

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DE:
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TEMA:

**“EFECTO DE DIETAS A BASE DE FORRAJES ARBUSTIVOS, SOBRE LOS
PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES (*Cavia porcellus*)”**

AUTOR:

ERIKA ESTHEFANÍA LLUAY GUILCAPI

TUTOR:

MVZ. DIANA AVILÉS ESQUIVEL, PhD.

CEVALLOS- ECUADOR

2021

APROBACIÓN DEL TUTOR

“EFECTO DE DIETAS A BASE DE FORRAJES ARBUSTIVOS, SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES (*Cavia porcellus*)”

REVISADO POR:



Firmado electrónicamente por:
**DIANA FERNANDA
AVILES ESQUIVEL**

.....
Mvz. Diana Avilés, PhD

TUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación, con el título “**EFEECTO DE DIETAS A BASE DE FORRAJES ARBUSTIVOS, SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES (*Cavia porcellus*)**”, como requisito previo a la obtención del título de tercer nivel de Médico Veterinario Zootecnista, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, se autoriza a la Biblioteca de la Facultad para la disposición del presente documento para su lectura, de acuerdo con las normas establecidas por la Universidad.

Estoy de acuerdo con que se realice cualquier copia del presente Informe Final, dentro de las regulaciones establecidas por los estamentos competentes de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica, ni de ninguna otra clase.

En ejercicio de mi derecho de autor del Proyecto de Investigación, se autoriza a la Universidad Técnica de Ambato la publicación total o parcial del presente Informe Final.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

“EFECTO DE DIETAS A BASE DE FORRAJES ARBUSTIVOS, SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES (*Cavia porcellus*)”

APROBADO POR:

FECHA



Firmado electrónicamente por:
**MARCO OSWALDO
PEREZ SALINAS**

.....
26/03/2021

Ing. Marco Pérez, PhD

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:
**ALBERTO
CRISTOBAL
GUTIERREZ ALBAN**

.....
26/03/2021

Ing. Alberto Gutiérrez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:
**OSCAR
PATRICIO
NUNEZ TORRES**

.....
26/03/2021

Dr. Patricio Núñez, PhD

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico primeramente a Dios, quien me ha ayudado y me ha guiado durante todo este largo camino de la carrera y sin Él, no llegaría a donde estoy.

Se lo dedico también a mis padres, quienes fueron el pilar fundamental de mi carrera, me han apoyado mucho y me han estado para mí en las buenas, en las malas y en las peores.

A mis hermanas, que me han motivado a esforzarme, seguir adelante y poder lograr mis objetivos.

Y a mi tutora del presente trabajo, MVZ Diana Avilés PhD. por haberme guiado en esta investigación.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios, por la vida, la salud, la fortaleza y la sabiduría para haber llegado hasta aquí.

Agradezco también a mis padres porque por ellos me he convertido en quien soy ahora, me han apoyado en todo lo que me propuse para poder lograrlo, en inculcarme los mejores valores y brindarme sabios consejos, por estar ahí en los mejores y peores momentos en mi carrera.

Igualmente, agradezco a mis hermanas, quienes me han alentado en este camino para poder seguir adelante y cumplir con mis metas.

A mi alma máter, la Universidad Técnica de Ambato, por haberme abierto sus puertas para poder adquirir conocimientos sobre mi carrera, y haberme visto formarme como una profesional.

Mi agradecimiento especial a la Dra. Diana Avilés PhD., mi tutora de tesis, por haberme guiado y asesorado con sus conocimientos en este trabajo y por haberme dado su tiempo.

Al Dr. Marcos Barros PhD., por haber sido una buena ayuda en esta investigación y por sus conocimientos.

A todos los docentes, por aportarme con sus valiosos conocimientos que me servirán para mi vida profesional, e incluso, personal.

A todos mis amigos, por su amistad y por poder compartir muchas experiencias, buenas y malas durante toda la vida universitaria, por sus consejos y haber sido un gran grupo.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
DERECHOS DE AUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN EJECUTIVO	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1. Antecedentes Investigativos	1
1.2. Objetivos	15
1.2.1. Objetivo General	15
1.2.2. Objetivos Específicos	15
CAPÍTULO II	17
METODOLOGÍA	17
2.1. Materiales	17
2.1.1. Ubicación del experimento	17
2.1.2. Características del lugar	17
2.1.3. Materiales	18
2.1.4. Equipos	19
2.2. Métodos	20
2.2.1. Factores en estudio	20
2.2.2. Diseño experimental	20
2.2.3. Manejo del experimento	21
2.2.4. Variables Respuesta	25

2.2.5. Hipótesis.....	26
CAPÍTULO III.....	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
3.1. Análisis y discusión de los resultados.....	27
3.2. Verificación de hipótesis	46
CAPÍTULO IV	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
4.1. Conclusiones.....	47
4.2. Recomendaciones.....	48
MATERIALES DE REFERENCIA	50
Referencias Bibliográficas	50
ANEXOS	54
Anexo 1: Análisis de varianza de la Digestibilidad Aparente de Materia Seca	54
Anexo 2: Prueba de Tuckey al 5% para Digestibilidad Aparente de Materia Seca	54
Anexo 3: Análisis de varianza de la Digestibilidad Aparente de Fibra Detergente Neutra (FDN).....	55
Anexo 4: Prueba de Tuckey al 5% para Digestibilidad Aparente de Fibra Detergente Neutra (FDN).....	55
Anexo 5: Análisis de varianza de la Digestibilidad Aparente de Fibra Detergente Ácida (FDA).....	56
Anexo 6: Prueba de Tuckey al 5% para Digestibilidad Aparente de FDA	56
Anexo 7: Análisis de varianza de la Digestibilidad Aparente de Materia Orgánica	57
Anexo 8: Prueba de Tuckey al 5% para Digestibilidad Aparente de Materia Orgánica	57
Anexo 9: Análisis de varianza de la Digestibilidad Aparente de Proteína	

Cruda	58
Anexo 10: Prueba de Tuckey al 5% para Digestibilidad Aparente de Proteína Cruda	58
Anexo 11: Análisis de varianza del Consumo Voluntario de Alimento por día	59
Anexo 12: Prueba de Tuckey al 5% para Consumo Voluntario de Alimento por día	59
Anexo 13: Análisis de varianza del Consumo Voluntario de Materia Seca	60
Anexo 14: Prueba de Tuckey al 5% para Consumo Voluntario de Materia Seca	60
Anexo 15: Análisis de varianza del Consumo Voluntario de FDN	61
Anexo 16: Prueba de Tuckey al 5% para Consumo Voluntario de FDN	61
Anexo 17: Análisis de varianza del Consumo Voluntario de FDA	62
Anexo 18: Prueba de Tuckey al 5% para Consumo Voluntario de FDA	62
Anexo 19: Análisis de varianza del Consumo Voluntario de Materia Orgánica	63
Anexo 20: Prueba de Tuckey al 5% para Consumo Voluntario de Materia Orgánica	63
Anexo 21: Análisis de varianza del Consumo Voluntario de Proteína Cruda	64
Anexo 22: Prueba de Tuckey al 5% para Consumo Voluntario de Proteína Cruda	64
Anexo 23: Análisis de varianza de la Ganancia de Peso a los 15 días	65
Anexo 24: Prueba de Tuckey al 5% para Ganancia de Peso a los 15 días	65
Anexo 25: Análisis de varianza de la Ganancia de Peso a los 30 días	66
Anexo 26: Prueba de Tuckey al 5% para Ganancia de Peso a los 30 días	66
Anexo 27: Análisis de varianza de la Ganancia de Peso a los 45 días	66
Anexo 28: Prueba de Tuckey al 5% para Ganancia de Peso a los 45 días	67
Anexo 29: Análisis de varianza de la Conversión Alimenticia	67

Anexo 30: Prueba de Tuckey al 5% para Conversión Alimenticia	67
Anexo 31: Trabajo en campo.....	68
31.1. Tratamiento de los forrajes arbustivos.....	68
31.2. Elaboración de las dietas balanceadas.....	69
31.3. Evaluación de Digestibilidad Aparente de Nutrientes.....	70
31.4. Análisis de laboratorio	71
31.5. Evaluación del comportamiento productivo	74
31.6. Cuyes alimentados con <i>A. arborescens</i>: Anatomía Patológica.....	75
Anexo 32: Colores de los pelajes de los cuyes	77
32.1. Colores según (Donayre-Pinedo, 2008)	77
32.2. Colores según (Numbela, 2000)	77
32.3. Colores según (Cedillo-Ramón & Quizhpi-Guamán, 2017).....	79
32.4. Colores según (Solorzano-Altamirano, 2014).....	83
32.5. Colores según (Chauca, 1997).....	85
Anexo 33: Cuyes utilizados en el proyecto de investigación (Fase de pozas) ..	90
33.1. Tratamiento 1.....	90
33.2. Tratamiento 2.....	97
33.3. Tratamiento 3.....	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Condiciones Meteorológicas (INAMHI, 2018)	17
Tabla 2: Dietas integrales a base de <i>Medicago sativa</i>, <i>Baccharis floribunda</i> y <i>Anethum graveolens</i>.....	22
Tabla 3: Composición química de las dietas a base de Alfarina, <i>B. floribunda</i> y <i>A. graveolens</i>.....	24
Tabla 4: Consumo voluntario de alimento tal como fue ofrecido a base de <i>A. arborescens</i>	27
Tabla 5: Pesos Iniciales y Pesos Finales de cuyes alimentados con dietas a base de Alfarina <i>B. floribunda</i> y <i>A. graveolens</i>	29
Tabla 6: Ganancia de Peso a los 15, 30 y 45 días; y Conversión Alimenticia en cuyes alimentados con dietas a base de Alfarina <i>B. floribunda</i> y <i>A. graveolens</i>.	29
Tabla 7: Digestibilidad Aparente de nutrientes de cuyes alimentados con dietas a base de Alfarina, <i>B. floribunda</i> y <i>A. graveolens</i>	36
Tabla 8: Consumo voluntario de nutrientes de cuyes alimentados con dietas a base de Alfarina, <i>B. floribunda</i> y <i>A. graveolens</i>	42

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de las dietas a base de forrajes arbustivos en los parámetros productivos en cuyes. Se utilizaron 75 cuyes machos y hembras, con un peso comprendido entre 500 y 600 gramos, de un mes y medio de edad, de la misma población evaluando de digestibilidad; fueron distribuidos en tres tratamientos: T1, T2 y T3; 5 repeticiones por tratamiento y 5 cuyes por unidad experimental; para evaluar consumo voluntario de nutrientes, ganancia de peso y conversión alimenticia; durante 45 días. Posteriormente, se utilizaron 15 cuyes machos de más de 750 gramos de peso, elegidos del “Núcleo cerrado de fenotipos nativos rescatados *“ex situ in vivo”* de *Cavia porcellus*”, divididos en tres tratamientos, en los que se incluye el testigo: T1: Alfarina (harina de *Medicago sativa*), T2: Chilca (*Baccharis floribunda*) y T3: Eneldo (*Anethum graveolens*), y 5 repeticiones por tratamiento; esto, para evaluar la digestibilidad aparente de nutrientes, durante 5 días. Los cuyes tratados con T4 (*A. arborescens*) no sobrevivieron durante la adaptación, por lo que fueron excluidos de la evaluación de este estudio. La digestibilidad de materia seca (MS) y proteína cruda (PC) no mostraron diferencias significativas ($p>0.05$) entre los tratamientos, la mayor digestibilidad ($p<0.05$) de Fibra Detergente Neutra (FDN) lo obtuvieron T1 (58.57%) y T2 (49.73%), y la de Fibra Detergente Ácida (FDA) mostró valores mayores ($p<0.05$) para T1 (57.60 %) y T2 (43.68 %). El consumo voluntario del alimento, de MS, MO y PC; no mostraron diferencias significativas ($p>0,05$) entre los tratamientos, mientras que el consumo voluntario de FDN y FDA fueron mayores ($p<0.05$) para T1 en ambos casos, con valores de 22.85 y 13.23 gramos, respectivamente. No se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos ($P>0.05$) para las ganancias de peso a los 15, 30 y 45 días, no obstante, la menor conversión alimenticia ($p<0.05$) fue para T1, con un valor de 6.73. Se concluyó que la inclusión de Chilca y Eneldo en la dieta influyeron en los consumos voluntarios de FDN y FDA, así como la conversión alimenticia y la digestibilidad de FDN, FDA y MO; además, la dieta basada en Marco produjo alta mortalidad por sus altos niveles de compuestos secundarios.

Palabras clave: Cuyes nativos, Chilca, Eneldo, Marco, Conversión Alimenticia, Digestibilidad Aparente.

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate the effect of diets based on Bush forages on the productive parameters in guinea pigs. Seventy-five male and female guinea pigs were used, weighing between 500 and 600 grams, a month and a half old, from the same population evaluating digestibility; they were distributed in three treatments: T1, T2 and T3; 5 repetitions per treatment and 5 guinea pigs per experimental unit; to evaluate voluntary nutrient intake, weigh gain and feed conversion; for 45 days. Subsequently, fifteen male guinea pigs weighing more than 750 grams were used, chosen from the “Closed nucleus of native phenotypes rescued “*ex situ in vivo*” of *Cavia porcellus*”, divided into three treatments, in which the control is included: T1 (control): Alfarine (*Medicago sativa* flour), T2: Chilca (*Baccharis floribunda*) and T3: Dill (*Anethum graveolens*), and 5 repetitions per treatment; this, to evaluate the apparent digestibility of nutrients, for 5 days. The guinea pigs treated with T4 (*A. arborescens*) did not survive during adaptation and were therefore excluded from the evaluation of this study. The digestibility of dry matter (DM) and crude protein (CP) did not show significant differences ($p>0.05$) between the treatments, the highest digestibility ($p<0.05$) of Neutral Detergent Fiber (NDF) was obtained by T1 (58.57 %) and T2 (49.73 %), and that of Acid Detergent Fiber (ADF) showed higher values ($p<0.05$) for T1 (57.60 %) and T2 (43.68 %). The voluntary intake of food, DM, OM and CP; did not show significant differences ($P>0,05$) between the treatments, while the voluntary consumption of NDF and ADF were higher ($p<0,05$) for T1 in both cases, with values of 22,85 and 13,23 grams, respectively. No statistical differences were observed between the treatments ($P>0,05$) for weight gains at 15, 30 and 45 days, however, the smallest feed conversion ($p<0.05$) was for being T1, with a value of 6,73. It was concluded that the inclusion of Chilca and dill in the diet influenced the voluntary intakes of NDF and ADF, as well as the feed conversion and digestibility of NDF, ADF and MO; furthermore, the Marco-based diet produced high mortality due to its high levels of secondary compounds.

Keywords: Native guinea pigs, Chilca, Dill, Feed Conversion, Apparent Digestibility.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

El cuy es un mamífero pequeño proveniente de la Región Andina de América del Sur (Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador). En Ecuador, la presencia de cuyes representa una población considerable, con 5,06 millones de ejemplares, de los 35 millones disponibles (Avilés, Martínez, Landi, & Delgado, 2014).

Es un animal que fue domesticado hace 2500 a 7000 años. La taxonomía del cuy es la que se presentará a continuación:

- Orden: *Rodentia*
- Suborden: *Hystricomorpha*
- Familia: *Caviidae*
- Género: *Cavia*
- Especie: *Cavia porcellus*

(Caguana-Lagua, 2017)

El cuy es un animal de producción que puede estar sometido a alguno de estos tres sistemas. El primero es el sistema familiar, que consiste en criar cuyes en las cocinas de las casas de campo, con el fin de proporcionar calor a los mismos, son cuidados generalmente por las mujeres de la casa, se alimentan de la comida sobrante de los humanos y los cruces no son sistematizados, por lo que no hay una buena ganancia de

peso, existe endogamia y la mortalidad generalmente es alta, generalmente el cuy es de la línea nativa; además, es un animal utilizado en tradiciones, por ejemplo, se acostumbra a que los recién casados reciban como regalo una pareja de cuyes, o éstos pueden ser utilizados para realizar “limpias” a una persona enferma (generalmente una persona cercana al cuy), cuyo objetivo es el diagnóstico de una enfermedad que sufre dicho paciente (**Avilés et al., 2014**). Por otro lado, se tiene el sistema familiar – comercial, en el cual, se mejoran las técnicas de crianza, manteniendo los cuyes en pozas construidas con los materiales del área rural, dividiéndose los cuyes de acuerdo a su clase, edad y sexo; su alimentación es a base de forrajes, subproductos agrícolas y, a veces, suplementos de alimentos equilibrados; se aplican medidas de bioseguridad más estrictas; por otro lado, el cuy utilizado en este sistema es, generalmente, un cuy mestizo (cruce de cuyes comerciales mejorados con cuyes nativos), mejorando así, sus parámetros productivos y reproductivos (**Chauca, 1997**). Y, por último, está el sistema comercial, que consiste en criar los cobayos en cuyeros, ya sean jaulas o pozas, con una alimentación a base de forrajes y balanceado, y sometidos a una reproducción sistematizada, por lo que rinden mejor tanto para la ganancia de peso como para el número de crías por año; el cuy utilizado en este sistema es el comercial o mejorado (Perú, Inti o Andina).

En cuanto a la carne del cobayo se refiere, ésta es nutricionalmente mejor que la de las demás especies, debido a su alto contenido de proteína (21.4%) y ser baja en grasa (3%), colesterol (65 mg/100 g) y carbohidratos (0.5%); además, a diferencia de las demás carnes, contiene ácidos grasos esenciales como el linoleico y linolénico, los mismos que dan lugar a la formación de los ácidos grasos araquidónico (AA) y Docosahexaenoico (DHA), los que a su vez, intervienen en importantes funciones en el organismo humano. En ciertos países desarrollados son utilizados como mascotas y animales de exhibición, protección para otros animales y como sujetos para investigaciones. También son utilizados para limpiar frutos del Nogal (*Juglans neotropica*), poniéndolos en donde están los cuyes para que éstos puedan masticar la parte externa suave, quedando la parte interna dura con fines comerciales (**Avilés et al., 2014**).

Los cuyes, por su genética se clasifican en nativos y mejorados. Los primeros son generalmente pequeños, siendo sus parámetros productivos bajos; se adaptan bien a climas desfavorables y no exigen calidad de alimento; generalmente son criados en el sistema familiar, siendo también poco precoces; rinden mejor productivamente si son cruzados con líneas mejoradas (Perú o Inti) y a nivel reproductivo si se cruza con la línea Andina (**Chauca, 1997**). De los cuyes nativos, con una alimentación Mixta (Forraje + Balanceado) pueden llegar a los 90 días de edad con un peso entre 470.6 g y 608.5 g, con una ganancia de peso 285.3 g/75 días y 407.1 g/75 días (desde los 15 días de edad que se destetan a los cuyes hasta los 90 días desde su nacimiento). Se ha reportado sus conversiones alimenticias con este tipo de alimentación de 7.4 a 11.1 (**Cedillo-Ramón & Quizhpi-Guamán, 2017**).

En cambio, los mejorados son cuyes nativos que han estado en procedimiento de mejoramiento genético, por medio de la selección de los cuyes, siendo de esta manera, mejorados tanto en el ámbito reproductivo como en el de la producción de carne, de ahí que estos cuyes también son llamados mejorados (**Chauca, 1997**). Los cuyes comerciales pueden ser de tres líneas:

- **Línea Perú:** Son precoces, con una conversión alimenticia que puede llegar a 3.81 y se reproducen alrededor de 2.8 crías por parto. Pueden ser alazanes puros o con blanco (**Chauca, 1997**). Se ha reportado Ganancias de Peso Diarias y Conversiones Alimenticias que pueden llegar a los 9.13 g/día y 6.6, respectivamente, si su alimentación es a base de Forraje; 11.23 g/día y 5.1, correspondientemente si es a base de Forraje y Balanceado; y 9.90 g/día y 3.4 si se les alimenta únicamente con balanceado (**López Moposita, 2016**).
- **Línea Andina:** Se caracteriza por su alta prolificidad, pudiendo llegar a las 3.9 crías por año. Son cuyes de color blanco (**Chauca, 1997**). Se han reportado Ganancias de Peso de 8.07 g/día, 9 g/día y 8.87 g/día y Conversiones Alimenticias de 7.4, 6.4 y 3.7 si son alimentados con Forraje, alimentación Mixta o Balanceado, respectivamente (**López Moposita, 2016**).

- **Línea Inti:** Es una línea de cuyes con una gran capacidad de supervivencia, pudiendo llegar a pesar 800 g a las 10 semanas y reproduciendo 3,2 crías por cada parto. Generalmente son de color bayo puro o con blanco (**Chauca, 1997**). Si son alimentados a base de Forraje fresco, obtendrán Ganancias de Peso que rondan los 8.67 g/día, y Conversión Alimenticia de aproximadamente 7.1; si se les proporciona alimentación mixta, sus Ganancias de Peso podrían llegar a los 10.17 g/día, con una Conversión Alimenticia de 5.6; en cambio, si estos cuyes únicamente se alimentan de balanceado, pueden llegar a ganar 9.63 g/día, y con una Conversión Alimenticia de 3.4 (**López Moposita, 2016**).

Los cuyes son monogástricos herbívoros, pudiendo presentarse fermentaciones por parte de los microorganismos en el ciego. Su estómago se caracteriza por que su contenido siempre está presente, debido a su baja motilidad, la cual depende de la frecuencia y la cantidad del consumo de alimento, así como el tipo de alimento (Forraje, Balanceado o Mixto) y la existencia de cecotrofos. Dicha baja motilidad y el mayor tiempo de permanencia de los estos últimos en el estómago hacen que las bacterias puedan producir ácido láctico y ácidos grasos volátiles (AGV) como productos de la fermentación en el interior de dichos cecotrofos. Su estómago secreta ácido clorhídrico, pepsinógeno y lipasa gástrica. Luego de tres a cuatro horas (en caso de alimento) o de seis a siete horas (en caso de cecotrofos con alimento) de retención en el estómago y de la formación del quimo, de pH ácido, éste se dirigirá hacia el intestino delgado; allí el pH del quimo es neutralizado por la bilis excretada en el primer tercio del duodeno, junto con otras sustancias que secretan las glándulas duodenales ubicadas en su capa mucosa; posteriormente, el contenido es sometido a las secreciones del páncreas (**Caguana-Lagua, 2017**).

Ahora bien, lo que queda en el contenido son principalmente productos a base de celulosa, y menor parte, aminoácidos fácilmente absorbibles a nivel del ciego y colon, por esta razón, la celulosa y derivados que no han sido degradados anteriormente, serán intervenidos por bacterias cecales, las cuales producen AGV, siendo a su vez, absorbidos por el ciego y primera porción del colon. En cuanto a los cecotrofos se

refiere, interviene en el reciclaje proteico, ya que los aminoácidos que contienen son fácilmente absorbidos por el colon y el ciego. El colon se divide en dos porciones: proximal y distal. El colon proximal tiene continuidad y similitud anatómica y fisiológica con el ciego, con la diferencia de que en esta porción del colon se forman crotines blandos y duros, además de que se presenta secreción mucosa y se produce un intercambio de electrolitos. En el colon distal, se forman heces duras y cecotrofos; esta porción absorbe aproximadamente 40% del total de agua que ingresa a ella (**Caguana-Lagua, 2017**).

La Chilca (*Baccharis floribunda*) es una especie de planta nativa perteneciente al género *Baccharis*, éste a su vez forma parte de la familia *Compositae*, conformándose como el más grande de la misma. Este género está conformado por 500 especies, generalmente distribuidos por Latinoamérica, aunque también por el resto del continente americano. Gracias a varias investigaciones ha sido considerada como una planta medicinal con propiedades antibióticas (gracias a los terpenoides, principalmente), antivirales, antifúngicas, antiparasitarias, antidiabéticas, antiúlceras estomacales, antiinflamatorias, antioxidantes (estas dos últimas funciones son debido a los flavonoides, ácidos fenólicos y compuestos cumarínicos), anticaries, entre otras. Los principales compuestos secundarios de esta planta son: aceites esenciales, componentes fenólicos simples, flavonoides, cumarinas y, sobre todo, di y triterpenoides (**Abad & Bermejo, 2007**). Se ha reportado relajación muscular en fleon aislado de cuy, con una contracción previa inducida por acetilcolina e histamina, a dosis bajas (CE₅₀ de 46,41 mg/ml) de un extracto de Chilca (*Baccharis latifolia*), y una estimulación de la contracción del músculo liso a dosis más altas (una CE₅₀ de 182,2 g/ml) (**Zevallos Escobar & Arroyo Acebedo, 2013**).

Chisag-Caiza (2016), realizó una investigación en 48 conejos de 8 semanas de edad, divididos en los siguientes tratamientos: Alfalfa (*Medicago sativa*), Malva (*Malva sylvestris*), Chilca (*Baccharis floribunda*) y Retama (*Spartium junceum*); con 12 repeticiones cada uno. Cada forraje estaba incluido en la dieta un 40%, según el tratamiento correspondiente. Para esta investigación se ha evaluado el tanto el

Consumo Voluntario como la Digestibilidad de los siguientes nutrientes: Materia seca (MS), Materia orgánica (MO), Proteína Cruda (PC) y Fibras Detergentes Neutra (FDN) y Ácida (FDA); además, de Ganancia de Peso, Conversión Alimenticia y Rendimiento a la Canal. Para este último parámetro, se ha determinado el Peso al Sacrificio, Peso de la Canal Caliente, Peso de las Vísceras y Rendimiento a la Canal propiamente dicho. Para los análisis de laboratorio se ha realizado de la Materia Seca (MS), Cenizas, Proteína Cruda (PC), Fibras Detergentes Neutra (FDN) y Ácida (FDA). No hubo diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto al Consumo Voluntario de g de MS/día se refiere ($P=0,0593$); sin embargo, el Consumo Voluntario de MO, fue mayor para la Alfalfa y la Retama ($P=0,0001$). La Alfalfa y la Malva mostraron una mayor Digestibilidad de la Materia Seca y la Materia Orgánica. En la Alfalfa, se ha reportado el mayor consumo voluntario de FDN y FDA, así como una mayor Digestibilidad de la Proteína Cruda y de la FDN. La Retama obtuvo el peor rendimiento a la canal respecto a los demás tratamientos, en cambio, la Malva obtuvo el menor peso de vísceras. Se concluye que tanto la Malva como la Chilca pueden ser buenas opciones en cuanto a la alimentación de conejos se refiere, debido que se ha demostrado un buen comportamiento productivo.

Por su parte, **Mendoza Gualli (2009)** realizó un ensayo en 80 cuyes destetados, de edad de 1 mes, machos y criollos mejorados, cuyo peso promedio se aproximaba a los 290 gramos; los animales eran distribuidos en 4 tratamientos, 5 repeticiones por tratamiento y 4 cuyes por repetición (unidad experimental). El tratamiento testigo (T0) consistía en una dieta a base de 100% de Alfalfa fresca, el tratamiento 1 (T1) estaba conformado por un alimento con el 75% de Alfalfa y 25% de Chilca; mientras que, los cuyes del tratamiento 2 (T2) fueron alimentados con el 50% de Alfalfa y 50% de Chilca; en cambio, el tratamiento 3 (T3) constituía un 25% de Alfalfa y 75% de Chilca; todos los tratamientos eran proporcionados en igual cantidad en materia seca (34 gramos MS/día). La investigación duró 90 días, con 10 días de adaptación. En esta investigación se evaluó el Consumo de Forraje, tanto en total como en base seca; Ganancia de Peso, Conversión Alimenticia, Mortalidad, Costo/kg de Ganancia de Peso y Costo/Beneficio. La Ganancia de Peso en el T0 es superior a la de los demás tratamientos, debido a que la calidad y cantidad de nutrientes de la Alfalfa es mayor a

las de la Chilca, por lo tanto, a medida que se vaya incrementando los niveles de Chilca en la dieta y se vaya disminuyendo los de la Alfalfa, produce menos incremento de peso; existen diferencias estadísticas muy significativas. Para el tratamiento T0, hubo menor necesidad de Consumo de Alimento para la ganancia de peso vivo de 1 gramo que el tratamiento T3, en el cual se reportó el mayor requerimiento. No se ha reportado mortalidad en la investigación. En cuanto al análisis económico se refiere, el mayor Costo de Producción lo demuestra el T0; mientras que, el menor corresponde al T3; sin embargo, T0 fue el que generó los mayores ingresos y el T3, los menores. La mejor Relación Costo – Beneficio lo obtuvo el T2 y el menor el T1.

En otro estudio, realizado por **Aguirre (2008)**, se utilizaron 6 cuyes machos criollos, siendo éstos las repeticiones para evaluar la Digestibilidad de cada uno de estos 5 tratamientos: Alfalfa (*Medicago sativa*), Malva (*Malva silvestres*), Chilca (*Baccharis floribunda*), Retama (*Spartium junceum*) y Setaria (*Setaria sphacelata*); con una duración de 11 días por tratamiento, con intervalos de 10 días de adaptación, utilizando los mismos animales. Se les ha proporcionado a los mismos las dietas en base a cada tratamiento en cada intervalo de evaluación de 11 días, además de Alfalfa fresca. Durante la fase de los tratamientos (11 días), se recolectaron las heces a diario. Para los análisis de laboratorio tanto de las heces como del alimento se ha determinado Materia Seca (MS), Materia Orgánica (MO), Humedad Inicial, Humedad Higroscópica, Ceniza, Proteína Bruta (PB), Extracto Etéreo (EE), Fibra Bruta (FB), Extracto Libre de Nitrógeno (ELN), Fibra Detergente Ácida (FDA), Lignina Detergente Ácida (LAD), Energía Digestible y Nutrientes Digestibles Totales (NDT).

El mayor contenido de Materia Seca en la dieta lo obtuvo la Chilca (27,25 %); mientras que, la Alfalfa presentó un 23,3 % de MS. Los siguientes valores son en base al alimento que ha estado como se les ha proporcionado a los animales, no al alimento en base seca. La Chilca es la que mayor contenido posee de Materia Orgánica, Extracto Etéreo y Fibra Bruta, con 24,03 %, 2,06% y 10,76 %, en su orden; así como el mayor Coeficiente de Digestibilidad del ELN, Fibra Bruta Digestible y Extracto Etéreo Digestible. En cuanto a otros Coeficientes de Digestibilidad se refiere, en la Alfalfa se

ha reportado los mayores niveles en los de MS (76,53%), MO (este componente está en niveles similares con la Malva) y el segundo más alto en el Coeficiente de Digestibilidad del ELN (87,15%); además, de que en esta leguminosa se ha reportado los mayores valores de MS Digestible, MO Digestible, ELN Digestible, NDT y Energía Digestible. La Chilca y la Alfalfa presentaron mayores cantidades de Materia Seca Digestible, porque son los forrajes con menor contenido de fibra, por lo que los nutrientes digestibles están más expuestos a la digestión y absorción por parte del cuy. La diferencia en cuanto a la Proteína Cruda Digestible entre la Alfalfa y la Chilca es significativa ($p < 0,05$), siendo la cantidad del primer forraje casi el doble a la del segundo (164,72 y 88,91 g/Kg de MS, respectivamente). Mientras tanto, la Chilca es la que menor cantidad posee del Extracto Libre de Nitrógeno Digestible, con 269,02 g /Kg de MS, por la razón de la existencia de un mayor contenido de lignina, lo que impide una buena asimilación y uso de este nutriente, además de que en esta especie arbustiva se presentó niveles más bajos de NDT, aunque no representa el porcentaje más bajo de todos los tratamientos; además, se reportó un valor intermedio de Energía Digestible entre los tratamientos. Los NDT poseen una correlación positiva con la Proteína Cruda, MO y Extracto Etéreo; y una negativa con el Extracto Libre de Nitrógeno, Fibra Cruda y Cenizas. La Energía Digestible posee una correlación significativa negativa con el ELN (**Aguirre, 2008**).

En cuanto a la toxicidad de la Chilca se refiere, en un estudio no se han observado signos de intoxicación aguda del extracto administrado por vía oral a 2000 mg/Kg de peso vivo, salvo la somnolencia y letargo en ratones con una consiguiente rápida recuperación; además de una depresión y heces blandas en ratas. Se ha encontrado también, alteraciones renales subagudas en ratas, tras la aplicación de 1000 mg/kg de un extracto de chilca durante 4 semanas (**Zevallos Escobar & Arroyo Acebedo, 2013**).

El Eneldo (*Anethum graveolens*), es una especie de la familia *Umbelliferae*, que proviene de la Región Mediterránea de Europa; que posteriormente se ha distribuido mundialmente. Su origen data desde hace más de 5 mil años. El Eneldo ha sido

utilizado a lo largo de la historia como una planta medicinal para tratar problemas digestivos, calambres, convulsiones y heridas, así como para fortalecer el estómago, estimular la secreción de la leche y abrir el apetito (**Kadhem, Abdul-niby, & Khassaf, 2018**).

El Eneldo contiene compuestos secundarios, principalmente polifenoles, carvona, limoneno, α -felandreno, aceites esenciales, flavonoides, terpenoides, entre otros; a los que se debe algunas de sus propiedades farmacéuticas, muchas de las cuáles han sido reveladas por varios estudios (**Al-snafi, 2014; Singh, Maurya, De Lampasona, & Catalan, 2005**).

Así, por ejemplo, se ha reportado actividad antibiótica de los aceites esenciales de Eneldo frente a ciertas bacterias digestivas, así como *Pseudomona aeruginosa* (**Kaur & Arora, 2009**); también pueden actuar contra ciertos hongos como el *Aspergillus* spp. Estos efectos antibióticos pueden deberse a la presencia de la furanocumarina en la planta (**Al-snafi, 2014**).

Por otro lado, los efectos analgésicos y antiinflamatorios de los extractos de las semillas y frutas del Eneldo, así como de sus aceites esenciales; fueron reportados como mayores a los del diclofenaco y del ácido acetilsalicílico (**Al-snafi, 2014; Kadhem et al., 2018**).

Se ha observado también, que el extracto etanólico del Eneldo produjo una relajación muscular en íleon aislado de cuy, previamente inducido de contracciones con acetilcolina e histamina, mientras que el aceite esencial produjo una disminución de contracciones en el intestino de conejos (**Al-snafi, 2014**).

Ha sido demostrado también, sus propiedades de protector gástrico y antisecretor. Así, por ejemplo, (**Kadhem et al., 2018**), realizaron un estudio en 30 cuyes divididos en 5 grupos, cuyo objetivo es demostrar la influencia de un extracto etanólico de *A. graveolens* en las úlceras gástricas de los animales, previamente provocadas por la aspirina. El primero ha sido administrado solución salina como tratamiento control negativo, el segundo, recibió ácido acetilsalicílico (aspirina), a dosis de 500 mg/kg, durante 3 días, por vía oral; siendo el grupo de control positivo. Los tres restantes recibieron también el ácido acetilsalicílico a la misma dosis y misma duración por vía oral, pero; a diferencia del segundo grupo, recibieron un tratamiento posterior. De esta manera, el tercer grupo recibió 150 mg/Kg del extracto etanólico del Eneldo, durante 10 días, por vía oral. Mientras tanto, el cuarto fue administrado el extracto con la misma duración y por vía oral, pero a dosis de 300 mg/Kg. Por último, el quinto grupo corresponde a cuyes tratados con 20 mg/kg de cimetidina, durante 10 días, por vía oral. En general, el grupo control positivo mostró el menor pH gástrico y los valores más altos en los siguientes parámetros: volumen gástrico, índice de úlceras gástricas, área gástrica total y MDA (mide estrés oxidativo, que influye en la producción de úlceras gástricas) mientras que los grupos control negativo y el grupo de 300 mg/Kg del extracto de Eneldo demostró lo contrario. Se ha demostrado mayores daños en el tejido gástrico en el grupo control positivo, mientras que los grupos de control negativo y el de la dosis de 300 mg/Kg de dicho extracto, no hubo lesión alguna. Esa demostración de la acción del Eneldo contra las úlceras gástricas se debe tanto a los taninos como los flavonoides y alcaloides. Mientras los primeros ayudan a la vasoconstricción y, por lo tanto, inhiben la producción de úlceras, los segundos incrementan la producción de prostaglandinas de la mucosa estomacal e inhiben la histidina descarboxilasa, que es la enzima que produce la histamina, de esta manera evita la secreción de ésta. Además, los flavonoides, junto con los alcaloides evitan el estrés oxidativo, captando los radicales libres.

El Eneldo es considerado como una planta antioxidante debido a que reduce la peroxidación de las grasas a nivel hepático (**Singh et al., 2005**). Al respecto, esta especie arbustiva ayuda a reducir los niveles de lípidos y colesterol en la sangre. También, se ha demostrado que puede mejorar la diuresis, con la excreción de calcio

y sodio en perros; así como causar hipotensión e incrementar el volumen respiratorio en gatos (**Al-snafi, 2014**).

A propósito de los lípidos, (**Setorki et al., 2013**) realizaron una investigación en conejos, en la cual se evaluó las posibles causas de la Aterosclerosis, un síndrome que se produce por la acumulación de macrófagos, grasas y colesterol en la luz y alrededor de las arterias, obstruyendo así la circulación sanguínea. Se utilizaron 32 conejos, divididos en 4 tratamientos: dieta normal, dieta alta en colesterol (1%), dieta alta en colesterol, acompañado de 5% peso en peso de polvo de Eneldo, y dieta alta de colesterol, con lovastatina, a dosis de 10 mg/Kg. Lo que se ha determinado en dichos tratamientos son algunas de las causas que pueden conducir a la aterosclerosis. De los factores de riesgo evaluados en la investigación, la aspartato aminotransferasa (AST), la alanina aminotransferasa (ALT), el colesterol total (CT), Lipoproteínas de baja densidad-colesterol (LDL-C), el fibrinógeno y la glucosa, disminuyeron considerablemente; mientras que, el factor VII de la coagulación, la apolipoproteína B (Apo B), el nitrito y el nitrato se mantuvieron; estos efectos se observaron en los conejos alimentados y tratados con polvo de Eneldo y lovastatina, respectivamente; comparados con los conejos que fueron alimentados con dietas ricas en colesterol.

Los extractos de Eneldo a dosis altas incrementan la duración del diestro y del ciclo estral, además de los niveles de progesterona en la sangre. Las semillas del Eneldo contienen limoneno y anetol, principios activos que estimulan la liberación de la oxitocina, la cual es una hormona que produce contracciones uterinas, específicamente del miometrio; por ello, después de un parto, puede disminuir una hemorragia (**Al-snafi, 2014**).

El Eneldo es considerado como una planta segura; sin embargo, a dosis tóxicas y en casos aislados, se pueden presentar afecciones orales, vómitos, diarreas y alergias (**Al-snafi, 2014**).

No se han realizado estudios previos con objetivos cercanos a los de la presente investigación utilizando esta planta en cuyes, sin embargo, se ha realizado un estudio similar en pollos de engorde. Así, por ejemplo, (**Vispute et al., 2019**) realizaron un experimento con semillas de Cáñamo solas o con semillas de Eneldo como promotores de crecimiento, estudio en el cual, se utilizaron 192 pollos de engorde de un día, de la línea Caribro-Vishal, repartidos en 6 tratamientos: T1 (tratamiento control): balanceado; T2: balanceado con 0,2% de semillas de Cáñamo; T3: balanceado con 0,2% de semillas de Cáñamo y 0,3% de semillas de Eneldo; T4: balanceado con 0,3% de semillas de Cáñamo; T5: balanceado con 0,3% de semillas de Cáñamo con 0,3% de semillas de Eneldo y T6 (tratamiento control con antibiótico): balanceado con 0,025% de Bacitracina, un antibiótico promotor de crecimiento. Cada tratamiento tenía 4 repeticiones. el experimento duraba 42 días, luego de los cuales, fueron seleccionados al azar 8 animales por tratamiento, para ser sacrificados, determinando así el Rendimiento a la Canal y el Peso de las Vísceras; además, fueron escogidos aleatoriamente 6 animales más, para los análisis de Bioquímica Sanguínea y 6 aves más, por tratamiento, para el análisis de los microorganismos del ciego y yeyuno. Adicionalmente, se eligieron 6 pollos de engorde por cada tratamiento para el análisis de Morfometría del Yeyuno. Se concluyó que el tratamiento 3 es el que mejor perfil lipídico y enzimático mostró, además de que se demostró las mejores condiciones histológicas intestinales y actividad antibiótica selectiva; sobre los tratamientos control, sin influencia en los índices productivos de los pollos de engorde.

Por otro lado, (**Ortiz, 2016**) utilizó 8 borregos, en 8 corrales (un animal por corral). A cada individuo se les proporcionó 7 forrajes diferentes: Chilca (*Baccharis latifolia*), Malva Común (*Malva sylvestris*), Retamo Liso (*Cytisus monspessulanus*), Cholán (*Tecoma stans*), Eneldo (*Anethum graveolens*), Aliso (*Alnus acuminata*) y Tilo (*Sambucus nigra*); posteriormente se les ha monitoreado por 5 horas diarias, con el fin de evaluar la preferencia de consumo. Este proceso tuvo una duración de 10 días. Posteriormente, se colocaron muestras de los 7 forrajes en 5 bolsas de nylon por tratamiento, colocándolas posteriormente dentro del rumen de un toro canulado a las 0, 4, 8, 12, 24, 36, 48, 72 y 96 horas, determinando así, la Degradabilidad de la MS. Además, se colocaron más muestras de forrajes, pero en esta ocasión, en 6 frascos de

vidrio de 100 ml cada uno por tratamiento, donde también se incorporó saliva artificial y líquido ruminal bovino; se tomaron datos de ahí para la Digestibilidad Aparente *in vitro* y la Producción de Gas *in vitro*. De todos los forrajes, la Malva reportó la mayor Preferencia de Consumo De Alimento y la mayor Digestibilidad *in vitro*; en el Aliso se observó mayor Preferencia de Consumo, sin embargo, fue la que menor Digestibilidad *in vitro* mostró. También se ha determinado mayor Preferencia de Consumo del Cholán. La Chilca reportó menor Producción de Gas *in vitro*, mientras que el Tilo mostró la mayor producción. Los mayores porcentajes de la fracción soluble en cuanto a la Degradación Ruminal *in situ* se refiere lo obtuvieron la Chilca y Cholán, mientras que la Malva, el Eneldo y el Tilo corresponden a los mayores porcentajes de fracción insoluble pero potencialmente degradable. La Malva también presentó la mayor Tasa de Degradación en porcentaje por hora, mientras que el Aliso representó la tasa más baja. Se concluyen que los forrajes alternativos que se les pueden incorporar en la alimentación de los ovinos son el Aliso, el Cholán y la Malva.

Por último, el Marco (*Ambrosia arborescens*) es una planta correspondiente al género *Ambrosia*, de la familia *Asteraceae*. Siendo un arbusto aromático, posee un sabor y olor característico, debido a que contiene terpenoides, éstos últimos intervienen en ciertos procesos fisiológicos de la planta, como el crecimiento o actividad hormonal. También contiene otros compuestos secundarios, que le permite adaptarse a condiciones desfavorables. Puede ayudar a aliviar ciertas molestias y actuar contra ciertas plagas y parásitos externos. Proviene de América del Norte y del Sur, sobre todo de países como Ecuador, Perú y Bolivia. Crece generalmente en zonas arenosas, áridas, alcalinas y llanas (**Vera-Saltos, 2008**).

El aceite esencial del Marco contiene monoterpenos y sesquiterpenos como la crisantenoma, gama-curcumeno, germacreno D, limoneno, tujona, mirceno, eugenol, entre muchos otros; mientras que la planta como tal contiene una variedad de compuestos secundarios como damsina, coronopilina, psilostaquina y psilostaquina C y otros compuestos fenólicos como los flavonoides (**Vera-Saltos, 2008**), fameseno, isoborneol, corotol, curcumeno, cadimeno y peruvina; principalmente. En

medicinal. Las partes de la planta que se utilizan son las hojas y el tallo, que contienen compuestos como alcaloides y esteroides; mientras que las saponinas se pueden encontrar en bajas o altas cantidades (**Hinojosa Benavides & Moreno Vigo, 2013; Moya-Patiño, 2016**). Todos estos compuestos mencionados, tanto en el aceite esencial como en la propia planta, son tóxicos; por lo que el Marco tiene propiedades antibióticas, citotóxicas y antiparasitarias (**Vera-Saltos, 2008**), reductoras de producción de metano (**Apráez, Delgado, & Narvaez, 2012**); pero también puede ser mortal para pequeños mamíferos (**Hinojosa Benavides & Moreno Vigo, 2013**). Éstos últimos autores también mencionaron que el contenido de taninos en *A. arborescens* es reducido. Según **Moya-Castillo (2017)**, la tujona, uno de los terpenoides que contiene esta planta es muy hepato y neurotóxico, si se proporcionan grandes dosis.

El Marco posee una capacidad antioxidante debido a los taninos y su metabolito ácido gálico, y la unión de éste último con los flavonoides; los mismos que impiden que las prostaglandinas se produzcan, de ahí su acción antiinflamatoria. Un par de sesquiterpenos, damsina y coronopilina, pueden tener actividad anticancerígena, limitar la producción del ADN e impedir la proliferación celular (**Moya-Castillo, 2017**). Su actividad antimicrobiana es gracias a la coronofilina; mientras que la damsina puede ser letal para los moluscos; y, a nivel del sistema nervioso central, la planta a mayores dosis puede producir depresión (**Hinojosa Benavides & Moreno Vigo, 2013**).

En un estudio realizado por **Cano de Terrones (2014)**, se ha identificado una espirolactona sesquiterpénica del Marco, capaz de limitar el crecimiento de los epimastigotes a pequeñas concentraciones, de esta manera, actúa letalmente contra el *Tripanozoma cruzi*.

Desafortunadamente, no se ha encontrado estudios previos con el Marco en la alimentación de cuyes; sin embargo, se encontró un estudio en cuanto a preferencia de consumo por parte de conejos se refiere (**Moya-Patiño, 2016**), quien realizó un estudio en 20 conejos de raza New Zealand, de 8 semanas de nacidos, colocados en jaulas individuales, distribuyendo dentro de cada una de éstas 5 diferentes forrajes: Malva (*Malva sylvestris*), Chilca (*Baccharis floribunda*), Retama (*Spartium junceum*), Falsa

Acacia (*Paraserianthes lophantha*) y Marco (*Ambrosia arborescens*); cambiando de posición todos los días por 9 días, evaluándose así la Preferencia de Consumo de Alimento durante 6 horas al día. Su previa adaptación duró 7 días. Los conejos tuvieron mayor preferencia por consumir la Malva y lo que menos comieron fueron los forrajes de la Falsa Acacia y Marco. Además de ello, se determinó que la Falsa Acacia, el Marco y la Malva tuvieron el mejor Rendimiento de Forraje, obteniendo los dos primeros forrajes la mayor altura y el mayor diámetro. La Falsa Acacia es la que mayor cantidad de proteína tiene, sin embargo, la Malva posee la menor cantidad de FDN y FDA, lo que hace que los nutrientes de esta última planta sean mejor aprovechables. Tanto *M. sylvestris* como *B. floribunda* son los forrajes que menos compuestos secundarios poseen, mientras que *A. arborescens* y la Falsa Acacia son los que los constan en mayor cantidad. Se concluye que la Malva, Chilca y Retama son los forrajes preferidos de los conejos, por su alto valor nutritivo y bajo contenido de fenoles, taninos y saponinas, por ello, son considerados como buenas opciones para incluir en la alimentación de estos animales.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de las dietas a base de forrajes arbustivos: Chilca (*Baccharis floribunda*), Eneldo (*Anethum graveolens*) y Marco (*Ambrosia arborescens*) sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*).

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar la Ganancia de Peso de los cuyes alimentados con dietas a base de forrajes arbustivos: *B. floribunda*, *A. graveolens* y *A. arborescens*.

- Evaluar la Conversión Alimenticia de los cuyes alimentados con dietas a base de los forrajes arbustivos mencionados anteriormente.
- Medir la Digestibilidad Aparente de Materia Seca, Materia Orgánica, Proteína Cruda, Fibra Detergente Neutra y Fibra Detergente Ácida De Dichas Dietas.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales

2.1.1. Ubicación del experimento

El presente trabajo se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, ubicada en el sector Querochaca, cantón Cevallos, provincia de Tungurahua. Coordenadas geográficas de 1°22'02" latitud Sur y de 78°36'20" longitud Oeste, a una altitud de 2865 msnm. (INAMHI, 2018)

2.1.2. Características del lugar

Tabla 1: Condiciones Meteorológicas (INAMHI, 2018)

Parámetros	Datos anuales
Clima	Temperado
Humedad relativa, %	76
Altitud, msnm	2865
Temperatura media, °C	13,43
Presión atmosférica, hPa	727,12
Evaporación, mm	105,64
Precipitación anual, mm	537,4
Velocidad media del viento, m/s	1,54

2.1.3. Materiales

- **Materiales de campo**

- ◆ Alfalfa (*Medicago sativa*)
- ◆ Chilca (*Baccharis floribunda*)
- ◆ Eneldo (*Anethum graveolens*)
- ◆ Marco (*Ambrosia arborescens*)
- ◆ Cuyes (500-600 g)
- ◆ Galpón
- ◆ 20 Pozas
- ◆ 15 Jaulas metabólicas
- ◆ Costales
- ◆ Maíz
- ◆ Soya
- ◆ Afrecho de trigo
- ◆ Polvillo de arroz
- ◆ Palmiste
- ◆ Aceite de palma
- ◆ Melaza
- ◆ Fosfato Monocálcico
- ◆ Carbonato de Calcio
- ◆ HCl-Lisina
- ◆ DL-Metionina
- ◆ Atrapador de micotoxinas
- ◆ Premezcla de vitaminas y minerales
- ◆ Sal
- ◆ Vitamina C
- ◆ Comederos
- ◆ Bebederos

- ◆ Escoba
- ◆ Lampa
- ◆ Amonio cuaternario
- ◆ Yodo
- ◆ Amitraz
- ◆ Agua
- ◆ Zarán
- ◆ Pedestal para las jaulas

- **Materiales de laboratorio**

- ◆ Bolsas de papel
- ◆ Bolsas de filtro de fibra
- ◆ Tamiz
- ◆ 18 crisoles
- ◆ Pinza
- ◆ Cuchara
- ◆ Lavacara

- **Materiales de oficina**

- ◆ Esfero
- ◆ Cuaderno
- ◆ Hojas de papel

2.1.4. Equipos

- Molino
- Balanza digital

- Balanza analítica
- Mezcladora
- Peletizadora
- Estufa
- Mufla
- Cámara
- Computadora
- Impresora

2.2. Métodos

2.2.1. Factores en estudio

- T1: Balanceado, con el 40% de inclusión de Alfalfa (*Medicago sativa*) (Testigo)
- T2: Balanceado, con el 40% de inclusión de Chilca (*Baccharis floribunda*)
- T3: Balanceado, con el 40% de inclusión de Eneldo (*Anethum graveolens*)
- T4: Balanceado, con el 40% de inclusión de Marco (*Ambrosia arborescens*) (excluido del presente estudio)

2.2.2. Diseño experimental

El experimento fue de un diseño completamente al azar (D.C.A.), con tres tratamientos, en los que se incluye el testigo; con 5 repeticiones por tratamiento (5 cuyes por unidad experimental). Se realizó un análisis de varianza (ADEVA)

utilizando InfoStat (2018). La comparación de medias fue mediante la prueba de Tukey, con un 95% de confianza.

2.2.3. Manejo del experimento

Se inició con la recolección de las hojas de los forrajes: *Baccharis floribunda*, *Anethum graveolens* y *Ambrosia arborescens* frescos, posteriormente, fueron secadas, para luego moler el forraje y de esta manera, obtener harina e incorporar a las dietas formuladas y peletizadas.

Se realizó la limpieza y desinfección del galpón, 15 días antes de la recepción de los cuyes.

Al iniciar el experimento, se utilizaron 75 cuyes escogidos del “Núcleo cerrado de fenotipos nativos rescatados *“ex situ in vivo”* de *Cavia porcellus*”, entre machos y hembras (divididos en 3 tratamientos, 5 pozas por tratamiento; de tal manera que quedaron 5 cuyes por poza), de un peso entre 500 g – 600 g, de un mes y medio de edad, de la granja experimental Querochaca. Los cuyes eran colocados, de manera aleatoria, en pozas de 1m de largo por 1m de ancho y 0,50 m de alto. Las pozas fueron identificadas con el número de tratamiento (T1, T2 o T3), seguido del número de repetición (R1, R2, R3, R4 o R5); mientras que, a los cuyes se los identificó individualmente con aretes, que consta el número del cuy. Antes de proceder con la adaptación de los cuyes, se les desparasitó con ivermectina (0,01 ml/200 g de peso= 0,5 mg/Kg PV).

La alimentación fue a base de las siguientes dietas, según su correspondiente tratamiento (Tabla 2):

Tabla 2: Dietas integrales a base de *Medicago sativa*, *Baccharis floribunda* y *Anethum graveolens*.

Ingredientes	Tratamientos		
	T1	T2	T3
Ración (%)			
Maíz	19,55	19,55	19,55
<i>Medicago sativa</i>	40	-	-
<i>Baccharis floribunda</i>	-	40	-
<i>Anethum graveolens</i>	-	-	40
Soya	18	18	18
Afrecho	5	5	5
Polvillo de arroz	1,08	1,08	1,08
Palmiste	10	10	10
Melaza	2	2	2
Aceite de palma	1	1	1
Fosfato monocálcico	0,57	0,57	0,57
Carbonato de calcio	0,7	0,7	0,7
HCl-Lisina	0,5	0,5	0,5
DL- Metionina	0,3	0,3	0,3
Atrapador de micotoxinas	0,25	0,25	0,25
Vitaminas	0,5	0,5	0,5
Cloruro de Sodio	0,5	0,5	0,5
Ácido Ascórbico	0,05	0,05	0,05
Total (g)	100	100	100

T1: Dieta con inclusión de 40% de Alfarina (Testigo). T2: Dieta con inclusión de 40% de Chilca (*B. floribunda*). T3: Dieta con inclusión de 40% de Eneldo (*A. graveolens*).

Se ha preparado una solución de ácido ascórbico (Vitamina C), a una concentración de 500 mg/litro de agua (**Revollo Soria, 1987**). Dicha solución se les proporcionó a diario a los cuyes dicha solución a voluntad, en bebederos para pollos.

Esta fase de investigación duró 60 días, 15 de adaptación y 45 de evaluación. Durante el experimento, se les proporcionó el alimento, en una cantidad diaria de 80 a 110 g/animal (400-550 g/poza). Al cabo de 24 horas, se pesó el alimento sobrante de cada poza, y, sacando la diferencia con el alimento proporcionado, se dividió el peso obtenido para el número de animales que se encontraban en la poza para tener el Consumo Diario de alimento, este proceso se repitió por tres días, cada dos semanas. Los pesos de los cuyes se registraron cada 15 días, habiéndoles retirado alimento y agua la noche anterior al día del pesaje de los mismos.

Posteriormente, se seleccionaron 15 cuyes machos, seleccionados del “Núcleo cerrado de fenotipos nativos rescatados *“ex situ in vivo”* de *Cavia porcellus*”, de pesos superiores a los 750 g (5 cuyes por tratamiento, 1 por unidad experimental, excluyendo el tratamiento 4 (T4), y se les colocaron en jaulas metabólicas individuales. La adaptación duró 7 días, en donde cada día se pesaba tanto el alimento que se les proporcionaba, como el alimento sobrante al día siguiente; con el fin de garantizar que el consumo de alimento sea en cantidad suficiente como para la posterior evaluación de digestibilidad.

La alimentación de estos cuyes se proporcionó con las mismas dietas, previamente indicadas en la Tabla 2, de acuerdo al tratamiento correspondiente. De igual manera, se preparó una solución de ácido ascórbico a la misma concentración que se ha mencionado anteriormente (**Revollo Soria, 1987**), proporcionándoles diariamente a los cuyes a voluntad, en botellas de plástico con niples para pollos, colocadas en la parte superior de sus jaulas.

El experimento duró 5 días, en donde se recogió las heces por cedazo mediante un pedazo de zarán que cubría toda la parte inferior de la jaula; las heces recogidas del segundo día fueron analizadas en el laboratorio. Además, se les evaluó el Consumo Voluntario de Alimento durante los 5 días que se recogieron las heces. Estos datos fueron tomados en cuenta para el cálculo de Digestibilidad.

Adicionalmente, se realizó balanceados de los respectivos tratamientos en pequeñas cantidades en el laboratorio, con las materias primas previamente tamizadas, con el objetivo de realizar los respectivos análisis químicos (MS, MO, PC, FDN y FDA), cuya composición química se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Composición química de las dietas a base de Alfarina, *B. floribunda* y *A. graveolens*

Nutriente (%)	T1	T2	T3
MS	89,17	88,88	80,94
MO	91,21	90,61	88,77
PC	17,2	17	18,1
FDN	39,15	30,16	28,27
FDA	22,67	17,32	16,18
Cenizas	8,79	9,39	11,23

MS: Materia Seca. FDN: Fibra Detergente Neutra. FDA: Fibra Detergente Ácida. MO: Materia Orgánica. PC: Proteína Cruda. T1: Dieta con inclusión de 40% de Alfarina (Testigo). T2: Dieta con inclusión de 40% de Chilca (*B. floribunda*). T3: Dieta con inclusión de 40% de Eneldo (*A. graveolens*).

2.2.4. Variables Respuesta

- **Consumo Voluntario (g/día): MS, MO, PC, FDN y FDA**

Se realizó por el método directo, pesando el alimento ofrecido y el alimento rechazado durante 3 días, repitiéndose cada dos semanas. Se calculará mediante la fórmula:

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento ofrecido} - \text{alimento rechazado}$$

- **Ganancia de Peso (g): 15, 30 y 45 días**

Se estimó pesando los animales al inicio del experimento, a los 15, 30 y 45 días. Para la determinación de la ganancia de peso, se tomó en cuenta los cuatro pesos determinados, mediante la siguiente fórmula:

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

- **Conversión Alimenticia**

Se obtuvo mediante la fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \text{Consumo de alimento} / \text{peso ganado}$$

- **Digestibilidad Aparente de Nutrientes (%): MS, MO, PC, FDA y FDN**

Se determinó mediante el método descrito por **(Castro Bedriñana, Chirinos Peinado, & Páucar Quevedo, 2017)**, el cual consiste en recolectar heces y alimento sobrante diariamente. Se calculó mediante la fórmula:

$$\text{Digestibilidad aparente} = \frac{\text{Componente ingerido} - \text{Componente en heces}}{\text{Componente ingerido}} * 100$$

- **Análisis Químicos**

La materia seca, materia orgánica, Fibra Detergente Neutra (FDN) y Fibra Detergente Ácida (FDA), se determinaron en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias como describe **(Chisag-Caiza, 2016)**.

La proteína cruda se realizó en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, mediante la metodología de Kjeldahl, descrita por **(Guevara, n.d.)**.

2.2.5. Hipótesis

Los forrajes arbustivos pueden influir positivamente en los parámetros productivos de los cuyes: consumo voluntario, ganancia de peso, conversión alimenticia y digestibilidad aparente de nutrientes.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de los resultados

Los cuyes utilizados en el presente estudio fueron tomados del “Núcleo cerrado de fenotipos nativos rescatados *“ex situ in vivo”* de *Cavia porcellus*”, los cuáles, fueron seleccionados por sus características de cuy nativo (Anexo 32) y los resultados de estudio son comparados con estudios en cuyes mejorados para observar su comportamiento productivo.

Tabla 4: Consumo voluntario de alimento tal como fue ofrecido a base de *A. arborescens*.

Repetición	CVA/animal/día (g/animal/día)
1	20,75
2	17,37
3	18,42
4	13,50
5	29,59
Promedio	19,92

CVA: Consumo Voluntario de Alimento

Los cuyes alimentados con Marco (*A. arborescens*) consumieron muy poco alimento durante la fase de adaptación (Tabla 4), en comparación con los demás tratamientos (T1=65,44 g, T2=66,48 y T3=60,96), por lo que consecuentemente hubo alta mortalidad en el tratamiento, posiblemente debido a la inanición lo cual produjo canibalismo en la fase de adaptación donde se colocaron 7 cuyes por poza o a la intoxicación que produjo el consumo de este, ya que el Marco tiene una alta composición de metabolitos secundarios (monoterpenos, sesquiterpenos, flavonoides y taninos) muchos de ellos tóxicos **Vera-Saltos (2008)**, al realizar la necropsia se encontró diferentes signos anatomopatológicos: bazo y riñones pálidos, contenido melánico a nivel del ciego y colon, mucosa estomacal pálida, úlceras gástricas (Véase Anexo 31.6).

Este bajo Consumo de Alimento a base de Marco es consistente con el estudio realizado por **Moya-Patiño (2016)**. Probablemente, esto se debe a que los animales tienen la capacidad de determinación de ciertos aspectos de los alimentos, tales como la calidad o la palatabilidad; en consecuencia, hubo rechazo al alimento tanto por parte de los cuyes de la presente investigación, como por parte de los conejos de la evaluación de **Moya-Patiño (2016)**. Otra razón probable, podría ser por las altas dosis que se les ha proporcionado a los cuyes, lo cual, posiblemente produjo depresión en los mismos (**Hinojosa Benavides & Moreno Vigo, 2013**).

Por cuestiones de bioética, se tuvo que suspender la dieta a base de Marco como cuarto tratamiento, por lo que no se ha incluido ni en la evaluación de la digestibilidad, ni en la evaluación de los parámetros productivos.

Tabla 5: Pesos Iniciales y Pesos Finales de cuyes alimentados con dietas a base de Alfarina *B. floribunda* y *A. graveolens*.

VARIABLE	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
Peso Inicial, g	552,52	537,12	554,12
Peso Final, g	993,68	848,40	867,00

Como se aprecia en la Tabla 5, pese a que los tres tratamientos iniciaron con pesos similares, el mayor Peso Final a los 45 días de evaluación lo obtuvieron los cuyes que fueron alimentados con el tratamiento 1, con 993.68 g; por otro lado, los cuyes alimentados con el T3, consiguieron un Peso Final de 867 g y; por último, los del T2 terminaron, a los 45 días, con un Peso de 848.40 g.

Tabla 6: Ganancia de Peso a los 15, 30 y 45 días; y Conversión Alimenticia en cuyes alimentados con dietas a base de Alfarina *B. floribunda* y *A. graveolens*.

VARIABLE	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	EE	Prob.
GP 15 días, g	168.20 a	103.36 a	113.96 a	63.33	0.0589
GP 30 días, g	133.88 a	97.32 a	104.40 a	42.72	0.1262
GP 45 días, g	139.08 a	110.60 a	94.52 a	49.28	0.1223
CA	6.73 b	10.54 a	8.98 ab	2.91	0.0238

^{a,b,c} Medias con letras diferentes entre columnas difieren significativamente ($P < 0,05$).

GP: Ganancia de Peso. CA: Conversión Alimenticia. T1: Dieta con inclusión de 40% de Alfarina (Testigo). T2: Dieta con inclusión de 40% de Chilca (*B. floribunda*). T3: Dieta con inclusión de 40% de Eneldo (*A. graveolens*). EE: Error estándar

La Ganancia de Peso no mostró diferencias significativas entre los tratamientos ($p>0.05$) en ninguna de las tres etapas (Tabla 6). Al respecto, aunque con una mínima diferencia, la mayor Ganancia de Peso a los 15 días corresponde al T1 con 168.20 ± 63.33 g/15 días; mientras que, T3 muestra un valor de 113.96 ± 63.33 g/15 días, en cambio, la menor Ganancia de Peso en esta etapa corresponde a T2 con 103.36 ± 63.33 g/15 días. Las Ganancias de Peso a los 30 días muestran valores de 133.88 ± 42.72 , 104.40 ± 42.72 y 97.32 ± 42.72 gramos/15 días para T1, T3 y T2, respectivamente. A los 45 días, la Ganancia de Peso para T1 es de 139.08 ± 49.28 g /15 días; sin embargo, T2 obtiene un valor de 110.60 ± 49.28 g/ 15 días, y la ganancia más baja, aunque no de manera significativa, corresponde a T3, con $94.52 \text{ g} \pm 49.28$ g/15 días. En este sentido, la Ganancia de Peso es directamente proporcional al Consumo Voluntario de Nutrientes (**Caguana-Lagua, 2017; Chisag-Caiza, 2016**).

Los resultados de ganancia de peso obtenidos por otras investigaciones fueron ajustados al número de días de la presente investigación (15 días), con fines comparativos para la respectiva discusión.

Los resultados de la Tabla 6 son superiores a los reportados por **Mendoza Gualli (2009)** T0: 105.73 g, T1: 93.03 g, T2: 93 g y T3: 83.05 g; cuando utilizó 80 cuyes machos destetados, de 1 mes de edad, criollos mejorados, cerca de los 290 gramos de peso; distribuidos en 4 tratamientos, 5 repeticiones por tratamiento y 4 cuyes por repetición (unidad experimental), evaluando los siguientes tratamientos, en forraje verde: T0: 100% Alfalfa fresca, T1: 75% Alfalfa y 25% Chilca, T2: 50% Alfalfa y 50% Chilca, y T3: 25% Alfalfa y 75% Chilca. Esto tiene que ver, posiblemente, con la forma de preparación del alimento (forraje fresco versus alimento balanceado), lo que determina la cantidad y calidad de los nutrientes y, por ende, el Consumo Voluntario de Nutrientes por parte de los cuyes.

Por otro lado, **Cedillo-Ramón & Quizhpi-Guamán (2017)** realizaron un estudio, en el cual, compararon dos poblaciones de cuyes nativos: Cañar y Azuay y Línea Perú; evaluando zoometría, parámetros reproductivos: Peso de la Camada al Nacimiento, Peso de la camada al destete, Tamaño de la Camada al Nacimiento, Tamaño de la

Camada al Destete y Mortalidad; y parámetros productivos: Peso al Destete, Peso a los 90 Días, Consumo Total de Alimento por Individuo, Ganancia de Peso del Destete a los 90 Días y Conversión Alimenticia. Fueron divididos en 5 grupos por población y línea, en una proporción de machos:hembras de 1:5. Se les proporcionó Forraje y Balanceado. Las variables fueron evaluadas en crías de primer parto. Las ganancias de peso por 15 días fueron: Azuay: 95.1 g/15 días, Cañar: 135.7 g/15 días y Perú: 206.8 g/15 días. Los resultados de las poblaciones nativas de Azuay y Cañar son consistentes con los del presente estudio: T1: 168.20 g a los 15 días, 133.88 g a los 30 días y 139.08 g a los 45 días; T2: 103.36 g a los 15 días, 97.32 g a los 30 días y 110.60 g a los 45 días; y, T3: 113.96 g a los 15 días, 104.40 g a los 30 días y 94.52 g a los 45 días; sin embargo, el de la línea Perú es alrededor de 2 veces superior a los del presente. La similitud de los resultados entre cuyes nativos pudo ocurrir, presumiblemente, por la similitud en las características de producción.

Por su parte, **López Moposita (2016)** realizó una investigación, en el cual, se comparan las líneas Inti, Andina y Perú, bajo los sistemas de alimentación de Forraje, Alimentación Mixta (Forraje + Balanceado) y Balanceado, evaluando los parámetros productivos: Consumo de Alimento, Ganancia de Peso, Conversión Alimenticia y Rendimiento a la Canal. Se han dividido en 9 tratamientos: T1: Línea Inti con Forraje, T2: Línea Inti con Alimentación Mixta, T3: Línea Inti con Balanceado, T4: Línea Andina con Forraje, T5: Línea Andina con Alimentación Mixta, T6: Línea Andina con Balanceado, T7: Línea Perú con Forraje, T8: Línea Perú con Alimentación Mixta y T9: Línea Perú con Balanceado; 3 repeticiones y 5 cuyes por unidad experimental. Los resultados reportados fueron los siguientes, en gramos por 15 días: T1: 130.05 g, T2: 152.55 g, T3: 144.45 g, T4: 121.05 g, T5: 135 g, T6: 133.05 g, T7: 136.95 g, T8: 168.45 g y T9: 148.5 g. Estos resultados son consistentes con los resultados de T1 de la presente investigación: 168.20 g a los 15 días, 133.88 g a los 30 días y 139.08 g a los 45 días; sin embargo, son levemente superiores a los de los tratamientos 2: 103.36 g a los 15 días, 97.32 g a los 30 días y 110.60 g a los 45 días; y 3: 113.96 g a los 15 días, 104.40 g a los 30 días y 94.52 g a los 45 días, del presente estudio. Esta diferencia, puede estar relacionada a la diferencia de líneas que se han utilizado en ambos estudios. Esta comparación de resultados puede decir que los animales nativos podrían mejorar

sus parámetros productivos, si son seleccionados debidamente, para su mejoramiento genético.

Caguana-Lagua (2017), realizó un estudio, en el cual, incluyó Achira (*Canna edulis*) en los siguientes niveles de inclusión en la dieta: T1: 0%, T2: 8%, T3: 16% y T4: 24% en 240 cuyes entre 350 y 450 gramos de peso, machos, distribuidos en 4 tratamientos, anteriormente mencionados, 6 repeticiones y 10 cuyes por unidad experimental; aunque no obtuvo diferencias significativas entre sus tratamientos ($p > 0.05$), reportó los siguientes resultados: T1: 165.9 g/15 días, T2: 189.105 g/15 días, T3: 174.5 g/15 días y T4: 146.42 g/15 días, los mismos que superan levemente a los obtenidos en el presente estudio, siendo los siguientes: T1: 168.20 g a los 15 días, 133.88 g a los 30 días y 139.08 g a los 45 días; T2: 103.36 g a los 15 días, 97.32 g a los 30 días y 110.60 g a los 45 días; y, T3: 113.96 g a los 15 días, 104.40 g a los 30 días y 94.52 g a los 45 días; esta diferencia puede deberse a que en su investigación utilizó únicamente cuyes machos comerciales, mientras que en la presente se utilizaron cuyes tanto machos como hembras, del “Núcleo cerrado de fenotipos nativos rescatados “*ex situ in vivo*” de *Cavia porcellus*”, una población no comercial, cuyo rendimiento suele ser inferior en comparación con los cuyes de líneas comerciales. Adicionalmente, esta disimilitud pudo deberse a un levemente menor Consumo de Proteína Cruda por parte de los cuyes de esta investigación (T1: 8.93 g/día, T2: 10.04 g/día y T3: 10.04 g/día), en comparación con el reportado por **Caguana-Lagua (2017)** (T1: 11.93 g/día, T2: 15.05 g/día, T3: 17.46 g/día y T4: 12.16 g/día), quien menciona que la proteína juega un rol en el crecimiento de los tejidos del animal.

Respecto a las líneas, poblaciones y sexo de los cuyes, **Jordán Vargas (2005)** realizó un estudio, en el cual, utilizó 128 cuyes de las siguientes poblaciones y líneas: Población Tamborada, Población MEJOCUY, Línea AUQUI y Línea San Luis, en este sentido, usó 16 cuyes machos y 16 hembras por línea y población; distribuidos por igual en dos sistemas de alimentación: Forraje y Mixto (Forraje + Balanceado); y menciona que, tanto las líneas y poblaciones como el sexo, pueden influir en la Ganancia de Peso en los cuyes durante la etapa de recría (entre los 14 y 56 días de

edad), cuyos resultados en su estudio: Forraje: 172.57 g y Mixto: 182.07 g; Población Tamborada: 154.61 g, Población MEJOCUY: 130.04, Línea AUQUI: 214.5 g y Línea San Luis: 210.21 g; machos: 197.25 g y hembras: 157.43 g; también son ligeramente superiores a los de la presente investigación (T1: 168.20 g a los 15 días, 133.88 g a los 30 días y 139.08 g a los 45 días; T2: 103.36 g a los 15 días, 97.32 g a los 30 días y 110.60 g a los 45 días; y, T3: 113.96 g a los 15 días, 104.40 g a los 30 días y 94.52 g a los 45 días). Generalmente, los machos suelen tener mayores requerimientos nutricionales para su desarrollo tanto anatómico como fisiológico e histológico, por lo tanto, consumirán mayor cantidad de alimento y, en consecuencia, suelen ganar levemente más peso; además de que tienen una mayor capacidad de adaptación, en relación a las hembras; además, existen poblaciones o líneas que rinden mejor con el Forraje que con la Alimentación Mixta y existen otras en las cuales sucede lo contrario (**Jordán Vargas, 2005**).

La similitud estadística entre T1 (168.20 g a los 15 días, 133.88 g a los 30 días y 139.08 g a los 45 días) y T2 (103.36 g a los 15 días, 97.32 g a los 30 días y 110.60 g a los 45 días) del presente estudio ($p > 0.05$) concuerda con la de la investigación de **Chisag-Caiza (2016)** ($p > 0.05$), donde se ha reportado ganancias de peso de 429 g/15 días para la Alfalfa y 394,5 g/15 días para la Chilca, cuando realizó su estudio en 48 conejos de 8 semanas de edad, evaluando los siguientes tratamientos: T1: Alfalfa (*Medicago sativa*), T2: Malva (*Malva sylvestris*), T3: Chilca (*Baccharis floribunda*) y T4: Retama (*Spartium junceum*); con 12 repeticiones cada uno.

De otra parte, como se muestra en la Tabla 7, la Conversión Alimenticia muestra diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0.05$). La menor Conversión Alimenticia lo mostró T1, con un valor de 6.73 ± 2.91 , en segundo lugar, T3, con 8.98 ± 2.91 y el mayor valor lo presentó T2, con 10.54 ± 2.91 ; es decir, que el cuy necesitaba consumir 10.54 g de dieta a base de *B. floribunda*, 8.98 g de dieta a base de *A. graveolens* o 6.73 g de dieta a base de Alfarina, para ganar 1 gramo de peso. En este sentido, la Ganancia de Peso es inversamente proporcional a la Conversión Alimenticia; es decir, que a mayor Ganancia de Peso, el animal ha necesitado consumir

menor cantidad de alimento para ganar una unidad de peso (en este caso, 1 gramo) (**Caguana-Lagua, 2017; Chisag-Caiza, 2016**).

Se han reportado conversiones alimenticias de la población nativa Azuay: 11.1 y Cañar: 7.4 y de la línea Perú: 6.4; en un estudio de parámetros zoométricos, reproductivos y productivos en los cuyes de estas líneas y poblaciones; cada línea o población fue conformada por 5 pozas, en cada una las cuales, fueron colocados 5 cuyes hembras y 1 macho (**Cedillo-Ramón & Quizhpi-Guamán, 2017**). Estos resultados son similares a los reportados por el presente estudio: T1: 6.73, T2: 10.54 y T3: 8.98. Esta similitud pudo ser, probablemente, por las características similares en cuanto a la capacidad de conversión se refiere; además, en ambas investigaciones se evaluaron tanto machos como hembras.

De otra parte, **López Moposita (2016)** reportó los siguientes resultados de Conversión Alimenticia: T1: 7.1, T2: 5.6, T3: 3.4, T4: 7.4, T5: 6.4, T6: 3.7, T7: 6.6, T8: 5.1 y T9: 3.4; los cuales, son relativamente inferiores a los obtenidos en la presente investigación: T1: 6.73, T2: 10.54 y T3: 8.98; cuando comparó 3 líneas comerciales Inti, Andina y Perú; bajo tres sistemas de alimentación: Forraje, Alimentación Mixta y Balanceado, divididos en 9 tratamientos de la siguiente manera: T1: Línea Inti con Forraje, T2: Línea Inti con Alimentación Mixta, T3: Línea Inti con Balanceado, T4: Línea Andina con Forraje, T5: Línea Andina con Alimentación Mixta, T6: Línea Andina con Balanceado, T7: Línea Perú con Forraje, T8: Línea Perú con Alimentación Mixta y T9: Línea Perú con Balanceado. Estas diferencias, posiblemente, tienen que ver con las líneas que se han ocupado en estos estudios.

Por su parte, **Caguana-Lagua (2017)**, aunque no obtuvo diferencias significativas entre sus tratamientos ($p>0.05$), las Conversiones Alimenticias, obtenidas de la siguiente manera: T1: 5.3, T2: 5.04, T3: 4.8 y T4: 5.5, son generalmente 3 puntos inferiores a las obtenidas en la presente investigación, las mismas que son las

siguientes: T1: 6.73, T2: 10.54 y T3: 8.98; cuando en su estudio proporcionó Achira en diferentes raciones en la dieta: T1: 0%, T2: 8%, T3: 16% y T4: 24% a los cuyes.

Mientras tanto, **Jordán Vargas (2005)**, reportó los siguientes resultados: Forraje: 4.9 y Mixto: 5.1; Población Tamborada: 5, Población MEJOCUY: 5.3, Línea AUQUI: 4.9 y Línea San Luis: 4.8; machos: 4.7 y hembras: 5.3; los cuales, son relativamente inferiores a los del presente estudio, los cuales son: T1: 6.73, T2: 10.54 y T3: 8.98; cuando realizó su estudio con dos sistemas de alimentación: a base de Forraje (Alfalfa) y Mixto (Alfalfa + Balanceado) en dos líneas y dos poblaciones de cuyes, diferenciando también machos de hembras.

De otra parte, los resultados de Conversión Alimenticia reportados por **Mendoza Gualli (2009)**, cuyos valores son: T0: 6.35, T1: 6.76, T2: 7.12 y T3: 7.96, al igual que en el caso anterior, son relativamente inferiores a los de la presente (T1: 6.73, T2: 10.54 y T3: 8.98); cuando en su investigación evaluó estos tratamientos en cuyes: T0: 100% Alfalfa fresca, T1: 75% Alfalfa y 25% Chilca, T2: 50% Alfalfa y 50% Chilca, y T3: 25% Alfalfa y 75% Chilca.

Las diferencias de los resultados de la presente investigación con **Caguana-Lagua (2017)**, **Jordán Vargas (2005)** y **Mendoza Gualli (2009)**; posiblemente fueron influenciadas por algunos factores como la composición del alimento, la línea o población de los cuyes y el sexo; lo que pudo haber sucedido, similarmente, en la ganancia de peso (**Jordán Vargas, 2005**).

Por su parte, **Chisag-Caiza (2016)** no obtuvo diferencias significativas ($p > 0.05$) entre *M. sativa* y *B. floribunda*, cuando obtuvo valores de 7.9 y 8.6, respectivamente; lo cual, difiere de los resultados ambos forrajes en la presente investigación (6.73 para la Alfalfa y 10.54 para la Chilca), en los cuales, existen diferencias significativas

($p < 0.05$); cuando proporcionó dietas a conejos a base de Alfalfa, Malva, Chilca y Retama.

Tabla 7: Digestibilidad Aparente de nutrientes de cuyes alimentados con dietas a base de Alfarina, *B. floribunda* y *A. graveolens*.

VARIANTE	TRATAMIENTOS				Prob.
	T1	T2	T3	EE	
DAMS, %	75.77 a	77.26 a	66.03 a	10.35	0.0422
DAFDN, %	58.57 a	49.73 a	21.60 b	23.14	0.0053
DAFDA, %	57.60 a	43.68 a	11.16 b	26.02	0.0027
DAMO, %	79.99 a	80.83 a	69.07 b	9.27	0.0155
DAPC, %	90.54 a	92.35 a	90.77 a	3.04	0.3191

^{a,b,c} Medias con letras diferentes entre columnas difieren significativamente ($P < 0.05$). DAMS: Digestibilidad Aparente de Materia Seca. DAFDN: Digestibilidad Aparente de Fibra Detergente Neutra. DAFDA: Digestibilidad Aparente de Fibra Detergente Ácida. DAMO: Digestibilidad Aparente de Materia Orgánica. DAPC: Digestibilidad Aparente de Proteína Cruda. T1: Dieta con inclusión de 40% de Alfarina (Testigo). T2: Dieta con inclusión de 40% de Chilca (*B. floribunda*). T3: Dieta con inclusión de 40% de Eneldo (*A. graveolens*). EE: Error estándar.

La Digestibilidad Aparente de Materia Seca no mostró diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos, siendo numéricamente mayor para T2 con $77.26 \% \pm 10.35$, seguido de T1 con $75.77 \% \pm 10.35$ y la menor Digestibilidad lo tiene T3 con $66.03\% \pm 10.35$. Por otro lado, las Digestibilidades Aparentes de FDN de T1 y T2 son mayores ($p < 0.05$), con valores de $58.57 \% \pm 23.14$ y $49.73 \% \pm 23.14$, respectivamente; en relación a T3, con su porcentaje de $21.60 \% \pm 23.14$. Mientras tanto, se evidenciaron también diferencias estadísticas ($p < 0.05$) entre los tratamientos para la Digestibilidad Aparente de FDA, siendo los mayores tanto T1, con $57.60 \% \pm 26.02$, como T2, con $43.68 \% \pm 26.02$; con respecto a T3, con $11.16 \% \pm 26.02$. En cuanto a la Digestibilidad Aparente de Materia Orgánica se refiere, existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo los tratamientos T2 y T1 los que presentaron los mayores porcentajes ($80.83\% \pm 9.27$ y $79.99\% \pm 9.27$, respectivamente), con

relación al T3, con un $69.07\% \pm 9.27$. Por su parte, la Digestibilidad Aparente de Proteína Cruda, no demostró diferencias significativas ($p>0,05$) entre los tratamientos, con porcentajes de $90.54\% \pm 3.04$, $92.35\% \pm 3.04$ y $90.77\% \pm 3.04$ para T1, T2 y T3, respectivamente (Tabla 7).

Los valores de Digestibilidad Aparente de Materia Seca determinados por **Caguana-Lagua (2017)**, siendo los siguientes: T1: 73.65%, T2: 69.85%, T3: 69.19% y T4: 69.90%; están dentro del rango de los del presente experimento cuyos resultados son: T1: 75.77%, T2: 77.26% y T3: 66.03%; es decir, que sus valores comprenden entre 66.03% del T3 y 77.26% del T2 de esta investigación, sin existir diferencias significativas ($p>0.05$) entre los tratamientos su estudio, cuando en él utilizó incluyó Achira (*Canna edulis*) a diferentes concentraciones: 0% (T1), 8% (T2), 16% (T3) y 24% (T4) en cuyes; esto ocurrió a pesar de que son forrajes diferentes y con una elevada diferencia de su inclusión en la dieta de los cuyes en comparación con la de este estudio (40%).

Mientras tanto, **Aguirre (2008)** obtuvo resultados (Alfalfa: 76.53%, Malva: 75.45%, Setaria: 65.70%, Chilca: 61.30% y Retama: 47.60%); de similares a muy inferiores a los de la presente investigación (T1: 75.77%, T2: 77.26% y T3: 66.03%); de esta manera, el porcentaje de Digestibilidad de Materia Seca es similar en la Alfalfa y es aproximadamente 15% inferior en la Chilca, en comparación con los del presente estudio en los mismos tratamientos. **Aguirre (2008)** reportó dichos resultados cuando realizó su investigación con 6 cuyes machos criollos, para evaluar la Digestibilidad con 5 tratamientos, en forraje verde: Alfalfa (*Medicago sativa*), Malva (*Malva silvestres*), Chilca (*Baccharis floribunda*), Retama (*Spartium junceum*) y Setaria (*Setaria sphacelata*); utilizando los mismos cuyes para cada tratamiento, con una duración de 11 días por tratamiento, con intervalos de 10 días de adaptación.

Por otro lado, los valores de Digestibilidad Aparente de Materia Seca en el presente estudio son: T1: 75.77%, T2: 77.26% y T3: 66.03%; los cuales son, en general, levemente superiores a los reportados por **Chisag-Caiza (2016)** (T1: 65.11%, T2: 62.72%, T3: 52.42% y 49.12%), cuando realizó su investigación en conejos, con dietas

a base de Alfalfa (*Medicago sativa*), Malva (*Malva sylvestris*), Chilca (*Baccharis floribunda*) y Retama (*Spartium junceum*); sin embargo, entre sus resultados de la Chilca y la Alfalfa (52.42% y 65.11%, respectivamente) mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$), a diferencia de los de la presente investigación ($p > 0,05$), de los mismos forrajes (75.77% y 77.26% para la Alfalfa y la Chilca, correspondientemente).

En cuanto a los porcentajes de Digestibilidad Aparente de la Fibra Detergente Neutra (FDN) se refiere, **Caguana-Lagua (2017)** mostró valores en su investigación de T1: 49.10%, T2: 39.60%, T3: 40.18% y T4: 34,28%, siendo similares al porcentaje del T2 (49.73%), superando cerca del 15% al del T3 (21.60%) y siendo aproximadamente 15% inferiores al del T1 (58.57%) del presente, sin existir diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre los tratamientos de su investigación.

También se reportó resultados de Digestibilidad Aparente de FDA, como T1: 39.06%, T2: 32.78%, T3: 27.08% y T4: 23.50% (**Caguana-Lagua, 2017**), siendo moderadamente inferiores a los tratamientos 1 y 2 del presente estudio (57.60% y 43.68%); sin embargo, son muy superiores al del T3 (11.16%); en esta variable, no se evidenció diferencias significativas ($p > 0,05$) entre sus tratamientos.

Por su parte, **Chisag-Caiza (2016)** reportó los siguientes valores de Digestibilidad Aparente de FDN: T1:84.06%, T2: 71.89%, T3: 67.04% y T4: 68.14%, los cuales, son muy superiores a los de la presente investigación, siendo éstos últimos: T1: 58.57%, T2: 49.73% y T3: 21.60%; existiendo diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las dietas a base de Alfalfa y Chilca, a diferencia de los alimentos de los mismos forrajes de este experimento.

Los resultados de la Digestibilidad Aparente de la Materia Orgánica presentados por **Caguana-Lagua (2017)** son los que se detallan a continuación: T1: 71.02%, T2: 67.82%, T3: 67.57% y T4: 70.78%, siendo de esta manera, similares a los del T3

(69.07%) de la presente investigación, e inferiores, en poco más de un 10% a los del T1 (79.99%) y T2 (80.83%) de este estudio.

En cambio, **Aguirre (2008)** mostró los siguientes resultados de Digestibilidad Aparente de Materia Orgánica: Alfalfa: 77.42%, Malva: 77.18, Setaria: 68.28%, Chilca: 68.23% y Retama: 55.65%, que son similares con los de este estudio, los mismos que son: T1: 79.99%, T2: 80.83% y T3: 69.07%; sin embargo, aunque entre los Porcentajes de Digestibilidad Aparente de MO de la Alfalfa del presente (79.99%) y los de **Aguirre (2008)** (77.42%) son consistentes entre sí, el de la Chilca de la presente investigación (80.83%) es considerablemente superior al de su estudio en cuestión (68.23%); en este sentido, en su investigación, la Alfalfa y la Chilca demostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre sí.

Para **Chisag-Caiza (2016)**, los resultados de la Digestibilidad Aparente de la Materia Orgánica tienen diferencias significativas ($p < 0.05$) entre la Alfalfa y la Chilca, siendo los porcentajes de los cuatro tratamientos los siguientes: T1: 67.93%, T2: 64.73%, T3: 55.26% y T4: 52.16%; siendo de manera general, ligeramente inferiores a los del experimento concurrente (T1: 79.99%, T2: 80.83%, T3: 69.07%).

Por otra parte, los valores de Digestibilidad de Proteína Cruda en la investigación concurrente (T1: 90.54%, T2: 92.35% y T3: 90.77%) son considerablemente superiores a los reportados por **Caguana-Lagua (2017)**, siendo éstos los siguientes: T1: 65.88%, T2: 70.30%, T3: 68.30% y T4: 67.82%.

Aunque la mayor parte de los resultados de Digestibilidad de Proteína determinados por parte de **Aguirre (2008)** (Malva: 87.28%, Alfalfa: 81.84%, Setaria: 70.54%, Chilca: 64.41% y Retama: 58.59%) son, de manera general, considerablemente inferiores a los del presente estudio; sin embargo, éstos últimos, que son los siguientes:

T1: 90.54%, T2: 92.35% y T3: 90.77%; se aproximan a uno que corresponde al tratamiento de la Malva de su investigación.

Los valores de Digestibilidad Aparente de Proteína Cruda en el presente estudio (T1: 90.54%, T2: 92.35% y T3: 90.77%), también son notoriamente superiores, en comparación con los reportados por **Chisag-Caiza (2016)**, siendo éstos últimos: T1: 78.46%, T2: 73.49%, T3: 65.33% y T4: 49.12%.

Los resultados de Digestibilidad Aparente de los nutrientes, tiene que ver, presumiblemente, con los siguientes factores:

- ◆ **Edad o etapa de la planta:** A mayor edad, mayor contenido de fibra y menor cantidad de proteína y carbohidratos no estructurales. Adicionalmente, las plantas maduras contienen altas cantidades de fibra, que integran los carbohidratos estructurales que conforman la pared celular de las plantas (celulosa, hemicelulosa y lignina), los cuales son persistentes ante la acción de enzimas digestivas y, por lo tanto, protegen los demás nutrientes (proteína, almidones, azúcares, entre otros); en consecuencia, disminuyen la digestibilidad de éstos últimos debido a la reducción de su absorción (**Aguirre, 2008**). En el presente estudio, los resultados se dieron posiblemente debido al menor contenido de fibra de los alimentos, lo cual, favorece la disponibilidad de los nutrientes para que puedan ser absorbidos.

- ◆ **Composición y condiciones del alimento:** Contenido de Materia Seca, Materia Orgánica, Proteína, FDN, FDA y compuestos secundarios. Como se ha mencionado anteriormente, el bajo contenido de fibra de los alimentos del presente estudio hizo que los nutrientes se degraden fácilmente, exista un rápido pasaje a través del tracto digestivo (**Caguana-Lagua, 2017**) y sean más digestibles (**Aguirre, 2008**), razón probable de los resultados presentados. Por

otro lado, la mayor cantidad de taninos generalmente se unen con las proteínas para conformar complejos tanino – proteína, lo que consecuentemente hace que la proteína sea menos digestible (**Chisag-Caiza, 2016**). En el presente estudio, los Resultados de Digestibilidad de Proteína también se podrían deber a la leve presencia o ausencia de taninos tanto en *B. floribunda* como en *A. graveolens* (**Ortiz, 2016**).

- ◆ **Fisiología digestiva del cuy:** El cuy se caracteriza por una doble digestión, lo que hace que se cause una mayor absorción de nutrientes (**Aguirre, 2008**). En este sentido, la presencia de polisacáridos solubles como el mucílago vegetal y la fibra soluble, pueden contribuir a una buena cecotrofia por parte del animal, haciendo que aumente la velocidad del paso del alimento por el tubo digestivo, lo cual, beneficia la Digestibilidad de MS y MO, esto a su vez, mejora las funciones digestivas del cuy y, por ende, la proteína se vuelve más disponible para su absorción. La degradación de la proteína da como resultado los ácidos grasos de cadena corta, siendo los siguientes ácidos: acético, propiónico y butírico; aumentando así la cantidad de microorganismos que ayudan a la degradación de la celulosa a nivel del ciego (**Chisag-Caiza, 2016**). La degradación del alimento también produce ácido láctico (**Caguana-Lagua, 2017**).
- ◆ **La digestibilidad de ciertos nutrientes influye en la de otros:** Una mejor digestibilidad tanto de materia seca como de materia orgánica, contribuye a una mayor disponibilidad de proteína, siendo ésta mejorada por la fibra potencialmente degradable por la fermentación bacteriana. Una mejor digestibilidad de la proteína contribuye a una mayor elaboración de ácidos grasos de cadena corta ramificados en el organismo, por lo cual, aumenta el número de bacterias en el ciego, que ayudan a degradar la celulosa, lo que hace que la fibra sea mejor aprovechable por parte del cuy (**Chisag-Caiza, 2016**). Los resultados de digestibilidad de FDN y FDA presentados en este estudio se deben, presumiblemente, a que, a pesar del bajo contenido de fibra en las dietas

y los altos porcentajes de Digestibilidad de la Proteína, dicha fibra podría ser insoluble y no fermentable en su mayor parte.

Tabla 8: Consumo voluntario de nutrientes de cuyes alimentados con dietas a base de Alfarina, *B. floribunda* y *A. graveolens*.

VARIANTE	TRATAMIENTOS				Prob.
	T1	T2	T3	EE	
CVA/día, g/día	65.44 a	66.48 a	60.96 a	12.60	0.5403
CVMS, g/día	58.36 a	59.08 a	49.34 a	10.87	0.0885
CVFDN, g/día	22.85 a	17.82 b	13.95 c	3.26	0.0001
CVFDA, g/día	13.23 a	10.23 b	7.98 c	1.87	0.0001
CVMO, g/día	53.23 a	53.53 a	43.80 a	9.79	0.0517
CVPC, g/día	8.93 a	10.04 a	10.04 a	1.89	0.2867

^{a,b,c} Medias con letras diferentes entre columnas difieren significativamente ($P < 0,05$).

CVA: Consumo Voluntario de Alimento. CVMS: Consumo Voluntario de Materia Seca. CVFDN: Consumo Voluntario de Fibra Detergente Neutra. CVFDA: Consumo Voluntario de Fibra Detergente Ácida. CVMO: Consumo Voluntario de Materia Orgánica. CVPC: Consumo Voluntario de Proteína Cruda. T1: Dieta con inclusión de 40% de Alfarina (Testigo). T2: Dieta con inclusión de 40% de Chilca (*B. floribunda*). T3: Dieta con inclusión de 40% de Eneldo (*A. graveolens*). EE: Error estándar.

Como se puede apreciar en la Tabla 8, no existen diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0,05$) para el Consumo Voluntario del Alimento, de la Materia Seca, Materia Orgánica y Proteína Cruda. En cuanto al Consumo Voluntario del Alimento por día, se reportan valores de 66.48 ± 12.60 , 65.44 ± 12.60 y 60.96 ± 12.60 g/día para T2, T1 y T3, respetivamente. Para el Consumo Voluntario de Materia Seca, el mayor consumo lo tiene T2, con 59.08 ± 10.87 g/día; en segundo lugar, y con una mínima diferencia, el T1 con 58.36 ± 10.87 g/día y el menor consumo de MS lo obtuvo T3 con 49.34 ± 10.87 g/día.

Los resultados del Consumo Voluntario de Materia Seca reportados por **Caguana-Lagua (2017)**; siendo los siguientes: T1: 54.87 g/día, T2: 62.67 g/día, T3: 55.96 g/día y T4: 52.57 g/día, están dentro del rango de los de este estudio (T1: 58.36 g/día, T2: 59.08 g/día y T3: 49.34 g/día), cuando utilizó achira (*Canna edulis*) a diferentes concentraciones: 0% (T1), 8% (T2), 16% (T3) y 24% (T4); esto sucede a pesar de que son forrajes diferentes y con una elevada diferencia de su inclusión en la dieta de los cuyes en comparación con la de este estudio (40%), excepto la dieta con una inclusión del 8% de la Achira en la dieta (62.67 g/día), siendo mayor que el consumo voluntario de la Chilca en el presente estudio (58.01 g/día).

Esta similitud de los resultados se dio probablemente debido a que, entre las bajas inclusiones de Achira (8%) y las altas inclusiones de Alfalfa, Chilca y Eneldo (40% en los tres casos), existe una similar composición de carbohidratos no estructurales (una buena cantidad de almidones y glucosa), baja cantidad de fibra y buena palatabilidad (**Caguana-Lagua, 2017; Chisag-Caiza, 2016**).

En el estudio de **Chisag-Caiza (2016)**, tampoco hubo diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los tratamientos, en cuanto al Consumo Voluntario de Materia Seca se refiere, cuando utilizó Alfalfa, malva, Chilca y Retama en conejos; esa similitud estadística entre las dietas a base de Alfalfa (226.19 g/día) y Chilca (221.43 g/día) es consistente con la presente investigación (58.36 g/día para la Alfalfa y 58.01 g/día para la Chilca); a pesar de la diferencia de especies, tanto los conejos como los cuyes poseen una fisiología digestiva similar (**Caguana-Lagua, 2017; Chisag-Caiza, 2016**).

Por su parte, el Consumo Voluntario de Materia Orgánica muestra valores de 53.53 ± 9.71 g/día para T2, 53.23 ± 9.71 g/día para T1 y 43.80 ± 9.71 g/día para T3, siendo este valor el más bajo de los tratamientos (Tabla 8).

En este sentido, los valores reportados por **Caguana-Lagua (2017)** son los siguientes: T1: 56.30 g/día, T2: 64.93 g/día, T3: 57.30 g/día y T4: 53.80 g/día, siendo relativamente mayores a los del presente estudio (T1: 53.23 g/día, T2: 53.53 g/día y T3: 43.80 g/día). Estas diferencias pueden deberse, posiblemente, a la composición del alimento, evaluándose distintas plantas y a diferentes niveles de inclusión en la alimentación de los cuyes.

Mientras tanto, **Chisag-Caiza (2016)**, en el Consumo Voluntario de Materia Orgánica encontró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre la Alfalfa (205.44 g/día) y la Chilca (195.91 g/día), lo cual, fue lo contrario a esta investigación (53.23 g/día y 53.53 g/día para la Alfalfa y la Chilca, respectivamente), en donde las diferencias estadísticas entre los tratamientos, no existen ($p > 0.05$). Las diferencias estadísticas con **Chisag-Caiza (2016)**, puede suceder, probablemente, por las cantidades desiguales de composiciones de las dietas balanceadas, tomando en cuenta los requerimientos nutricionales tanto del conejo como del cuy; además, los diferentes ingredientes utilizados para su respectiva elaboración; he ahí las posibles disimilitudes de la cantidad de materia orgánica en los alimentos.

Para el Consumo Voluntario de Proteína Cruda, tanto el tratamiento 2 como el 3, obtuvieron valores de 10.04 ± 1.89 g/día; mientras que, el tratamiento 1 presentó el valor más bajo, con 8.93 ± 1.89 g/día, como se aprecia en la Tabla 8.

Los valores del Consumo Voluntario de Proteína Cruda del presente estudio, siendo éstos: T1: 8.93 g/día, T2: 10.04 g/día y T3: 10.04 g/día; son ligeramente inferiores a los reportados por **Caguana-Lagua (2017)**, los mismos que son: T1: 11.93 g/día, T2: 15.05 g/día, T3: 17.46 g/día y T4: 12.16 g/día. Esto sucede posiblemente debido a la composición de las dietas, al igual que en el Consumo de Materia Orgánica.

En la investigación de **Chisag-Caiza (2016)**, hubo diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las dietas a base de Chilca (41.62 g/día) y de Alfalfa (44.78 g/día); quizás, esto tiene que ver con la diferencia entre las especies en cuanto a requerimientos nutricionales se refiere, aunque posean una fisiología similar.

En cuanto al Consumo Voluntario de las Fibras Detergentes se refiere, se evidenciaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los tres tratamientos, tanto para FDN como para FDA. Para el Consumo Voluntario de FDN, el valor más alto lo obtuvo T1 con 22.85 ± 3.26 g/día, el T2 con 17.82 ± 3.26 g/día; mientras que, el valor más bajo lo obtuvo T3 con 13.95 ± 3.26 g/día (Tabla 8).

El resultado del Consumo Voluntario de FDN de T1 (22.85 g/día) es consistente con los de **Caguana-Lagua (2017)**, siendo éstos los siguientes: T1: 21.58 g/día, T2: 24.44 g/día, T3: 22.95 g/día y T4: 19.82 g/día; no obstante, los de ella son levemente superiores a los de T2 (17.82 g/día) y T3 (13.95 g/día) del presente estudio.

En la comparación de medias del Consumo Voluntario de FDN en el presente experimento, la Alfalfa es levemente superior a la Chilca (22.85 g/día frente a 17.82 g/día, respectivamente) dicha situación coincide con **Chisag-Caiza (2016)** (81.06 g/día para la Alfalfa y 72.76 g/día para la Chilca), cuando se realizó su estudio en conejos. Lo más probable es que esto ocurre, al igual que en los Consumos Voluntarios de Materia Orgánica y Proteína Cruda, por la composición del alimento.

Por su parte, como se aprecia en la Tabla 8, el mayor Consumo Voluntario De La Fibra Detergente Ácida (FDA) lo mostró T1, con 13.23 ± 1.87 g/día, el T2 evidencia un consumo de 10.23 ± 1.87 g/día y por último el menor valor lo obtuvo T3, con 7.98 ± 1.87 g/día.

El valor del Consumo Voluntario de FDA de T2 del presente estudio (10.23 g/día) tiene cierta similitud con los obtenidos por **Caguana-Lagua (2017)**, siendo éstos últimos los siguientes: T1: 9.59 g/día, T2: 11.66 g/día, T3: 11.28 g/día y T4: 10.69 g/día; a diferencia del resultado de T1 (13.23 g/día) del presente, siendo ligeramente superior, y T3 (7.98 g/día), siendo un poco inferior a los reportados por (**Caguana-Lagua, 2017**). Esto sucede debido posiblemente a la composición de las dietas y la diferencia de especies, al igual que en las variables anteriores de Consumo de Alimento.

Las diferencias estadísticas ($p < 0.05$) en el Consumo Voluntario de FDA entre la Alfalfa (9.59 g/día) y la Chilca (11.66 g/día) en el presente estudio son consistentes con las de **Chisag-Caiza (2016)** ($p < 0.05$), quien obtuvo los resultados para la Alfalfa y la Chilca de 34.02 g/día y 27.39 g/día, respectivamente.

3.2. Verificación de hipótesis

Se acepta la hipótesis alternativa, en la cual, menciona que los forrajes arbustivos influyeron, de manera positiva, en la Digestibilidad de los Nutrientes; y de manera negativa, en el Consumo Voluntario de Fibra Detergente Neutra y Fibra Detergente Ácida; y Conversión Alimenticia.

En los índices de Consumo Voluntario de Materia Seca, Materia Orgánica y Proteína, así como en la Ganancia de Peso, se acepta la hipótesis nula, debido a una similitud no esperada de los resultados de los tres tratamientos, posiblemente debido a la población no comercial utilizada en el presente estudio, previamente mencionada. Esta hipótesis refiere que los forrajes arbustivos no influyeron en éstas últimas variables.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- ◆ Las Ganancias de Peso son similares estadísticamente; sin embargo, las mejores Conversiones Alimenticias corresponden a los tratamientos 1 y 3 con 6.73 y 8.98, correspondientemente.

- ◆ Los cuyes nativos pueden mejorar sus parámetros de Ganancia de Peso y Conversión Alimenticia, si se mejora la selección para su mejoramiento genético.

- ◆ Tanto la Alfalfa como la Chilca presentaron los valores más altos de Digestibilidad Aparente de FDN, FDA y Materia Orgánica; sin embargo, no existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, en cuanto a la Digestibilidad Aparente de Materia Seca y Proteína Cruda se refiere.

- ◆ No existieron diferencias significativas entre los tratamientos para los Consumos Voluntarios de Materia Seca, Materia Orgánica y Proteína Cruda. Sin embargo, los mayores Consumos Voluntarios de FDN y FDA se presentaron en T1, con 22.85 % y 13.23 %, respectivamente.

- ◆ Tanto la Chilca como el Eneldo son forrajes aceptados por los cuyes, determinados por su relativo buen consumo de alimento, debido a su buena palatabilidad y excelente Digestibilidad de Proteína, Materia Seca y Materia Orgánica, por lo que pueden ser considerados como forrajes alternativos en la inclusión en la alimentación de los cuyes.
- ◆ La alimentación de los cuyes con una dieta a base de *A. arborescens* produce inanición y posible intoxicación, por su gran composición de compuestos secundarios que pueden ser tóxicos para los cuyes.

4.2. Recomendaciones

- ◆ La Chilca y el Eneldo pueden ser buenas alternativas en la alimentación de los cuyes, por lo que se recomienda su inclusión en la dieta, debido a su buena palatabilidad y excelente Digestibilidad de Materia Seca, Materia Orgánica y Proteína Cruda.
- ◆ Se sugiere una selección adecuada de cuyes nativos para su mejoramiento genético y productivo.
- ◆ Se recomienda investigar diferentes niveles de inclusión en la dieta, tanto de *B. floribunda* como de *A. graveolens*, menores al 40%.
- ◆ Se sugiere evaluar la inclusión en dietas balanceadas de los dos mencionados forrajes arbustivos en cuyes de diferentes líneas comerciales.

- ◆ No se recomienda alimentar a los cuyes con altos niveles de inclusión de *A. arborescens* en la dieta, debido a la alta mortalidad que produce, ya sea por inanición o por posible toxicidad, debido a su baja palatabilidad y los compuestos secundarios que este forraje arbustivo posee.

- ◆ Se sugiere una investigación de *A. arborescens* a muy bajas concentraciones o dosis, ya sea incluidos en las dietas o como extractos, aplicándose *in vivo* y por vía oral.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

- Abad, M. J., & Bermejo, P. (2007). Baccharis (Compositae): a review update. *ARKAT*, (vii), 76–96.
- Aguirre, J. (2008). *Determinación de la composición química y el valor de la energía digestible a partir de las prueba de digestibilidad en alimentos para cuyes*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Al-snafi, A. E. (2014). The pharmacological importance of Anethum graveolens . A review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(4), 14–17.
- Apráez, J. E., Delgado, J. M., & Narvaez, J. P. (2012). Composición nutricional , degradación in vitro y potencial de producción de gas, de herbáceas , arbóreas y arbustivas encontradas en el trópico alto de Nariño. *Livestock Research for Rural Development*, 24(3). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/328926514_Composicion_nutricional_degradacion_in_vitro_y_potencial_de_produccion_de_gas_de_herbaceas_arbo_reas_y_arbustivas_encontradas_en_el_tropico_alto_de_Narino
- Avilés, D. F., Martínez, A. M., Landi, V., & Delgado, J. V. (2014). El cuy (Cavia porcellus): un recurso andino de interés agroalimentario The guinea pig (Cavia porcellus): An Andean resource of interest as an agricultural food source. *Animal Genetic Resources*, 55, 87–91. <https://doi.org/10.1017/S2078633614000368>
- Caguana-Lagua, M. H. (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.
- Cano de Terrones, T. (2014). Caracterización de una Espirolactona sesquiterpénica a-Metilénica obtenida de Ambrosia arborescens Miller y Evaluación de su actividad biológica en Tripanosoma cruzi. *Revista de La Sociedad Química Del Perú*,

80(2), 124–135.

Castro Bedriñana, J., Chirinos Peinado, D., & Páucar Quevedo, C. (2017). Efecto del Tratamiento Alcalino (NaOH) en la Digestibilidad de la Materia Seca y Proteína de la Tatora (*Scirpus californicus*) en Cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 28(1), 86–91. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i1.11793>

Cedillo-Ramón, J. E., & Quizhpi-Guamán, J. M. (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*. Universidad de Cuenca. Retrieved from [http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28765/1/Tabajo de titulacion.pdf](http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28765/1/Tabajo_de_titulacion.pdf)

Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. La Molina: FAO. Retrieved from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VxLVzsZ5HWcC&oi=fnd&pg=PP9&dq=colores+cuyes&ots=XOdb5rG6Am&sig=ZaeCBeU1j7Jcrh3DVq51IfuoqRw#v=onepage&q=color&f=false>

Chisag-Caiza, L. M. (2016). *Comportamiento productivo y rendimiento a l canal en conejos alimentados con forrajes arbóreos*. Universidad Técnica de Ambato.

Donayre-Pinedo, R. C. (2008). *Producción, consumo y comercialización del cuy (Cavia porcellus) en la provincia de Leoncio Prado*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Retrieved from <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/762/TZT-413.pdf?sequence=1>

Guevara, P. (n.d.). *Texto básico de Bromatología*.

Hinojosa Benavides, R. A., & Moreno Vigo, M. M. (2013). *Evaluación del marco (Ambrosia arborescens) en el tratamiento contra garrapatas (Ixodes ricinus) en cuyes (Cavia cobayo)*. Universidad Para el Desarrollo Andino.

- INAMHI. (2018). Anuario de la estación meteorológica de Querochaca.
- Jordán Vargas, K. (2005). *Índice de conversión alimenticia en dos poblaciones y dos líneas de cuyes de producción cárnica*. Universidad Mayor de San Simón.
- 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*, 11(9), 3793–3798. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2018.00695.9>
- Kaur, G. J., & Arora, D. S. (2009). Antibacterial and phytochemical screening of *Anethum graveolens*, *Foeniculum vulgare* and *Trachyspermum ammi*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 9(30), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-9-30>
- López Moposita, R. J. (2016). *Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú*. Universidad Técnica de Ambato. Retrieved from [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis_52_Medicina Veterinaria y Zootecnia -CD 409.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis_52_Medicina_Veterinaria_y_Zootecnia_-CD_409.pdf)
- Mendoza Gualli, J. R. (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.
- Moya-Castillo, E. V. (2017). *Evaluación de la actividad antioxidante, antiinflamatoria y citotóxica in vitro de los extractos vegetales de Marco (Ambrosia arborescens) y Quishuar (Buddleja incana), obtenidos mediante secado por aspersión*. Universidad Técnica de Ambato.
- Moya-Patiño, E. G. (2016). *Reendimiento de Forraje de árboles, arbustos y preferencia de consumo en conejos*. Universidad Técnica de Ambato.
- Numbela, E. R. (2000). *Planteles de cuyes locales e introducidos en bolivia*. Retrieved from http://www.dicyt.umss.edu.bo/archivos/Rico_Numbela.pdf
- Ortiz, P. (2016). *Preferencia de consumo de forrajes arbóreos y arbustivos Andinos en Ovinos*. Universidad Técnica de Ambato.

Revollo Soria, K. (1987). I. introducción.

Setorki, M., Rafieian-Kopaei, M., Merikhi, A., Heidarian, E., Shahinfard, N., Ansari, R., ... Baradaran, A. (2013). Suppressive Impact of *Anethum Graveolens* Consumption on Biochemical Risk Factors of Atherosclerosis in Hypercholesterolemic Rabbits. *International Journal of Preventive Medicine*, 4(8), 889–895. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3775165/>

Singh, G., Maurya, S., De Lampasona, M. P., & Catalan, C. (2005). Chemical Constituents , Antimicrobial Investigations , and Antioxidative Potentials of *Anethum graveolens* L . Essential Oil and Acetone Extract : Part 52. *Journal of Food Science*, 70(4), 208–215.

Solorzano-Altamirano, J. (2014). *Crianza, producción y comercialización de Cuyes*. Lima: MACRO. Retrieved from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DYIvDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=color+del+pelo+en+los+cuyes&ots=fsPe0Mvdju&sig=c00rIjyseyztCjHMUaCvrd6oOU#v=onepage&q=color&f=false>

Vera-Saltos, M. B. (2008). *Estudio fitoquímico de una planta de la flora del Ecuador: Ambrosia arborescens*. Escuela Politécnica del Ejército.

Vispute, M., Sharma, D., Mandal, A., Rokade, J., Tyagi, P., & Yadav, A. (2019). Effect of dietary supplementation of hemp (*Cannabis sativa*) and dill seed (*Anethum graveolens*) on performance , serum biochemicals and gut health of broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 103, 525–533. <https://doi.org/10.1111/jpn.13052>

Zevallos Escobar, L. E., & Arroyo Acebedo, J. L. (2013). Efecto sobre el músculo liso intestinal y toxicidad aguda oral de un extracto de chilca (*Baccharis latifolia*). *Revista Científica in Crescendo*, 4(1), 103–112.

ANEXOS

Anexo 1: Análisis de varianza de la Digestibilidad Aparente de Materia Seca

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	372,42	2	186,21	4,17	0,0422 ^{ns}
Error	536,07	12	44,67		
Total	908,49	14			

CV= 9,15 ns= No significativo

Anexo 2: Prueba de Tuckey al 5% para Digestibilidad Aparente de Materia Seca

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
2	77,26	5	2,99	A
1	75,77	5	2,99	A
3	66,03	5	2,99	A

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente ($p > 0,05$)

Anexo 3: Análisis de varianza de la Digestibilidad Aparente de Fibra Detergente Neutra (FDN)

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	3727,65	2	1863,82	8,35	0,0053*
Error	2677,12	12	223,09		
Total	6404,77	14			
CV= 34,50		*= Significativo			

Anexo 4: Prueba de Tuckey al 5% para Digestibilidad Aparente de Fibra Detergente Neutra (FDN)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	58,57	5	6,68	A
2	49,73	5	6,68	A
3	21,60	5	6,68	B

Medias con letras distintas son significativamente diferentes
($p < 0,05$)

Anexo 5: Análisis de varianza de la Digestibilidad Aparente de Fibra Detergente Ácida (FDA)

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	5680,54	2	2840,27	10,07	0,0027*
Error	3385,26	12	282,11		
Total	9065,81	14			
CV= 44,81		*= Significativo			

Anexo 6: Prueba de Tuckey al 5% para Digestibilidad Aparente de FDA

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	57,60	5	7,51	A
2	43,68	5	7,51	A
3	11,16	5	7,51	B

Medias con letras distintas son significativamente diferentes
($p < 0,05$)

Anexo 7: Análisis de varianza de la Digestibilidad Aparente de Materia Orgánica

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	430,79	2	215,39	6,01	0,0155*
Error	430,03	12	35,84		
Total	860,81	14			

CV= 7,81 *= Significativo

Anexo 8: Prueba de Tuckey al 5% para Digestibilidad Aparente de Materia Orgánica

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
2	80,83	5	2,68	A
1	79,99	5	2,68	A
3	69,07	5	2,68	B

Medias con letras distintas son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

Anexo 9: Análisis de varianza de la Digestibilidad Aparente de Proteína Cruda

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	9,72	2	4,86	1,26	0,3191 ^{ns}
Error	46,34	12	3,86		
Total	56,05	14			

CV= 12,65 **ns= No significativo**

Anexo 10: Prueba de Tuckey al 5% para Digestibilidad Aparente de Proteína Cruda

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
2	92,35	5	0,88	A
3	90,77	5	0,88	A
1	90,54	5	0,88	A

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente ($p > 0,05$)

Anexo 13: Análisis de varianza del Consumo Voluntario de Materia Seca

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	294,34	2	147,17	2,99	0,0885 ^{ns}
Error	590,98	12	49,25		
Total	885,32	14			

CV= 12,62 **ns= No significativo**

Anexo 14: Prueba de Tuckey al 5% para Consumo Voluntario de Materia Seca

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
2	59,08	5	3,14	A
1	58,36	5	3,14	A
3	49,34	5	3,14	A

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente ($p > 0,05$)

Anexo 15: Análisis de varianza del Consumo Voluntario de FDN

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	199,06	2	99,53	22,52	0,0001*
Error	53,03	12	4,42		
Total	252,09	14			

CV= 11,55 ***= Significativo**

Anexo 16: Prueba de Tuckey al 5% para Consumo Voluntario de FDN

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	22,85	5	0,94	A
2	17,82	5	0,94	B
3	13,95	5	0,94	C

Medias con letras distintas son significativamente diferentes ($p < 0,05$)

Anexo 17: Análisis de varianza del Consumo Voluntario de FDA

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	69,33	2	34,66	23,7	0,0001
				9	
Error	17,49	12	1,46		
Total	86,81	14			
CV= 11,52				*= Significativo	

Anexo 18: Prueba de Tuckey al 5% para Consumo Voluntario de FDA

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	13,23	5	0,54	A
2	10,23	5	0,54	B
3	7,98	5	0,54	C

Medias con letras distintas son significativamente diferentes
($p < 0,05$)

Anexo 19: Análisis de varianza del Consumo Voluntario de Materia Orgánica

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	306,21	2	153,11	3,83	0,0517
Error	479,48	12	39,96		
Total	785,69	14			

CV= 12,60
significativo

ns= No

Anexo 20: Prueba de Tuckey al 5% para Consumo Voluntario de Materia Orgánica

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
2	53,53	5	2,83	A
1	53,23	5	2,83	A
3	43,80	5	2,83	A

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente ($p > 0,05$)

Anexo 21: Análisis de varianza del Consumo Voluntario de Proteína Cruda

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	4,11	2	2,06	1,39	0,2867
Error	17,77	12	1,48		
Total	21,89	14			

CV= 12,58 ns= No significativo

Anexo 22: Prueba de Tuckey al 5% para Consumo Voluntario de Proteína Cruda

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
2	10,04	5	0,54	A
1	10,04	5	0,54	A
3	8,93	5	0,54	A

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente ($p > 0,05$)

Anexo 23: Análisis de varianza de la Ganancia de Peso a los 15 días

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	12097,61	2	6048,80	3,62	0,0589
Error	20051,34	12	1670,95		
Total	32148,95	14			
CV= 31,81		ns= No significativo			

Anexo 24: Prueba de Tuckey al 5% para Ganancia de Peso a los 15 días

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	168,20	5	18,28	A
3	113,96	5	18,28	A
2	103,36	5	18,28	A
Medias con letras iguales no difieren estadísticamente ($p>0,05$)				

Anexo 25: Análisis de varianza de la Ganancia de Peso a los 30 días

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	3759,72	2	1879,86	2,47	0,1262 ^{ns}
Error	9126,18	12	760,51		
Total	12885,89	14			

CV= 24,65 **ns= No significativo**

Anexo 26: Prueba de Tuckey al 5% para Ganancia de Peso a los 30 días

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	133,88	5	12,33	A
3	104,40	5	12,33	A
2	97,32	5	12,33	A

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente ($p>0,05$)

Anexo 27: Análisis de varianza de la Ganancia de Peso a los 45 días

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	5092,12	2	2546,06	2,52	0,1223
Error	12144,34	12	1012,03		
Total	17236,45	14			

CV= 27,73 **ns= No significativo**

Anexo 28: Prueba de Tuckey al 5% para Ganancia de Peso a los 45 días

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
1	139,08	5	14,23	A
2	110,60	5	14,23	A
3	94,52	5	14,23	A

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente ($p>0,05$)

Anexo 29: Análisis de varianza de la Conversión Alimenticia

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamiento	36,54	2	18,27	5,18	0,0238
Error	42,29	12	3,52		
Total	78,84	14			

CV= 21,45

ns= No significativo

Anexo 30: Prueba de Tuckey al 5% para Conversión Alimenticia

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
2	10,54	5	0,84	A
3	8,98	5	0,84	A B
1	6,73	5	0,84	B

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente ($p>0,05$)

Anexo 31: Trabajo en campo

31.1. Tratamiento de los forrajes arbustivos



Recolección de hojas de *B. floribunda*



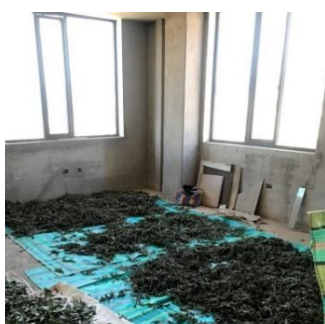
Recolección de hojas de *A. arborescens*



Recolección de *A. graveolens*



Secado de hojas de *A. graveolens*



Secado de hojas de *A. arborescens*



Secado de hojas de *B. floribunda*



Aislamiento de las hojas del resto de la planta de *A. graveolens*



Molienda de los forrajes en estudio secados

31.2. Elaboración de las dietas balanceadas



Elaboración del núcleo de vitaminas, minerales



Elaboración de balanceado



Peletización de balanceado



Enfriamiento del balanceado peletizado

31.3. Evaluación de Digestibilidad Aparente de Nutrientes



Galpón desinfectado



Colocación de cuyes en jaulas metabólicas para la evaluación de Digestibilidad



Cuyes en jaulas metabólicas, en la fase de adaptación



Cuyes en jaulas metabólicas, alimentados exclusivamente con balanceado y agua



Recolección de muestras de heces



Recolección del alimento sobrante de las jaulas



Pesaje de las heces



Pesaje del alimento a proporcionar

31.4. Análisis de laboratorio



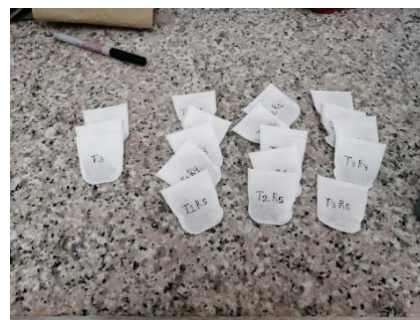
Secado de muestras de heces y alimento
(Determinación de Materia Seca)



Pesaje de bolsitas para analizar FDN y
FDA



Molienda de muestras de heces



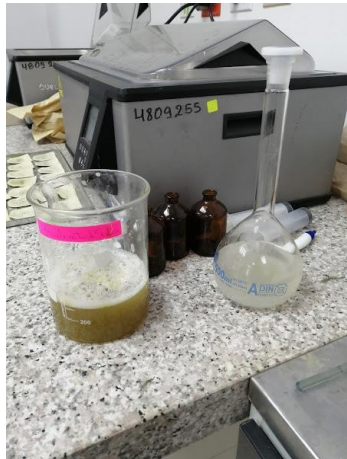
Muestras de heces y alimento en
bolsitas para los análisis de Fibra



Colocación de las muestras en un analizador de Fibra



Colocación de un reactivo para analizar FDN



Acetona para el “lavado” de muestras



Secado de muestras luego del “lavado” con acetona



Colocación del respectivo reactivo para análisis de FDA



“Lavado” de las muestras con acetona



Secado de las muestras para análisis de
FDA



Peso de muestras de heces y alimento
en los crisoles



Colocación de muestras de alimento y
heces en los crisoles



Colocación de los crisoles con las
muestras en una mufla



Muestras de heces y alimento después de pasar por la mufla, para el análisis de
Cenizas

31.5. Evaluación del comportamiento productivo



Colocación de cuyes en pozas



Cuyes en pozas en la fase de adaptación



Cuyes en pozas alimentados exclusivamente con balanceado y agua



Pozas sin alimentos ni agua, para poder pesar al día siguiente



Pesaje de los cuyes



Pesaje del alimento



Cuyes en la etapa final

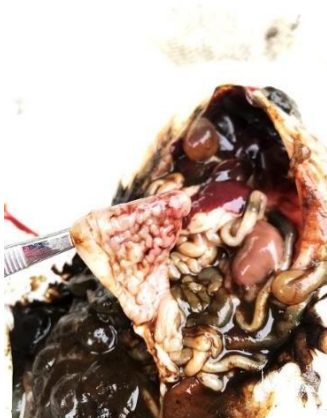
31.6. Cuyes alimentados con *A. arborescens*: Anatomía Patológica



Cuyes muertos por canibalismo e inanición



Contenido melánico en el ciego e intestino grueso



Mucosa estomacal pálida, con úlceras



Bazo levemente pálido y riñones muy pálidos



Hígado con un punto blanco, vesícula con un pequeño cálculo



Hidropericardio y pulmones ligeramente hemorrágicos



Páncreas



Mucosa del intestino delgado



Peritonitis

Anexo 32: Colores de los pelajes de los cuyes.

32.1. Colores según (Donayre-Pinedo, 2008)

Tipo de color	Descripción
Claro	Marrones, blancos, bayos y sus combinaciones
Oscuros	Gris, negro, marrón barreado (acompañado de pelos negros) y sus combinaciones

32.2. Colores según (Numbela, 2000)

La coloración del pelaje del cuy surge de una serie de sucesos que produce el color del animal. Después del nacimiento, el color del pelaje va cambiando de acuerdo a las condiciones ambientales, por lo que es de carácter cuantitativo.





Blanco



Bayo



Alazán claro



Alazán oscuro



Agutí



Plomo



Negro

32.3. Colores según (Cedillo-Ramón & Quizhpi-Guamán, 2017)

Simples



Negro



Alazán



Blanco



Bayo

Overos



Blanco-marrón



Marrón-blanco



Blanco-negro



Negro-blanco



Alazán-blanco



Bayo-blanco



Blanco-alazán

Compuesto



Lobo



Lobo



Moro



Ruano



Plomo – moro – blanco



Marrón – bayo



Marrón – alazán



Tricolor – negro – abano



Tricolor – bayo – blanco – moro



Tricolor – bayo – negro – blanco



Tricolor – blanco – alazán – negro



Tricolor – negro – blanco – alazán



Tricolor – negro – alazán – blanco

32.4. Colores según (Solorzano-Altamirano, 2014)

Claros: Pueden poseer el pelo blanco, bayo (beige), marrón y sus uniones.



Blanco con mancha marrón



Bayo



Marrón con blanco

Oscuros (melánicos): Pueden poseer el pelo negro, plomo, marrón barrado y sus uniones o con colores claros.



Negro



Plomo (agutí)



Marrón barrado



Negro y blanco



Gris y blanco



Tres colores (negro, marrón y blanco)



Tres colores (agutí, bayo y blanco)



Tres colores (negro, blanco y bayo)



Tres colores (agutí, bayo y blanco)

32.5. Colores según (Chauca, 1997)

Las clases de los cuyes según los colores va en de acuerdo a los colores simples, compuestos y a cómo éstos están difundidos en el animal.

Pelaje simple

Son pelos de un único color, los cuales pueden ser:

- Blanco

- ◆ Blanco mate
- ◆ Blanco claro

- Bayo (amarillo)
 - ◆ Bayo claro
 - ◆ Bayo ordinario
 - ◆ Bayo oscuro

- Alazán (rojizo)
 - ◆ Alazán claro
 - ◆ Alazán dorado
 - ◆ Alazán cobrizo
 - ◆ Alazán tostado

- Violeta
 - ◆ Violeta claro
 - ◆ Violeta oscuro

- Negro
 - ◆ Negro brillante
 - ◆ Negro opaco

Pelaje compuesto

Está conformado por pelajes de dos colores o más.

- Moro
 - ◆ Moro claro: más blanco que negro
 - ◆ Moro ordinario: Igual blanco que negro
 - ◆ Moro oscuro: Más negro que blanco

- Lobo
 - ◆ Lobo claro: Más bayo que negro
 - ◆ Lobo ordinario: Igual bayo que negro
 - ◆ Lobo oscuro: Más negro que bayo

- Ruano
 - ◆ Ruano claro: Más alazán que negro
 - ◆ Ruano ordinario: Igual alazán que negro
 - ◆ Ruano oscuro: Más negro que alazán

Overos

En este caso, dos colores se juntan, debe tener el moteado blanco, pudiendo prevalecerse o no. Para la nomenclatura se le nombra al color dominante.

- Overo bayo: Blanco amarillo
- Bayo overo: Amarillo blanco
- Overo alazán: Blanco rojo
- Alazán overo: Rojo blanco
- Overo moro: Blanco moro
- Moro overo: Moro blanco
- Overo negro: Blanco negro
- Negro overo: Negro blanco

Fajados

Poseen los colores seccionados o en franjas.

Combinados

Son de colores distintos, seccionados irregularmente.

Particularidades en el cuerpo

Poseen manchas en un pelaje claro.

- Nevado: Pelos blanco salpicados
- Mosqueado: Pelos negros salpicados

Particularidades en la cabeza

- Luceros: Presentan manchas en la cabeza

Anexo 33: Cuyes utilizados en el proyecto de investigación (Fase de pozas)

33.1. Tratamiento 1

T1R1		
		
<p>Código: T1R1C1 Número de arete: 1 Pelaje: Blanco y gris, corto, con roseta en la cabeza Edad: 3 meses y 2 semanas Peso Final: 1.107 gramos Sexo: Hembra</p>		
		
<p>Código: T1R1C2 Número de arete: 2 Pelaje: Gris, corto Edad: 3 meses y 1 semana Peso Final: 859 gramos Sexo: Hembra</p>		
		
<p>Código: T1R1C3 Número de arete: 3 Pelaje: Alazán y blanco, corto Edad: 3 meses y 2 semanas Peso Final: 1.047 gramos Sexo: Hembra</p>		



Código: T1R1C4

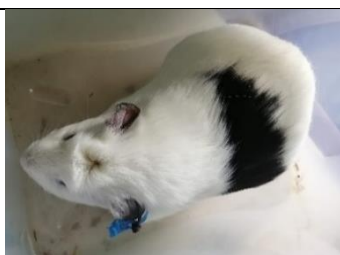
Número de arete: 4

Pelaje: Bayo con blanco, largo, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.163 gramos

Sexo: Hembra



Código: T1R1C5

Número de arete: 5

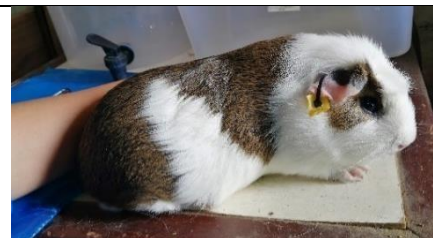
Pelaje: Blanco y negro, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 834 gramos

Sexo: Hembra

T1R2



Código: T1R2C1

Número de arete: 1

Pelaje: Marrón con blanco, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 1.026 gramos

Sexo: Macho



Código: T1R2C2

Número de arete: 2

Pelaje: Alazán y blanco, arrosado

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 997 gramos

Sexo: Macho



Código: T1R2C3

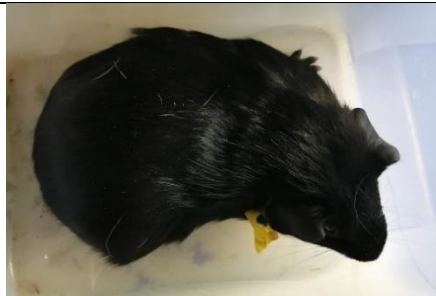
Número de arete: 3

Pelaje: Bayo con blanco, corto

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.120 gramos

Sexo: Macho



Código: T1R2C4

Número de arete: 4

Pelaje: Negro, corto

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 900 gramos

Sexo: Macho



Código: T1R2C5
Número de arete: 5
Pelaje: Negro con manchas blancas, corto
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 984 gramos
Sexo: Macho

T1R3



Código: T1R3C1
Número de arete: 1
Pelaje: Negro, largo
Edad: 3 meses y 1 semana
Peso Final: 789 gramos
Sexo: Macho



Código: T1R3C2
Número de arete: 2
Pelaje: Blanco con manchas alazanes
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 1.071 gramos
Sexo: Macho



Código: T1R3C3

Número de arete: 3

Pelaje: Gris, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.199 gramos

Sexo: Macho



Código: T1R3C4

Número de arete: 4

Pelaje: Alazán, corto, con roseta blanca en la cabeza

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 1.070 gramos

Sexo: Macho



Código: T1R3C5

Número de arete: 5

Pelaje: Alazán y blanco, corto

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.221 gramos

Sexo: Macho

T1R4



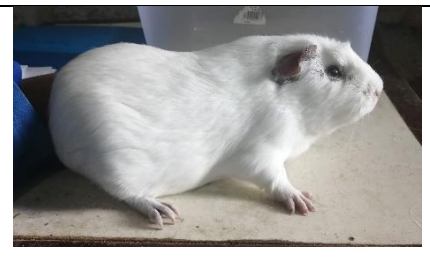
Código: T1R4C1

Número de arete: 1

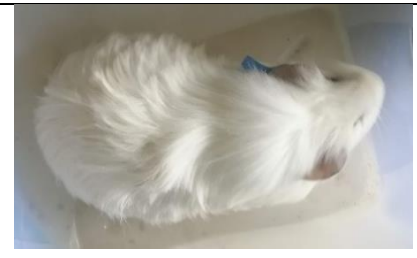
Pelaje: Bayo y blanco, largo
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 887 gramos
Sexo: Hembra



Código: T1R4C2
Número de arete: 2
Pelaje: Blanco con bayo, corto, con roseta en la cabeza
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 872 gramos
Sexo: Hembra



Código: T1R4C3
Número de arete: 3
Pelaje: Blanco, corto, con roseta en la cabeza
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 1.073 gramos
Sexo: Hembra



Código: T1R4C4
Número de arete: 4
Pelaje: Blanco, largo
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 1.024 gramos
Sexo: Hembra



Código: T1R4C5

Número de arete: 5
Pelaje: Alazán, pelaje craneal corto y caudal largo
Edad: 3 meses 2 semanas
Peso Final: 938 gramos
Sexo: hembra

T1R5



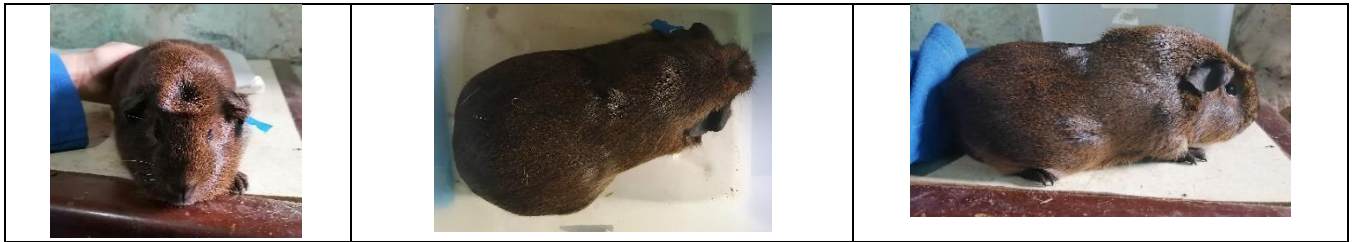
Código: T1R5C1
Número de arete: 1
Pelaje: Marrón, corto, con roseta en la cabeza
Edad: 3 meses 1 semana
Peso Final: 834 gramos
Sexo: Hembra



Código: T1R5C2
Número de arete: 2
Pelaje: Negro, corto
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 942 gramos
Sexo: Hembra



Código: T1R5C3
Número de arete: 3
Pelaje: Alazán, corto, con roseta en la cabeza
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 1.061 gramos
Sexo: Hembra



Código: T1R5C4
Número de arete: 4
Pelaje: Alazán/Negro, corto, con roseta en la cabeza
Edad: 3 meses y 1 semana
Peso Final: 920 gramos
Sexo: Hembra



Código: T1R5C5
Número de arete: 5
Pelaje: Blanco con alazán y negro, corto, con roseta en la cabeza
Edad: 3 meses y 1 semana
Peso Final: 904 gramos
Sexo: Hembra

33.2. Tratamiento 2



Código: T2R1C1
Número de arete: 1
Pelaje: Blanco con alazán, corto
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 769 gramos
Sexo: Hembra



Código: T2R1C2

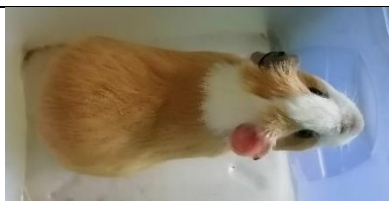
Número de arete: 2

Pelaje: Alazán/negro, pelaje craneal arrocetado y caudal largo

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 741 gramos

Sexo: Hembra



Código: T2R1C3

Número de arete: 3

Pelaje: Bayo con blanco, corto.

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 690 gramos

Sexo: Hembra



Código: T2R1C4

Número de arete: 4

Pelaje: Marrón con blanco, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 539 gramos

Sexo: Hembra



Código: T2R1C5
Número de arete: 5
Pelaje: Negro, corto
Edad: 3 meses y 1 semana
Peso Final: 673 gramos
Sexo: Hembra

T2R2



Código: T2R2C1
Número de arete: 1
Pelaje: Gris/Negro con blanco, corto, con roseta en la cabeza
Edad: 3 meses y 1 semana
Peso Final: 839 gramos
Sexo: Macho



Código: T2R2C2
Número de arete: 2
Pelaje: Alazán, con una franja y manchas blancas; corto
Edad: 3 meses y 1 semana
Peso Final: 966 gramos
Sexo: Macho



Código: T2R2C3

Número de arete: 3

Pelaje: Blanco y negro, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 973 gramos

Sexo: Macho



Código: T2R2C4

Número de arete: 4

Pelaje: Marrón, corto

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.026 gramos

Sexo: Macho



Código: T2R2C5

Número de arete: 5

Pelaje: Gris/bayo, corto

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.086 gramos

Sexo: Macho

T2R3



Código: T2R3C1

Número de arete: 1

Pelaje: Gris, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 705 gramos

Sexo: Hembra



Código: T2R3C2

Número de arete: 2

Pelaje: Blanco, corto

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 757 gramos

Sexo: Hembra



Código: T2R3C3

Número de arete: 3

Pelaje: Alazán, negro y manchas blancas; corto

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 588

Sexo: Hembra



Código: T2R3C4

Número de arete: 4

Pelaje: Marrón, corto

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 878 gramos

Sexo: Hembra



Código: T2R3C5

Número de arete: 5

Pelaje: Alazán, corto

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.042 gramos

Sexo: Hembra

T2R4



Código: T2R4C1

Número de arete: 1

Pelaje: Bayo oscuro con blanco, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 914 gramos

Sexo: Macho



Código: T2R4C2

Número de arete: 2

Pelaje: Alazán y blanco, corto

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.071 gramos

Sexo: Macho



Código: T2R4C3

Número de arete: 3

Pelaje: Gris/negro, con manchas blancas; largo; con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 680 gramos

Sexo: Macho



Código: T2R4C4

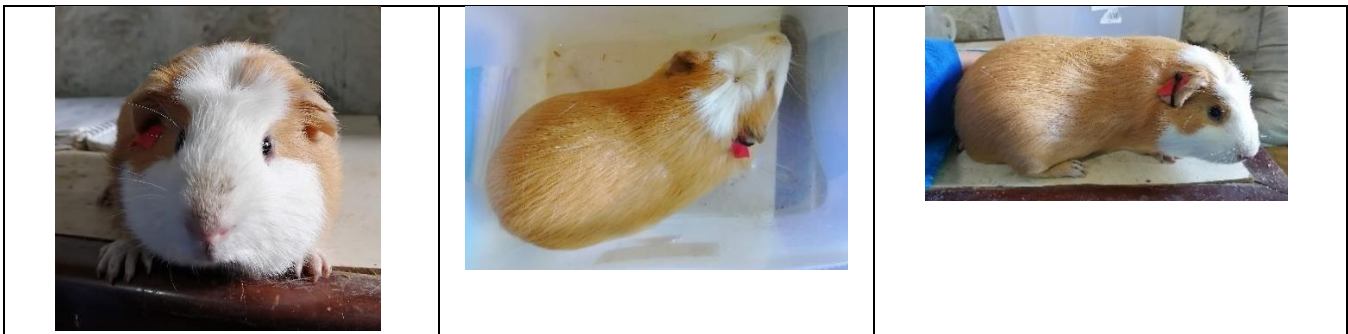
Número de arete: 4

Pelaje: Gris/negro con blanco, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 2 semanas

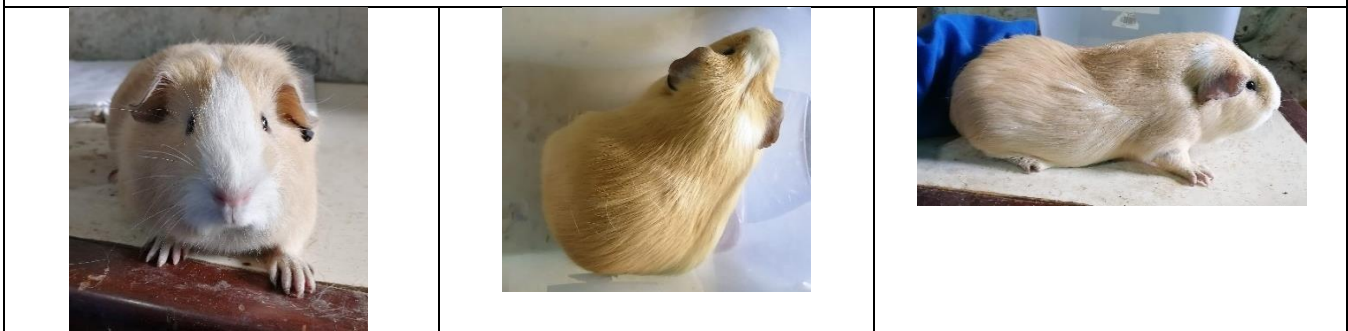
Peso Final: 1.046 gramos

Sexo: Macho



Código: T2R4C5
Número de arete: 5
Pelaje: Bayo con blanco, corto, con roseta en la cabeza
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 1.124 gramos
Sexo: Macho

T2R5



Código: T2R5C1
Número de arete: 1
Pelaje: Bayo con blanco, corto
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 1.069 gramos
Sexo: Hembra



Código: T2R5C2
Número de arete: 2
Pelaje: Alazán con una mancha blanca en la cabeza, arrocetado
Edad: 3 meses y 1 semana
Peso Final: 687 gramos
Sexo: Hembra



Código: T2R5C3

Número de arete: 3

Pelaje: Marrón, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 717 gramos

Sexo: Hembra



Código: T2R5C4

Número de arete: 4

Pelaje: Marrón, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 766 gramos

Sexo: Hembra



Código: T2R5C5

Número de arete: 5









Pelaje: Bayo con blanco, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 864 gramos

Sexo: Hembra

33.3. Tratamiento 3

T3R1		
		
<p>Código: T3R1C1 Número de arete: 1 Pelaje: Alazán, corto Edad: 3 meses y 2 semanas Peso Final: 922 gramos Sexo: Hembra</p>		
		
<p>Código: T3R1C2 Número de arete: 2 Pelaje: Alazán, con una mancha blanca en la cabeza; pelaje craneal corto y caudal largo Edad: 3 meses y 1 semana Peso Final: 993 gramos Sexo: Hembra</p>		
		
<p>Código: T3R1C3 Número de arete: 3 Pelaje: Marrón, corto, con una roseta en la cabeza Edad: 3 meses y 2 semanas Peso Final: 824 gramos Sexo: Hembra</p>		



Código: T3R1C4
Número de arete: 4
Pelaje: Blanco y negro, con manchas en la cara, corto
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 799 gramos
Sexo: Hembra



Código: T3R1C5
Número de arete: 5
Pelaje: Blanco con una mancha negra que cubre la parte izquierda de la cara, corto
Edad: 3 meses y 1 semana
Peso Final: 695 gramos
Sexo: Hembra

T3R2



Código: T3R2C1
Número de arete: 1
Pelaje: Gris, corto
Edad: 3 meses y 2 semanas
Peso Final: 858 gramos
Sexo: Hembra



Código: T3R2C2

Número de arete: 2

Pelaje: Blanco con bayo, largo

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 998 gramos

Sexo: Hembra



Código: T3R2C3

Número de arete: 3

Pelaje: Blanco, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 820 gramos

Sexo: Hembra



Código: T3R2C4

Número de arete: 4

Pelaje: Blanco y alazán, corto

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.002 gramos

Sexo: Hembra



Código: T3R2C5

Número de arete: 5

Pelaje: Blanco con marrón, largo

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 734 gramos

Sexo: Hembra

T3R3



Código: T3R3C1

Número de arete: 1

Pelaje: Blanco con alazán, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 872 gramos

Sexo: Hembra



Código: T3R3C2

Número de arete: 2

Pelaje: Marrón y blanco, corto

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 851 gramos

Sexo: Hembra



Código: T3R3C3

Número de arete: 3

Pelaje: Blanco y negro, largo

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 691 gramos

Sexo: Hembra



Código: T3R3C4

Número de arete: 4

Pelaje: Alazán con blanco, largo, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 884 gramos

Sexo: Hembra



Código: T3R3C5

Número de arete: 5

Pelaje: Negro con blanco, corto

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 894 gramos

Sexo: Hembra

T3R4



Código: T3R4C1

Número de arete: 1

Pelaje: Blanco y bayo, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 829 gramos

Sexo: Macho



Código: T3R4C2

Número de arete: 2

Pelaje: Alazán/negro y blanco, pelaje craneal corto y caudal largo

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 601 gramos

Sexo: Macho



Código: T3R4C3

Número de arete: 3

Pelaje: Alazán con blanco, corto

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 725 gramos

Sexo: Macho



Código: T3R4C4

Número de arete: 4

Pelaje: Alazán y blanco, pelaje craneal corto y caudal largo

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.007 gramos

Sexo: Macho



Código: T3R4C5

Número de arete: 5

Pelaje: Marrón, pelaje craneal corto y caudal largo

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 707 gramos

Sexo: Macho

T3R5



Código: T3R5C1

Número de arete: 1

Pelaje: Alazán con blanco, largo

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.126 gramos

Sexo: Macho



Código: T3R5C2

Número de arete: 2

Pelaje: Gris oscuro, corto

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 773 gramos

Sexo: Macho



Código: T3R5C3

Número de arete: 3

Pelaje: Bayo oscuro y blanco, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 1.062 gramos

Sexo: Macho



Código: T3R5C4

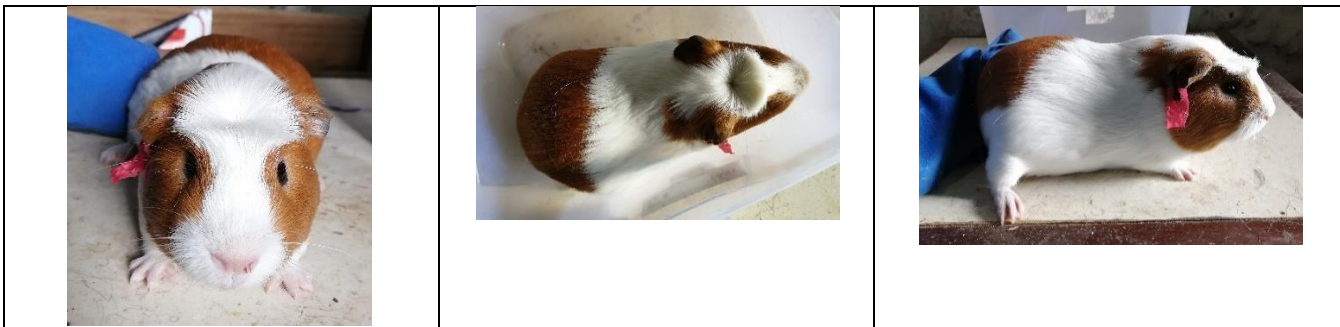
Número de arete: 4

Pelaje: Marrón con blanco, corto

Edad: 3 meses y 1 semana

Peso Final: 1.025 gramos

Sexo: Macho



Código: T3R5C5

Número de arete: 5

Pelaje: Alazán con blanco, corto, con roseta en la cabeza

Edad: 3 meses y 2 semanas

Peso Final: 983 gramos

Sexo: Macho