lluay, 2021**).

### **2.7.5. Tiempo de la investigación**

La investigación duró un tiempo de 115 días; ya que se evaluó periodos de gestación, lactancia y destete a los 15 días, además se consideró 15 días extra por la variación en los partos.

### **2.7.6. Alimentación**

Para la elaboración de las dietas se recolectó las hojas de *B. latifolia* y *A. graveolens* frescos, después se las seco por una semana, se molió, se preparó la harina de estas, luego se realizó la dieta integral y se paletizó.

**Tabla 4.***Diets integrals de los tratamientos a utilizar a base de materia seca.*

<b>Ingredientes</b>	<b>Tratamientos</b>			
	<b>% Ración</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Maíz		30	28	32.3
Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )		40	-	-
Chilca ( <i>Baccharis latifolia</i> )		-	40	-
Eneldo ( <i>Anethum graveolens</i> )		-	-	40
Soya		18	18	19.5
Afrecho		5	6.4	0
Melaza		1	1	1
Aceite de girasol		1.5	1.5	1.5
Fosfato mono cálcico		1.8	2.5	2.5
Carbonato de calcio		1.5	1.3	2
HCl-Lisina 98%		0.5	0.5	0.5
DL-Metionina 99%		0.3	0.3	0.3
Atrapador micotoxinas		0.2	0.2	0.2
Vitaminas y min.		0.1	0.18	0.1
Cloruro de sodio		0.08	0.1	0.08
Ácido ascórbico		0.02	0.02	0.02
Total		100	100	100

*Nota.* T1: Dieta con 40% de *M. sativa*. T2: Dieta con 40% de *B. latifolia*. T3: Dieta con 40% de *A. graveolens*.

Los animales fueron alimentados en función del consumo voluntario, con los 3 tipos de dietas dependiendo de cada tratamiento como se indica en la Tabla 4, a cada animal se le administró entre 50-100 gramos-día de la dieta correspondiente (FAO, 1997 como se cita en Lluay, 2021).

En el análisis químico de los balanceados utilizados en el estudio, presentaron los siguientes valores porcentuales en los siguientes nutrientes; materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra bruta (FB), energía digestible (ED) y cenizas expresadas en la Tabla 5. Además, se realizó una comparación entre el aporte de cada tratamiento con los requerimientos nutricionales del cuy en cada etapa como se menciona en la Tabla 5.

**Tabla 5.**

*Aporte nutricional de cada dieta en comparación al requerimiento nutricional de cuyes hembras en periodo de gestación y lactación.*

NUTRIENTES	Unit	T1	T2	T3	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	
					GESTACIÓN	LACTACIÓN
					PC	%
ED	kcal/kg	2967	2958.2	3025.02	2800	3000
FB	%	16.1	16.76	17.71	8.-17	8.-17
Vit C	%	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

*Nota.* T1: Dieta de *M. sativa*. T2: Dieta de *B. latifolia*. T3: Dieta de *A. graveolens*. PC: Proteína Cruda. ED: Energía Digestible. FB Fibra Bruta. (Hamilton & Hogan, 1995).

## 2.8. Variable repuesta

Para la medición de las diferentes variables del estudio se utilizó las siguientes fórmulas.

### 2.8.1. Índices reproductivos:

#### 2.8.1.1. Fertilidad (F), %

Se midió por medio de la palpación de los cuyes hembras a los 30 días post empadre, comprobando su gestación, a los 60 días se confirmó el número de hembras gestantes

$$\%F = \frac{\# \text{ de hembras gestantes}}{\# \text{ de hembras empadradas}} \times 100$$

(Mamani, 2016).

#### 2.8.1.2. Aborto (Ab), %

Se llevó un registro de todas las hembras empadradas y se monitorizó todo el periodo de gestación de cada poza con el fin de observar abortos.

$$\%Ab = \frac{\# \text{ de hembras abortadas}}{\# \text{ de hembras empadradas}} \times 100$$

(Mamani, 2016).

#### 2.8.1.3. Tamaño de la camada al nacimiento (TCN), n

Se contó con registro de crías nacidas tanto vivas como muertas, este índice se evaluó al finalizar la gestación de todas las hembras de la poza, tras comprobar que todas las hembras hayan parido.

$$TNC = \frac{\# \text{ total de crías nacidas (vivas y muertas)}}{\text{Total de hembras paridas}}$$

(Mamani, 2016).

#### **2.8.1.4. Tamaño de la camada de crías vivas al nacimiento (TCV), n**

Su evaluación se realizó al término de la gestación.

$$TCV = \frac{\# \text{ total de crías nacidas vivas}}{\text{Total de hembras paridas vivas}}$$

**(Mamani, 2016).**

#### **2.8.1.5. Tamaño de camada al destete (TCD), n**

Se contó el número de crías destetadas a los 15 días de nacimiento, de igual manera se contabilizó el número de hembras paridas vivas.

$$TCD = \frac{\# \text{ total de crías destetadas}}{\text{Total de hembras paridas vivas al destete}}$$

**(Mamani, 2016).**

### **2.8.2. Índices productivos:**

#### **2.8.2.1. Peso de la camada al nacimiento (PCN), g**

Se contó y se pesó todas las crías al momento del nacimiento (primer día de vida)

$$PCN = \frac{\text{Promedio de pesos de crías al nacimiento}}{\# \text{ de crías nacidas}}$$

**(Mamani, 2016).**

#### **2.8.2.2. Peso de las crías al destete (PCD), g**

Se contó y se pesó todas las crías a los 15 días después de su nacimiento.

$$PCD = \frac{\text{Promedio de pesos de crías al destete}}{\# \text{ total de crías destetadas}}$$

**(Mamani, 2016).**

### **2.8.2.3. Peso de hembras al parto (PHP), g**

Alrededor de los 64- 67 días al término de la gestación se pesó cada hembra.

$$\text{PHP} = \frac{\text{Peso promedio de las hembras al parto}}{\# \text{ de hembras paridas}}$$

**(Mamani, 2016).**

### **2.8.2.4. Peso de hembras paridas al destete (PHD), g**

A los 15 días de parir se tomó sus pesos y se identificó el número de hembras.

$$\text{PHD} = \frac{\text{Peso promedio de las hembras al destete}}{\# \text{ de hembras destetadas}}$$

**(Mamani, 2016).**

### **2.8.2.5. Mortalidad al nacimiento (MN), %**

Entre los 64-67 días de gestación se observó el número de crías muertas.

$$\%MN = \frac{\# \text{ de crías muertas al nacer}}{\# \text{ de crías total al nacer}} \times 100$$

**(Mamani, 2016).**

### **2.8.2.6. Mortalidad de crías hasta el destete (MD), %**

Al día 15 se identificó el número de crías muertas en el periodo de destete.

$$\%MD = \frac{\# \text{ de crías muertas al destete}}{\text{Total de crías nacidas vivas}} \times 100$$

**(Mamani, 2016).**

### **2.8.3. Índice económico**

#### **2.8.3.1. Rentabilidad, %**

Para el cálculo de rentabilidad, se realizó el registro de los ingresos y egresos ocupados durante nuestra investigación.

$$\%R = \frac{\text{Ingresos} - \text{Egresos}}{\text{Egresos}} \times 100$$

**(Castro & Daga, 2022).**

### **2.9. Procesamiento de la información**

Para el procesamiento de la información del presente trabajo investigativo se utilizó el programa estadístico InfoStat (versión 2020).

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Análisis y discusión de los resultados

##### 3.1.1. Análisis índices reproductivos

En la presente investigación se evaluó los índices reproductivos, en cuyes hembras nativas de primer parto (primerizas). En la Tabla 6 se indican los resultados de las variables reproductivas estudiadas frente al efecto de cada tratamiento y peso evaluado.

Los resultados obtenidos de la variable de fertilidad, no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $P=0.5364$ ) entre las medias de los tratamientos estudiados, que fueron de T1 (95.86 %); T2 (91.65 %) y T3 (87.48 %) respectivamente. En un estudio realizado por **Cedillo & Quizpi (2017)**, que utilizó hembras nativas alimentadas bajo un sistema mixto de alimentación, se evaluaron parámetros reproductivos de dos ecotipos de cuyes en Ecuador, reportándose valores similares de fertilidad de 92% y 96%. De igual forma **Díaz, (2014)** realizó un estudio en cuyes nativas de Perú, donde evaluó el comportamiento de la producción y comercialización de cuyes; en este estudio, se utilizó cuyes de crianza familiar, alimentados con alfalfa y rye grass, los cuales obtuvieron una fertilidad del 97.4%. Es importante considerar que las razas nativas en Perú pueden ser diferentes a las de Ecuador, lo que podría influir en los resultados. Mientras que, en el manual de crianza de cuyes realizado por **Quispe, (2015)** el menciona una fertilidad del 90 % en reproductoras.

La variable fertilidad, no presentó diferencias estadísticamente significativas ( $P=0.8195$ ) entre las medias de los pesos estudiados, obteniendo valores de B1 (88.87 %); B2 (94.43 %); B3 (88.87 %) y B4 (94.43 %) respectivamente; la fertilidad no fue afectada por el peso de las hembras.

**Tabla 6.**

*Índices reproductivos en base a pesos de reproductoras (hembras) alimentadas con M. sativa, B. latifolia y A. graveolens.*

Variables	Plantas arbustivas			E. E	p-valor	Pesos de los cuyes reproductoras (hembras)				E. E	p-valor	CV (%)
	T1	T2	T3			B1	B2	B3	B4			
	<i>M. sativa</i>	<i>B. latifolia</i>	<i>A. graveolens</i>			(700–750g)	(751-800g)	(801-850g)	(851-900g)			
Fertilidad (%)	95.83	91.65	87.48	5.02	0.5364	88.87	94.43	88.87	94.43	5.79	0.8195	10.95
TCN	2.39a	2.34ab	2.05b	0.08	0.0421	2.33	2.47	2.12	2.12	0.09	0.0892	6.90
TCV	2.16	2.24	1.95	0.11	0.2240	2.27	2.27	1.99	1.94	0.12	0.2228	10.21
TCD	2.00	2.00	1.90	0.13	0.8240	2.13	1.93	1.93	1.87	0.15	0.6382	13.13
Abortos (%)	1.45	1.36	1.36	0.10	0.7703	1.38	1.51	1.26	1.38	0.12	0.5720	14.78

*Nota.*<sup>a,b,c</sup> Las letras diferentes indican significancia (P<0.05). TCN: Tamaño de la camada al nacimiento. TCV: Tamaño de la camada de crías vivas al nacimiento. TCD: Tamaño de la camada al destete. T1: Dieta de *M. sativa*. T2: Dieta de *B. latifolia*. T3: Dieta de *A. graveolens*. E.E: Error estándar. CV: Coeficiente de variación.

El tamaño de la camada al nacimiento (TCN) presentó diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.0421$ ) entre las medias de los tratamientos evaluados. Los tratamientos T1 y T2 fueron los que presentaron más crías al nacimiento, con 2.39 y 2.34 crías respectivamente. Por otro lado, no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos T2 y T3. Sin embargo, sí se encontró una diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T3, siendo el T3 (2.05) el que obtuvo el menor número de crías al nacimiento.

En el estudio elaborado por **Díaz, (2014)**, se utilizaron cuyes de crianza familiar de zonas de Perú. En este estudio se determinó que el tamaño de camada al nacimiento (TCN) es de 2.45 crías. Se utilizaron cuyes nativos de las zonas en ambos estudios, y se puede asumir que los cuyes nativos peruanos y nativos de Ecuador presentan características reproductivas similares. A diferencia de los resultados obtenidos por **Barrera, (2010)**; el cual utilizó cuyes nativos de Ecuador y reportó el tamaño de la camada al nacimiento de 3.46 crías; esto puede ser a que en su estudio evaluó el alojamiento en jaulas y pozas, siendo superior las jaulas; como nuestra investigación se realizó en pozas, esto puede ser una razón por la cual tenemos un menor número de crías al nacimiento.

La variable, tamaño de la camada al nacimiento (TCN), no manifestó diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.0892$ ) entre las medias de los pesos estudiados, obteniendo resultados B1 (2.33); B2 (2.47); B3 (2.12) y B4 (2.12) crías respectivamente, el número total de crías al nacimiento no resultó afectado por el peso de las madres. El TCN de nuestra investigación es inferior a los datos proporcionados por el Manual Técnico de crianza de cuyes en la Sierra de Perú, reportando una media de 3 crías al nacimiento (**Quispe, 2015**).

El tamaño de la camada de crías vivas durante el nacimiento (TCV), no presentó diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.2240$ ) entre las medias de los tratamientos estudiados: T1 (2.16); T2 (2.24) y T3 (1.95), respectivamente. Según la publicación realizada por **Díaz, (2014)**, quien empleó cuyes de crianza familiar en Perú para evaluar parámetros reproductivos, se obtuvieron datos de TCV de 2.5 crías. Por otra parte, **Barrera, (2010)** realizó un estudio en cuyes nativos ecuatorianos, donde

evaluó parámetros reproductivos en cuyes hembras negras alojadas en jaulas y pozas, obteniendo valores de 1.9 y 1.70 crías, respectivamente, los cuales son valores aparentemente similares a los de nuestra investigación.

De igual forma el tamaño de la camada de crías vivas durante el nacimiento (TCV), no presentó diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.2228$ ) entre las medias de los pesos analizados, obteniendo valores B1 (2.27); B2 (2.27); B3 (1.99) y B4 (1.94) respectivamente, el peso no influyó en la variable TCV; como se menciona en el Manual de crianza de cobayos, en donde el valor referencial de TCV es de 2.3 crías, el autor nos menciona que el TCV dependerá del tipo de raza o línea comercial que se utilice (**Vivas & Carballo, 2013**).

Respecto a la variable del tamaño de la camada al destete (TCD), no presentó diferencias estadísticamente significativas ( $P=0.8240$ ), entre las medias de los tratamientos estudiados, obteniendo valores T1 (2.00), T2 (2.00) y T3 (1.9), en comparación a los tratamientos estudiados respectivamente. Esta variable está relacionada con el tamaño de la camada al nacimiento y otros factores externos como enfermedades y mal nutrición (**Sarria et al., 2020**). En el estudio elaborado por **Cedillo & Quizhpi, (2017)** en el cual se ocupó cuyes criollos de las zonas de Azuay y Cañar, con el fin de determinar características zoo-métricas, parámetros productivos y reproductivos, presentaron resultados del tamaño de la camada al destete de 2.6 gazapos por madre.

De la misma manera **Barrera, (2010)** nos menciona; que en su investigación utilizó 20 cuyes negros hembras, extraídas de las zonas de la Sierra ecuatoriana, las mismas que se encontraban en estado de gestación y lactancia, el cual obtuvo 2.2 crías al destete. Por lo tanto, los resultados de nuestra investigación en esta variable en comparación a autores mencionados anteriormente son relativamente similares, esto puede ser debido específicamente a que los cuyes de los estudios analizados son de zonas aledañas (Sierra andina).

La variable, tamaño de la camada al destete (TCD), no demostró diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.6382$ ) en las medias de los pesos estudiados, obteniendo resultados B1 (2.13); B2 (1.93); B3 (1.93) y B4 (1.87) crías respectivamente, el número total de crías al destete de nuestra investigación es equivalente a los datos proporcionados por el Manual Técnico de crianza de cuyes en la Sierra, no afectó el peso de las reproductoras. El TCD de Perú, reportando una media de 2.28 crías al nacimiento (**Quispe, 2015**).

Finalmente, para la variable abortos, se realizó la transformación de datos para llegar a una distribución homogénea, donde se utilizó la fórmula de raíz cuadrada más 0.5, obteniendo como resultado T1 (1.45%); T2 (1.36%) y T3 (1.36 %), por cada tratamiento respectivamente, los valores no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $P=0.7703$ ), entre la media de los tratamientos evaluados. En la investigación publicada por **Sarria et al, (2020)** el cual empleó 96 cuyes mejorados alimentados a base de una dieta mixta, reportando que el porcentaje de abortos es de 6.7 %; mientras que, **Adrianzén, (2019)** en su estudio de factibilidad para la crianza y comercialización de cuyes, concluye que los abortos fueron del 13%. Por otra parte, en el estudio realizado en cuyes de raza Inti determinó abortos del 1.58 % similar a los valores obtenidos en nuestra investigación (**Chauca et al., 2013**).

Referente a la variable abortos no se observó diferencias estadísticamente significativas ( $P=0.5720$ ) en los pesos tratados, obteniendo como resultados B1(1.38%); B2 (1.51%); B3 (1.26%) y B4 (1.38 %) respectivamente, el peso de las madres no influyó en el porcentaje de abortos. Esta variable es afectada por el número de animales en estudio y por el mal manejo de gazapos; en los estudios analizados se manejaron normas estrictas de bioseguridad, número específico de animales por poza y calidad en el alimento administrado.

### **3.1.2. Análisis índices productivos**

En cuanto a los índices productivos, se evaluó los pesos de las madres como el de los gazapos. En la Tabla 7 se exhiben los resultados:

En la variable, peso de las crías al nacimiento (PCN), no reportó diferencias estadísticamente significativas ( $P=0.0622$ ) entre las medias de las dietas integrales utilizadas, presentando valores de T1 (142.27 g); T2 (127.34 g) y T3 (137.26 g) respectivamente. Como menciona **Díaz, (2014)** el cual evaluó la producción de cuyes de crianza familiar de alrededor de 155 familias, en su estudio obtuvo pesos de alrededor de 152 g; mientras que, **Castro & Daga, (2022)** evaluaron parámetros productivos y económicos en cuyes, en el distrito de Santa Ana-Perú, en donde obtuvieron una media de 115.25 g por animal recién nacido y **Bustios et al., (2018)** en su investigación evaluó la suplementación de  $\beta$ -caroteno en dietas balanceadas con exclusión de forraje en cuyas reproductoras, aplicó 3 tratamientos, tratamiento 1 (forraje y concentrado), tratamiento 2 (concentrado) y tratamiento 3 (concentrado más  $\beta$ -caroteno), en donde obtuvo los siguientes pesos  $117\pm 28.87$  g,  $114\pm 10$  g y  $125\pm 57$  g respectivamente para cada tratamiento, los cuales no presentaron diferencias estadísticamente significativas. De igual manera según, el Manual de crianza de cobayos publicado por **Vivas, (2013)** menciona que, el peso promedio de crías al nacimiento es de 120 a 140 g.

El peso de la camada al nacimiento (PCN), reportó diferencias significativas ( $P=0.0251$ ) entre las medias de los pesos evaluados, en donde el peso del bloque B4 (149.49 g) presentó el valor más elevado, seguido de los pesos de los bloques B3 (137.70 g) y B2 (129.72 g) respectivamente; por el contrario, los bloques B4, B3 y B2 no presentaron diferencia significativa entre ellos, pero sí frente al bloque B1 (125.57 g); de igual manera los bloques B1, B2 y B3 no presentaron diferencia significativa entre ellos, pero sí frente al B4, siendo el bloque B1 (125.57 g) el peso más bajo de la camada al nacimiento. Esto es debido a la influencia de los pesos de las madres al empadre, nuestro estudio coincide que el bloque B4 (149.49 g) de mayor peso tiene las crías más pesadas, como menciona **Chauca, (1997)** quien explica que el peso de las reproductoras puede influenciar ligeramente sobre los pesos de las crías al nacimiento.

Referente al peso al destete de las crías (PCD), no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $P=0.0657$ ), entre las medias de los tratamientos evaluados T1 (249.56 g); T2 (229.77 g) y T3 (253.65 g) respectivamente. Según, el Manual de crianza de cobayos menciona que el peso de las crías al destete varía de la raza o línea comercial del cuy, por lo cual puede alcanzar pesos de 200 a 754 g (**Vivas, 2009**).

El peso de la camada al destete (PCD), reportó diferencias estadísticamente significativas ( $P=0.0040$ ) entre las medias de los pesos estudiados, el bloque B4 (278.60 g) presentó el peso más elevado, seguido de los bloques B3 (250.22 g); mientras que, el bloque B4 y B3 no presentaron diferencia significativa entre ellos, pero si en comparación al bloque B1 (229.57 g) y B2 (218.92 g) siendo los pesos más bajos obtenidos. Esto es debido a la influencia de los pesos de las madres al empadre, en nuestro estudio concuerda que el bloque B4 de mayor peso tiene las crías más pesadas; como menciona **Coyne et al., (2017)** el cual menciona que la curva de crecimiento se ve influenciada por los pesos iniciales al parto, por ende crías con pesos buenos alcanzarán pesos mayores.

La variable peso de las hembras al parto (PHP) y al destete (PHD), no presentaron diferencias estadísticas ( $P=0.2828$ ) y ( $P=0.1484$ ) respectivamente, frente a las medias de los tratamientos analizados. En la investigación realizada por **Bustios et al., (2018)** en donde se evaluó la suplementación de  $\beta$ -caroteno en dietas balanceadas con exclusión de forraje en hembras reproductoras, presenta valores de pesos de hembras al parto y al destete de 1270 g y 1288 g respectivamente, concluye que la inclusión de  $\beta$ -caroteno no mejoró los parámetros productivos en cuyes alimentados con forraje y con concentrado, de igual manera, en los estudios presentados por **Mamani, (2016)** el cual evaluó dos sistemas de alimentación mixta a base de forraje y concentrado en donde obtuvo pesos tanto de hembras al parto y destete; las hembras alimentadas a base de concentrado obtuvieron pesos al parto de 1411.7 g y al destete de 1407.5 g, mientras que las hembras alimentadas a base de concentrado y forraje obtuvieron peso al parto 1685.6 g y al destete de 1732.3 g, concluyendo que las hembras alimentadas de forma mixta obtuvieron los mejores pesos tanto al parto y al destete.

**Tabla 7.**

Índices productivos en base a pesos de reproductoras (hembras) alimentadas con *M. sativa*, *B. latifolia* y *A. graveolens*.

Variables	Plantas arbustivas			E. E	p-valor	Pesos de los cuyes reproductoras (hembras)				E. E	p-valor	CV (%)
	T1	T2	T3			B1	B2	B3	B4			
	<i>M. sativa</i>	<i>B. latifolia</i>	<i>A. graveolens</i>			(700–750g)	(751-800g)	(801-850g)	(851-900g)			
PCN	142.27	127.34	137.26	3.55	0.0622	125.57 a	129.72ab	137.70ab	149.49b	4.10	0.0251	5.24
PCD	249.56	229.77	253.65	6.07	0.0657	229.57 a	218.92 <sup>a</sup>	250.22ab	278.60b	7.00	0.0040	4.97
PHP	1094.18	1037.23	1039.45	28.74	0.2828	1010.13	1051.87	1057.84	1107.98	29.72	0.2439	4.87
PHD	1223.93	1115.34	1148.75	34.06	0.1484	1164.73	1132.33	1166.06	1187.58	39.33	0.8008	5.86
MCN (%)	1.51	1.41	1.40	0.09	0.6129	1.36	1.54	1.39	1.47a	0.10	0.6188	12.40
MCD (%)	1.37	1.56	1.34	0.08	0.1648	1.46	1.53	1.35	1.36a	0.09	0.5022	11.01

*Nota.*<sup>a,b,c</sup> Las letras diferentes indican significancia ( $P < 0.05$ ). PCN: Peso de la camada al nacimiento. PCD: Peso de la camada al destete. PHE: Peso de la hembra al empadre. PEP: Peso de la hembra al parto. PHD: Peso de la hembra al destete. MCN: Mortalidad de la camada al nacimiento. MCD: Mortalidad de la camada al destete T1: Dieta de *M. sativa*. T2: Dieta de *B. latifolia*. T3: Dieta de *A. graveolens*. E.E: Error estándar. CV: Coeficiente de variación

Tanto el peso de las hembras al parto y al destete no presentaron diferencias estadísticas en la alimentación con los tres tratamientos, es decir se puede ocupar cualquier dieta para alimentar a las madres. Esto puede ser debido a que se balanceado las dietas en base a los macronutrientes requeridos por las reproductoras en las etapas de gestación y lactación como se menciona en la Tabla 5.

En la investigación realizada por **Lluay, (2021)** la cual utilizó los mismos forrajes arbustivos (*M. sativa*, *B latifolia* y *A graveolens*), con la diferencia que el autor evaluó parámetros productivos en cuyes machos nativos, concluyendo que la ganancia de peso no se vio afectada por los tratamientos, pero la *M. sativa* (6.73) y *A graveolens* (9.78) fueron los tratamientos que mejor conversión alimenticia presentaron, a pesar que no hay diferencias significativas entre tratamientos, en su análisis bromatológico se demostró que la digestibilidad aparente de materia seca y proteína cruda no presentaron diferencias estadísticas; pero la digestibilidad aparente de fibra detergente neutra (FDN) T1 (58.57 %), T2 (49.73 %) y T3 (21.60 %) y fibra detergente acida (FDA) T1 (57.60 %), T2 (43.68 %) y T3 (11.16 %) si presentaron diferencias significativas.

Pero los valores obtenidos son inferiores a otras investigaciones en donde se utilizaron arbusto forrajeros en conejos en etapa de producción, en la investigación realizada por **Chisag, (2016)** el cual ocupó alfalfa, malva, chilca y retama obteniendo valores de FDN: T1 (84.06 %), T2 (71.89 %), T3 (67.04 %) y T4 (68.14 %), de igual forma en el estudio realizado por (**Caguana, 2017**) el cual utilizó la retama en una inclusión de 0%, 8%, 16% y 24 % en cuyes de engorde obteniendo valores de FDN: T1 (49.10%), T2 (39.60%), T3 (40.18%) y T4 (34,28%); también reportó valores de FDA: T1 (39.06%), T2 (32.78%), T3 (27.08%) y T4 (23.50%); por lo que **Lluay, (2021)** concluye que debido al menor contenido de fibra de los alimentos (tratamientos) favoreció a la disponibilidad de los nutrientes y ayudo en la motilidad digestiva, por lo cual no presento diferencias significativas referente a la ganancia de peso de los cuyes machos. De igual forma en nuestra investigación se hizo uso de los mismos forrajes arbustivos obtenidos de la misma zona geográfica, por lo que intuye que el contenido de FDN y FDA es similar y por ende no llega afectar en los parámetros productivos de las madres, específicamente al peso de las hembras al parto y al destete.

De igual manera el análisis de bloques, tanto de peso de hembras al parto (PHP) y peso de hembras al destete (PHD) no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $P=0.2439$ ) y ( $P=0.8008$ ) respectivamente. El análisis de las variables del porcentaje de mortalidad de crías al nacimiento (MCN) y el porcentaje de mortalidad de crías al destete (MCD), se realizó la homogenización de datos para llegar a una distribución uniforme, donde se utilizó la fórmula de raíz cuadrada más 0.5.

La mortalidad de gazapos al nacimiento, sin tomar en cuenta los abortos, no reportó diferencias estadísticamente significativas ( $P=0.6129$ ), entre las medias de los tratamientos estudiados. Las muertes de crías que se observó, fue principalmente por el poco instinto materno de las madres. La investigación de **Díaz, (2014)** reporta como valor máximo 8.07 % de crías muertas al nacimiento; de igual manera **Cedillo & Quizhpi, (2017)** menciona un valor tope de 7%. Además, se determinó que el análisis por pesos no presentó diferencias estadísticamente significativas ( $P=0.6188$ ). Según el Manual de crianza de cuyas menciona que la mortalidad al parto tiene rangos entre 10-15 %, aunque pueden ser inferiores (**Vivas, 2009**). Los resultados de nuestra investigación son inferiores a los valores de estos autores. Esto puede ser debido a que la mortandad de gazapos al nacimiento es principalmente por inexperiencia de las madres primerizas.

Las crías muertas hasta el destete ( $P=0.1648$ ) y los pesos de las madres reproductoras ( $P=0.5022$ ) no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los tratamientos. En las investigaciones de otros autores mantienen cifras superiores a las obtenidas en nuestra investigación, como menciona **Díaz, (2014)** el cual obtuvo un 9.31 %; de igual forma **Cedillo & Quizhpi, (2017)** en su investigación concluye que la mortalidad al destete es de máximo 15% y **Sarria et al., (2020)** en la revisión bibliográfica menciona que el rango de mortalidad de crías al destete debe estar en un rango entre 8-12%. Los porcentajes de mortalidad se ven alterados por el número de crías al nacimiento, entre más crías el porcentaje va a ser menor.

### 3.1.3. Análisis económico

**Tabla 8.**

*Análisis económico de las dietas a base de M. sativa, B. latifolia y A. graveolens.*

Variables	Tratamientos		
	T1	T2	T3
Rentabilidad, %	23.15	46.92	46.73

*Nota.* T1: Dieta *M. sativa*. T2: Dieta *B. latifolia*. T3: Dieta *A. graveolens*.

En la Tabla 8 se indica los resultados obtenidos del análisis económico, en donde se observa que existe diferencias, entre los tratamientos estudiados, siendo el T3 (46,73 %) el que presentó una mejor rentabilidad, seguido por el tratamiento T2 (46.92 %) y la rentabilidad más baja fue el T1 (23.15 %), los cuales presentan una rentabilidad positiva. Los resultados obtenidos en el estudio realizado por **Castro & Daga, (2022)**; en donde evaluó índices productivos y económicos en cuyes, de zonas del Perú, determinó que el principal factor que afecta a la rentabilidad, fue la alimentación y reportó una rentabilidad de 34.7 %, valor similar al obtenidos en nuestra investigación.

### 3.2. Verificación de hipótesis

Se acepta la hipótesis alternativa (Ha) en la cual las dietas a base de *M. sativa*, *B. latifolia* y *A. graveolens*, influyen sobre los índices productivos y reproductivos en cuyes hembras nativas.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

- Se evaluó la inclusión de *M. sativa* (40%) (control), *B. latifolia* (40%) y *A. graveolens* (40%), en dietas de cuyes hembras nativas (*C. porcellus*), concluyendo que la variable TCN presentó diferencia significativa ( $P < 0.05$ ), siendo T1 (*M. sativa*) y T2 (*B. latifolia*) los que presentaron el mejor tamaño de camada al nacimiento 2.39 y 2.34 respectivamente, mientras que, el tratamiento T3 (*A. graveolens*), fue el de peor desempeño 2.05 de crías al nacimiento, el resto de variables como % fertilidad, % abortos, TCV y TCD no presentaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos. Mientras que, en los índices productivos no se encontró diferencias estadísticas significativas en las variables evaluadas como PCN, PCD, PHP PHD, % mortalidad-crías nacimiento y % mortalidad crías al destete.
- Se cuantificó los índices reproductivos para cada variable, frente a los tres tratamientos T1 (*M. sativa*), T2 (*B. latifolia*) y T3 (*A. graveolens*), obteniendo los siguientes resultados: % fertilidad 95.83; 91.65 y 87.48, % abortos 1.45; 1.36 y 1.36 %, TCN 2.39; 2.34 y 2.05, TCV 2.16; 2.24 y 1.95, TCD 2.00; 2.00 y 1.9, respectivamente para cada tratamiento. Mientras que los resultados de los índices productivos fueron: PCN 142.27; 127.34 y 137.26 g, PCD 249.56 g; 229.77 g y 253.65 g, PHP 1094.18 g; 1037.23 g y 1039.45 g, PHD 1223.93 g; 1115.34 g y 1148.75 g, % de mortalidad de las crías nacidas 1.51; 1.41 y 1.40, % mortalidad de crías al destete 1.37; 1.56 y 1.34 respectivamente para cada tratamiento.
- Se determinó la rentabilidad para cada tratamiento, donde se encontró que el tratamiento de mayor rentabilidad fue T2 (46.92%) seguido de T3 (46.73%) y el tratamiento con menor porcentaje de rentabilidad fue T1 (23.15%); esto se da porque T1 (*M. sativa*) fue la más costosa, debido al precio de la misma, mientras que T2 (*B. latifolia*) y el T3 (*A. graveolens*) son consideradas malezas.

#### 4.2. Recomendaciones

- Los forrajes de *B. latifolia* y *A. graveolens* pueden ser una alternativa confiable, al momento de alimentar cuyes en la etapa de reproducción y producción, por lo cual se recomienda su inclusión en la alimentación; debido a que estas plantas, son malezas fáciles de adquirir, y se reduce los costos de producción.
- Utilizar otras razas o líneas de cuyes, evaluando la inclusión *B. latifolia* y *A. graveolens* al 40% respectivamente, frente a índices reproductivos y productivos.

## C. MATERIAL DE REFERENCIA

### Referencias bibliográficas

- [NRC] National Research Council. (1995). *Nutrient requirements of the guinea pig. In: Nutrient requirements of laboratory animals. 4th Revised Ed. Washington DC, USA: National Academy Press. p 103-124.*  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25121259/>
- Abad, M., & Bermejo, P. (2007). Baccharis (compositae): A review update. *Arkivoc*, 2007(7), 76–96. <https://doi.org/10.3998/ark.5550190.0008.709>
- Adrianzén, L. (2019). Estudio de factibilidad para la instalación de una empresa dedicada a la crianza y comercialización de cuyes (*Cavia porcellus*) en la provincia de Huancabamba Perú 2018. *Tesis Pregrado*, 1–97. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2512/ZOOT-ADR-CHI-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguirre, J. (2008). Determinación De La Composición Química Y El Valor De La Energía Digestible a Partir De Las Pruebas De Digestibilidad En Alimentos Para Cuyes. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*, 1(Prevención de desordenes alimentarios), 86. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1468/1/34T00246.pdf>
- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., & Caycedo, A. (2009). *Producción de cuyes*. (p. 55 páginas). <https://perulactea.com/produccion-de-cuyes/>
- Ataucusi, S. (2015). *Manejo Técnico De Crianza De Cuyes En La Sierra*. 1–44. [http://www.caritas.org.pe/documentos/MANUAL\\_CUY\\_PDF.pdf](http://www.caritas.org.pe/documentos/MANUAL_CUY_PDF.pdf)
- Balslev, H., Navarrete, H., De la Torre, L., & Macía, M. (2008). Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador (en línea). Primera edición. Quito, Ecuador. *Enciclopedia de Las Plantas Útiles Del Ecuador*, 149(11), 24–26. <http://www.grupoecologiatropical.com/wp-content/uploads/2016/10/2008-PUB-QCA-PUCE-2008-Enciclopedia.pdf>
- Barrera, A. (2010). “EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y REPRODUCTIVAS DE CUYES NEGROS MANEJADOS EN JAULAS VERSUS POZAS.” *International Journal of Development and*

- Management Review*, 5(1), 212–224.  
<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf>  
<https://hdl.handle.net/20.500.12380/245180>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003>  
<https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>
- Barriga, X. (2019). EFECTO DEL USO DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE HARINA DE LARVA DE MOSCA SOLDADO NEGRA (*Hermetia illucens*) SOBRE EL COMPORTAMIENTO RODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN CRECIMIENTO- ENGORDE ALIMENTADOS CON RACIONES MIXTAS. *Universidad Católica de Santa María*.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/287059688.pdf>
- Bustios, C., Vergara, V., & Chauca, L. (2018). *Suplementación de  $\beta$ -caroteno en dietas balanceadas con exclusión de forraje en cuyes (*Cavia porcellus*) reproductoras hembras*.  
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/download/14829/13883?inline=1>
- Caguana, M. (2017). Efecto de la achira (*Canna edulis*) sobre el consumo voluntario y la digestibilidad aparente de nutrientes en cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de engorde. *Universidad Técnica de Ambato*, 67.  
<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25107>
- Cardona, J., Portillo, P., Carlosama, L., Vargas, J., Avellaneda, Y., Burgos, W., & Patiño, R. (2008). IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACION EN EL SISTEMA PRODUCTIVO DEL CUY. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.  
<https://es.slideshare.net/RusbelVasquezChicoma/nutricion-y-alimentacion-cuyes-ing-vergara>
- Castro, N., & Daga, E. (2022). Evaluación de parámetros productivos y económicos en cuyes, en el Distrito de Santa Ana de Tusi – Daniel Carrión – Pasco. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*.  
[http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2805/1/T026\\_46552865\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2805/1/T026_46552865_T.pdf)
- Castro, P. (2002). Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector Rural. *Benson Agriculture and Food Institute*, 1, 1–25.  
<http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>

- Caycedo, A. (2000). *Experiencias investigativas en la producción de cuyes : contribución al desarrollo técnico de la explotación*.  
<https://search.worldcat.org/es/title/experiencias-investigativas-en-la-produccion-de-cuyes-contribucion-al-desarrollo-tecnico-de-la-explotacion/oclc/948142749>
- Cedillo, J., & Quizhpi, J. (2017). *Caracterización Zoométrica, Parametría Productiva y Reproductiva de dos ecotipos de Cuy Criollo provenientes de la provincia de Azuay y Cañar a través de la conformación de núcleos exsitu y su comparación con una línea mejorada*. 81.  
[https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28765/1/Tabajo de titulacion.pdf](https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28765/1/Tabajo%20de%20titulacion.pdf)
- Chauca de Zaldivar, L. (1997). Producción de cuyes. *Organización de Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación Roma, 1997*, 120.  
[http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/docrep/w](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/w)
- Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus) (en línea)*.  
<https://www.fao.org/3/W6562S/W6562S00.htm>
- Chauca, Muscari, Huaman, & Higaonna. (2013). Comportamiento reproductivo de cuyes de la Raza Inti. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2, 4–6.
- Chavez, I., & Avilés, D. (2022). Caracterización del sistema de producción de cuyes del cantón Mocha, Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 33(2), e22576. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i2.22576>
- Chisag, L. (2016). COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y RENDIMIENTO A LA CANAL EN CONEJOS ALIMENTADOS CON FORRAJES ARBÓREOS. *Universidad Técnica de Ambato*, 70(2), 837–844.  
<https://doi.org/10.1128/AEM.70.2.837-844.2004>
- Cortes, K., & Ramos, L. (2018). *CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL Y ANTINUTRICIONAL DE ALGUNAS ESPECIES FORRAJERAS PROMISORIAS PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN EL MUNICIPIO DE PASTO*. 1–35.
- Coyne, J. M., Matilainen, K., Berry, D. P., Sevon-Aimonen, M. L., Mäntysaari, E. A., Juga, J., Serenius, T., & McHugh, N. (2017). Estimation of genetic (co)variances of Gompertz growth function parameters in pigs. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 134(2), 136–143. <https://doi.org/10.1111/jbg.12237>
- Díaz, F. (2014). Evaluación de la producción y comercialización de cuyes en el marco

- del proyecto “PROCUY” en el distrito de el Mantaro - Juaja. *Universidad Nacional Del Centro Del Perú.*, 10–11.  
<https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1825/TesisDíaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- El Telégrafo. (2015). *Más de 710 mil familias se dedican a la crianza de cuyes en el país.* <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/2015/1/mas-de-710-mil-familias-se-dedican-a-la-crianza-de-cuyes-en-el-pais>
- Espin, L., Sánchez, J., & Mazzini, M. (2004). *Proyecto de Inversión para la Producción y Comercialización del Cuy (Cavia Porcellus) como una Alternativa para el Consumo Local y Desarrollo de su Potencial Exportación.* 240. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/3780/1/6307.pdf>
- Gutierrez, I., Ramos, L., & Soscue, M. (2020). FISIOPATOLOGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO Y NECESIDADES NUTRICIONALES DEL CUY (Cavia porcellus). *Sustainability (Switzerland)*, 14(2), 1–4.  
<http://www.unpcdc.org/media/15782/sustainableprocurementpractice.pdf%0Ahttps://europa.eu/capacity4dev/unep/document/briefing-note-sustainable-public-procurement%0Ahttp://www.hpw.qld.gov.au/SiteCollectionDocuments/ProcurementGuideIntegratingSustainability>
- Hamilton, J., & Hogan, A. (1995). Nutritional Requirements of the Syrian Hamster. In *The Journal of Nutrition* (ourth Revi, Vol. 27, Issue 3). National Research Council (US). <https://doi.org/10.17226/4758>
- INHAMI. (2017). Anuario meteorológico № 53-2013. In *Instituto Nacional de Meteriología e Hidrología.*  
[http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum\\_institucion/anuarios/meteorologicos/Am\\_2013.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf)
- INIA, CIID, Chauca, L., Zaldivar, M., Higaonna Oshiro, R., Gamarra, J., & Florian, A. (1995). Proyecto Sistemas De Produccion De Cuyes. *Inia - Ciid, I*, 77.
- Kadhem, M. A., Abdul-niby, A. A., & Khassaf, H. K. (2018). *Study the effect of Ethanolic extract of Anethum graveolens L. on Aspirin induced Gastric Ulcer in Male Guinea Pigs.* *Research Journal of Pharmacy and Technology.*  
<https://doi.org/https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:rjpt&volume=11&issue=9&article=010>

- Larrea, I. (2022). Efecto de dietas a base de forrajes arbustivos: chilca y eneldo en el rendimiento a la canal y características químicas de la carne de cuy. *Tesis de Grado. Universidad Técnica de Ambato, 8.5.2017, Cevallos, Cajamarca.* [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34723/1/Tesis 203 Medicina Veterinaria y Zootecnia - Larrea Heras Ivette Gabriela.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34723/1/Tesis%203%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20Larrea%20Heras%20Ivette%20Gabriela.pdf)
- Lema, J. (2019). “*CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CUYES (Cavia porcellus) DEL CANTÓN CEVALLOS.*” [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30536/1/Tesis 158 Medicina Veterinaria y Zootecnia -CD 643.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30536/1/Tesis%20158%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20CD%20643.pdf)
- Léon, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador.* <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19019>
- LÍDERES. (2017). *El cuy crece en la región central del Ecuador.* <https://www.revistalideres.ec/lideres/cuy-crece-region-central-economia.html>
- Lluay, E. (2021). “*EFEECTO DE DIETAS A BASE DE FORRAJES ARBUSTIVOS, SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES (Cavia porcellus).*” [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32507/1/Tesis 182 Medicina Veterinaria y Zootecnia -Lluay Guilcapi Erika Esthefanía.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32507/1/Tesis%20182%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20Lluay%20Guilcapi%20Erika%20Esthefanía.pdf)
- Mamani, T. (2016). “*EVALUACIÓN DE DOS NIVELES DE ENERGÍA Y DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN DIETAS ALTAS EN FIBRA DURANTE LA REPRODUCCIÓN DE CUYES (Cavia porcellus).*” 0–33. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2602/L02-M353-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mendoza, J. (2009). EFECTOS DE LA CHILCA EN EL CRECIMIENTO, ENGORDE DE CUYES MACHOS MEJORADOS, EN LA COMUNIDAD DE PUCHI GUALLAVIN CANTÓN RIOBAMBA. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, 4(1), 88–100.* [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5432/1/Mendoza Gualli José.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5432/1/Mendoza%20Gualli%20José.pdf)
- Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG. (2015). *Crianza de cuyes ayuda a reconversión de actividades productivas.* <https://www.agricultura.gob.ec/crianza-de-cuyes-ayuda-a-reconversion-de-actividades-productivas/>
- Montes, T. (2012). *ASISTENCIA TÉCNICA DIRIGIDA EN CRIANZA TECNIFICADA*

- DE CUYES. 1–36. <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/015-crianza-tecnificada.pdf>
- Moreta, C. (2018). *Efecto de dos tipos de sales minerales y determinación del incremento de peso en la crianza de cuyes (Cavia porcellus)*. <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a57fc307-9127-4c0a-9f06-013b694f565b/content>
- Muñoz, C. M., & Narváez, C. U. (2015). *Plan de exportación de carne de cuy en empaque al vacío producida en Pimampiro, provincia de Imbabura para la población ecuatoriana radicada en New York*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9041/1/UPS-GT000799.pdf>
- Porras, A., & Páramo, R. (2009). *Manual de Prácticas de Reproducción Animal*.
- Portocarrero R., J., & Hidalgo L., V. (2015). EVALUACIÓN DE UNA PREMEZCLA ORGÁNICA COMERCIAL EN DIETAS DE CRECIMIENTO ENGORDE PARA CUYES (*Cavia porcellus*) SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS. *Anales Científicos*, 76(2), 219. <https://doi.org/10.21704/ac.v76i2.784>
- Quispe, S. (2015). *MANEJO TÉCNICO DE LA CRIANZA DE CUYES EN LA SIERRA DEL PERÚ*. 1–44. [file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/MANEJO\\_TECNICO\\_DE\\_LA\\_CRIANZA\\_DE\\_CUYES.pdf](file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/MANEJO_TECNICO_DE_LA_CRIANZA_DE_CUYES.pdf)
- Remigio, R., Cgauca, F., Vergara, R., & Valverde, C. (2008). *Trabajos presentados a la Asociación Peruana de Producción Animal INIA – CE LA MOLINA UNIVERSIDAD AGRARIA LA MOLINA APRODES Octubre 2008*.
- Reyes, F., Aguilar, S., Enríquez, M., & Uvidia, H. (2021). Análisis de la producción y comercialización de cuy en el Ecuador. *Dominio de Las Ciencias*, 7(6), 1004–1018.
- Rico, E. (2003). *MANUAL SOBRE EL MANEJO DE CUYES*. <https://silo.tips/download/manual-sobre-el-manejo-de-cuyes>
- Rico, E., & Rivas, C. (2003). Manual sobre el manejo de cuyes. *Benson Agriculture and Food Institute*, 1(1), 1–50. [https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/manual\\_manejo\\_cuyes-1.pdf](https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/manual_manejo_cuyes-1.pdf)
- Rodríguez Villacis, E. (2019). *Elaboración de bloques nutricionales mediante el uso de diferentes niveles de Baccharis latifolia (Chilca) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde*.

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14220>

- Sarria, J. A., Cantaro, J. L., & Cayetano, J. L. (2020). Growth of Four Guinea Pig (*Cavia porcellus*) Genotypes under two Feeding Systems. *Ciencia Tecnologia Agropecuaria*, 21(3), 1–13.  
[https://doi.org/10.21930/RCTA.VOL21\\_NUM3\\_ART:1437](https://doi.org/10.21930/RCTA.VOL21_NUM3_ART:1437)
- Shimada, A. (2003). *NUTRICIÓN ANIMAL*.  
[file:///C:/Users/LENOVO/Desktop/anteproyecto cuy/documentos/nutricion animal, 2003.html](file:///C:/Users/LENOVO/Desktop/anteproyecto%20cuy/documentos/nutricion%20animal,2003.html)
- Solorzano, J. D. (2014). *Evaluación de tres sistemas de alimentación comercial de cuyes (Cavia porcellus) en la etapa de reproducción*. 124.
- Torres, M. (2013). *EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN CUYES EN LA FASE DE REPRODUCCIÓN BASADOS EN FORRAJE MÁS BALANCEADO Y BALANCEADO MÁS AGUA*". <https://docplayer.es/94485623-Universidad-central-del-ecuador.html>
- TOX-CHEM. (2023). *ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE ALFALFA, CHILCA Y ENELDO*. 21–23.
- Usca, J., Flores, L., Tello, L., & Navarro, Ma. (2022). *Manejo general en la cría del cuy*. [http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2022-04-05-161827-Manejo general en la cria del cuy.pdf](http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2022-04-05-161827-Manejo%20general%20en%20la%20cria%20del%20cuy.pdf)
- Vaca, M. (2016). Parámetros reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) con polidactilia en Quiroga, Cotacachi, provincia de Imbabura. *Universidad Técnica Del Norte*, 68.
- Vergara, V. (2008). Avances En Nutricion Y Alimentacion De Cuyes. In *XXXI Reunión Científica anual de la asociación Peruana de Producción Animal APPA 2008; SIMPOSIO: Avances sobre Producción de Cuyes en el Perú*. (Issue 51, p. 36).
- Vivas. (2009). Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*). In *Universidad Nacional Agraria* (Vol. 1, p. 49).  
<http://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENLO1V856.pdf>
- Vivas, J., & Carballo, D. (2013). Especies alternativas manual de crianza de cobayos. In *Repositorio UNA* (Vol. 1, Issue 1).  
<https://cenida.una.edu.ni/textos/nl01v856e.pdf>

Xicohtencatl, P., Barrera, Sa., Tiodolo, O., Torres, S., & Monsivais, R. (2013). Analysis of the parameters of the ejaculate in the laboratory wistar rat: Technical description. *Veterinaria Mexico OA*, 40(4), 405–415.

## Anexos

### Anexo 1

#### *Datos reproductivos*

<b>BLOQUE</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>% FERTILIDAD</b>	<b>% ABORTOS</b>	<b>TCN</b>	<b>TCV</b>	<b>TCD</b>
1	T1	100	1,63	2,6	2,6	2,6
2	T1	100	1,63	2,6	2,4	1,8
3	T1	83,3	1,26	2,2	1,8	1,8
4	T1	100	1,26	2,17	1,83	1,8
1	T2	83,3	1,26	2,2	2,2	2
2	T2	100	1,63	2,6	2,4	2
3	T2	100	1,26	2,17	2,17	2
4	T2	83,3	1,26	2,4	2,2	2
1	T3	83,3	1,26	2,2	2	1,8
2	T3	83,3	1,26	2,2	2	2
3	T3	83,3	1,26	2	2	2
4	T3	100	1,63	1,8	1,8	1,8

*Nota.* TCN: Tamaño de la camada al nacimiento. TCV: Tamaño de la camada de crías vivas al nacimiento. TCD: Tamaño de la camada al destete. T1: Dieta con 40% de *M. sativa*. T2: Dieta con 40% de *B. latifolia*. T3: Dieta con 40% de *A. graveolens*.

## Anexo 2

### Datos de los índices productivos

---

BLOQUE	TRATAMIENTO	PCN	PCD	PHP	PHD	% MCN	%MCD
1	T1	121,54	240,54	1052,20	1229,00	1,26	1,26
2	T1	134,38	203,45	1106,20	1264,40	1,53	1,69
3	T1	149,91	262,89	1126,00	1237,00	1,64	1,26
4	T1	163,23	291,36	1092,33	1165,33	1,62	1,26
1	T2	122,82	209,40	954,20	1101,60	1,26	1,55
2	T2	121,23	215,50	1011,00	999,20	1,53	1,63
3	T2	127,38	232,08	1010,33	1149,17	1,26	1,53
4	T2	137,92	262,10	1173,40	1211,40	1,54	1,55
1	T3	132,36	238,78	1024,00	1163,60	1,55	1,56
2	T3	133,55	237,80	1038,40	1133,40	1,55	1,26
3	T3	135,80	255,70	1037,20	1112,00	1,26	1,26
4	T3	147,33	282,33	1058,20	1186,00	1,26	1,26

*Nota.* PCN: Peso de la camada al nacimiento. PCD: Peso de la camada al destete. PHE: Peso de la hembra al empadre. PEP: Peso de la hembra al parto. PHD: Peso de la hembra al destete. MCN: Mortalidad de la camada al nacimiento. MCD: Mortalidad de la camada al destete T1: Dieta con 40% de *M. sativa*. T2: Dieta con 40% de *B. latifolia*. T3: Dieta con 40% de *A. graveolens*.

### Anexo 3

*Cálculo de ingreso, egresos y rentabilidad, %*

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>INGRESOS</b>			
Ventas reproductoras	240	240	240
Venta crías	67,5	70,5	58,5
Venta estiércol	20	20	20
<b>TOTAL</b>	<b>327,5</b>	<b>330,5</b>	<b>318,5</b>
<b>EGRESOS</b>			
Costos fijos			
Mano de obra	50	50	50
Alquiler	15	15	15
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>65</b>
Costos variables			
Precio-cuy	72	72	72
Sanidad	5	5	5
Fármacos	6,66	6,66	6,66
Servicios básicos	3,5	3,5	3,5
Alimentación T1	108,78		
Alimentación T2		67,79	

Alimentación T3			59,91
Tamo	5	5	5
TOTAL	200,94	159,95	152,07
TOTAL, EGRESOS	265,94	224,95	217,07
% Rentabilidad	23,15	46,92	46,73

*Nota.* T1: Dieta con 40% de *M. sativa*. T2: Dieta con 40% de *B. latifolia*. T3: Dieta con 40% de *A. graveolens*.

#### **Anexo 4**

*Datos de la rentabilidad, %*

<b>BLOQUE</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>%Rentabilidad</b>
1	T1	23,15
2	T1	23,15
3	T1	23,15
4	T1	23,15
1	T2	46,92
2	T2	46,92
3	T2	46,92
4	T2	46,92
1	T3	46,73
2	T3	46,73
3	T3	46,73
4	T3	46,73

*Nota.* T1: Dieta con 40% de *M. sativa*. T2: Dieta con 40% de *B. latifolia*. T3: Dieta con 40% de *A. graveolens*.

## Anexo 5

### *Análisis de varianza del porcentaje de fertilidad*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	232,41	5	46,48	0,46	0,7931
TRATAMIENTO	139,45	2	69,72	0,69	0,5364
BLOQUE	92,96	3	30,99	0,31	0,8195
Error	604,26	6	100,71		
Total	836,67	11			

## Anexo 6

### *Prueba de Tuckey al 5 % para el porcentaje de fertilidad*

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
T3	87,48	4	5,02 A
T2	91,65	4	5,02 A
T1	95,83	4	5,02 A

## Anexo 7

### *Prueba de Tuckey al 5 % para bloques en la variable porcentaje de fertilidad*

<b>BLOQUE</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
1	88,87	3	5,79 A
3	88,87	3	5,79 A
4	94,43	3	5,79 A
2	94,43	3	5,79 A

## Anexo 8

### *Análisis de varianza del porcentaje de abortos*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	0,11	5	0,02	0,55	0,7387
BLOQUE	0,09	3	0,03	0,73	0,5720
TRATAMIENTO	0,02	2	0,01	0,27	0,7703
Error	0,24	6	0,04		
Total	0,36	11			

## Anexo 9

*Prueba de Tuckey al 5 % para el porcentaje de abortos*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	1,36	4	0,10 A
T2	1,36	4	0,10 A
T1	1,45	4	0,10 A

## Anexo 10

*Prueba de Tuckey al 5 % para bloques en la variable porcentaje de abortos*

BLOQUE	Medias	n	E.E.
3	1,26	3	0,12 A
4	1,38	3	0,12 A
1	1,38	3	0,12 A
2	1,51	3	0,12 A

## Anexo 11

*Análisis de varianza para el tamaño de la camada al nacimiento*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,53	5	0,11	4,36	0,0508
TRATAMIENTO	0,27	2	0,14	5,62	0,0421
BLOQUE	0,26	3	0,09	3,51	0,0892
Error	0,15	6	0,02		
Total	0,68	11			

## Anexo 12

*Prueba de Tuckey al 5 % para el tamaño de la camada al nacimiento*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	2,05	4	0,08 A
T2	2,34	4	0,08 A B
T1	2,39	4	0,08 B

### Anexo 13

*Prueba de Tuckey al 5 % para bloques en la variable tamaño de la camada al nacimiento*

BLOQUE	Medias	n	E.E.
4	2,12	3	0,09 A
3	2,12	3	0,09 A
1	2,33	3	0,09 A
2	2,47	3	0,09 A

### Anexo 14

*Análisis de varianza para el tamaño de la camada de crías vivas al nacimiento*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,45	5	0,09	1,95	0,2204
TRATAMIENTO	0,18	2	0,09	1,94	0,2240
BLOQUE	0,27	3	0,09	1,95	0,2228
Error	0,28	6	0,05		
Total	0,73	11			

### Anexo 15

*Prueba de Tuckey al 5 % para el tamaño de la camada de crías vivas al nacimiento*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	1,95	4	0,11 A
T1	2,16	4	0,11 A
T2	2,24	4	0,11 A

### Anexo 16

*Prueba de Tuckey al 5 % para bloques en la variable tamaño de la camada de crías vivas*

BLOQUE	Medias	n	E.E.
4	1,94	3	0,12 A
3	1,99	3	0,12 A
2	2,27	3	0,12 A
1	2,27	3	0,12 A

## Anexo 17

*Análisis de varianza para el tamaño de la camada al destete*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	0,15	5	0,03	0,44	0,8072
TRATAMIENTO	0,03	2	0,01	0,20	0,8240
BLOQUE	0,12	3	0,04	0,60	0,6382
Error	0,40	6	0,07		
Total	0,55	11			

## Anexo 18

*Prueba de Tuckey al 5 % para el tamaño de la camada al destete*

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
T3	1,90	4	0,13 A
T2	2,00	4	0,13 A
T1	2,00	4	0,13 A

## Anexo 19

*Prueba de Tuckey al 5 % para bloques en la variable tamaño de la camada al destete*

<b>BLOQUE</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
4	1,87	3	0,15 A
3	1,93	3	0,15 A
2	1,93	3	0,15 A
1	2,13	3	0,15 A

## Anexo 20

*Análisis de varianza para el peso de la camada al nacimiento*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	1459,36	5	291,87	5,78	0,0271
TRATAMIENTO	461,78	2	230,89	4,57	0,0622
BLOQUE	997,58	3	332,53	6,58	0,0251
Error	303,10	6	50,52		
Total	1762,47	11			

## Anexo 21

*Prueba de Tuckey al 5 % para el peso de la camada al nacimiento*

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
T2	127,34	4	3,55 A
T3	137,26	4	3,55 A
T1	142,27	4	3,55 A

## Anexo 22

*Prueba de Tuckey al 5 % para bloques en la variable peso de la camada al nacimiento*

BLOQUE	Medias	n	E.E.
1	125,57	3	4,10 A
2	129,72	3	4,10 A B
3	137,70	3	4,10 A B
4	149,49	3	4,10 B

## Anexo 23

*Análisis de varianza para el peso de la camada al destete*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7522,62	5	1504,52	10,22	0,0067
TRATAMIENTO	1305,02	2	652,51	4,43	0,0657
BLOQUE	6217,60	3	2072,53	14,08	0,0040
Error	883,04	6	147,17		
Total	8405,66	11			

## Anexo 24

*Prueba de Tuckey al 5 % para el peso de la camada al destete*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	229,77	4	6,07 A
T1	249,56	4	6,07 A
T3	253,65	4	6,07 A

## Anexo 25

*Prueba de Tuckey al 5 % para bloques en la variable peso de la camada al destete*

BLOQUE	Medias	n	E.E.
2	218,92	3	7,00 A
1	229,57	3	7,00 A
3	250,22	3	7,00 A B
4	278,60	3	7,00 B

## Anexo 26

*Análisis de varianza para el peso de la hembra al parto*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22791,63	5	4558,33	1,72	0,2633
TRATAMIENTO	8325,16	2	4162,58	1,57	0,2828
BLOQUE	14466,48	3	4822,16	1,82	0,2439
Error	15900,56	6	2650,09		
Total	38692,19	11			

## Anexo 27

*Prueba de Tuckey al 5 % para el peso de la hembra al parto*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	1037,23	4	25,74 A
T3	1039,45	4	25,74 A
T1	1094,18	4	25,74 A

## Anexo 28

*Prueba de Tuckey al 5 % para bloques en la variable peso de la hembra al parto*

BLOQUE	Medias	n	E.E.
1	1010,13	3	29,72 A
2	1051,87	3	29,72 A
3	1057,84	3	29,72 A
4	1107,98	3	29,72 A

## Anexo 29

*Análisis de varianza para el peso de la hembra al destete*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	29416,16	5	5883,23	1,27	0,3852
TRATAMIENTO	24747,01	2	12373,50	2,67	0,1484
BLOQUE	4669,15	3	1556,38	0,34	0,8008
Error	27842,71	6	4640,45		
Total	57258,87	11			

## Anexo 30

*Prueba de Tuckey al 5 % para el peso de la hembra al destete*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	1115,34	4	34,06 A
T3	1148,75	4	34,06 A
T1	1223,93	4	34,06 A

### Anexo 31

*Prueba de Tuckey al 5 % para bloques en la variable peso de la hembra al destete*

BLOQUE	Medias	n	E.E.
2	1132,33	3	39,33 A
1	1164,73	3	39,33 A
3	1166,06	3	39,33 A
4	1187,58	3	39,33 A

### Anexo 32

*Análisis de varianza para el porcentaje de mortalidad al nacimiento*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,09	5	0,02	0,59	0,7107
BLOQUE	0,06	3	0,02	0,64	0,6188
TRATAMIENTO	0,03	2	0,02	0,52	0,6189
Error	0,19	6	0,03		
Total	0,28	11			

### Anexo 33

*Prueba de Tuckey al 5 % para el porcentaje de mortalidad al nacimiento*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	1,40	4	0,09 A
T3	1,41	4	0,09 A
T1	1,51	4	0,09 A

### Anexo 34

*Prueba de Tuckey al 5 % para bloques en la variable mortalidad al nacimiento*

BLOQUE	Medias	n	E.E.
1	1,36	3	0,10 A
3	1,39	3	0,10 A
4	1,47	3	0,10 A
2	1,54	3	0,10 A

### Anexo 35

*Análisis de varianza para el porcentaje de mortalidad al destete*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	0,19	5	0,04	1,54	0,3056
BLOQUE	0,06	3	0,02	0,88	0,5022
TRATAMIENTO	0,12	2	0,06	2,53	0,1601
Error	0,15	6	0,02		
Total	0,34	11			

### Anexo 36

*Prueba de Tuckey al 5 % para el porcentaje de mortalidad al destete.*

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
T3	1,34	4	0,08 A
T1	1,37	4	0,08 A
T2	1,56	4	0,08 A

### Anexo 37

*Prueba de Tuckey al 5 % para bloques en la variable*

<b>BLOQUE</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
3	1,35	3	0,09 A
4	1,36	3	0,09 A
1	1,46	3	0,09 A
2	1,53	3	0,09 A

## Anexo 38

### Resultados bromatológicos-chilca



#### INFORME DE ENSAYO

No: AI-034-23

#### Información proporcionada por el cliente

Nombre del cliente:	Pacheco Sarabia Carlos Alexander	Tipo de muestra:	Baccharis latifolia (Chilca)
Atención:	Pacheco Sarabia Carlos Alexander	Código del cliente:	M-03
Dirección:	Ambato: Los Tres Juanes	Punto de toma de muestra:	Ambato
Teléfono:	0584181924	Fecha y hora de toma de muestra: Responsable:	2023/03/20 09:00 Pacheco Sarabia Carlos Alexander

#### Información del Laboratorio

Toma de muestra realizada por:	NA	Responsable de la toma de muestra:	NA
Fecha y hora de toma de muestra:	NA	Número de muestras:	1
Fecha y hora de recepción en el laboratorio:	2023/03/22 15:00	Análisis solicitado:	Humedad, proteína cruda, grasa, fibra, ceniza.
Fecha de análisis:	2023/03/22-2023/03/25	Código del Laboratorio	AI-034-23
Fecha de emisión de informe:	2023/01/26	Coordenadas:	NA
Condiciones ambientales de análisis:	T mn: 15 °C T max: 25 °C		

#### RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	MÉTODO DE ANÁLISIS	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	Gravimetría	(%) g/100g	4,25
Proteína Cruda	Kjeldahl	(%) g/100g	18,01
Grasa	Extracción por Soxhlet	(%) g/100g	5,21
Fibra	Gravimetría	(%) g/100g	34,60
Ceniza	Gravimetría	(%) g/100g	9,55
Energía	Cálculo	Kcal/100g	249,45

#### OBSERVACIONES:

- Los resultados del presente informe corresponden únicamente a la muestra analizada.
- El laboratorio libera su responsabilidad por la información proporcionada por el cliente y el uso que se le dará a los resultados.

Documento aprobado por:



EDWIN FERRER  
BASANTES BASANTES

BQF. Edwin F. Basantes B, MSc.

DIRECTOR

## Anexo 39

### Resultados bromatológicos-eneldo



INFORME DE ENSAYO

No: AI-033-23

#### Información proporcionada por el cliente

Nombre del cliente:	Pacheco Sarabia Carlos Alexander	Tipo de muestra:	Anethum graveolens (Eneldo)
Atención:	Pacheco Sarabia Carlos Alexander	Código del cliente:	M-02
Dirección:	Ambato: Los Tres Juanes	Punto de toma de muestra:	Ambato
Teléfono:	0584181924	Fecha y hora de toma de muestra:	2023/03/20 09:00
		Responsable:	Pacheco Sarabia Carlos Alexander

#### Información del Laboratorio

Toma de muestra realizada por:	NA	Responsable de la toma de muestra:	NA
Fecha y hora de toma de muestra:	NA	Número de muestras:	1
Fecha y hora de recepción en el laboratorio:	2023/03/22 15:00	Análisis solicitado:	Humedad, proteína cruda, grasa, fibra, ceniza.
Fecha de análisis:	2023/03/22-2023/03/25	Código del laboratorio	AI-033-23
Fecha de emisión de informe:	2023/01/26	Coordenadas:	NA
Condiciones ambientales de análisis:	T min: 15 °C T max: 25 °C		

#### RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	MÉTODO DE ANÁLISIS	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	Gravimetría	(%) g/100g	7,06
Proteína Cruda	Kjeldahl	(%) g/100g	18,76
Grasa	Extracción por Soxhlet	(%) g/100g	3,55
Fibra	Gravimetría	(%) g/100g	38,59
Ceniza	Gravimetría	(%) g/100g	12,88
Energía	Cálculo	Kcal/100g	211,87

#### OBSERVACIONES:

- Los resultados del presente informe corresponden únicamente a la muestra analizada.
- El laboratorio libera su responsabilidad por la información proporcionada por el cliente y el uso que se le dará a los resultados.

Documento aprobado por:



EDWIN FERRANDO  
BASANTES BASANTES

BQF. Edwin F. Basantes B, MSc.

DIRECTOR

Página 1 de 1

## Anexo 40

### Resultados bromatológicos-eneldo



INFORME DE ENSAYO  
No: AI-032-23

#### Información proporcionada por el cliente

Nombre del cliente:	Pacheco Sarabia Carlos Alexander	Tipo de muestra:	Medicogo sativo (Alfalfa)
Atención:	Pacheco Sarabia Carlos Alexander	Código del cliente:	M-01
Dirección:	Ambato: Los Tres Juaves	Punto de toma de muestra:	Ambato
Teléfono:	0984181924	Fecha y hora de toma de muestra:	2023/03/20 09:00
		Responsable:	Pacheco Sarabia Carlos Alexander

#### Información del Laboratorio

Toma de muestra realizada por:	NA	Responsable de la toma de muestra:	NA
Fecha y hora de toma de muestra:	NA	Número de muestras:	1
Fecha y hora de recepción en el laboratorio:	2023/03/22 15:00	Análisis solicitado:	Humedad, proteína cruda, grasa, fibra, ceniza.
Fecha de análisis:	2023/03/22-2023/03/25	Código del laboratorio	AI-029-23
Fecha de emisión de informe:	2023/01/26	Coordenadas:	NA
Condiciones ambientales de análisis:	T min: 25 °C T max: 25 °C		

#### RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÁMETRO	MÉTODO DE ANÁLISIS	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	Gravimetría	{%} g/100g	6,50
Proteína Cruda	Ejeldahl	{%} g/100g	19,10
Grasa	Extracción por Soxhlet	{%} g/100g	2,23
Fibra	Gravimetría	{%} g/100g	33,49
Ceniza	Gravimetría	{%} g/100g	10,78
Energía	Cálculo	Kcal/100g	234,07

#### OBSERVACIONES:

- Los resultados del presente informe corresponden únicamente a la muestra analizada.
- El laboratorio libera su responsabilidad por la información proporcionada por el cliente y el uso que se le dará a los resultados.

Documento aprobado por:



EDWIN FERRER  
BASANTES BASANTES

BQF. Edwin F. Basantes B, MSc.

DIRECTOR

Página 1 de 1

## Anexo 41

*Secado de las hojas a utilizar en las dietas*



## Anexo 42

*Adecuaciones en el galpón*



### Anexo 43

*Elaboración de las harinas de chilca y eneldo*



### Anexo 44

*Adaptación de las unidades experimentales*



## Anexo 45

*Desparasitación de los cuyes*



## Anexo 46

*Pesaje de las materias primas para la elaboración de las dietas integrales*



## **Anexo 47**

### *Peletización del balanceado*



## **Anexo 48**

### *Enfriamiento del balanceado paletizado*



## Anexo 49

*Limpieza y desinfección del galpón*



## Anexo 50

*Ubicación de las hembras de acuerdo a su bloque y tratamiento*



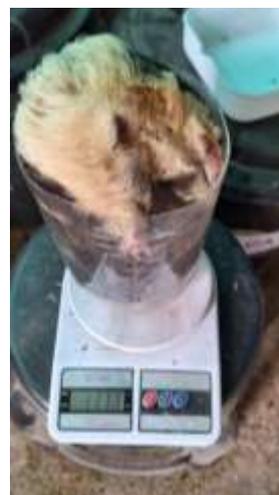
## Anexo 51

*Pesaje de las crías al nacimiento*



## Anexo 52

*Pesaje de las hembras al parto*



### Anexo 53

*Dietas integrales a utilizar*



### Anexo 54

*Pesaje de las crías al destete*



## Anexo 55

*Pesaje de las madres al destete*



## Anexo 56

*Lactancia de los gazapos*

