



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“UTILIZACIÓN DE HENO DE *Vicia Sativa* (VICIA) EN LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES EN CRECIMIENTO/ENGORDE EN
EL CANTÓN QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

Trabajo De Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: GRACE SOFIA CRIOLLO MACHUCA

Riobamba – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“UTILIZACIÓN DE HENO DE *Vicia Sativa* (VICIA) EN LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES EN CRECIMIENTO/ENGORDE EN
EL CANTÓN QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: GRACE SOFIA CRIOLLO MACHUCA

DIRECTOR: Ing. JULIO ENRIQUE USCA MÉNDEZ, Ms C.

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Grace Sofía Criollo Machuca

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

Yo, **GRACE SOFIA CRIOLLO MACHUCA**, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

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

Riobamba, 13 de julio de 2022

Grace Sofia Criollo Machuca

CI: 180535078-0

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación Tipo: Trabajo Experimental, “**UTILIZACIÓN DE HENO DE *Vicia Sativa* (VICIA) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN CRECIMIENTO/ENGORDE EN EL CANTÓN QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA**”, realizado por la señorita: **GRACE SOFIA CRIOLLO MACHUCA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Hermenegildo Díaz Berrones PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	_____	13/07/2022_
Ing. Julio Enrique Usca Méndez, Ms C. DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	13/07/2022_
Ing. Héctor Ramiro Herrera Ocaña MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	13/07/2022_

DEDICATORIA

A mis padres José Criollo y Mariana del Roció Machuca por ser pilares fundamentales en vida, por el apoyo incondicional tanto moral como económico a lo largo de mi vida estudiantil. A Melintón mi hermano por su apoyo moral en los momentos más difíciles que me motivaron a culminar con éxito la carrera. A mis abuelitos paternos y maternos que de una u otra manera me brindaron sus sabios consejos que me permitió seguir un buen camino en la vida. A toda mi familia por confiar y creer en mí. A todos mis amig@s que formaron parte de esta trayectoria.

Grace

AGRADECIMIENTO

Agradezco a dios por haberme regalado la vida, la salud, la sabiduría y fortaleza para terminar mis estudios de la mejor manera. Un profundo y sincero agradecimiento a todos los docentes de la facultad de ciencias pecuarias de la ESPOCH en especial de la carrera de ingeniería zootécnica, por haber compartido sus conocimientos en bien de la formación de nuevos profesionales para sociedad. A los ingenieros Julio Usca y Héctor Herrera por ser el apoyo y guía para culminar con esta investigación.

Grace

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRAC.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Heno.....	3
1.1.1. <i>Importancia del heno</i>	3
1.1.2. <i>Valor nutritivo del heno</i>	3
1.1.3. <i>Ventajas del heno</i>	3
1.1.4. <i>Desventajas del heno</i>	4
1.2. Vicia sativa	4
1.2.1. <i>Morfología</i>	4
1.2.2. <i>Importancia y usos</i>	5
1.2.3. <i>Composición química de la vicia</i>	5
1.3. El Cuy	5
1.3.1. <i>Generalidades</i>	6
1.3.2. <i>Sistemas de cría del cuy</i>	6
1.3.3. <i>Crianza familiar</i>	6
1.3.4. <i>Crianza familiar-comercial</i>	6
1.3.5. <i>Crianza comercial</i>	7
1.4. Manejo de la producción de los cuyes.....	7
1.4.1. <i>Destetes</i>	7
1.4.2. <i>Recría y engorde</i>	7

1.4.3.	<i>La alimentación del cuy.....</i>	8
1.4.4.	<i>Alimentación básica (en base a forraje)</i>	8
1.4.5.	<i>Alimentación mixta.....</i>	8
1.5.	Requerimientos nutricionales del cuy.....	8
1.5.1.	<i>Proteína.....</i>	9
1.5.2.	<i>Fibra.....</i>	9
1.5.3.	<i>Energía.....</i>	9
1.5.4.	<i>Grasa.....</i>	10
1.5.5.	<i>Minerales</i>	10
1.5.6.	<i>Vitaminas</i>	10
1.6.	Investigaciones a base de heno	11
1.6.1.	<i>Heno de avena</i>	11
1.6.2.	<i>Heno de alfalfa y avena en dietas (integrales y semi integrales).....</i>	11
1.7.	Investigaciones a base de vicia sativa.....	11
1.7.1.	<i>Forraje verde hidropónico de vicia y cebada.....</i>	12

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO.....	13
2.1.	Localización y duración del experimento	13
2.2.	Unidades experimentales	13
2.3.	Materiales, equipos, insumos e instalaciones	13
2.3.1.	<i>Materiales.....</i>	13
2.3.2.	<i>Insumos.....</i>	14
2.3.3.	<i>Equipos.....</i>	14
2.3.4.	<i>Semovientes.....</i>	14
2.3.5.	<i>Instalaciones</i>	14
2.4.	Tratamientos y diseño experimental.....	14
2.4.1.	<i>Esquema del experimento.....</i>	15
2.5.	Mediciones experimentales	15

2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	16
2.6.1.	<i>Esquema del análisis de varianza</i>	16
2.7.	Procedimiento experimental	16
2.7.1.	<i>Preparación del heno de vicia</i>	16
2.7.2.	<i>Desparasitación, vitamización y dosificación</i>	16
2.7.3.	<i>Ubicación a los animales</i>	17
2.7.4.	<i>Distribución de los tratamientos</i>	17
2.7.5.	<i>Suministro de alimento</i>	17
2.7.6.	<i>Raciones experimentales</i>	17
2.7.7.	<i>Programa sanitario</i>	17
2.8.	Metodología de evaluación	18
2.8.1.	<i>Peso inicial en gramos</i>	18
2.8.2.	<i>Peso final en gramos</i>	18
2.8.3.	<i>Ganancia de peso en gramos</i>	18
2.8.4.	<i>Consumo de forraje, g. MS</i>	18
2.8.5.	<i>Consumo de heno de vicia, g. MS</i>	18
2.8.6.	<i>Consumo total de alimento, g. MS</i>	18
2.8.7.	<i>Conversión Alimenticia</i>	19
2.8.8.	<i>Peso a la canal en gramos</i>	19
2.8.9.	<i>Rendimiento a la Canal en %</i>	19
2.8.10.	<i>Mortalidad N°</i>	19
2.8.11.	<i>Beneficio/Costo en dólares</i>	19
2.8.12.	<i>Análisis bromatológico del heno de vicia</i>	20

CAPITULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
3.1.	Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia (15,30 y 45%)	21
3.1.1.	<i>Peso inicial, g</i>	21

3.1.2.	<i>Peso final, g</i>	22
3.1.3.	<i>Ganancia de peso, g</i>	23
3.1.4.	<i>Consumo de forraje, g M/S</i>	24
3.1.5.	<i>Consumo de heno de vicia, g M/S</i>	26
3.1.6.	<i>Consumo total de alimento, g M/S</i>	26
3.1.7.	<i>Conversión alimenticia</i>	28
3.1.8.	<i>Peso a la canal, g</i>	29
3.1.9.	<i>Rendimiento a la canal, %</i>	30
3.1.10.	<i>Mortalidad, %</i>	31
3.2.	Análisis económico	31
3.3.	Análisis bromatológico del heno de vicia	32
	CONCLUSIONES	34
	RECOMENDACIONES	35
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Valor nutritivo de la vicia	5
Tabla 2-1:	Necesidades nutricionales del cuy	9
Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas del cantón Quero	13
Tabla 2-2:	Esquema del experimento	15
Tabla 3-2:	Esquema del análisis de varianza (ADEVA).....	16
Tabla 4-2:	Raciones experimentales suministradas a los cuyes.....	17
Tabla 1-3:	Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia.....	21
Tabla 2-3:	Análisis económico de la experimentación de cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia.....	31
Tabla 3-3:	Compasión bromatológica del heno de vicia.....	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Peso inicial de cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia	22
Gráfico 2-3:	Análisis de regresión del peso final en cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia	23
Gráfico 3-3:	Análisis de regresión de la ganancia de peso en cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia	24
Gráfico 4-3:	Análisis de regresión del consumo de forraje de cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia	25
Gráfico 5-3:	Regresión del consumo de heno en cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia	26
Gráfico 6-3:	Análisis de regresión del consumo total de alimento en cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia	27
Gráfico 7-3:	Análisis de regresión de la conversión alimenticia en cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia	29
Gráfico 8-3:	Análisis de regresión del peso a la canal de cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia	30
Gráfico 9-3:	Análisis de regresión del rendimiento a la canal de cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia	31

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: PESO INICIAL (g)

ANEXO B: PESO FINAL (g)

ANEXO C: GANANCIA DE PESO (g)

ANEXO D: CONSUMO ALFALFA (g)

ANEXO E: CONSUMO HENO (g)

ANEXO F: CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO (g)

ANEXO G: CONVERSIÓN ALIMENTICIA

ANEXO H: PESO A LA CANAL (g)

ANEXO I: RENDIMIENTO A LA CANAL (%)

ANEXO J: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL HENO DE VICIA

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la alimentación de cuyes machos en la etapa de crecimiento/engorde mediante la utilización de heno de vicia, en la provincia de Tungurahua, esta investigación tuvo una duración de 75 días. Se utilizaron 48 cuyes machos destetados de la línea mejorada; de 20 días de edad; con un peso promedio de 371,81g y tres niveles de heno de vicia (*vicia sativa*) de (15,30 y 45 %) frente a un tratamiento control. Los animales fueron sometidos a un periodo de adaptación de 10 días. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), con 6 repeticiones y un tamaño de la unidad experimental de 2 animales por poza es decir 12 unidades experimentales para cada uno de los tratamientos. Se utilizó el ADEVA ($P < 0.05$) para analizar los datos y cuando hubo diferencias significativas se usó las Pruebas de Tukey y Duncan para comparar las medias entre tratamientos. Las raciones se calcularon en base al consumo de forraje verde de cuy adulto de 350g y se suministró durante los días que duró la investigación en la mañana. Los resultados obtenidos presentaron diferencias significativas, el tratamiento al utilizar el 15% de heno de vicia presentó un mayor peso final (1075,25g) y ganancia de peso (704,42g); al utilizar el 30% de heno de vicia presentó el mayor consumo de alimento (5616,38g), en cambio el tratamiento al utilizar 45 % de heno presentó un mejor peso a la canal (811,27g), y rendimiento a la canal de (75,08%). Se concluye que se puede incluir en la alimentación de cuyes, en crecimiento/engorde un nivel de heno de vicia de 45 %, debido a que presenta el mejor beneficio costo 1,14. Se recomienda emplear los tratamientos experimentales, en la etapa de gestación/lactancia de cuyes, para conocer la factibilidad de este heno.

Palabras clave: <ENGORDE DE CUYES>, <HENO DE VICIA>, <CRECIMIENTO DE CUYES>, <LÍNEA MEJORADA>, <RENDIMIENTO>.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the feeding of male guinea pigs in the growth/fattening stage using vicium hay in Tuagurabua Province. Thus research lasted 75 days. 48 weaned male cuyes of the improved line were used; 20 days old with an average weight of 371.81 and three levels of vicia hay of (15.30 and 45 %) in front of a control treatment. The animals were subjected to an adaptation period of 10 days. A completely random design (DCA) was applied with 6 replicates and an experimental unit size of 2 animals per pond it means 12 experimental units for each of the treatments. ADEVA ($P < 0.05$) was used to analyze the data and when there were significant differences Tukey and Duncan tests were used to compare the means between treatments. Rations were calculated based on 350g green adult guinea pig forage intake and provided during the days of the investigation in the morning. The results obtained showed significant differences, the treatment when using 15% of vicium hay presented a greater final weight (1075.25g) and weight gain (704.42g); when using 30% of vicium hay it presented the highest consumption of food (5616.38g), whereas the treatment when using 45% of the hay presented a better weight to the carcass (811.279), and yield to the carcass of (75.08%). It is concluded that a level of vicium hay of 45% can be included in the feeding of guinea pigs, in growth/fattening, because it presents the best cost benefit 1,14. It is recommended to use experimental treatments in the gestation/ lactation stage of guinea pigs to know the feasibility of this hay.

KEYWORDS: <GUINEA PIG FATTENING>, <VICIUM HAY>, <GUINEA PIG GROWTH>, <IMPROVED LINE>, <YIELD>.

1657-DBRA-UTP-2022



Mgs. Deysi Lucia Damián Tixi

C.I. 060296022-1

INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero originario de la serranía andina y es considerado como una especie de interés social por ser un animal productor de carne, el cual contiene un alto valor nutritivo que alcanza niveles del 20,3% de proteína y el 7,8 % de grasa que al comparar con la carne de otras especies podemos entender sus bondades. Generalmente la crianza de estos es a nivel familiar en las zonas rurales, la cual ha formado parte del sustento de la economía en las familias (Regalado, 2019,p.10) .

La rusticidad de estos animales hace que su crianza sea más fácil frente a otras especies. La gran parte de productores utilizan forraje verde y restos de cosecha para la alimentación de los mismos. La alimentación en cuyes es fundamental ya que representa entre 65 y 70% de su producción, (Ataicusi, 2015,p,23.).No obstante, en Ecuador existe en algunas zonas de temporadas de invierno y verano, la cual esta última provoca escases de alimento de calidad para el consumo del cuy, por tanto, esto provoca que el animal pierda peso por falta de nutrientes como la energía y la proteína en su alimentación diaria, por ende, se ve influenciado la ganancia de peso que normalmente suele ocurrir con un buen alimento.

La vicia es una leguminosa la cual aporta nitrógeno al suelo y además tiene un buen contenido de proteína, esta puede variar de entre 15 a 28 % de acuerdo al estado fisiológico de la planta, por tanto, el punto adecuado para realizar heno es cuando su floración está en un 10% (Montes, 2015, p.35). Mientras la planta madure más alcanza la producción de sus vainas el porcentaje de proteína sube, con todo, la palatabilidad disminuye debido a que las semillas producen un sabor amargo que no es tolerado por los animales y el consumo de alimento disminuye.

En la provincia de Tungurahua especialmente en el cantón Quero se produce el cultivo de vicia sativa asociada con otros cultivos ciclo cortos, sin embargo, no es estable todo el año por lo cual se ha buscado una alternativa de conservar el forraje manteniendo su valor nutritivo, palatabilidad y digestibilidad en forma de heno, con el fin de remplazar a los alimentos tradicionales en los tiempos críticos de verano, la cual provoca escases.

El realizar heno es una manera de conservar el forraje para tiempos de escases de alimento, para lo cual es necesario determinar un forraje de calidad, debido que el contenido de nutrientes del heno no es superior al pasto de origen, por tanto, hay que tomar en cuenta. Con la investigación se aportará con un material de apoyo técnico a pequeños mediano y grandes productores de cuyes y será una fuente de información.

Por lo mencionado anteriormente en la presente investigación, surgieron los siguientes objetivos específicos:

Evaluar el comportamiento productivo de cuyes machos cuando la alimentación diaria es heno de vicia con los niveles (15,30 y 45%) en la etapa de crecimiento/engorde.

Determinar el mejor tratamiento de heno de vicia sativa de los niveles (15,30 y 45%) en la alimentación de cuyes machos en la etapa de crecimiento/engorde.

Determinar los costos de producción de cada uno de los tratamientos en estudio.

Realizar el análisis bromatológico del heno de vicia.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Heno

El heno se obtiene mediante la deshidratación de los tejidos de los forrajes, durante el proceso se elimina una gran cantidad de humedad y se estabiliza entre 20 y 15 % durante el almacenaje. Esto permite conservar el forraje por más tiempo manteniendo el valor nutritivo del mismo, Sin embargo, la calidad del forraje conservado nunca será superior al material que le dio origen (Bragachini et al., 1995, p.1).

1.1.1. *Importancia del heno*

Su importancia radica en que permite conservar el forraje manteniendo gran parte su calidad para épocas de escasas como en el verano (Chávez, 2010, p.8).

1.1.2. *Valor nutritivo del heno*

La gran parte de forrajes utilizados en la alimentación de los animales contienen cinco nutrientes principalmente los cuales son:

- Hidratos de carbono.
- Grasas.
- Proteínas.
- Minerales.
- Vitaminas.

Los animales utilizan principalmente las grasas y hidratos de carbono como fuente de energía para el mantenimiento de los mismos. La composición química y digestibilidad de los forrajes se ven afectadas principalmente por la edad de las plantas (Chávez, 2010, p.9).

1.1.3. *Ventajas del heno*

- El heno es un alimento seco, fácil de elaborar, y los riesgos de pérdidas totales son muy escasos. Para su elaboración no requiere equipos que eleve los costos de producción.
- Para su elaboración no requiere equipos de alto costo, facilitando su transporte y venta.
- Permite suministrar directamente a los animales en el campo por su facilidad de transportar.
- Constituye un forraje de alta calidad que puede utilizarse en épocas de escasez como en el verano.
- Se puede conservar por períodos largos de tiempo y usar las cantidades requeridas en cualquier momento, sin que se deteriore el resto.
- Se pueden conservar separadas distintos lotes de diferente calidad y usar de acuerdo a los requerimientos de diferentes animales o períodos (Chávez, 2010, p.8).

1.1.4. *Desventajas del heno*

- La calidad de un heno nunca será superior al de un ensilado y forraje fresco.
- Es complicado llevar un programa de conservación, por la dependencia de condiciones climáticas son fundamentales, por lo ello dificulta la predicción de la calidad del forraje conservado.
- Puede haber grandes pérdidas de nutrientes por daño mecánico (Chávez, 2010, p.9).

1.2. **Vicia sativa**

La vicia ó veza (*Vicia sativa*) es una leguminosa anual, con hojas imparipinnadas, aunque con el foliolo terminal transformado en zarcillo. Es originaria del centro y sur de Europa y el norte de África (Montes, 2015,p.32).

Se caracteriza por su alto rendimiento de forraje verde, excelente valor nutritivo y buena palatabilidad; se puede sembrar en monocultivo o en asociación con diferentes variedades de cultivos. Al igual que otras especies de la familia *Leguminosae* la siembra de la misma contribuye a mejorar la calidad de los suelos porque es capaz de fijar nitrógeno en sus raíces mediante una simbiosis con bacterias del género *Rhizobium* (INIAP, 2013, p.1).

1.2.1. *Morfología*

La vicia es una planta de tendencia trepadora, conformada por foliolos lo cuales tienen de 6 a 14 hojas, de flores de color púrpura, con ligeras vellosidades en las vainas, sus semillas tienen forma redonda y en su madurez presentan color negro (Basurto, 2018,p.22)

1.2.2. *Importancia y usos*

Su importancia radica en su alto contenido de proteína y su fácil digestibilidad, además permite mejorar los suelos mediante la fijación de nitrógeno en el mismo (Chávez, 2018, p23).

1.2.3. *Composición química de la vicia*

La Vicia sativa se caracteriza por su apreciable contenido en proteína (25 – 28 %), Usina (6 % PB) y treonina (3,5 % PB), pero es deficiente en metionina y en aminoácidos azufrados. La digestibilidad de los aminoácidos esenciales es similar a la del guisante e inferior a la de la soja (Montes, 2015,p.35).

La concentración de FND (14 %) y de FB (5 - 8%) es similar al de otros granos de leguminosas. Presenta un apreciable contenido en almidón y azúcares (39 – 42 %) y un bajo nivel de grasa (1,5 – 2 %). Su contenido en minerales es bajo, especialmente en Ca, Na y Mg (Montes, 2015, p.35). El valor nutritivo de la vicia se observa en la tabla 1-1.

Tabla 1-1: Valor nutritivo de la vicia

Componentes	Unidad	Vicia(vicia sativa)
Proteína	%	26,50
Cenizas	%	3,5
Grasa	%	1,7
FDN	%	14,30
FDA	%	8,2
Humedad	%	10,00

Fuente: (FEDNA, 2016)

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

1.3. El Cuy

1.3.1. *Generalidades*

El cuy o cobayo es un animal originario de los andes por tanto su crianza se da en las zonas rurales de la serranía ecuatoriana principalmente. El consumo de su carne se da especialmente en épocas de fiestas pueblerinas como plato típico lo cual contribuye en la seguridad alimentaria de los habitantes por su buen contenido nutricional que posee esta carne (Idrovo, 2017, p.28).

1.3.2. *Sistemas de cría del cuy*

El cuy es un animal de fácil adaptabilidad y se ha identificado tres niveles de producción de acuerdo al número de animales producidos (Idrovo, 2017, p.34).

- No tecnificada (Crianza familiar).
- Semi tecnificada (Crianza familiar comercial).
- Tecnificada (Crianza comercial).

1.3.3. *Crianza familiar*

Este tipo de crianza se caracteriza por el uso de mano de obra por parte de miembros del hogar. Los insumos empleados para la alimentación son forrajes, residuos de cosechas y de cocina (Paucar, 2011, p.6).

No reciben ningún tipo de manejo técnico y en muchos de los casos estos son criados en la cocina o junto el fogón. En otras zonas se construyen pequeñas instalaciones colindantes con las viviendas, y se aprovechan los recursos disponibles en el campo. El tipo de cuy que predomina en este sistema de crianza es el criollo la mayor parte es para el autoconsumo y en ocasiones cuando existe excedentes lo comercializan para obtener réditos económicos (Castro, 2011, p.13).

1.3.4. *Crianza familiar-comercial*

Este sistema de crianza es algo organizada, se caracteriza por la inversión en infraestructura mas sofisticada para la producción de cuyes, además se emplea en tierras para cosechar pastos para la alimentación de los mismos. El tamaño de la explotación va depender del alimento disponible y por lo general va entre 100 a 500 animales con un máximo de 150 madres reproductoras (Paucar, 2011, p.7).

El tipo de cuy que predomina en este sistema es mejorado los cuales se agrupan en lotes por edad, sexo y clase, razón por la cual este sistema exige mayor mano de obra por parte de miembros del hogar para el manejo y mantenimiento de las pasturas(Castro, 2011,p.14).

1.3.5. *Crianza comercial*

En este sistema de crianza requiere mayor inversión económica tanto en instalaciones apropiadas, mano de obra y sobre todo dedicación en el manejo , alimentación y sanidad de los mismos. Este tipo de crianza esta impulsado para incrementar la productividad (Ramos, 2017, p.37).

Se requiere la adquisición de buenos reproductores de líneas selectas (Ataicusi, 2015, p.17).

1.4. Manejo de la producción de los cuyes

1.4.1. *Destetes*

El destete de la crías se realiza una vez transcurrido la etapa de lactancia es decir a partir de los 10 a 15 días de edad aproximadamente, la cual consiste en la separación de las crías de sus madres (Paucar, 2011, p.12).

Una vez realizado el destete se pesan los animales en una balanza digital y se registra los mismos, finalmente se separan por sexo en grupos de 15 hembras y 10 machos en las pozas o jaula de recría. En lo posible se busca uniformidad de pesos (Vivas y Carballo, 2009, p.17).

1.4.2. *Recría y engorde*

Esta etapa comprende desde el destete hasta el engorde, los cuales se colocan de acuerdo al mismo sexo en jaulas o pozas correctamente desinfectadas en grupos. Según la alimentación basada en forraje y concentrado se puede llegar a obtener cuyes con pesos de 1000 gramos a los 3 meses de edad (Vivas y Carballo, 2009, pp,17-18).

De acuerdo con Ramos (2017, p.38) la etapa de recría comprende a partir del destete hasta cuarta semana de edad en la cual hay que suministrar alimento con una nivel de proteína 17 % para lograr ganancia de peso entre 9 y 10 g/animal/día.

La etapa de engorde empieza a partir de la cuarta semana hasta la novena o decima semana edad. En esta etapa responden bien dietas con alta energía y baja proteína (14%). No se debe prologar

más tiempo de lo mencionado para esta etapa ya que a partir de esta edad empieza el engarzamiento de la canal (Ramos, 2017, p.38).

1.4.3. *La alimentación del cuy*

La alimentación es importante ya que de esto depende el éxito de la explotación. El cuy, al ser una especie herbívora monogástrica hay que garantizar forraje para todo el año, por lo tanto, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbiana, a nivel del ciego donde se da la fermentación microbiana (Castro, 2011, p.14). Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia (Vivas y Carballo, 2009, p.26)

Además, estos realizan el proceso de cecografía, el cual consiste en la ingestión de las cagarrutas, esto mejora el aprovechamiento los nutrientes del alimento (Vivas y Carballo, 2009, p.26).

1.4.4. *Alimentación básica (en base a forraje)*

Esta alimentación consiste en suministro únicamente de forraje para lo cual debe existir una buena disponibilidad de forraje. Sin embargo, para este tipo de alimentación se ve limitado en tiempos críticos como el verano donde disminuye la producción de forraje. El cuy consume aproximadamente un 30% de su peso vivo de forraje verde. Generalmente el cuy es una especie que no es selectiva por ende consume cualquier tipo de forraje tales como alfalfa, Vicia, Maíz forrajero, Avena, Cebada, Rey grass, Pasto elefante, Rastrojos de cosecha (hojas de habas, residuos de verduras, paja de avena, paja de cebada, chala de maíz, etc.) (Llerena, 2016, p.16).

1.4.5. *Alimentación mixta*

En este tipo de alimentación se emplea forraje más concentrado. Sin embargo, en nuestro medio existe muy pocos productores que realizan este tipo de alimentación, los cuales optan realizar raciones alimenticias para obtener mejores resultados (Castro, 2011, p.15).

El alimento concentrado permite cubrir los requerimientos nutricionales, que el forraje no cubre, tales como la proteína, energía, vitaminas y minerales (Llerena, 2016, p.16).

1.5. **Requerimientos nutricionales del cuy**

De acuerdo al requerimiento nutritivo de los cuyes, permite elaborar raciones balanceadas, sin embargo, este dependerá de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolla la producción. Esto permitirá satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción (Vivas y Carballo, 2009. p,28). Las necesidades nutricionales del cuy se presenta en la tabla 2-1.

Tabla 2-1: Necesidades nutricionales del cuy

Nutrientes	Crecimiento engorde
Proteína	18,00 %
Energía digestible	3000,00 kcal/kg
Fibra	10,0 %
Calcio	0,8 – 1,0 %
Fosforo	0,4 – 0,7 %
Grasa	3,5 %

Fuente:(Castro, H, 2011)

Realizado por: Criollo, Grace, 2022

1.5.1. *Proteína*

La proteína es importante dentro de la dieta alimenticia de los cuyes ya que esta forma parte del tejido muscular, pelo y vísceras. Por tanto, la dieta alimenticia ya sea a base únicamente de forraje o la vez forraje más concentrado debe cubrir aproximadamente 16% de proteína para obtener buenos resultados. Sin embargo, es necesario elevar un 2% para cuyes lactantes y un 4% en cuyes gestantes. Dentro de los forrajes empleados para la alimentación de cuyes son las leguminosas tales como la alfalfa, vicia, trébol, etc. Que aportan un alto nivel de proteína y las gramíneas aportan energía por lo que al balancear correctamente estas se obtienen buenos resultados (Paucar, 2011, p.21).

1.5.2. *Fibra*

En los cuyes la fibra es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, debido que el pasaje del alimento se demora en el transcurso del tracto digestivo. En las dietas alimenticias el contenido de fibra esta entre el 5 y 18 % (Idrovo, 2017, p.67).

1.5.3. *Energía*

La energía es importante dentro de la dieta alimenticia ya que es un combustible que permite mantener funciones vitales como mantenimiento, crecimiento y producción. Por tanto, el consumo de alimento se afecta directamente del contenido de energía disponible en la dieta, es decir si el alimento tiene un nivel bajo de energía el animal requiere consumir más alimento para cubrir la necesidad energética (Paucar, 2011,p.22).

Los carbohidratos, lípidos y proteínas son los que mayor energía aportan al organismo. Los cuyes responden bien a raciones con 71 por ciento de energía, es decir de 3000 - 3250 Kcal/kg de MS (Chicaiza, 2014,p.12).

1.5.4. *Grasa*

El cuy es una especie que requiere ácidos grasos no saturados. Su deficiencia puede ocasionar una serie de problemas tales como retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta deficiencia se puede prevenir agregando a las dietas ácidos grasos no saturados hasta niveles de 3 % (Cayetano, 2020, p.10).

La grasa cumple funciones como la asimilación de proteínas además de aportar vitaminas liposolubles como la A,D,E y K (Idrovo, 2017,p.47).

1.5.5. *Minerales*

Los minerales permiten mantener el equilibrio nutricional del cuy por ende mantiene una buena salud del mismo. Las funciones principales que cumple son de manera estructural, fisiológica y catalítica. La deficiencia puede causar principalmente alteración del apetito, huesos frágiles, deformaciones articulares, abortos y endurecimiento de las articulaciones de las extremidades posteriores (Gavilanes, 2014,p.7).

Entre los minerales más sobresalientes está el calcio, potasio, sodio, fósforo, magnesio y cloro, ya que intervienen activamente en la fisiología de los seres vivos (Chicaiza, 2014,p.14).

1.5.6. *Vitaminas*

Las vitaminas son esenciales para el crecimiento, la reproducción y sobre todo mantiene las defensas altas en el organismo para proteger contra las enfermedades. Dentro del grupo de

vitaminas sobresale la vitamina C, la carencia de la misma provoca el retraso de crecimiento y en ocasiones de carencia extrema puede provocar la muerte (Paucar, 2011, p.14).

1.6. Investigaciones a base de heno

1.6.1. *Heno de avena*

La utilización heno de avena en un (10,15 y 20%) como materia prima en la formulación de balanceado para la alimentación de cuyes en crecimiento engorde/engorde. Se determinó que el grupo testigo obtuvo buenos resultados en ganancia de peso con 993,70g, consumo de alimento con 26431,8g, conversión alimenticia con 28.7% y con un rendimiento a la canal con 67,70 %, seguido del grupo 1 con la inclusión de avenina al 10% (Chicaiza, 2014, p.87)

1.6.2. *Heno de alfalfa y avena en dietas (integrales y semi integrales)*

Esta investigación se realizó en cuyes de crecimiento, con el fin de evaluar el efecto del reemplazo total y parcial del heno de alfalfa con heno de avena en raciones integrales y semi-integrales, en la cual fueron evaluados 5 tratamientos (Yonel, 2016,p.10).

Dieta semi-integral conformada de 25% de alfalfa verde, 5% de heno de alfalfa y 70% de insumos concentrados para el tratamiento T1.

Dieta semi-integral conformada de 25% de alfalfa verde, 5% de heno de avena y 70% de insumos concentrados para el tratamiento T2.

Dieta integral conformada de 20% de heno de alfalfa, 10% de heno de avena y 70% de insumos concentrados para el tratamiento T3.

Dieta integral conformada de 10% de heno de alfalfa, 20% de heno de avena y 70% de insumos concentrados para el tratamiento T4.

Dieta integral conformada de 30% de heno de avena y 70% de insumos concentrados para el tratamiento T5.

(Yonel, 2016,p.10)

Se determinó que los tratamientos T1 y T2 con dietas semi-integrales obtuvo mejores resultados en ganancia diaria de peso de 13.13 y 13.23 gramos respectivamente. De la misma manera en la conversión alimenticia fue de 4.86 y 4.44 para los tratamientos T1 y T2 (raciones semi-integrales) (Yonel, 2016, p.10).

1.7. Investigaciones a base de vicia sativa

1.7.1. *Forraje verde hidropónico de vicia y cebada*

En este trabajo de investigación se empleó 3 raciones que corresponde: T1 ración de FVH 40% de cebada+ 60% de vicia; T2 ración FVH 40% de vicia + 60% de cebada; T 3 ración FVH 1 00 % de vicia y el control T0 ración FVH 100% de cebada. En los resultados se obtuvieron la mejor ganancia de peso y consumo para el tratamiento T1 con $358,45 \pm 21,61$ g/a y de $12,83$ g/a/d respectivamente, pero el mérito económico alto esto por el alto costo de la semilla de vicia y cebada durante algunos periodos del año en la región de Huancavelica(Montes, 2015,p.16)

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en el Barrio el Progreso del caserío Puñachizac: parroquia la matriz del Cantón Quero: Provincia de Tungurahua. La misma que se encuentra ubicada a una altura de 3100 msnm. Las condiciones meteorológicas de la zona se dan a conocer en la (tabla 1-2.)

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas del cantón Quero

Características	Promedio
Temperatura(°C)	15
Humedad (%)	10
Precipitación anual (mm/año)	670

Fuente: INAMHI, 2020.

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

La presente investigación tuvo una duración de 75 días distribuidos en las diferentes actividades como: adecuación del área de investigación, elaboración de heno de vicia, suministro de las raciones alimenticias, toma de variables y análisis bromatológico del heno de vicia.

2.2. Unidades experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 48 cuyes machos destetados de la línea mejorada de 20 días de edad; agrupados de 2 animales por poza y con un peso promedio de 371,81 g.

2.3. Materiales, equipos, insumos e instalaciones

2.3.1. *Materiales*

- 48 aretes numerados.
- 24 bebederos.
- Overol.

- Botas.
- Libera de campo.
- Esfero.
- Pala.
- Carretilla.
- Escoba.
- Viruta.

2.3.2. *Insumos*

- Forraje verde (alfalfa).
- Heno de vicia.
- Agua.

2.3.3. *Equipos*

- Computadora.
- Cámara fotográfica.
- Balanza electrónica capacidad de 5kg.

2.3.4. *Semovientes*

- 48 Cuyes machos

2.3.5. *Instalaciones*

La presente investigación se realizó en un galpón de bloque con techo de zinc provistas de 24 pozas de 40 x 40 x 40 cm.

2.4. **Tratamientos y diseño experimental**

En la presente investigación se utilizaron tres niveles de heno de vicia (15, 30 y 45 %) frente a un tratamiento control. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar con 6 repeticiones y un tamaño de la unidad experimental de 2 animales por poza, es decir 12 animales para cada uno de los tratamientos, dando un total de 48 cuyes en investigación. Ajustándose al siguiente modelo lineal aditivo.

$$Y_{ij} = u + T_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : valor estimado de la variable

u : media general.

T_j : efecto de los tratamientos (heno de vicia).

E_{ij} : efecto del error experimental.

2.4.1. *Esquema del experimento*

El esquema del experimento se presenta en la (tabla 2-2).

Tabla 2-2: Esquema del experimento

Niveles de heno de vicia (%)	Código	Repeticiones	T.U.E	REP/Trat
0	T0	6	2	12
15	T1	6	2	12
30	T2	6	2	12
45	T3	6	2	12
Total de cuyes				48

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

Realizado por: Criollo, Grace, 2021

2.5. Mediciones experimentales

- Peso inicial, g.
- Peso final, g.
- Ganancia de peso, g
- Consumo de forraje, g/MS.
- Consumo de heno de vicia, g/MS.
- Consumo total de alimento, g/MS.
- Conversión alimenticia.
- Peso a la canal, g.
- Rendimiento a la canal, %.
- Mortalidad, N°.
- Beneficio/costo, \$.
- Análisis bromatológico del heno de vicia.

2.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

- Análisis de varianza (ADEVA), $P \leq 0.05$.
- Separación de medias de los tratamientos de acuerdo a la prueba de Tukey y Duncan a un nivel de significancia 5%.
- Análisis de correlación y regresión, de las variables que presenten significancia.

2.6.1. Esquema del análisis de varianza

El esquema del ADEVA para las etapas de crecimiento y engorde se puede observar en la (tabla 3-2).

Tabla 3-2: Esquema del análisis de varianza (ADEVA)

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	23
Tratamientos	3
Error experimental	20

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

2.7. Procedimiento experimental

2.7.1. Preparación del heno de vicia.

La elaboración del heno de vicia se realizó una vez el sembrío de vicia se encontró con el 10 % floración. El cual fue cortado para dejarlo secar de forma natural por acción de los rayos solares por 7 días con volteo y posterior almacén del forraje bajo cubierta para luego suministrar a los animales.

2.7.2. Desparasitación, vitaminización y dosificación

La aplicación de desparasitantes y vitaminas se realizó en el periodo de adaptación de los animales con una dosificación de acuerdo al peso del animal. La aplicación fue por vía intramuscular y subcutánea.

2.7.3. *Ubicación a los animales*

Los animales se ubicaron en el galpón 10 días antes de iniciar los tratamientos mencionados para que se adapten al medio ambiente y a las condiciones de del galpón. Además, para determinar si los animales llegan enfermos al galpón para darles tratamiento.

2.7.4. *Distribución de los tratamientos*

Se distribuyó 4 tratamientos con 6 repeticiones cada uno y con un tamaño de la unidad experimental de 2 animales por espacio y con diferentes raciones de alimentación utilizando heno de vicia y el forraje.

2.7.5. *Suministro de alimento*

Se suministró de alimento diario en la mañana exactamente 7.30 am durante los 75 días de estudio.

2.7.6. *Raciones experimentales*

Las raciones utilizadas en la investigación se presentan en la (tabla 4-2).

Tabla 4-2: Raciones experimentales suministradas a los cuyes

Componentes	Niveles de heno de vicia			
	0 %	15 %	30 %	45 %
Heno de vicia (g)	-	52,5	105,0	157,5
Forraje (g)	350	297,5	245,0	192,5

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

2.7.7. *Programa sanitario*

Previo al inicio de la investigación, se realizó la desinfección, pisos y paredes del galpón, sitio donde se va a realizar la investigación para lo cual se utilizó guimox clean en una proporción de 6 ml a 1, es decir 6 ml del producto por litro de agua. La limpieza de las pozas se realizó cada 15 días agregando cal en piso posteriormente la ubicación de las camas de tamo.

2.8. Metodología de evaluación

2.8.1. *Peso inicial en gramos*

Se realizó el pesaje de los animales en gramos al inicio de la investigación, utilizando una balanza digital con capacidad de 5 kg.

2.8.2. *Peso final en gramos*

Se tomó el peso final de los cuyes después de haber transcurrido los 75 días de la investigación, mediante la utilización de una balanza digital con capacidad de 5 Kg

2.8.3. *Ganancia de peso en gramos.*

Con una balanza electrónica, se pesó a cada cuy al inicio del ensayo y posteriormente al final de la investigación y calculamos esta variable realizando la diferencia entre el peso final y el peso inicial (Regalado, 2019, p.27).

Ganancia de peso (g) = Peso final (g) - peso inicial (g).

2.8.4. *Consumo de forraje, g. MS*

El consumo de alimento se calculó después de 24 horas es decir restando el desperdicio del total de forraje suministrado, usando la siguiente fórmula (Regalado, 2019, p.27).

Cons. Alim. = Suministro forraje (g) – Sobrante (g)

2.8.5. *Consumo de heno de vicia, g. MS*

El consumo de alimento se calculó después de 24 horas es decir restando el desperdicio del total de heno de vicia suministrado, usando la siguiente fórmula usando la siguiente fórmula (Regalado, 2019, p.27).

Cons. Alim. = Suministro heno (g) – Sobrante (g).

2.8.6. *Consumo total de alimento, g. MS*

El consumo total de alimento se determinó con la sumatoria de los consumos diarios del forraje verde y del heno de vicia que fueron suministrados diariamente a los cuyes, contemplando la materia seca del forraje verde y del heno.

CT alimento=CT forraje (alfalfa)+CT heno de vicia

2.8.7. *Conversión Alimenticia*

La conversión alimenticia se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia de peso total (Rodríguez, 2019,p,54.).

$$\text{convercion alimenticia} = \frac{\text{consumo de alimento en Ms(g)}}{\text{ganancia de peso(g)}} 100$$

2.8.8. *Peso a la canal en gramos*

Se tomó el peso en g del cuy ya faenado es decir una canal limpia y sin viseras.

2.8.9. *Rendimiento a la Canal en %*

Eficiencia para convertir el alimento, dividiendo el peso a la canal sobre el peso vivo por cien (Rodríguez, 2019,p,55.).

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

2.8.10. *Mortalidad N°*

Todos los días se realizó un control de los cuyes, observando si hay algún animal muerto en cada unidad experimental, tomando en cuenta el peso, número de arete, procedencia a través los registros y mediante estos datos identificamos el tipo de tratamiento en donde existió mayor mortalidad.

2.8.11. *Beneficio/Costo en dólares*

El análisis económico se realizó por medio del indicador económico Beneficio/Costo, en el que se consideró los gastos realizados (egresos) y los ingresos totales que corresponden a la venta de cuyes vivos, canales, abono, respondiendo a la siguiente formula(Llerena, 2016,p.50.).

$$B/C = \frac{\text{ingreso totales(dólares)}}{\text{egresos totales(dólares)}}$$

2.8.12. *Análisis bromatológico del heno de vicia*

Para la determinación de la composición del heno de vicia, se realizó el respectivo muestreo con un peso de 500g y se procedió a realizar un análisis proximal de la muestra.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia (15,30 y 45%).

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia.

variables	Niveles de heno de vicia, %				E.E.	Prob.	Sig.
	0	15	30	45			
Peso inicial, g	363,00	370,92	367,83	385,50	-	-	-
Peso final, g	920,00	b 1075,25	a 1054,25	a 1072,92	a	39,53	0,0340 *
Ganancia de peso, (g)	558,25	b 704,42	a 689,75	ab 687,42	ab	35,71	0,0301 *
Consumo de forraje, (g MS)	3517,0	a 3066,72	b 2652,98	c 2100,65	d	63,54	<0,0001 **
Consumo de heno, (g MS)	-	c 1746,04	b 2963,41	a 3282,28	a	95,33	<0,0001 **
Consumo total de alimento, (g MS)	3517,0	c 4812,76	b 5616,38	a 5382,93	a	113,96	<0,0001 **
Conversión alimenticia	6,52	c 6,96	ab 8,16	a 7,87	a	0,39	0,0242 *
Peso a la canal, (g)	646,95	c 724,12	ab 745,6	ab 811,27	a	28,67	0,006 **
Rendimiento a la canal, (%)	59,92	c 67,01	ab 69,00	ab 75,08	a	2,66	0,0062 **
Mortalidad, N°	1	2	1	0	-	-	-

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. Prob. ≤ 0,05: Existen diferencias significativas. Prob. > 0,05 No existen diferencias estadísticas. Prob. ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

3.1.1. *Peso inicial, g*

El peso corporal promedio de los cuyes al inicio de la experimentación, fue 371,81 g; de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos, como se puede observar en el gráfico 1-3.

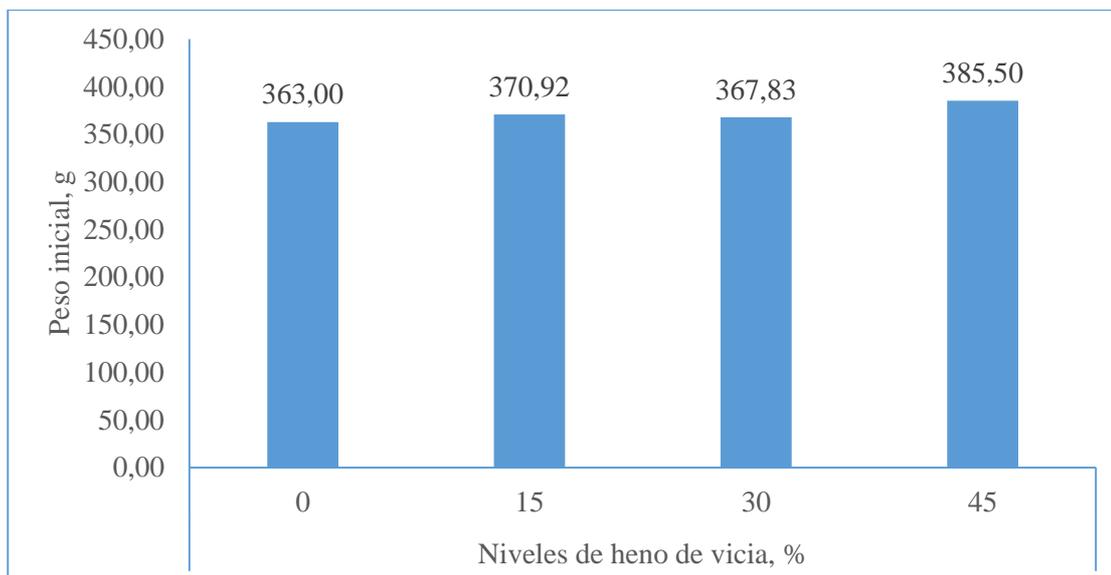


Gráfico 1-3: Peso inicial de cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

3.1.2. *Peso final, g*

Al analizar la variable peso final, se observa que se registra diferencias significativas entre los niveles motivos del estudio ($P \leq 0,05$), obteniendo el mayor peso final en el nivel de 15% de heno de vicia con 1075.25 g y el peso final más bajo se registra en el nivel 0% de vicia con 920g.ver la tabla 1.3 (grafico 2.3).

En otras investigaciones se reportan pesos superiores como los reportados al evaluar el maní forrajero(Villarroel, 2016,p.43) 1183 g y 1220,0 g al utilizar la cascarilla de cacao (Lema, 2016,p.45) en un 15,0 % en la alimentación de cuyes.

En cambio, al utilizar un 20 y 30,0 % de harina de leucaena (Zambrano, 2017,p.35)se reportaron pesos finales de 1002 y 970,5 g respectivamente ; que son inferiores a los encontrados en la presente investigación, esto se puede deber a la genética de los animales, a su medio ambiente de producción y las diferentes condiciones de manejo.

Las condiciones ambientales afectan los parámetros productivos de los cuyes debido a que las condiciones adversas, modifican los mecanismos fisiológicos y de comportamiento para mantener la temperatura corporal dentro de un rango normal(Cruz et al., 2021:p2).

El análisis de regresión del peso final, presentó una respuesta lineal $y = 964.94 + 2,9183x$ con una probabilidad de ($P = 0.0283$); a medida que aumentan los niveles de heno de vicia, el peso final aumenta ($2.9183x$) como se indica en el gráfico 2-3. El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 20,03 % de la varianza del peso final depende de los tratamientos, mientras que el 80,0 % restante, está en dependencia de otros factores externos como el medio ambiente, genética de los animales, entre otros.

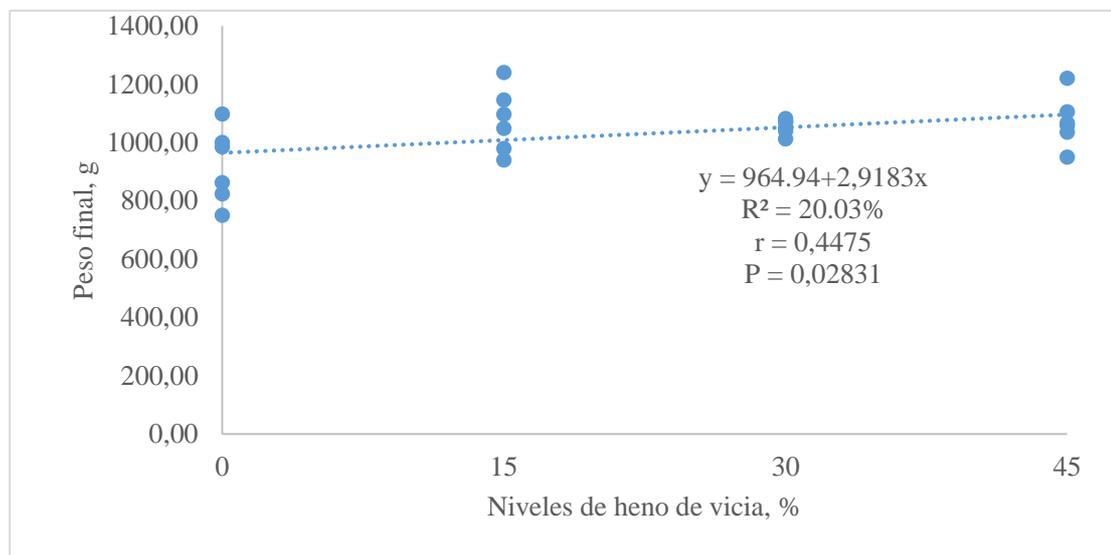


Gráfico 2-3: Análisis de regresión del peso final en cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

3.1.3. *Ganancia de peso, g*

Al analizar la variable de ganancia de peso, se observa que se registra diferencias significativas entre los niveles motivos del estudio ($P \leq 0,05$), obteniendo la mayor ganancia de peso en el nivel de 15% de heno de vicia con 704.42 g y la ganancia de peso más bajo se registra en el nivel 0% de vicia con 558.25 ver la tabla 1.3 (grafico 3.3).

Tamayo (2011,p.40) evaluó diferentes niveles (vicia, alfalfa y raygrass) de raciones alimenticias en el engorde cuyes, obteniendo ganancias de peso de 568,00 y 576,67 g al utilizar 30 y 40 % de vicia en la alimentación de cuyes, son valores parecidos a los reportados en la presente investigación.

Mientras que en otras investigaciones se reportan ganancias de peso superiores de 720,95 g; al utilizar harina de forraje de maracuyá (30,0 %) (Urdiales, 2018,p.37) , también Villarroel, (2016,p.44),reportó una ganancia de peso de 789,09 g al 30% de harina de maní forrajero, y al utilizar la cascarilla de cacao (15,0 %), en la alimentación de cuyes (Lema, 2016,p.40)reportó una ganancia de peso de 870,0 g.

La diferencia en esta variable se debe a la variabilidad del tipo de materias primas utilizadas, a la línea genética y a los diferentes factores climáticos que se presentan en los lugares donde se desarrollaron las diferentes experimentaciones.

El análisis de regresión de la ganancia de peso, presentó una respuesta lineal $y = 604.03 + 2.4856x$ con una probabilidad de ($P = 0,04196$); a medida que aumentan los niveles de heno de vicia, la ganancia de peso aumenta ($2.4856x$) como se puede observar en el gráfico 3-3. El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 17,61 % de la varianza de la ganancia de peso depende de los tratamientos, mientras que el 82,39 % restante, está en dependencia de otros factores externos como el medio ambiente, genética de los animales, entre otros.

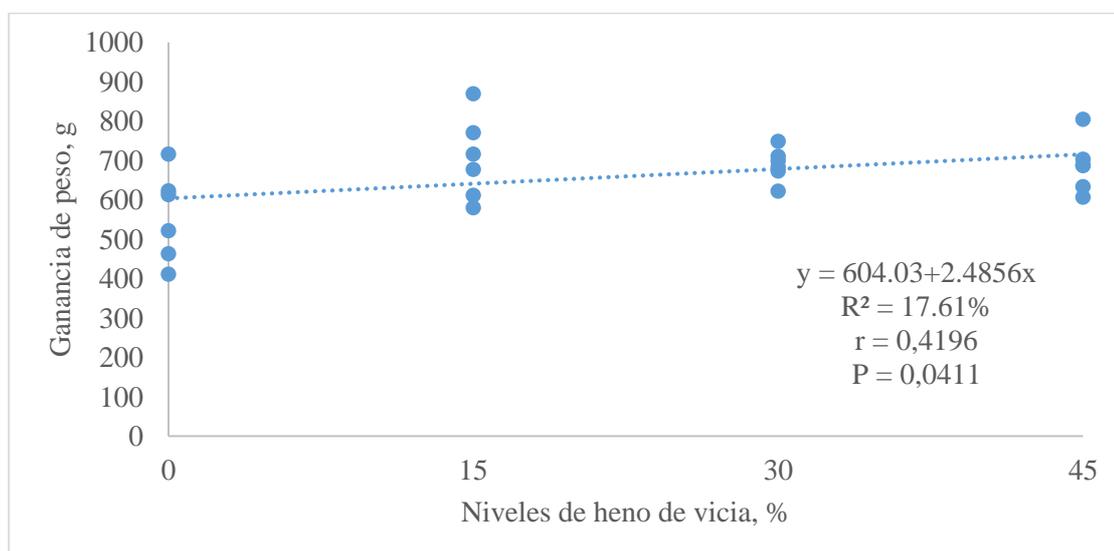


Gráfico 3-3: Análisis de regresión de la ganancia de peso en cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

3.1.4. Consumo de forraje, g M/S

Al analizar la variable consumo de forraje, se observa que se registra diferencias significativas entre los niveles motivos del estudio ($P \leq 0,01$), obteniendo el mayor consumo de forraje en el

nivel de 0% de heno de vicia con 3517.00 g y el consumo de forraje más bajo se registra en el nivel 45% de vicia con 2100.65 ver la tabla 1.3 (grafico 4.3).

Valores parecidos se reportan en las investigaciones al utilizar harina de leucaena (30,0 %), con un consumo de forraje de 2105,83 g,(Zambrano, 2017,p.42) ; también al utilizar el maní forrajero al 30%(Villaruel, 2016,p.47) se encontró un consumo de 3178,05 g, al utilizar (15%) de cascarilla de cacao (Lema, 2016,p.50)se encontraron consumos de forraje de 2350,0 g.

La diferencia de los valores reportados por estos autores se puede deber a que recibieron una alimentación mixta, es decir, se les suministró forraje verde y balanceado. Además, la palatabilidad (percepción del sabor), y el olor que produce un alimento determinado, también influye en la cantidad de ingesta de los animales, siéndolos cuyes más selectivos con su alimento tradicional.

El análisis de regresión del consumo de alfalfa, presentó una respuesta lineal $y = 3533,8 - 31,085x$ con una probabilidad de (5,01E-14); a medida que aumenta los niveles de heno de vicia, el consumo de alfalfa disminuye (-31,085x) como se puede observar en el gráfico 4-3. El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 92,76 % de la varianza del consumo de alfalfa depende de los tratamientos, mientras que el 7,24 % restante, está en dependencia de otros factores externos del medio ambiente.

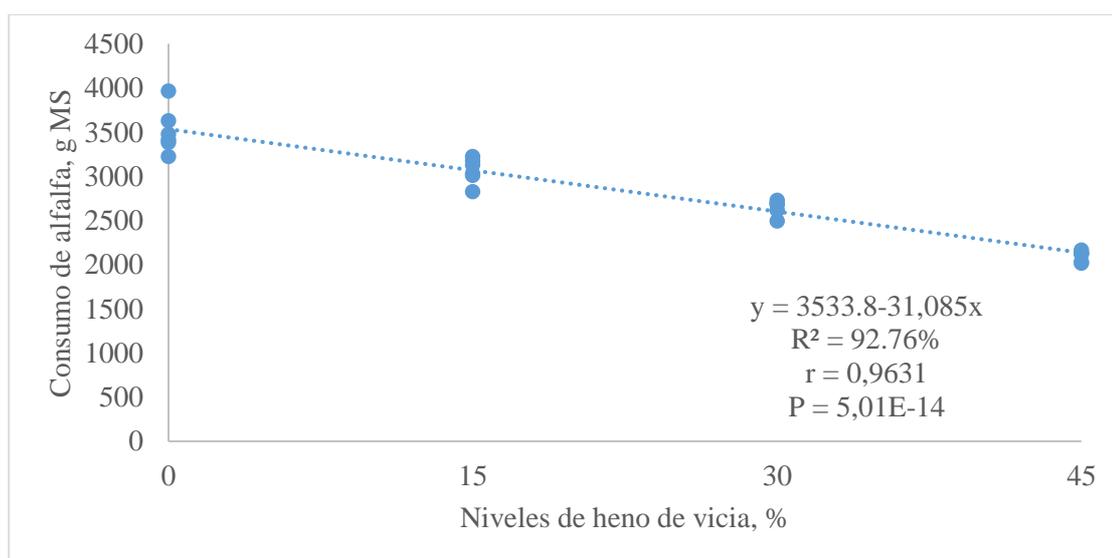


Gráfico 4-3: Análisis de regresión del consumo de forraje de cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

3.1.5. Consumo de heno de vicia, g M/S

Al analizar la variable consumo de heno, se observa que se registra diferencias significativas entre los niveles motivos del estudio ($P \leq 0,01$), obteniendo el mayor consumo de heno de vicia en el nivel de 45% con 3282.28 g y el consumo de heno más bajo se registra en el nivel 15% de vicia con 1746.04 ver la tabla 1.3(grafico 5.3).

El análisis de regresión del consumo de heno, presentó una respuesta cuadrática $y = - 369,83 - 1,9967x^2 + 171,01x$; a medida que aumentan los niveles de heno de vicia, el consumo de heno disminuye en $(-1,9967x^2)$ como se indica en el gráfico 5-3. El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 90,6 % de la varianza del consumo de heno depende de los tratamientos, mientras que el 9,4 % restante, está en dependencia de otros factores externos (medio ambiente, genética de los animales, etc).

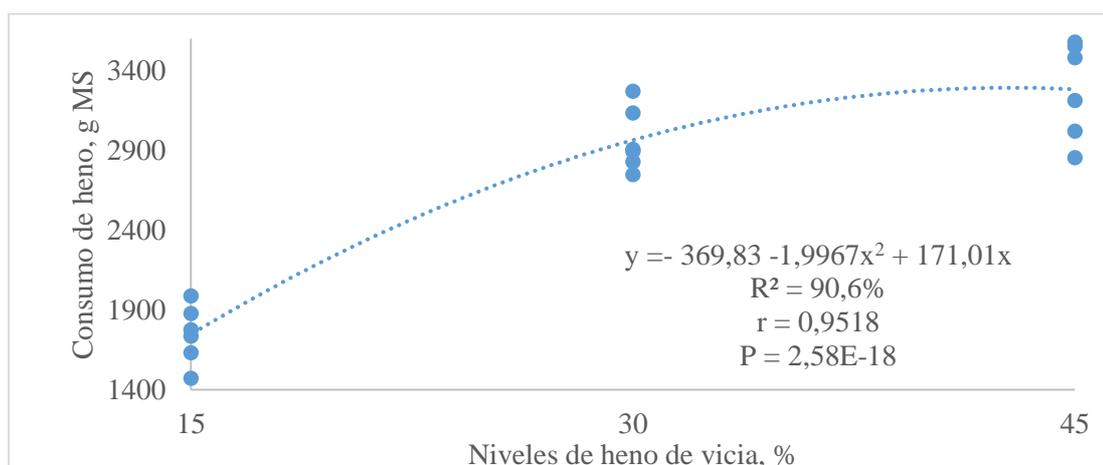


Gráfico 5-3: Regresión del consumo de heno en cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

3.1.6. Consumo total de alimento, g M/S

Al analizar la variable del consumo total de alimento, se observa que se registra diferencias significativas entre los niveles motivos del estudio ($P \leq 0,01$), obteniendo el mayor consumo de alimento en el nivel de 30% con 5616.38 g y el consumo de alimento más bajo se registra en el nivel 0% de vicia con 3517g ver la tabla 1.3(grafico 6.3).

Tamayo (2011,p.45) evaluó diferentes niveles (vicia, alfalfa y raygrass) de raciones alimenticias en el engorde cuyes, obteniendo consumos de alimento totales de 4845 g al utilizar 30 y 40 % de vicia en la alimentación de cuyes, este consumo es superior al reportado en la presente investigación

En cambio, en otras experimentaciones se reportan valores inferiores 4290,11 g de consumo de alimento al utilizar harina de leucaena (30,0 %) y forraje verde, Zambrano (2017,p.45), al utilizar el maní forrajero al 30%(Villarroel, 2016,p.48) reportó un consumo total de alimento 4465,10 g, también al utilizar cascarilla de cacao (15,0 %), en la alimentación de cuyes(Lema, 2016,p.52) reportó un consumo total de alimento de 5020,0 g.

El consumo de alimento en los animales está condicionado a varios factores externos e internos, por ejemplo, la edad del animal, los animales jóvenes tienden a comer más debido a que se encuentran en desarrollo, mientras que los adultos disminuyen su consumo, el estado sanitario (animales enfermos consumen menos alimento que los animales sanos), sexo (en la mayoría de especies los machos consumen más alimento que las hembras)(Tarazona et al.2012,p.9)

El análisis de regresión del consumo total de alimento, presentó una respuesta cuadrática $y = 3489,8 - 1,6991x^2 + 119,14x$; a medida que aumentan los niveles de heno de vicia, el consumo de alimento disminuye en $(-1,6991x^2)$ como se indica en el gráfico 6-3. El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 90,5 % de la varianza del consumo total de alimento depende de los tratamientos (15, 30 y 45 % de heno de vicia), mientras que el 29,55 % restante, está en dependencia de otros factores externos como el medio ambiente, genética de los animales, entre otros.

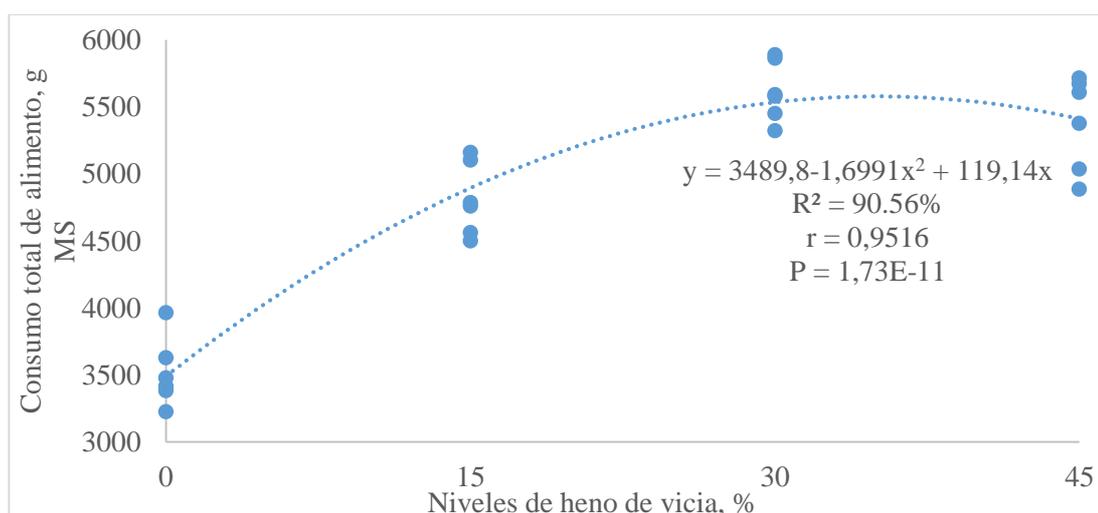


Gráfico 6-3: Análisis de regresión del consumo total de alimento en cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

3.1.7. *Conversión alimenticia*

Al analizar la variable conversión, se observa que se registra diferencias significativas entre los niveles motivos del estudio ($P \leq 0,05$), obteniendo la mayor conversión alimenticia en el nivel de 15% de heno de vicia con 6.96 y la conversión alimenticia más baja se registra en el nivel 30% de heno vicia con 8.16 ver la tabla 1.3 (grafico 7.3).

En investigaciones similares Tamayo (2011,p.43) evaluó diferentes niveles (vicia, alfalfa y raygrass) en raciones alimenticias en el engorde de cuyes, obteniendo una conversión alimenticia de 8,53 y 8,40 al utilizar 30 y 40 % de vicia en la alimentación de cuyes, en la presente investigación se reportan mejores conversiones alimenticias, al igual que en la utilización de harina de leucaena (30,0 %), con un 7,55; (Zambrano, 2017,p.43).

Conversiones alimenticias más eficientes se encuentran en la literatura al estudiar el maní forrajero al 30%; Villarroel,(2016,p.49) con un 5,65; la harina de cascarilla de cacao al 15%(Lema, 2016,p.52)con un 5,77 y al utilizar la harina de forraje de maracuyá (30,0 %),(Urdiales, 2018,p.45) una conversión alimenticia de 5,99 esta variable está relacionada al consumo total de alimento durante la experimentación y a la línea genética de los animales ya que muchas líneas específicas tienen la habilidad de transformar de mejor manera el alimento consumido en carne.

El análisis de regresión de la conversión alimenticia, presentó una respuesta lineal $y = 6,5862 + 0,0352x$; a medida que aumentan los niveles de heno de vicia, la conversión alimenticia aumenta ($0,0352x$) se detalla en el gráfico 7-3. El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 28,85 % de la varianza de la conversión alimenticia está explicada por los tratamientos (15, 30 y 45 % de heno de vicia), mientras que el 71,15 % restante, está en dependencia de factores externos como el manejo, condiciones medio ambientales, entre otras.

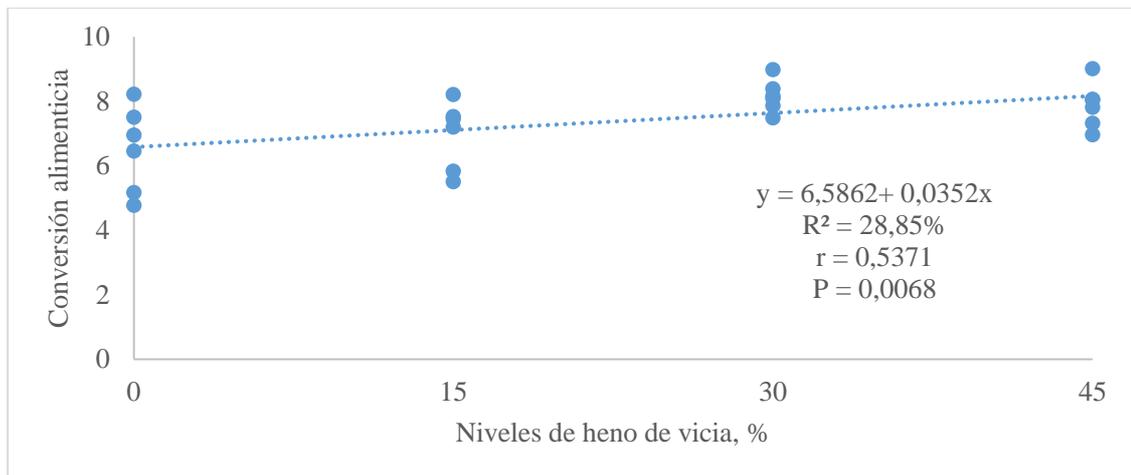


Gráfico 7-3: Análisis de regresión de la conversión alimenticia en cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

3.1.8. *Peso a la canal, g*

Al analizar el peso a la canal, se observa que se registra diferencias significativas entre los niveles motivos del estudio ($P \leq 0,01$), obteniendo el mayor peso a la canal en el nivel de 45% heno de vicia con 811.27 y el peso a la canal más baja se registra en el nivel 0% de heno de vicia con 646.95 ver la tabla 1.3(grafico 8.3).

El peso a la canal reportado en la presente investigación es superior al encontrado al utilizar la harina de leucaena (30,0 %) con 694,77 g;(Zambrano, 2017,p.52),.

En otros estudios se reportan pesos a la canal más altos como al utilizar maní forrajero en un 30%(Villaruel, 2016,p.50) con un peso a la canal de 895,75 g, al utilizar cascarilla de cacao en la alimentación de cuyes al 5%(Lema, 2016,p.53)se reportó un peso a la canal de 960,0 g .

El peso a la canal está relacionado al peso final de los cuyes, entre mayor sea el tamaño de los animales al final de su etapa de engorde, se podrá obtener mayores pesos a la canal, aunque varios factores afectan esta variable, como la línea genética de los animales, ya que se seleccionan cada vez animales que tengan una mejor conversión alimenticia y presenten mayor masa muscular y mayor peso a la canal.

El análisis de regresión de la variable peso a la canal, presentó una respuesta lineal $y = 654,82+3,4297x$; a medida que aumentan los niveles de heno de vicia, el peso a la canal de los cuyes aumentó ($3,4297x$) se detalla en el gráfico 8-3. El coeficiente de determinación (R^2), indica

que el 43,82 % de la varianza del peso a la canal está explicada por los tratamientos (15, 30 y 45 % de heno de vicia), mientras que el 56,18 % restante, está en dependencia de factores externos como el manejo, condiciones medio ambientales, entre otras.

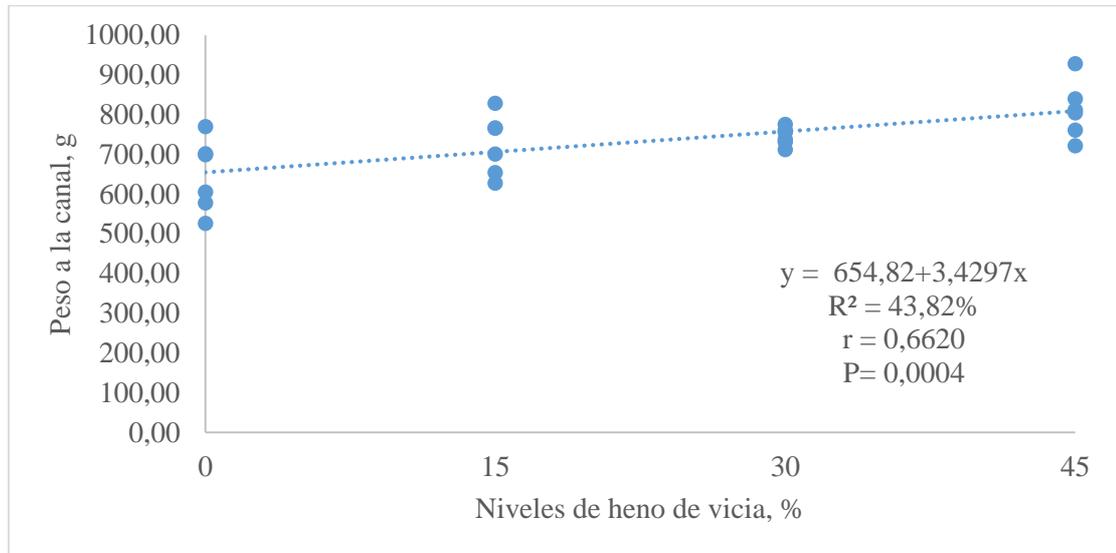


Gráfico 8-3: Análisis de regresión del peso a la canal de cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

3.1.9. Rendimiento a la canal, %

Al analizar el rendimiento a la canal, se observa que se registra diferencias significativas entre los niveles motivos del estudio ($P \leq 0,01$), obteniendo el mayor rendimiento a la canal en el nivel de 45% heno de vicia con 75% y el rendimiento a la canal más baja se registra en el nivel 0% de heno de vicia con 59.92% ver la tabla 1.3 (grafico 9.3).

Porcentajes del rendimiento a la canal parecidos a los reportados en la presente investigación se reportan en la utilización de la leucaena (30,0 %), con un rendimiento de 71,89 %, (Zambrano, 2017,p.52), también al utilizar maní forrajero al 30% (Villarreal, 201,p.52) con un rendimiento de 71,63 % y al utilizar la cascarilla de cacao al 15 % (Lema, 2016,p.55) que se reportó un rendimiento a la canal promedio de 81,65 %, este último rendimiento se puede deber a la genética de los animales y la calidad nutricional del alimento suministrado.

El análisis de regresión de la variable rendimiento a la canal, presentó una respuesta lineal $y = 60.63 + 0,3165x$; a medida que aumentan los niveles de heno de vicia, el rendimiento a la canal de los cuyes aumentó ($0,3165x$) se detallan en el gráfico 9-3. El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 43,62 % de la varianza del rendimiento a la canal depende de los tratamientos, mientras que el 56,38 % restante, está en dependencia de factores externos (condiciones medio ambientales, genética de los cuyes, individualidad de los animales, etc).

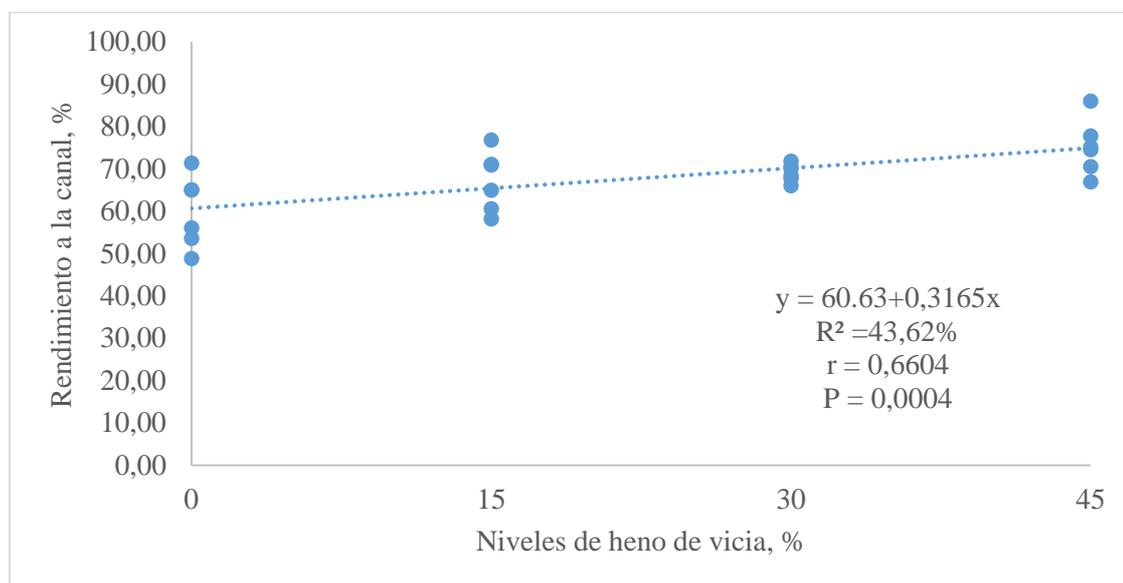


Gráfico 9-3: Análisis de regresión del rendimiento a la canal de cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

3.1.10. *Mortalidad*, %

La mortalidad presentada en la presente investigación fue de 1 animal en el tratamiento testigo y al adicionar 30,0 % de heno de vicia; 2 animales muertos en el tratamiento al adicionar 15,0 % de heno ver la tabla 1.3, atribuido a factores externos mas no a la alimentación que recibieron.

3.2. Análisis económico

Los resultados obtenidos después de haber realizado el respectivo análisis beneficio costo, se muestran en la tabla 2-3.

Tabla 2-3: Análisis económico de la experimentación de cuyes alimentados con diferentes niveles de heno de vicia

Variables	Niveles de heno de vicia, %				
	0	15	30	45	
Egresos					
Costo animales, \$	1	48,00	48,00	48,00	48,00
Costo forraje, \$	2	6	4.62	4.40	3.78
Costo heno de vicia, \$	3	0,00	3.52	6.55	7,88
Sanidad, \$	4	9,00	9,00	9,00	9,00
Servicios básicos, \$	5	1,50	1,50	1,50	1,50
Mano de obra, \$	6	33,18	33,18	33,18	33,18
Total Egresos, \$		97,68	99,82	102,63	103,34
Ingresos					
Venta de animales, \$	7	99,00	90,00	99,00	108,00
Venta de abono, \$	8	10,00	10,00	10,00	10,00
Total de ingresos, \$		109,00	100,00	109,00	118,00
B/C		1,12	1,00	1,06	1,14
1: Costo de animales \$ 4,00					
2: Costo del Kg de Alfalfa/MS \$ 0,15					
3: Costo Kg heno de vicia: \$ 0,20					
4: Costo de desparasitantes y desinfectantes \$ 9,0/Tratamiento					
5: Costo de Luz, Agua y Transporte \$ 6Total					
6: Costo de mano de obra: \$ 1,77 hora					
7: Venta de canales: \$ 9,00					
8: Venta de Abono \$ 10,0/Tratamiento					

Realizado por: Criollo, Grace, 2022.

Al evaluar el indicador beneficio/costo, se reportan las siguientes respuestas económicas considerando que los animales se los destina para la venta a la canal, se registró una mayor rentabilidad al utilizar el nivel 45 % de heno de vicia con un beneficio/costo de 1,14, seguido del nivel 0 % de adición de heno de vicia con un beneficio/costo de 1,12. El indicador beneficio /costo más bajo se registró en el nivel 15% de adición de heno de vicia de 1,00.

El tratamiento de 45% de heno de vicia obtuvo un beneficio costo/costo de 1,14 lo que nos indica que, por cada dólar invertido, se obtiene una ganancia de 0,15 dólares, o también se puede traducir en una rentabilidad del 14,0 %.

3.3. Análisis bromatológico del heno de vicia

El contenido nutricional del heno de vicia, se presenta en la (tabla 3-3).

Tabla 3-3: Composición bromatológica del heno de vicia

Parámetros	Resultado
Humedad total, (%)	23,07
Materia seca, (%)	76,93
Proteína, (%)	19,97
Fibra, (%)	24,82
Grasa, (%)	1,88
Ceniza,(%)	9,91
Materia organica,(%)	90,09

Fuente: Valverde, A, 2021

Realizado por: Criollo, Grace, 2022

Los resultados obtenidos en el laboratorio del análisis bromatológico del heno de vicia utilizado en la investigación arrojan una humedad de 23.07%, materia seca de 76.93%, proteína de 19.97%, fibra de 24.82%, grasa de 1.88%, ceniza de 9.91 % y con un total de materia orgánica de 90.09%.

La vicia es una leguminosa contiene un alto nivel de proteína como reporta el análisis de 19.97%, la cual es necesaria para el crecimiento de los animales. Resultados similares de 19% de proteína se reportó en henos de veza- cereal cuando la vicia supero en 75% al cereal (Barro et al., 1994,p,192.).

Montes (2015,p.35)menciona que la proteína de la vicia sativa se encuentra en el rango de 25 a 28 % esto de acuerdo a el estado fisiológico de la planta , es decir mientras la planta más madura se encuentra el valor de la proteína va incrementando, esto debido a que en la semilla contiene un alto valor proteico, sin embargo el consumo por parte de los animales se encuentra limitado por el sabor amargo característico de la semilla.

Por tanto, en la investigación se utilizó un forraje de vicia sativa con el 10% de su floración con el fin que sea palatable para los animales.

CONCLUSIONES

- La utilización de diferentes niveles de heno (10,30, y 45%) en la alimentación diaria de cuyes en la etapa de crecimiento/engorde, presenta respuestas positivas en el comportamiento productivo, superando la mayoría de parámetros al tratamiento testigo.
- Para las características productivas tales como peso final y ganancia de peso los mejores valores presentaron el tratamiento (T1) de heno de vicia con 1075,25 g y 704,42 g respectivamente, mientras que el consumo de alimento más alto presentó los cuyes del tratamiento (T2) con 5616,38 gramos de materia seca.
- En lo que se refiere al consumo de heno, el mejor tratamiento fue al adicionar el 45% (T3) de heno de vicia a la dieta, reportando un consumo de heno 3282,28 g MS; un peso a la canal 811,27 g y rendimiento a la canal de 75,08%, mientras que la mejor conversión alimenticia se registró en los cuyes del tratamiento testigo con 6.52.
- La mayor rentabilidad se mostró al utilizar 45% de heno de vicia con un beneficio/costo de 1,14 lo mismo que representa que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de 14%.
- Al analizar el heno de vicia mediante una prueba bromatológica se determinó contenido de una humedad de 23,07%, materia seca de 76,93%, proteína de 19,97%, fibra de 24,82%, grasa de 1,88%, ceniza de 9,91 % y con un total de materia orgánica de 90,09%.

RECOMENDACIONES

- Durante épocas donde el alimento fresco escasee se puede incluir en la alimentación de cuyes, en la etapa de crecimiento y engorde un nivel de heno de vicia de 45 %, debido a que presenta el mejor beneficio costo 1,14.
- Emplear el uso de esta materia prima en la alimentación de cuyes, pero en la etapa de gestación y lactancia con la finalidad de cerrar el ciclo productivo de estos semovientes.
- Recomendar la utilización del heno de vicia en otras especies de interés zootécnico, como conejos y ovinos.

BIBLIOGRAFÍA

ATAICUSI, S. *Manejo Técnico De Crianza De Cuyes En La Sierra.* [en línea], caritas del Perú (Perú) 2015, [Consulta: 25 mayo de 2021]. Disponible en: http://www.caritas.org.pe/documentos/MANUAL_CUY_PDF.pdf.

BARRO, C. et al. "Composición botánica y química de henos de veza-cereal en castilla-la mancha." *Revista Pastos* [en línea], 1994, (España) no. 2, pp. 189-197. [Consulta: 28 mayo de 2021]. Disponible en: <http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/viewFile/952/967>.

BASURTO, E. Evaluación nutricional de ensilado cebada - Vicia en diferentes proporciones, con y sin urea al 1% en minisilos en la región Huancavelica. [en línea], (Trabajo de titulación), (Tercer nivel) Universidad Nacional del Perú, Facultad de Zootecnia. (Perú) 2018, pp. 1-109. [Consulta: 28 mayo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4753/BasurtoSalvatierra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

BRAGACHINI, M. et al. "Heno de calidad". *Sitio Argentino de Producción Animal* [en línea], 1995 (Argentina), pp. 1-36. [Consulta: 30 mayo de 2021] Disponible en: https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_henos/54-heno_de_calidad.pdf.

CASTRO, H. "Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector Rural. Benson Agriculture and Food Institute" [en línea], vol. 1, pp. 1-25. [Consulta: 28 mayo de 2021]. Disponible en: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>.

CAYETANO, L. Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo dos sistemas de alimentación (Trabajo de titulación) (Maestría) [en línea], Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela De Posgrado Maestría En Producción Animal. Perú. 2019. pp 1-79. [Consulta: 28 mayo de 2021]. Disponible en: <http://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/1437/743>.

CHÁVEZ, M. Definición de parámetros ideales para el almacenamiento y preservación de pacas de heno bajo condiciones naturales para la disponibilidad de un buen alimento para el ganado. [en línea], (trabajo de titulación). (Tercer nivel) Escuela Politécnica Nacional, Facultad De Ingeniería Química Y Agroindustria Definición, Ecuador. 2010, pp 1-125. [consulta: 21/10/2021] Disponible

en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2123/1/CD-2890.pdf>.

CHICAIZA, S. Evaluación del balanceado con tres Niveles (10%,15% y 20%) heno de avena (avenina) en la alimentación de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde en la Cuyera Nacional Cuy Cuna". [en línea],(trabajo de titulación).(Tercer nivel), Universidad Técnica De Cotopaxi, Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales.Ecuador.2014,pp 1-167[Consulta:28 mayo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2897>.

CRUZ, D. et al." Parámetros productivos y reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) de las líneas Saños y Mantaro. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru*" [en línea],2021,Perú. vol. 32, no. 3, pp. 1-12. [Consulta:29 mayo de 2021]. ISSN 16099117. DOI 10.15381/RIVEP.V32I3.20397. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v32n3/1682-3419-rivep-32-03-e20397.pdf>.

GAVILANES, F. Análisis productivo de las progenies f2 y f3 de cuatro cruzamientos entre grupos raciales de cuyes (*cavia porcellus*), macabeo y peruano mejorado. tumbaco, pichincha. [en línea], (trabajo de titulación).(Tercer nivel)Universidad Central Del Ecuador Facultad De Ciencias Agrícolas Escuela De Ingeniería Agronómica.Ecuador.2014, pp. pag 13. [Consulta:29 mayo de 2021] Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Desktop/suka lis/Nutricion Animal/PDF nutri/T-UCE-0004-93.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/suka%20lis/Nutricion%20Animal/PDF%20nutri/T-UCE-0004-93.pdf).

IDROVO, V. Respuesta del cobayo a dos tipos de especies de pastos. [en línea], Universidad Politécnica Salesiana, Carrera De Medicina Veterinaria Y Zootecnia.Ecuador.2014,pp. 1-125. [Consulta: 30 junio de 2021]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14776/1/UPS-CT007263.pdf>.

INAMHI. Boletín climatológico anual 2015. [en línea], pp. 31. [Consulta: 30 junio de 2021]. Disponible en:http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_anu.pdf.

INIA, 2013. vicia Inia 906 - caxamarca. [en línea], pp. 2. [Consulta: 30 junio de 2021]Disponible en: http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/329/1/Trip-Vicia_Inia_906_Caxamarca.pdf.

LEMA, L. Evaluación de harina de *theobroma cacao* (cascarilla de cacao) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento - engorde. [en línea], (trabajo de titulación).(Tercer nivel) Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Facultad De Ciencias Pecuarias

Carrera De Ingeniería Zootécnica. Ecuad. 2016. pp1-97. [Consulta: 3 febrero de 2022]
Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5254/1/17T1335.pdf>.

LLERENA, C. Utilización de diferentes niveles de granza de trigo en la alimentación de cuyes en las fases de crecimiento engorde y gestación lactancia [en línea], (trabajo de titulación). (Tercer nivel) Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad De Ciencias Pecuarias, Carrera De Ingeniería Zootécnica. Ecuador. 2016, pp1-137. [Consulta: 3 diciembre de 2021] Disponible en: <file:///Users/andreataquez/Downloads/guia-plan-de-mejora-institucional.pdf> <http://salud.tabasco.gob.mx/content/revista> http://www.revistaalad.com/pdfs/Guias_ALAD_11_Nov_2013.pdf <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.60060> <http://www.cenetec>.

MONTES, J. Efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de hordeum vulgare consociado a la vicia sativa sobre la ganancia de peso vivo en cavia porcellus destetados. [en línea], (trabajo de titulación). (Tercer nivel) Universidad Nacional De Huancavelica, Facultad De Ciencias De Ingeniería, Escuela Profesional De Zootecnia. Perú. 2015. pp. 1-123. [Consulta: 3 diciembre de 2021], Disponible en: <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/775/TP-0045.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2LbpVWTzFcEEEP0vwRZdiBXfW92gKF3Ct7bOtiIt0c9RqcuZk4YLJVE2g>.

PAUCAR, F. Utilización de diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación – lactancia, crecimiento – engorde. [en línea], (Trabajo de titulación). (Tercer nivel), Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad De Ciencias Pecuarias, Escuela De Ingeniería Zootécnica. Ecuador. 2011. [Consulta: 5 diciembre de 2021] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1044/1/17T01011.pdf>.

RAMOS, L. Evaluación de dos sistemas de producción en cuyes (Cavia porcellus). [en línea], (Trabajo de titulación). (Tercer nivel), Universidad Politécnica Salesiana, Carrera De Ingeniería Agropecuaria Industrial. Ecuador. 2017. pp.1-90. [Consulta: 10 diciembre de 2021] Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1506/14/UPS-CT002062.pdf>.

REGALADO, V. Elaboración de bloques nutricionales mediante el uso de origanum vulgare y thymus vulgaris (orégano y tomillo) como promotores de crecimiento natural para la alimentación de cuyes, [en línea], (Trabajo de titulación). (Tercer nivel), Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad De Ciencias Pecuarias, Escuela De Ingeniería Zootécnica. Ecuador. 2019.

pp. 1-93. [Consulta: 10 diciembre de 2021] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13318/1/17T01595.pdf>.

RODRIGUEZ, J. Elaboración de bloques nutricionales mediante el uso de diferentes niveles de *Baccharis latifolia* (Chilca) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde. [en línea], (Trabajo de titulación).(Tercer nivel), Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad De Ciencias Pecuarias, Escuela De Ingeniería Zootécnica.Ecuador. 2019.pp 1-93. [Consulta: 10 Marzo de 2022] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/14220>.

TAMAYO, A. Evaluación de dos raciones alimenticias utilizando diferentes niveles de alfalfa, vicia y raygrass más cevallos, una ración casera en el engorde de cuyes mejorados en el cantón. [en línea], (Trabajo de titulación).(Tercer nivel),Universidad Nacional de Loja,Carrera de Ingeniería en Administración yProducción Agropecuaria.Ecuador.2011. Disponible en: [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5514/1/Tamayo Jirón Agustín.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5514/1/Tamayo%20Jir%C3%B3n%20Agust%C3%ADn.pdf).

TARAZONA, A. et al. Factores que afectan el comportamiento de consumo y selectividad de forrajes en rumiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* [en línea],Colombia.2012. vol. 24, pp. 63-73. [Consulta: 11 Marzo de 2022] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295024923015.pdf>.

URDIALES, A. Utilización de harina del forraje y de la cáscara de *Passiflora edulis* (Maracuyá) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde en el cantón Bucay Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. [en línea], (Trabajo de titulación).(Tercer nivel) Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad De Ciencias Pecuarias Escuela De Ingeniería Zootécnica.Ecuador.2018. pp. 1-91. [Consulta: 11 Marzo de 2022]Disponible en: [file:///C:/Users/hp/Downloads/Antecedentes de maracuyá en cuyes.pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/Antecedentes%20de%20maracuy%C3%A1%20en%20cuyes.pdf).

VILLARROEL, H. Utilización de la harina de *arachis pintoi* (maní forrajero) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde,[en línea], (Trabajo de titulación).(Tercer nivel) Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad De Ciencias Pecuarias Escuela De Ingeniería Zootécnica.Ecuador.2016.pp 1-94. [Consulta: 19 Marzo de 2022] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7017/1/17T1441.pdf>.

VIVAS, A. & CARBALLO, D. Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*). [en línea], pp. 49. Disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENL01V856.pdf>.

YONEL, C. Efecto del reemplazo total y parcial del heno de alfalfa (*Medicago sativa*) con heno de avena (*Avena sativa*) en raciones integrales y semiintegrales para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento, anexo de Lontojoya, distrito de Orcopampa- Arequipa.[en línea], (Trabajo de titulación).(Tercer nivel), Universidad Católica De Santa María Facultad, Facultad De Ciencias E Ingenierías Biológicas Y Químicas ,Escuela Profesional De Medicina Veterinaria Y Zootecnia.Perú.2016.pp 1-111. [Consulta: 20 Marzo de 2022] .Disponible en:<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/5829/68.0805.VZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

ZAMBRANO, E. Utilización de harina de leucaena *leucocephala* para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde. [en línea], (Trabajo de titulación).(Tercer nivel) Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad De Ciencias Pecuarias Escuela De Ingeniería Zootécnica.Ecuador.2017. pp. 1-104. [Consulta: 29 Marzo de 2022] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7017/1/17T1441.pdf>.

ANEXOS

ANEXO A: PESO INICIAL (g)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento%	Repeticiones						SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V	VI		
0	372,00	368,50	340,50	376,50	339,00	381,50	2178,00	363,00
15	363,50	364,00	371,50	371,00	375,00	380,50	2225,50	370,92
30	366,00	345,50	364,50	366,00	390,00	375,00	2207,00	367,83
45	379,50	401,50	416,00	371,00	343,50	401,50	2313,00	385,50
Promedio General								371,81
Desviación Estándar								7,33
Coeficiente de Variación (CV)								4,83

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	1689,86	3	563,29	1,75	0,1893
Error	6441,54	20	322,08		
Total	8131,41	23			

3. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY ($P \leq 0,05$)

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T0	363	6	7,33	A
T2	367,83	6	7,33	A
T1	370,92	6	7,33	A
T3	385,5	6	7,33	A

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

ANEXO B: PESO FINAL (g)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento%	Repeticiones						SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV	V	VI			
0	985,50	824,00	862,50	1000,0	750,50	1097,5	5520,0	920,00	
15	940,00	979,00	1049,0	1240,5	1146,0	1097,0	6451,5	1075,25	
30	1039,5	1082,0	1048,5	1069,0	1012,5	1074,0	6325,5	1054,25	
45	1067,5	1035,5	1221,0	1058,5		1105,0	6437,5	1072,92	
	0	0	0	0	950,00	0	0		
Promedio General									1030,60
Desviación Estándar									39,53
Coeficiente de Variación (CV)									9,4

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	99456,03		3	33152,01	3,54
Error	187555,96		20	9377,8	0,0334
Total	287011,99		23		

3. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN (P≤0,05)

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T0	920	6	39,53	B
T2	1054,25	6	39,53	A
T3	1072,92	6	39,53	A
T1	1075,25	6	39,53	A

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

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	57487,5188	57487,5188	5,51019858	0,02831256
Residuos	22	229524,471	10432,9305		
Total	23	287011,99			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	964,9417	34,888	27,6582	0,0000	892,588	1037,295	892,588	1037,295
Variable X	2,9183	1,2432	2,3474	0,0283	0,3400	5,4966	0,3400	5,4966

ANEXO C: GANANCIA DE PESO (g)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones						SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V	VI		
0	613,50	463,00	522,00	623,50	411,50	716,00	3349,50	558,25
15	580,00	612,00	677,50	869,50	771,00	716,50	4226,50	704,42
30	673,50	711,00	684,00	748,50	622,50	699,00	4138,50	689,75
45	688,00	634,00	805,00	687,50	606,50	703,50	4124,50	687,42
Promedio General								659,96
Desviación Estándar								35,71
Coeficiente de Variación (CV)								13,25

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	83775,79	3	27925,26	3,65	0,0301
Error	152988,17	20	7649,41		
Total	236763,96	23			

3. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P≤0,05)

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T0	558,25	6	35,71		B
T3	687,42	6	35,71	A	B
T2	689,75	6	35,71	A	B
T1	704,42	6	35,71	A	

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

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	41701,4083	41701,4083	4,70326561	0,04119027
Residuos	22	195062,55	8866,47955		
Total	23	236763,958			

	Coefficiente s	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	604,0333	32,162	18,7807	0,0000	537,332	670,734	537,332	670,734
Variable X 1	2,4856	1,1461	2,1687	0,0412	0,1087	4,8624	0,1087	4,8624

ANEXO D: CONSUMO ALFALFA (g)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones						SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V	VI		
0	3965,70	3478,30	3629,50	3226,70	3383,90	3417,90	21102,00	3517,00
15	3129,70	2828,30	3226,70	3013,50	3029,10	3173,00	18400,30	3066,72
30	2703,35	2494,40	2685,30	2618,70	2686,50	2729,60	15917,85	2652,98
45	2165,90	2136,50	2127,20	2016,30	2033,90	2124,10	12603,90	2100,65
Promedio General								2834,34
Desviación Estándar								63,54
Coeficiente de Variación (CV)								5,49

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	6547307,22	3	2182435,74	90,09	<0,0001
Error	484510,13	20	24225,51		
Total	7031817,35	23			

3. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P≤0,05)

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T3	2100,65	6	63,54	D
T2	2652,98	6	63,54	C
T1	3066,72	6	63,54	B
T0	3517	6	63,54	A

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

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	6522487,84	6522487,84	281,732608	5,0115E-14
Residuos	22	509329,514	23151,3416		
Total	23	7031817,35			

	Coefficiente s	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	3533,754	51,971	67,995	0,000	3425,973	3641,536	3425,973	3641,536
Variable X1	-31,085	1,852	-16,785	0,000	-34,926	-27,245	-34,926	-27,245

ANEXO E: CONSUMO HENO (g)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones						SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V	VI		
0								
15	1631,63	1735,58	1876,49	1774,47	1471,09	1986,99	10476,24	1746,04
30	2747,36	2827,44	2894,82	3270,19	2905,60	3135,06	17780,46	2963,41
45	3211,29	3578,96	3480,40	3020,33	2853,24	3549,48	19693,68	3282,28
Promedio General								2663,91
Desviación Estándar								95,33
Coficiente de Variación (CV)								8,77

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	7887411,54		2	3943705,77	72,33 <0,0001
Error	817873,64		15	54524,91	
Total	8705285,18		17		

3. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P≤0,05)

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T0	sd	0	sd	C
T1	1746,04	6	95,33	B
T2	2963,41	6	95,33	A
T3	3282,28	6	95,33	A

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

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	39780243,6	19890121,8	486,307754	2,5853E-18
Residuos	21	858905,815	40900,2769		
Total	23	40639149,4			

	Coficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	-18,491	80,473	-0,230	0,820	-185,844	148,861	-185,844	148,861
Variable X 1	145,120	8,615	16,844	0,000	127,203	163,037	127,203	163,037
Variable X 2	-1,586	0,183	-8,643	0,000	-1,967	-1,204	-1,967	-1,204

ANEXO F: CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO (g)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones						SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V	VI		
0	3965,7 0	3478,3 0	3629,5 0	3226,7 0	3383,9 0	3417,9 0	21102,0 0	3517,00
15	4761,3 3	4563,8 8	5103,1 9	4787,9 7	4500,1 9	5159,9 9	28876,5 4	4812,76
30	5450,7 1	5321,8 4	5580,1 2	5888,8 9	5592,1 0	5864,6 6	33698,3 1	5616,38
45	5377,1 9	5715,4 6	5607,6 0	5036,6 3	4887,1 4	5673,5 8	32297,5 8	5382,93
Promedio General								4832,27
Desviación Estándar								113,96
Coeficiente de Variación (CV)								5,78

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	15890267,38		3	5296755,79	67,98 <0,0001
Error	1558424,21		20	77921,21	
Total	17448691,59		23		

3. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P≤0,05)

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T0	3517	6	113,96	C
T1	4812,76	6	113,96	B
T3	5382,93	6	113,96	A
T2	5616,38	6	113,96	A

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

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	15801174,7	7900587,36	100,704483	1,7306E-11
Residuos	21	1647516,86	78453,184		
Total	23	17448691,6			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	3489,752	111,453	31,311	0,000	3257,973	3721,531	3257,973	3721,531
Variable X 1	119,137	11,932	9,984	0,000	94,322	143,951	94,322	143,951
Variable X 2	-1,699	0,254	-6,687	0,000	-2,228	-1,171	-2,228	-1,171

ANEXO G: CONVERSIÓN ALIMENTICIA

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones						SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV	V	VI			
0	6,46	7,51	6,95	5,18	8,22	4,77	39,10	6,52	
15	8,21	7,46	7,53	5,51	5,84	7,20	41,74	6,96	
30	8,09	7,49	8,16	7,87	8,98	8,39	48,98	8,16	
45	7,82	9,01	6,97	7,33	8,06	8,06	47,25	7,87	
Promedio General									7,38
Desviación Estándar									0,39
Coefficiente de Variación (CV)									12,96

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	10,68	3	3,56	3,9	0,0242
Error	18,28	20	0,91		
Total	28,96	23			

3. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE DUNCAN (P≤0,05)

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T0	6,52	6	0,39		C
T1	6,96	6	0,39	A	B
T3	7,87	6	0,39	A	
T2	8,16	6	0,39	A	

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

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	8,35499122	8,35499122	8,91917697	0,00680408
Residuos	22	20,6083821	0,93674464		
Total	23	28,9633733			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%	
Intercepción	6,586	0,331	19,923	0,000	5,901	7,272	5,901	7,272	
Variable X	1	0,035	0,012	2,986	0,007	0,011	0,060	0,011	0,060

ANEXO H: PESO A LA CANAL (g)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones						SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV	V	VI		
0	699,51	578,26	605,28	701,77	526,68	770,19	3881,68	646,95
15	628,13	654,20	700,97	828,94	765,79	766,71	4344,74	724,12
30	731,33	761,23	737,66	775,46	712,33	755,60	4473,62	745,60
45	811,44	761,39	928,13	804,60	722,13	839,95	4867,64	811,27
Promedio General								731,99
Desviación Estándar								28,67
Coeficiente de Variación (CV)								9,59

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	82593,31	3	27531,1	5,58	0,006
Error	98617,86	20	4930,89		
Total	181211,16	23			

3. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P≤0,05)

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T0	646,95	6	28,67		C
T1	724,12	6	28,67	A	B
T2	745,6	6	28,67	A	B
T3	811,27	6	28,67	A	

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

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	79401,4743	79401,4743	17,157821	0,00042633
Residuos	22	101809,69	4627,71317		
Total	23	181211,164			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	654,8172	23,2357	28,1815	0,0000	606,6292	703,0052	606,6292	703,0052
Variable X 1	3,4297	0,8280	4,1422	0,0004	1,7126	5,1469	1,7126	5,1469

ANEXO I: RENDIMIENTO A LA CANAL (%)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repeticiones						SUMA	PROMEDIO	
	I	II	III	IV	V	VI			
0	65,00	53,51	56,01	64,94	48,74	71,28	359,49	59,92	
15	58,13	60,54	64,87	76,71	70,87	70,95	402,08	67,01	
30	67,68	70,45	68,27	71,76	65,92	69,93	414,01	69,00	
45	75,09	70,46	85,89	74,46	66,83	77,73	450,47	75,08	
Promedio General									67,75
Desviación Estándar									2,66
Coeficiente de Variación (CV)									9,61

2. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTOS	703,2	3	234,4	5,53	0,0062
Error	847,24	20	42,36		
Total	1550,44	23			

3. MEDIAS Y ASIGNACIÓN DE RANGOS DE ACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY (P≤0,05)

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T0	59,92	6	2,66		C
T1	67,01	6	2,66	A	B
T2	69	6	2,66	A	B
T3	75,08	6	2,66	A	

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

4. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA REGRESIÓN

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	680,025222	680,025222	17,157821	0,00042633
Residuos	22	871,937928	39,6335422		
Total	23	1551,96315			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	60,5994	2,1503	28,1815	0,0000	56,1399	65,0589	56,1399	65,0589
Variable X								
1	0,3174	0,0766	4,1422	0,0004	0,1585	0,4763	0,1585	0,4763

ANEXO J: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL HENO DE VICIA

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 08009

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Grace Criollo.

Domicilio / Address Teléfonos / Telephones

Riobamba

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

Heno de Vicia

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	23,07	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	76,93	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	19,97	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	24,82	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	1,88	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	9,91	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	90,09	AOAC/Gravimetrico

Emitido en: Riobamba, el 28 de septiembre de 2021

SETLAB
Servicios de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 35 y Juana Saldaña
033366-764

Ing. Amparito Velarde C.
RESPONSABLE TECNICO

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

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

