

JULIO
ENRIQUE
USCA
MENDEZ

Firmado digitalmente por JULIO ENRIQUE USCA MENDEZ
Fecha: 2021.11.24 12:18:11 -05'00'



MARCO
BOLIVAR
FIALLOS
LOPEZ

Firmado digitalmente por MARCO BOLIVAR FIALLOS LOPEZ
DN: cn=MARCO BOLIVAR FIALLOS LOPEZ, c=EC
o=SECURITY DATA S.A., OU=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION
Motivo: Soy el autor de este documento
Ubicación: Riobamba
Fecha: 2021-11-24 18:49:05:00

20/20

20/20

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA ZOOTECNIA

“EVALUACIÓN DE LA HARINA DE SURO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE

Trabajo de titulación
Tipo: Trabajo experimental

WILSON
VITALIANO
ONATE VITERI

Firmado digitalmente por WILSON VITALIANO ONATE VITERI
DN: cn=WILSON VITALIANO ONATE VITERI, c=EC, o=SECURITY DATA S.A., ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION
Motivo: Soy el autor de este documento
Ubicación: Riobamba
Fecha: 2021-08-10 10:51:05:00

Presentado para optar al grado académico de:
INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: LOURDES MARIBEL CAMPOVERDE PAREDES
DIRECTOR: ING. JULIO ENRIQUE USCA MENDEZ M.Sc.

Riobamba – Ecuador

2021

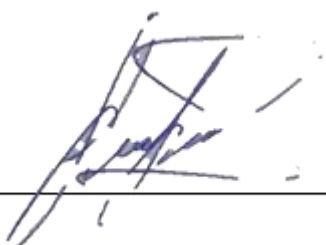
©2021, Lourdes Maribel Campoverde Paredes

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

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **LOURDES MARIBEL CAMPOVERDE PAREDES**, 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 autor 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.



Lourdes Maribel Campoverde Paredes
C.I. 060372477-4

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS CARRERA ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: Trabajo experimental “EVALUACIÓN DE LA HARINA DE SURO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE” de responsabilidad de la señorita Lourdes Maribel Campoverde Paredes, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

	FIRMA	FECHA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 Firmado digitalmente por: HERMENEGILDO DIAZ BERRONES	31/08/2021
Ing. M. C. Julio Enrique Usca Méndez DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	JULIO ENRIQUE USCA MENDEZ Firmado digitalmente por JULIO ENRIQUE USCA MENDEZ Fecha: 2021.10.18 09:51:35 -05'00'	31/08/2021
Ing. M. C. Marco Bolivar Fiallos Lopez MIEMBRO DEL TRIBUNAL	MARCO BOLIVAR FIALLOS LOPEZ Firmado digitalmente por MARCO BOLIVAR FIALLOS LOPEZ Fecha: 2021.10.18 11:19:02:00	31/08/2021

DEDICATORIA

El presente trabajo de Investigativo dedico a Dios, por darme capacidad, fortaleza durante todo este proceso para alcanzar mis metas. A mis padres queridos por ser los mejores y apoyarme en todo para poder alcanzar mis sueños; a mi hermana, y más familiares que de una y otra forma me apoyaron.

Lourdes Maribel Campoverde Paredes.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento profundo a Dios por cuidarnos, protegernos siempre a toda mi familia. A mis padres por su esfuerzo, apoyo y confianza que me han brindado durante este proceso.

Gracias estimadas amigas que en el transcurrir del tiempo en la ESPOCH nos hemos conocido y convivido momentos inolvidables, como tristezas, alegrías que han sido parte de la formación.

Lourdes Maribel Campoverde Paredes.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ECUACIONES	xi
ÍNDICE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
ABSTRAC.....	xv
INTRODUCCIÓN	16

CAPITULO I

1.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	19
1.1.	Suro (Chusquea scandens).....	19
1.1.1.	Orígenes	19
1.1.2.	Morfológica	20
1.1.3.	Usos populares	20
1.1.4.	Cultivo	20
1.1.5.	Cosecha	20
1.1.6.	Composición Química de la Harina de Suro	21
1.2.	Cuy	21
1.2.1.	Generalidades	21
1.2.2.	Producción a Nivel Mundial	21
1.2.3.	Sistemas de Producción	22
1.4.2.1.	Crianza Familiar	22
1.4.2.2.	Crianza Familiar-Comercial	22
1.4.2.3.	Crianza Comercial	23
1.3.	Manejo Reproductivo.....	24
1.3.1.	Recría II o engorde	24
1.4.	Alimentación del Cuy y sus Sistemas	25
1.4.1.	Alimentación Básica (en base a forraje).....	25
1.4.2.	Alimentación mixta.....	25
1.4.2.4.	Uso de vitamina C	26
1.4.2.5.	Suministro de agua	26
1.4.2.6.	Suministro de alimento	26
1.4.2.7.	Necesidades Nutritivas de Cuyes.....	26

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	28
2.1.	Localización y Duración del Experimento	28
2.2.	Unidades Experimentales	28
2.3.	Materiales, Equipos e Insumos	28
2.3.1.	<i>Materiales</i>	28
2.3.2.	<i>Equipos</i>	29
2.3.3.	<i>Instalaciones</i>	29
2.4.	Tratamientos y Diseño Experimental	30
2.5.	Mediciones Experimentales	31
2.6.	Análisis Estadísticos y Pruebas de Significancia	32
2.7.	Procedimiento Experimental	33
2.7.1.	<i>Descripción del experimento</i>	33
2.8.	Programa sanitario	34
2.9.	Metodología de Evaluación	34
2.9.1.	<i>Peso inicial, Kg</i>	34
2.9.2.	<i>Peso final, Kg</i>	34
2.9.3.	<i>Ganancia de peso, Kg</i>	35
2.9.4.	<i>Consumo de concentrado, Kg/MS</i>	35
2.9.5.	<i>Consumo de forraje, Kg/ MS</i>	35
2.9.6.	<i>Consumo total de alimento, Kg/MS</i>	35
2.9.7.	<i>Conversión alimenticia</i>	35
2.9.8.	<i>Peso a la canal, Kg</i>	36
2.9.9.	<i>Rendimiento a la canal, %</i>	36
2.9.10.	<i>Mortalidad, %</i>	36
2.9.11.	<i>Beneficio costo</i>	36
2.9.12.	<i>Análisis bromatológico</i>	37

CAPITULO III

3.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	38
3.1	Comportamiento productivo de los cuyes, durante la etapa crecimiento – engorde al aplicar diferentes niveles de harina de suro (5-10 15)	38
3.1.1	<i>Peso inicial,kg</i>	38
3.1.2	<i>Peso final, kg</i>	38

3.1.3	<i>Ganancia de peso kg</i>	40
3.1.4	<i>Consumo de concentrado kg</i>	42
3.1.5	<i>Consumo de forraje, kg</i>	43
3.1.6	<i>Consumo total de alimento, kg</i>	44
3.1.7	<i>Conversión alimenticia, kg</i>	46
3.1.8	<i>Peso a la canal, kg</i>	48
3.1.9	<i>Rendimiento a la canal, %</i>	49
3.1.10	<i>Mortalidad</i>	50
3.2	Comportamiento productivo de los cuyesen base al sexo	51
3.2.1	<i>Influencia del factor sexo de los cuyes en el comportamiento productivo al utilizar diferentes niveles de harina de suro (510- 15%) en los cuyes, durante la etapa crecimiento-engorde</i>	51
3.2.2	<i>Efecto de la Interacción entre los niveles de harina de suro(5- 10-15%) en los cuyes, durante la etapa crecimiento-engorde</i>	53
3.3	Análisis bromatológico de la harina de suro	56
3.3.1	<i>Proteína</i>	56
3.3.2	<i>Fibra</i>	56
3.3.3	<i>Humedad</i>	57
3.3.4	<i>Ceniza</i>	57
3.4	Evaluación económica	57
	CONCLUSIONES	59
	RECOMENDACIONES	60
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Análisis bromatológico del suro (<i>Chusquea scandens</i>).....	4
Tabla 2-1:	Requerimientos nutricionales del cuy para la etapa de crecimiento y engorde.	7
Tabla 3-1:	Requerimientos nutritivos del cuy, en la etapa de crecimiento y engorde.	9
Tabla 1-2:	Condiciones meteorológicas	10
Tabla 2-2:	Esquema del Experimento	11
Tabla 3-2:	Composición de las raciones experimentales para crecimiento – engorde.....	12
Tabla 4-2:	Análisis calculado de las raciones experimentales	13
Tabla 5-2:	Esquema del ADEVA.....	14
Tabla 1-3:	Evaluación del comportamiento productivo de los Cuyes en la Etapa de Crecimiento y Engorde por Efecto de los Niveles de harina de Suro.	21
Tabla 2-3:	Evaluación de las características productivas de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde alimentados con diferentes niveles de harina de suro por efecto del sexo del animal.....	53
Tabla 3-3:	Interacción del comportamiento productivo de cuyes de ambos sexos alimentados con varios niveles de harina de suro.	55
Tabla 4-3:	Análisis bromatológico de la harina de suro.	56
Tabla 5-3:	Evaluación Económica.....	58

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Análisis de regresión para el peso final (kg), de los cuyes en la etapa de crecimiento engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de suro	41
Gráfico 2-3:	Análisis de regresión para la ganancia de peso (kg), de los cuyes en la etapa crecimiento - engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de suro	42
Gráfico 3-3:	Análisis de regresión para el consumo de concentrado (kg), de los cuyes en la etapa crecimiento - engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de suro ...	45
Gráfico 4-3:	Consumo de forraje kg, por efecto de los niveles de harina de suro, en cuyes en la etapa de crecimiento – engorde	46
Gráfico 5-3:	Análisis de regresión para el consumo total de alimento (kg), de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de suro.	47
Gráfico 6-3:	Conversión alimenticia kg, efecto de los niveles de harina de suro, en cuyes en la etapa de crecimiento – engorde	48
Gráfico 7-3:	Análisis de regresión para el peso a la canal (kg), de los cuyes en la etapa de crecimiento-engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de suro.	50
Gráfico 8-3:	Rendimiento a la canal kg, por efecto a los niveles de harina de suro, en cuyes en la etapa de crecimiento – engorde	51

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A.** ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PESO INICIAL (kg), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE
- ANEXO B.** ANÁLISIS ESTADÍSTICO PESO FINAL (kg), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE
- ANEXO C.** ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA GANANCIA DE PESO (kg), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DECRECIMIENTO - ENGORDE
- ANEXO D.** ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL CONSUMO DE CONCENTRADO(kg/(Ms), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO. EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE
- ANEXO E.** ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL CONSUMO DE FORRAJE (kg.Ms), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE
- ANEXO F.** ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DEL CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO (KG.MS), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE
- ANEXO G.** CONVERSIÓN ALIMENTICIA, DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO. EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE
- ANEXO H.** ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PESO A LA CANAL (KG), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE
- ANEXO I.** RENDIMIENTO A LA CANAL (%), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar el efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de suro (*Chusquea scandens*) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento - engorde, para lo cual utilizamos 80 cuyes, 40 hembras y 40 machos de línea genética mejorada de 15 días de edad, con un peso promedio de 0,46 kg, para los diferentes tratamientos, (5%; 10%; 15%), de harina de suro para su comparación con un tratamiento testigo, en esta investigación se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 5 repeticiones, el tamaño de la unidad experimental (TUE), 2 animales. Realizado en la Finca Altamira, Recinto Chilicay, Cantón Cumandá, Provincia de Chimborazo. Para la separación de medias se utilizó la prueba de Tukey. se registraron diferencias altamente significativas, ($P < 0,01$), siendo el tratamiento T2 (10% de harina de suro) quien obtuvo los mejores resultados en las variables peso final 1.22 kg, ganancia de peso 0.77 kg, consumo de concentrado en base seca 2.46 kg, consumo total de alimento 4.95 kg, conversión alimenticia 6.51 kg peso a la canal 0.87 kg. Mientras que al evaluar comportamiento productivo de los cuyes del factor sexo se registraron diferencias altamente significativas en las variables, consumo de concentrado, 2,42 kg, consumo de forraje 2,50 kg, y consumo total de alimento 4,91 kg siendo los machos los que registran los mejores valores. Al analizar la variable beneficio costo fue mayor en el T2 (10%) y T3 (15%) que alcanzó un valor de 1,15 ctvs es decir que, por cada dólar invertido, hubo una utilidad de 15 centavos. Se recomienda utilizar hasta el 15 % de harina de suro, en virtud de que se registra el mayor beneficio costo y el suministro de esta materia prima no afecta al comportamiento biológico de estos semovientes.

PALABRAS CLAVE: <HARINA DE SURO (*Chusquea scandens*)>, <BALANCEADO>, <ANÁLISIS BROMATOLÓGICO>, <ESPECIES MENORES>, <CUYES>, <CUMANDA (CANTÓN)>.

LUIS
ALBERTO
CAMINO
S
VARGAS

Firmado digitalmente
por LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Nombre de
reconocimiento (DN):
c=EC, i=RIOBAMBA,
serialNumber=06027
66974, cn=LUIS
ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Fecha: 2021.10.12
12:50:13 -05'00'



1878-DBRA-UTP-2021

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the effect of using different levels of suro flour (*Chusquea scandens*) in the feeding of guinea pigs in the growth-fattening stage. Eighty guinea pigs, 40 female and 40 male of improved genetics line of 15 days of age with an average weight of 0.46 kg were used for the different treatments, (5%; 10%; 15%) using sour flour in comparison to a control treatment. In this research a Completely Randomized Design (CRD) with 5 repetitions was applied. The size of the experimental unit (TUE) was of 2 animals. It was carried out at the Altamira Farm, Chilicay Campus, Cumandá Canton, Chimborazo Province. For the separation of media, the Tukey test was used. Highly significant differences were recorded ($P < 0.01$). The treatment T2 (10% of sour flour) which obtained the best results in the variables final weight 1.22 kg, weight gain 0.77 kg, consumption of concentrate based on dry 2.46 kg, total feed consumption 4.95 kg, feed conversion 6.51 kg carcass weight 0.87 kg. While when evaluating the productive behavior of the guinea pigs of the sex factor, highly significant differences were registered in the variables, consumption of concentrate, 2.42 kg, consumption of forage 2.50 kg, and total food consumption 4.91 kg. The males showed to be those with the best values. When analyzing the cost benefit variable, it was higher in Q2 (10%) and Q3 (15%), which reached a value of 1.15 USD, that is, for every dollar invested, there was a profit of 15 cents. It is recommended to use up to 15% of sour flour, as the highest cost benefit is recorded and the supply of this raw material does not affect the biological behavior of these livestock.

Keywords: <SURO FLOUR (*Chusquea scandens*)>, <BALANCED>,

<BROMATOLOGICAL ANALYSIS>, <MINOR SPECIES>, <CUYES>, <CUMANDA (CANTON)>

**GLORIA ISABEL
ESCUDERO
OROZCO**

Firmado digitalmente por GLORIA ISABEL
ESCUDERO OROZCO
DN: cn=GLORIA ISABEL ESCUDERO OROZCO
o=EC o=SECURITY DATA S.A. 1 ou=ENTIDAD
DE CERTIFICACION DE INFORMACION
Motivo: Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha: 2021-10-26 16:57+19:00

INTRODUCCIÓN

Ecuador y Perú. La cunicultura forma parte del desarrollo de la producción pecuaria de nuestro país, esta se remonta desde tiempos muy antiguos y se ha ido distribuyendo por todas las regiones debido a los grandes dotes de adaptación que presenta esta especie, un producto alimenticio de alto valor nutricional que colabora a la seguridad alimentaria de la población rural de limitados recursos también se ha convertido. El cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia en las últimas décadas en una carne requerida tanto en el mercado nacional como en el internacional debido a su bajo nivel de grasas, aparte de su exquisitosabor (Capuz., 2015, p. 1).

En los países andinos existe una población estable de aproximadamente de 35 millones de cuyes. En el Perú, país con una de las mayores poblaciones y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16 500 toneladas de carne procedente del beneficio de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos regular de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción (Capuz., 2015, p.3).

En ciertos países andinos como Ecuador, Perú, Bolivia y Colombia, una de sus especies originarias, el cuy, constituye en la actualidad una fuente importante de alimento para la población humana, especialmente en zonas rurales, debido a que posee gran variedad de cualidades nutritivas y bajos costos de producción. Los blogs especializados en la crianza del cuy indican que en Ecuador posee alrededor de 12 millones, en la Sierra centro, los principales criaderos se encuentran en Chimborazo y Tungurahua, donde se incentiva la crianza (COMERCIO., 2009, p1).

El 60% de nuestras familias de la serranía en el área rural están dedicados a la producción de especies menores, con el fin de obtener ingresos a corto plazo y sustentar las necesidades económicas, así mismo el 95% de productores conservan la crianza tradicional y un 5% llevan una crianza comercial – familiar con una tecnología adecuada; en el campo se observa que se está haciendo mal uso de los recursos naturales que poseemos, ahora que las condiciones climáticas están variadas, en conjunto muchos factores están influenciado en la producción de forraje donde cada vez es menor y conlleva a que el alimento para los animales sea escaso, por lo que hace necesario buscar alternativas en la alimentación para suplir las necesidades nutritivas de los animales (Borja, 2015, p 20).

En Ecuador aproximadamente el 70 % del total de producción de cuyes se lleva a cabo de manera artesanal, es decir, con escaso manejo 2 de tecnología y condiciones necesarias para alcanzar altos índices productivos.

Este sistema de producción se desarrolla principalmente en zonas rurales y se caracteriza por ser de tipo familiar, su finalidad es el autoconsumo y venta del exceso de animales en ferias campesinas.(Calvopiña, 2018,.p15).

El 30% restante se encuentra bajo un nivel de producción más tecnificado con animales mejorados genéticamente y un mercado específico de distribución (INHAMI, 2021). Con el incremento de la demanda de carne de cuy de calidad en mercados nacionales e internacionales, la producción familiar ha experimentado una evolución considerable, siendo representada en los últimos años por pequeños medianos criadores que producen en mayor escala y bajo técnicas más sofisticadas (Avilés,y otros, 2014,. p 12).

La carne de cuy tiene un valor nutricional significativo en relación a la carne de otros animales, puesto que posee un alto contenido proteínico (20,3%) y reducida cantidad de grasa (7,8%), la cual es baja en ácidos grasos saturados (0,9%) y rica en ácidos grasos poliinsaturados (1,7%) de la familia omega 3 (ácido linolénico) y omega 6 (ácido linoleico), esenciales para el ser humano (Rodrigues, y otros, 2017,. p. 53 -62).

En el Ecuador es notoria la escasez de materia prima para la alimentación animal, por lo que los precios de los insumos son cada vez mayores, como es el caso de los forrajes que se utilizan en la alimentación animal, por cuanto requieren de mano de obra adicional para el corte y en muchos de los casos del transporte hasta los centros de explotación, esta situación obliga a la búsqueda de materias primas no tradicionales que al momento no son utilizadas en la alimentación animal. (Crespo, 2018,. p. 25)

En las producciones pecuarias uno de los factores más importantes es la alimentación, por lo tanto, siempre se busca materias primas económicas para el productor, por ello es importante investigar sobre nuevas fuentes proteicas adaptadas a nuestro medio, que no requieran maquinaria y equipo sofisticados ni insumos agroquímicos que además de ser costosos causan graves efectos contaminantes. Los árboles forrajeros son un ejemplo importante de ese inmenso potencial natural, que paradójicamente ha sido pobremente investigado. La planta de suro (*Chusquea scandens*), pareciera un candidato interesante como fuente alternativa de proteína, ya que según las observaciones de los campesinos que lo conocen, es bien apetecido por diferentes especies. (Rodrigues, y otros, 2017,.p. 53 -62).

El problema que se enfrenta la explotación comercial del cuy son los altos costos de las materias primas convencionales, es por esto que tiene mucha relevancia el estudio de nuevas fuentes de proteína para el consumo de los animales. Los resultados de esta investigación se beneficiarán de la información generada y optimización de recursos. De la misma manera serán beneficiados los consumidores finales ya que se ofrecerá productos de excelente calidad (Crespo, 2018, p. 25). Con los antecedentes expuestos, en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Análisis de la harina de suro (*Chusquea scandens*) para la alimentación de cuyes en la etapa de

crecimiento y engorde, evaluar el comportamiento productivo de los cuyes cuando en su alimentación diaria se utilizara harina de suro, determinar el nivel más óptimo de la utilización de los diferentes niveles de harina de suro (5,10 y 15 %) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, análisis bromatológico de la harina de suro, determinar los costos de producción de los tratamientos de estudio.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Suro (*Chusquea scandens*)

1.1.1. Orígenes

Se encuentra distribuida en la zona andina en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. En nuestro país crece desde los 2500 y los 3500 msnm. La palabra Chusquea viene de la palabra Chusque, palabra utilizada por los indígenas en Colombia y en el Ecuador. Estas plantas son el género más diverso de bambú en el mundo con un estimado de 200 especies, las que se derivan de un ancestro común (Guerrero, y otros, 2018., p. 30).

Nombre científico: *Chusquea scandens*

Familia: Poaceae

Nombre común: suro, zuro, chinchi, bambú de los Andes.

Hábito: arbusto o arbolito.

Origen: nativa.

Color de las flores: espigas café rojizas.

Usos: Pastoreo: las hojas sirven de alimento para el ganado (Guerrero, y otros, 2018., p.30).

1.1.2. Morfológica:

Hierba terrestre, rizo matoso de aproximadamente 5 m de altura. Tallos con numerosas ramas en nudos; las ramas floríferas de hasta 35 cm de largo. Hojas de hasta 10 cm de largo, de ápice acuminado, engrosado y aserrado en los márgenes, glabro en ambas superficies. Panícula de hasta 12 cm de largo, algo laxo; pedicelos ascendentes o divergentes. Panícula joven espiciforme luego ligeramente abierta. Espiguillas de 7 mm de largo, oblongo-lanceoladas. Glumas cerca de 1 mm de largo; dos lemas estériles algo más pequeñas que el lema fértil, de ápice acuminado, lema fértil de hasta 7 mm de largo, glabra (Guerrero, y otros, 2018., p. 30).

1.1.3. Usos populares:

Las hojas de esta especie se utilizan como forraje del ganado vacuno y caballar. El tallo se usa

en la construcción de corrales, cercas y viviendas de bahareque (para puertas y techos). Además, sirve para la fabricación de canastos, cedazos, esteras, aventadores, trojes, fajas y sombreros. También se lo utiliza para producir abono (Ramirez, y otros, 2016., p. 40).

1.1.4. Cultivo

El cultivo de las plantas pertenecientes al género *Chusquea* se desarrollan de forma casual y por sí sola. Se podría decir, que al igual que otras gramíneas como el césped, se asemeja a dicha forma de crecimiento en jardines. Las raíces se prolongan en la tierra y da lugar a un nuevo hijo, por lo que un bosque de *Chusquea* bajo tierra sería un entramado de raíces que se corresponden unas con otras (Ramirez, y otros, 2016., p. 40).

1.1.5. Cosecha

La planta tiene varios nudos, los cuales serán denominados nudos comunes. De los nudos salen ramas muy delgadas y de éstas se desarrollan las hojas, pero existen uno o dos nudos en cada planta que son mucho más grandes, los cuales se denominan nudos mayores (Ramirez, y otros, 2016., p. 40).

1.1.6. Composición Química de la Harina de Suro

Posee del 13 al 17 % de proteína cuando es cortado entre los 30 a 60 días y se considera con un forraje energético debido a que posee un alto grado de FDN-FDA del 49 a 69 % y de 41 a 49 % respectivamente (Ramirez, y otros, 2016, p. 40). En la tabla 1-1 se indica el análisis bromatológico que se realizó en el laboratorio de bioquímica de la Espoch.

Tabla 1-1: Análisis bromatológico del suro (*Chusquea scandens*)

Determinaciones	Unidades	Resultado
Proteína MS	%	14.70
Fibra	%	53.2
Humedad	%	6.22
Ceniza	%	20.57

Fuente: Gina, 2020. LABORATORIO BIOQUIMICA "ESPOCH"

Elaborado por: Campoverde Paredes, Lourdes Maribel, 2021.

1.2. Cuy

1.2.1. Generalidades

El Cuy (*Cavia porcellus*), es una especie originaria de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, es un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, teniendo en cuenta que el cuy es una especie precoz, prolífica, de ciclos reproductivos cortos y de fácil manejo, su crianza técnica puede representar una importante fuente de alimento para familias de escasos recursos, así como también una excelente alternativa de negocio con altos ingresos (Zaldivar, 1997., p. 37 – 58/).

1.2.2. Producción a Nivel Mundial

En los países andinos la población de cuyes se estima en 36 millones de animales. En Ecuador y Perú la cría está difundida en la mayor parte del país; en Bolivia y Colombia está circunscrita a determinados departamentos, lo cual explica la menor población animal en estos países. En el Perú se encuentra la mayor población de cuyes. El consumo anual es de 116 500 toneladas de carne, proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes producidos por una población más o menos estable de 22 millones (Zaldivar, 1997., p.37 – 58/).

1.2.3. Sistemas de Producción

Se ha podido identificar tres diferentes niveles de producción, caracterizados por la función que ésta cumple dentro del contexto de la unidad productiva.

1.4.2.1. Crianza Familiar

La cría de cuyes a nivel familiar da seguridad alimentaria y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores. Es el sistema más difundido, y se distingue por desarrollarse en el seno de la familia, fundamentalmente en base a insumos y mano de obra excedentes, es el sistema más difundido y se realiza generalmente en la cocina de la casa, mostrando las siguientes características (Lagos, 2013).

Baja ganancia de peso (3.20 g/animal/día). Predomina la población de cuyes criollos ó nativos. Bajos niveles de producción y reproducción Escaso manejo zootécnico.

Alimentación en base a residuos de cocina, cosechas y pastos nativos.

La mayoría de productores crían cuyes exclusivamente para su autoconsumo.

1.4.2.2. Crianza Familiar-Comercial

Este tipo de crianza es más tecnificado, manteniéndose una infraestructura adecuada a las necesidades de producción. El sistema de cría familiar-comercial genera empleo y permite disminuir la migración de los pobladores del área rural. Se ponen en práctica mejores técnicas de cría, lo cual se traduce en la composición del lote. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados; en algunos casos se suplementa con alimentos

equilibrados. El control sanitario es más estricto. Sus principales características son:
Mayor ganancia de peso (5.06 g./animal / día). Mayor uso de mano de obra calificada.
Se observan poblaciones de no más de 500 cuyes en cada explotación. Se realizan programas de control sanitario.
Presenta un manejo tecnificado, se agrupan de acuerdo a su clase, sexo y edad.
Utilizan instalaciones especializadas como pozas de cría que pueden triplicar la producción.

1.4.2.3. Crianza Comercial

Poco desarrollada, más circunscrita a valles cercanos a áreas urbanas donde existe demanda de carne de cuyes, la cría comercial es la actividad principal de una empresa agropecuaria que emplea una tecnología apropiada. Se utilizan animales de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento. Predominancia de poblaciones de líneas selectas (generalmente Perú e Inti) que son productoras de carne (Murillo, 2008., p. 15-23).
Se logra mayor ganancia de peso (hasta 10 g/animal/día). Se requiere de infraestructura especializada.
Utilizan alimento balanceado.
Se pueden producir cuyes "Parrilleros" hasta en 9 a 10 semanas, con pesos vivos de 900 g.

1.3. Manejo Reproductivo.

Dado el gran número de descendientes que se pueden obtener de una pareja, hembra y macho, y a la capacidad para multiplicarse que caracteriza el cuy, se comprende fácilmente que es preciso establecer un programa de reproducción, lo cual no es otra cosa que escoger y seleccionar animales tantas hembras como machos, que reúnan características en cuanto a conformación, sanidad, rusticidad, tamaño aceptable y alcance los pesos deseados para el consumo en un tiempo racional (Nuñez, 2010., p.25-45).

1.3.1. Recría II o engorde

Esta etapa se inicia a partir de la 4a semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la 9a o 10a semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo (Zaldivar, 1997, p. 37-58).
Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14%) Estos cuyes que salen al mercado son los llamados «parrilleros»; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento en la carcasa. Después de iniciada la recría no debe reagruparse porque se inicia peleas, con la consiguiente merma del crecimiento de los animales. En granjas comerciales, al inicio de esta etapa, se castran los cuyes machos (Zaldivar, 1997., p. 37-58).
En la tabla 2-1 se indica los requerimientos nutricionales del cuy.

Tabla 2-1 Requerimientos nutricionales del cuy para la etapa de crecimiento y engorde.

Nutrientes	Crecimiento y Engorde
Proteína	18%
Energía Digestible	3000 kcal/kg
Fibra	10%
Calcio	0.8-1%
Fosforo	0.4-0.7%
Grasa	3.50 %

Fuente: Castro, 2002.

Elaborado por: Campoverde Paredes, Lourdes Maribel, 2021.

1.4. Alimentación del Cuy y sus Sistemas

Manifiesta que, si los cuyes reciben una alimentación con forraje un tanto seco y concentrados, debe añadirse esta vitamina en el alimento o en el agua de beber. Se debe de cortar el pasto el día anterior para darle oreado y evitar las enfermedades. La época de sequía es la más difícil en cuanto a alimentación, por ello es recomendable elaborar bloques nutricionales que se les puede dejar durante la noche para que se alimenten sobre todo si son numerosos (Chauca, 1997., p.10-25).

Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje; forrajes más concentrados (alimentación mixta), y con concentrados más agua y vitamina C. estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año (Chauca, 1997., p.10-25).

1.4.1. Alimentación Básica (en base a forraje)

Un cuy de 500 a 800 g de peso consume en forraje verde hasta el 30% de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias con cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día. Un conejo debe comer diariamente el 15% de su peso vivo. Por ejemplo, si pesa 4 kg debe comer 600 g de alimento al día, pero si tiene mayor apetito y come más, no es un problema. El forraje verde constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C (Condori, 2014., p. 30-68).

Otros alimentos voluminosos que consume el cuy son las hojas de caña de azúcar o huecas, la quínoa, la penca de las tunas, las totoras y otras especies acuáticas, las hojas de retamas, tipas y plátanos. En algunas épocas se puede disponer de chala de maíz, rastrojos de cultivos como papa, arvejas, habas, zanahorias y nabos (Condori, 2014., p. 30-68).

1.4.2. Alimentación mixta

Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje y concentrados. En la práctica, la dotación de concentrados no es permanente, cuando se efectúa puede constituir hasta un 40% del total de toda la alimentación (Condori, 2014., p. 30-68).

Los ingredientes utilizados para la preparación del concentrado deben ser de buena calidad, bajo costo e inocuos. Para una buena mezcla se pueden utilizar: frangollo de maíz, afrecho de trigo, harinas de girasol y de hueso, conchilla y sal común (Condori, 2014., p. 30-68).

1.4.2.4. Uso de vitamina C

El uso de la vitamina C es muy necesario en la cría de los cuyes y conejos, especialmente en los primeros, es por eso que se les debe proporcionar en el agua o el alimento, como ya se indicó anteriormente (Condori, 2014., p. 30-68).

1.4.2.5. Suministro de agua

El agua es indispensable para un normal crecimiento y desarrollo. El cuy necesita 120 cc de agua por cada 40 g de materia seca de alimento consumido (consumo normal diario). El conejo consume mayor cantidad de agua, desde 160 hasta 420 cc diariamente (Condori, 2014., p. 30-68).

La dotación de agua debe efectuarse en la mañana o al final de la tarde, o entre la dotación de forraje. El agua debe ser fresca y libre de contaminación. El agua en el bebedero es un excelente vehículo para la dosificación de vitaminas y antibióticos cuando sean necesarios administrarlos.

1.4.2.6. Suministro de alimento

La dotación de alimento debe efectuarse al menos dos veces al día (30-40% del consumo en la mañana y 60-70% en la tarde). El forraje no debe ser suministrado inmediatamente después del corte, porque puede producir problemas digestivos (hinchazón del estómago); es mejor orarlo en la sombra unas dos horas antes de suministrarlo a los animales (Vilca, 2015., p. 87-81).

1.4.2.7. Necesidades Nutritivas de Cuyes

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos (Zaldivar, 1997., p.37-58). En la tabla 3-1 se indica los requerimientos del cuy en la etapa de crecimiento y engorde.

Tabla 3-1 Requerimientos nutritivos del cuy, en la etapa de crecimiento y engorde.

NUTRIENTES	CRECIMIENTO – ENGORDE
Proteína %	14 – 17
Energía Kcal	2500 – 2900
Fibra %	8,0 – 17
Grasa	3,0 – 4,0
Calcio %	0.8 – 1,5
Fósforo %	0.4 – 0.8
Magnesio %	0.1 – 0.3
Potasio %	0.5 – 1.4
Vitamina C, Mg	200
Tiamina, Mg	16.0
Vitamina K, mg	16.0

Fuente: Lagos, 2013.

Elaborado por: Campoverde Paredes, Lourdes Maribel, 2021.

Reporta que el cuy por ser un animal roedor está en capacidad de digerir cualquier tipo de alimento, sea este forraje, concentrado o incluso alimentos comprimidos, sin embargo, a la hora de asimilar para su supervivencia, este trata de aprovechar lo necesario para que su organismo no sufra los efectos de la desnutrición, e incluso cuando hay déficit alimenticio está en capacidad de realizar la coprofagia, es decir, el cuy casi nunca muere por desnutrición (Lagos, 2013, p.30-68).

El cuy para poder alcanzar el peso de comercialización en el tiempo deseado (90 días), tienen que ser alimentados satisfactoriamente de acuerdo a los requerimientos nutricionales, requiriendo de diversos nutrientes como son: proteínas, carbohidratos, grasas, minerales, vitaminas y micronutrientes y la alimentación racional consiste en suministrar a los animales conforme a sus necesidades fisiológicas y de producción, a fin de conseguir el mayor provecho (Fernando, 2008, p40-89).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y Duración del Experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la Finca “ALTAMIRA” perteneciente al Sr. Carlos Campoverde, Recinto Chilicay, Cantón Cumandá, Provincia de Chimborazo, con una duración de 75 días. En la tabla 1-2 se indica las condiciones meteorológicas de la Finca ALTAMIRA.

Tabla 1-2 Condiciones meteorológicas

Parámetros	Rango
Temperatura	20 – 26 C°
Precipitación	1500 – 2000 mm/año
Humedad relativa	70%

Fuente: INHAMI, 2021.

Elaborado por: Campoverde Paredes, Lourdes Maribel, 2021.

2.2. Unidades Experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó 80 cuyes, (40 machos y 40 hembras), de la línea mejorada de 15 días de edad y con un peso promedio de 300 g.

2.3. Materiales, Equipos e Insumos

2.3.1. *Materiales*

- 40 cuyes hembras.
- 40 cuyes machos.
- 80 comederos.
- Jaulas de 0,50* 0,50*0,40.
- Aretes.
- Forraje verde.
- Concentrado con (5, 10 y 15%), harina de suro.
- Overol.
- Mandil o bata.
- Cámara fotográfica.
- Comedores.

- Bebederos.
- Balanza analítica.

2.3.2. Equipos

Materiales para el sacrificio Equipos de limpieza y desinfección.

2.3.3. Instalaciones

Galpón, con hileras de pozas, debidamente divididas y numeradas, destinadas para la cría y engorde de cuyes.

2.4. Tratamientos y Diseño Experimental

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó tres tratamientos, constituidos por diferentes niveles de harina de suro para la alimentación animal (5, 10, 15%), para ser comparados con un tratamiento control. Se trabajó con un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo combinatorio de dos factores en donde el factor A: estuvo constituido por los niveles de harina de suro y él; factor B: corresponde al sexo de los animales, con cinco repeticiones y un tamaño de la unidad experimental serán de dos animales, es decir diez animales por sexo y veinte animales por tratamiento. En la tabla 2-2 indica el esquema del experimento.

Tabla 2-2 Esquema del Experimento

TRATAMIENTO	CÓDIGO	SEXO	REPETICION	TUE	REP/TRATA M.
0 % Harina suro	T0	M	5	2	10
		H	5	2	10
5 % Harina suro	T1	M	5	2	10
		H	5	2	10
10 % Harina suro	T2	M	5	2	10
		H	5	2	10
15 % Harina suro	T3	M	5	2	10
		H	5	2	10
TOTAL			40		80

TUE= Tamaño de la unidad de experimental

Elaborado por: Campoverde Paredes, Lourdes Maribel, 2021.

2.5. Composición de las raciones.

En la tabla 3-2 se indica la composición de las raciones experimentales, y en la tabla 4-2 el análisis calculado.

Tabla 3-2 Composición de las raciones experimentales para crecimiento – engorde

MATERIA PRIMA	Unidades	NIVELES DE HARINA DE SURO (%)			
		0	5	10	15
Maíz	Kg	11.00	12.00	10.30	7.30
Afrecho de trigo	Kg	29.00	26.70	24.00	30.00
Polvillo de arroz	Kg	29.00	17.80	23.00	15.00
Afrecho de maíz	Kg	14.50	17.30	11.00	15.00
Harina de suro	Kg	0.00	5.00	10.00	15.00
Harina de pescado	Kg	4.00	3.00	3.00	4.00
Torta de soya	Kg	10.00	12.50	13.00	8.00
Sal yodada	Kg	0.50	0.50	0.50	0.50
Carbonato de calcio	Kg	0.80	0.80	0.80	0.80
Melaza	Kg	1.00	4.00	4.00	4.00
Pre mezclas	Kg	0.20	0.40	0.40	0.40
TOTAL		100,00	100,00	100,00	100,00
Costo/Kg USD		0,30	0,32	0,33	0,35

Elaborado por: Campoverde Paredes, Lourdes Maribel, 2021.

Tabla 4-2 Análisis calculado de las raciones experimentales

Nutrientes	Niveles de Harina de Suro (%)				Requerimientos
	0	5	10	15	
Energía, Kcal	2773.50	2832,05	2830,05	2807,05	2500 - 2900
Proteína, %	17.64	17,91	17,74	17,26	14 - 17
Grasa, %	6.17	4,87	4,97	4,42	3,0 – 4,0
Fibra, %	7.13	7,04	6,09	6,50	8,0 - 17
Calcio, %	0.59	0,54	0,54	0,58	0,80 - 1,5
Fósforo, %	0.36	0,29	0,30	0,30	0,40 – 0,80

Fuente: Dols, 2008.

Elaborado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021

2.6. Mediciones Experimentales

Las mediciones experimentales evaluadas en la presente investigación fueron:

- Peso inicial, kg
- Peso final, kg
- Ganancia de peso, kg
- Consumo de concentrado, kg MS
- Consumo de forraje, kg MS
- Consumo total del alimento, kg MS
- Conversión alimenticia
- Peso a la canal, kg
- Rendimiento a la canal %
- Mortalidad %
- Beneficio/costo \$
- Análisis bromatológico de la harina de sur

2.7. Análisis Estadísticos y Pruebas de Significancia

- Análisis de Varianza (ADEVA), con una probabilidad de ($P \leq 0.05$) y ($P \leq 0.01$)
- Separación de medias de los tratamientos será mediante la prueba de TUKEY ($P \leq 0.05$) y ($P \leq 0.01$)
- Análisis de correlación y regresión

En la tabla 5-2 indica el esquema del ADEVA.

Tabla 5-2: Esquema del ADEVA

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	39
Factor A	3
Factor B	1
Interacción (A x B)	3
Error	32

Elaborado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021

2.8. Procedimiento Experimental

2.8.1. Descripción del experimento

Previo al inicio de la presente investigación se realizará la elaboración de la harina de suro. La adquisición de la misma será tomada de zona motivo del estudio, luego será secada y posteriormente se realiza la molienda para obtener dicha harina. Para la realización de la investigación se adecuó debidamente el galpón y se desinfectó las instalaciones, e identificación. Para el inicio de la investigación se utilizarán 80 animales (40 machos y 40 hembras) de 15 días de edad con un peso inicial promedio de 300 g, los mismos que se colocaron en pozas de 0.50 x 0.50 x 0.40 m, con una densidad de dos animales por poza, permaneciendo en este sitio hasta completar los 75 días de experimentación.

En lo que se refiere al suministro de alimento, los animales recibieron 50 gramos de concentrado más 150 gramos de forraje verde por animal y por día más el suministro de agua a voluntad.

Con relación a la toma de los pesos, estos se realizaron al inicio y al final del estudio tomándose en cuenta que los animales para ser pesados deberán estar en ayunas.

La presente etapa finalizó con el sacrificio de los animales tanto hembras como machos, por medio de aturdimiento con un golpe en la unión cráneo cervical y cortándoles la yugular para propiciar el desangrado del animal. Luego de la muerte del animal, se lo sumergirá en agua caliente a una temperatura entre 60 y 80°C para eliminar el pelo y obtener un animal limpio, para posteriormente proceder con el eviscerado, y así obtener una canal compuesta por: la cabeza, patas y cuerpo y se procedió a pesar; a fin de calcular el Rendimiento a la Canal mediante: $\text{Peso a la Canal} / \text{Peso vivo del animal} \times 100$.

2.9. Programa sanitario

Antes del ingreso de los animales se realizó una limpieza del galpón y su posterior desinfección con yodo y lechada de cal para evitar la propagación de microorganismos.

Desparasitación de los animales que se encontraron en el proceso investigativo, con ivermectina a razón de 0,2ml/animal vía subcutánea, al inicio del trabajo

El cambio de camas se realizó cada 21 días, utilizando para ello viruta, y tamo de arroz.

2.10. Metodología de Evaluación

2.10.1. *Peso inicial, Kg*

Se tomó de manera individual, al inicio del proceso investigativo, el cálculo del peso inicial se lo realizará con la ayuda de una balanza analítica. Se registrará el peso de cada cuy, de acuerdo al número de arete que previamente se designó (Vinicio, 2017).

2.10.2. *Peso final, Kg*

Una vez finalizada la etapa de experimentación se realizó el pesado de cada uno de los animales de acuerdo al número de arete que estaban designados (Vinicio, 2017).

2.10.3. *Ganancia de peso, Kg*

La ganancia de peso se obtuvo de la diferencia entre el peso final restado del peso inicial y corresponderá a la cantidad en Kilogramos que incrementa el cuy en la fase de investigación (Vinicio, 2017).

2.10.4. *Consumo de concentrado, Kg/MS*

Los animales consumieron una determinada cantidad de concentrado que será pesado a diario y al día siguiente se pesará el sobrante, para así determinar el consumo a través de la diferencia entre el alimento inicial y el sobrante (Castillo, 2015).

2.10.5. *Consumo de forraje, Kg/ MS*

Para el cálculo de consumo de forraje se pesó el alimento ofrecido a los cuyes todos los días y al siguiente día se recogerá el alimento rechazado para posteriormente pesarlo. De esta forma se restará sobrante de la cantidad inicialmente suministrada (Castillo, 2015).

2.10.6. *Consumo total de alimento, Kg/MS*

Para el consumo total de alimento únicamente se realizó la sumatoria de cada uno de los consumos diarios de concentrado más los pastos, que se proporcionará diariamente a los cuyes en etapa de engorde, en los diferentes tratamientos y se registrará estos valores en gramos totales de materia seca (Castillo, 2015).

2.10.7. *Conversión alimenticia*

Para la conversión alimenticia se calculó de acuerdo a la cantidad de alimento consumido en kilogramos por cada cuy, para la ganancia de peso de cada animal (Majin,2010).

Ecuación 1-2 Conversión Alimenticia

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento en materia seca}}{\text{Ganancia de peso vivo}}$$

2.10.8. *Peso a la canal, Kg*

Para calcular el peso a la canal de los animales, se determinó al azar por cada tratamiento experimental y fueron faenados en alrededor del 50%, mediante el método técnico tomando en cuenta el peso del animal vivo, de las vísceras y el peso final (Vinicio, 2017).

2.10.9. *Rendimiento a la canal, %*

Para el análisis de este parámetro se utilizó la siguiente fórmula (Zeas,2016).

Ecuación 2 2 Rendimiento a la canal

$$\text{Rendimiento a la canal (\%)} = \frac{\text{Peso a la canal, g}}{\text{Peso vivo, g}} \times 100$$

2.10.10. Mortalidad, %

Para el cálculo del porcentaje de mortalidad de los cuyes se llevó un registro de animales muertos de cada uno de las pozas y tratamiento, durante toda la investigación y se anotaran estos datos para su posterior análisis. Se determinará a través de la siguiente fórmula (Majin, 2010).

$$Mortalidad(\%) = \frac{\# animales muertos}{\# total de animales vivos} \times 100$$

Ecuación 3-2: Mortalidad %

2.10.11. Beneficio costo

El indicador beneficio/costo se calculó de acuerdo a los ingresos totales dividido para los egresos totales. Para el análisis de este parámetro se utilizará la siguiente fórmula:

Beneficio/costo = Ingresos totales/ egresos totales (Zeas, 2016).

Ecuación 4-2: Beneficio
Costo

$$\frac{B}{C(\$)} = \frac{\text{Egresos totales}}{\text{Ingresos totales}}$$

2.10.12. Análisis bromatológico

El análisis bromatológico de la harina del suro, se lo determinó mediante pruebas en el laboratorio de química de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

CAPITULO III

3. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Comportamiento productivo de los cuyes, durante la etapa crecimiento

Los resultados obtenidos al evaluar los niveles Suro en la alimentación de los cuyes durante la etapa de crecimiento – engorde, se reportan en la (tabla 1-3).

3.1.1. *Peso inicial, kg*

Los pesos iniciales de los semovientes en la presente investigación se encontraron entre 0,44 y 0,46kg, con un promedio de 0,45 Kg, empezando el experimento con pesos similares.

3.1.2. *Peso final, kg*

Los datos experimentales del peso final (kg), de los cuyes al ser sometidos al análisis de varianza presentan diferencias altamente significativas, obteniendo mayores pesos al finalizar la investigación de 1,22 kg en el T2 (10% de harina de suro), 1,13 kg, en el T3 (15% de harina de suro), seguido por el peso de 1,05 kg en el T1 (5% de harina de suro), finalmente el menor peso se obtuvo en el tratamiento testigo T0 con un peso final de 0,96 kg, como se muestra en la (tabla 1-3).

Observándose que con el uso del 15 % de harina de suro influye positivamente en el peso final de los cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, Pito, (2017), reporta que al utilizar harina de nacedero como fuente de proteína y por poseer polifenoles siendo este compuesto necesario para las acciones biológicas para cuyes en la etapa crecimiento engorde, al utilizar el 30% de harina de nacedero, obtuvo un peso final de 1,19 kg siendo menores a los obtenidos en la presente investigación.

Al comparar con Guzmán, (2017), quien al utilizar harina de uvilla en la etapa de crecimiento – engorde registran pesos de 1,31 kg con el T1 (10 % de harina de uvilla), siendo estos resultados superiores a los obtenidos en la actual investigación, lo cual asume que este producto tiene un efecto positivo ya que la harina de uvilla es alta en vitamina C, la misma que se utiliza para la reparación de los tejidos, en el crecimiento y desarrollo además de ser un gran antioxidante.

En el análisis de regresión para la variable peso final (gráfico 1-3), al utilizar diferentes niveles de harina de suro, se determinan un modelo de regresión cubica altamente significativa ($P < 0,01$), mostrando que parte de un intercepto de 0.95 kg, el cual señala que cuando se emplea niveles de harina de suro, existe un decremento en el peso final de 0,015 kg, al utilizar niveles

que van de 0 a 15 % de harina de suro, seguido de un incremento al utilizar 10 % de harina de suro, finalmente se observa que al aplicar niveles superiores al 15 % de harina de suro existe un decremento en el peso final de 0.0005; con un coeficiente de determinación de 57,84% y el 42,16 % de factores externos.

Tabla 1-3. Evaluación del comportamiento productivo de los Cuyes en la Etapa de Crecimiento y Engorde por Efecto de los Niveles de harina de Suro.

VARIABLE	EFECTO DE LOS NIVELES DE HARINA DE SURO (%)								EE	Prob	Sign.
	0		5		10		15				
Peso inicial, kg	0,46		0,44		0,45		0,44		0,01	0,22	
Peso final, kg	0,96	c	1,05	bc	1,22	a	1,13	ab	0,03	0,00	**
Ganancia de peso, kg	0,50	c	0,61	bc	0,77	a	0,69	b	0,03	0,00	**
Consumo de concentrado, kg/Ms	2,21	c	2,33	b	2,46	a	2,39	ab	0,00	0,00	**
Consumo de forraje, kg/Ms	2,50	a	2,49	a	2,49	a	2,49	a	0,00	0,08	ns
Consumo total de alimento, kg/Ms	4,71	c	4,82	b	4,95	a	4,88	ab	0,02	0,00	**
Conversión alimenticia, %	9,78	a	8,05	a	6,51	a	7,20	a	0,42	0,00	ns
Peso a la canal, kg	0,69	d	0,75	c	0,87	a	0,81	b	0,02	0,00	**
Rendimiento a la canal, %	71,81	a	71,83	a	70,91	a	71,58	a	0,12	0,00	ns
Mortalidad	0		0		0		0			0	

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

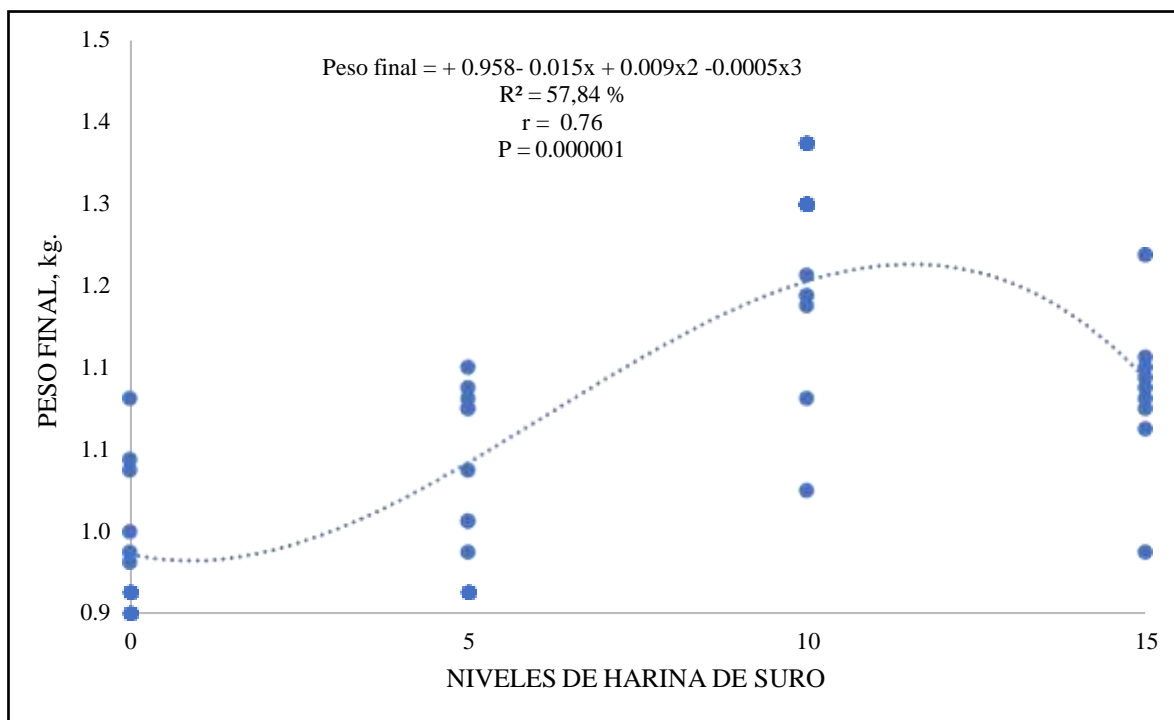


Gráfico 1-3: Análisis de regresión para el peso final (kg), de los cuyes en la etapa de crecimiento engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de suro.

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021

3.1.3. *Ganancia de peso kg*

Al analizar la variable ganancia de peso en cuyes en la etapa de crecimiento – engorde, presentaron diferencias altamente significativas, entre los diferentes niveles de harina de suro utilizadas en las dietas, siendo la mejor ganancia de peso en el T2 (10% de harina de suro) con 0,77 kg, seguido del incremento de peso en el T3 (15 % de harina de suro) con 0,69 kg, posteriormente en el T1 (5 % de harina de suro) se obtuvo una ganancia de peso de 0,61 kg, registrando la menor ganancia de peso en el tratamiento control con el (0 % de harina de suro) con 0,50kg.

En el presente trabajo existe una superioridad, al comparar con investigaciones de distintos autores tales como; Guzmán, (2017), quien al emplear diferentes niveles de harina de uvilla reporto ganancias de 0,71 kg en los cuyes con el tratamiento T1 (10 % de harina de uvilla) respectivamente, la cual fue incluida en la formulación del balanceado con el que se alimentó a los semovientes; Regalado, (2019), quien al utilizar bloques nutricionales elaborados con orégano y tomillo obtuvo una mejor ganancia de peso en el tratamiento (T3) con un promedio de 0,74 kg.

Villaroel, (2016) reportó ganancias de peso de 0,78 kg al incluir en la dieta de los animales 30% de harina de maní forrajero, siendo estos resultados superiores a los de la investigación realizada, quizás esto esté en dependencia de la individualidad genética de los animales que se trabajó.

La regresión para la variable ganancia de peso, presento diferencias altamente significativas, observando una línea de tendencia cubica, la cual inicia con un intercepto de 0,50 kg en el T0%, mientras va incrementado, el nivel de harina de suro al 5% existe una disminución de la ganancia de peso en 0.0056 kg, al incrementar la harina de suro al 10% para la alimentación de los animales, la ganancia de peso incrementa en 0,0074 kg para luego decrecer en 0,0004 al suministrar el 15 % de harina de suro, con un coeficiente de determinación de 57,82 %, en el cual está en dependencia de losniveles de harina de suro y el 42,18 % está en dependencia de factores externos, además presenta uncoeficiente de asociación de 0,76 como se observa en el (grafico 2-3)

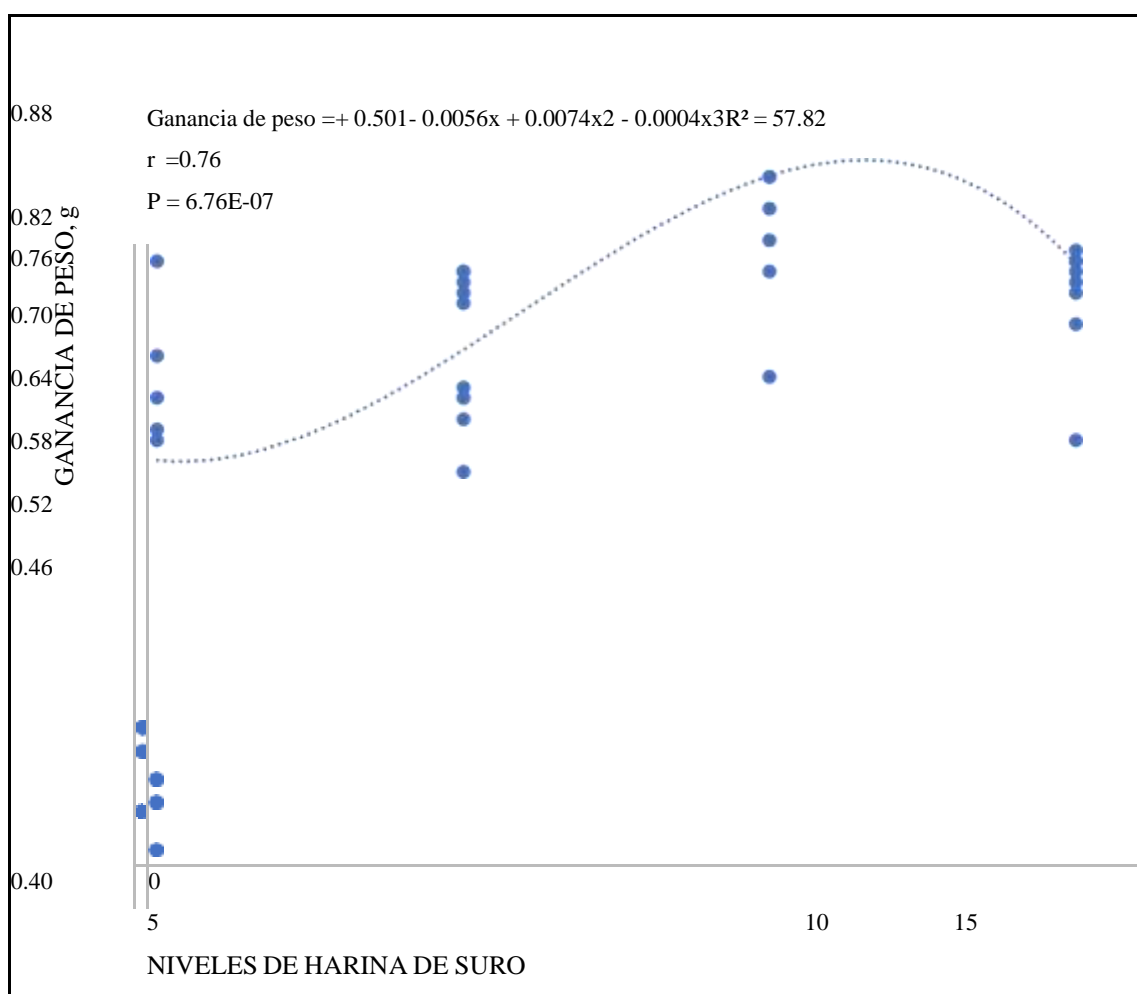


Gráfico 2-3: Análisis de regresión para la ganancia de peso (kg), de los cuyes en la etapa crecimiento - engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de suro.

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3.1.4. Consumo de concentrado kg

De acuerdo al análisis de varianza, que se realizó en la variable consumo de concentrado (kg) de harinade suro, se observa diferencias altamente significativas, obteniendo los mejores resultados en el T2 (10 % de harina de suro) con 2,46 kg, seguido de la aplicación del 15 % de harina de suro en el T3 se registró un consumo de concentrado de 2,39 kg, mientras que al suministrar el 5 % de harina de suro, reportaron un consumo de 2,33 kg, y 2,21 kg en el tratamiento T0 (0 % de harina de suro) siendo el menor consumo obtenido por parte de los semovientes.

Lema, (2016), en la variable consumo de concentrado, kg/Ms presenta los mejores resultados en el tratamiento T1 con 2,77 kg al aplicar diferentes niveles de harina de cascarilla de cacao en la alimentación de los cobayos peruano mejorado, siendo estos superiores a los de la presente investigación, al igual que Regalado, (2019) obtiene consumos de concentrado superiores a los de la investigación actual, obteniendo resultados de 2,91 kg en el tratamiento T1 al aplicar en la alimentación de cuyes orégano y tomillo, esto puede deberse al porcentaje alto de proteína que poseen estos productos, los mismo que ayudan en el aumento de parámetro productivos, gracias a que son activadores pancreáticos e intestinales, y a la asimilación de nutrientes, Reinosos, (2016), al utilizar diferentes niveles de lincomicina como promotor de crecimiento obtiene resultados menores a los de la presente investigación, con 2,27 kg de consumo en los animales.

Mediante el análisis de regresión, que se ilustra en el (grafico 3-3), se aprecia diferencias altamente significativas, con una línea de tendencia cubica, es decir que parte de un intercepto de 2,20 kg, mientras el consumo de harina de suro incrementa en un 0,0085 kg al incluir el 5% de harina de suro en el tratamiento T2, de igual manera, al aplicar el 10 % de harina de suro para el tratamiento 3, se observa un incremento de 0,0045 kg, con un coeficiente de determinación de 45,72 %, y un coeficiente de correlación de 0,68 , tomando en cuenta que los animales tienen una buena aceptación por estos tratamientos, esto puede deberse a la buena palatabilidad y aceptación hasta el 10 % de harinade suro, lo que no sucede con la aplicación del 15 % de harina de suro, el consumo de concentrado desciende en 0,0003 kg.

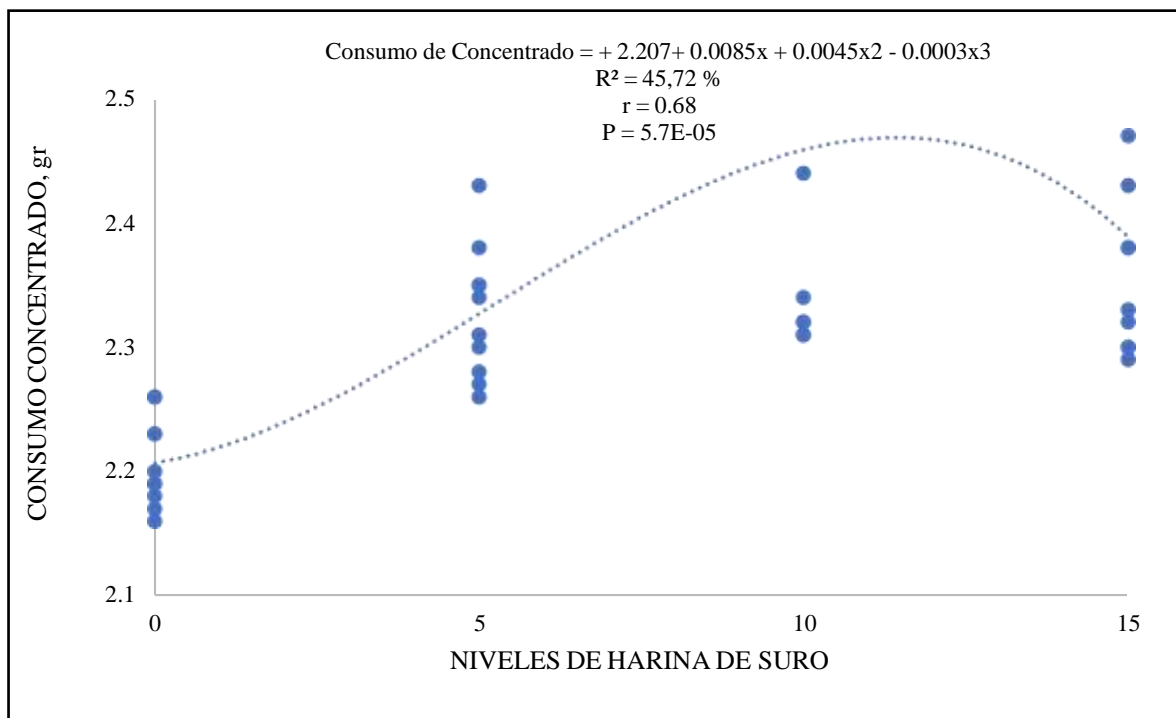


Gráfico 3-3: Análisis de regresión para el consumo de concentrado (kg), de los cuyes en la etapa crecimiento - engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de suero.

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3.1.5. Consumo de forraje, kg.

Al analizar la variable consumo de forraje no se registró diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (gráfico 4-3), sin embargo, numéricamente el tratamiento T0 registraron consumo de forraje de 2,50 kg seguido de los tratamientos T1, (5 % de harina de suero), T2 (10 % de harina de suero) y T3 (15 % de harina de suero) con 2,49 kg., la homogeneidad de los consumos tal vez se deba a que los animales herbívoros tienen una alta palatabilidad de los forrajes, rastrojos y residuos de cosecha.

Guzmán, (2017), al evaluar diferentes niveles de harina de uvilla, señala un mayor consumo de forraje, de 2,19 kg esto se consiguió al utilizar el T4 con el 30% de harina de uvilla, siendo estos menores a los de la presente investigación, Pito, (2017), en la variable consumo de forraje kg/Ms presenta un consumo de 2,81 kg al aplicar 0% de harina de nacedero en la alimentación de cuyes siendo estos superiores a los de la presente investigación.

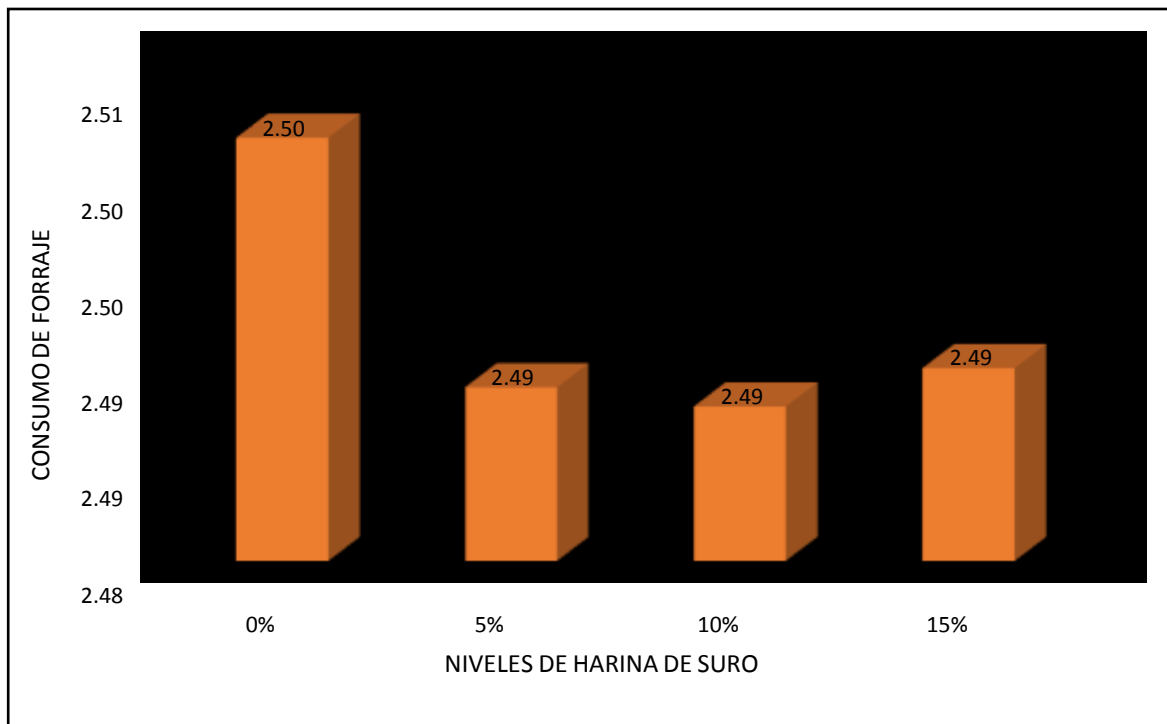


Gráfico 4-3: Consumo de forraje kg, por efecto de los niveles de harina de suro, en cuyesen la etapa de crecimiento – engorde

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3.1.6. *Consumo total de alimento, kg*

En el consumo total de alimento de materia seca en los cobayos, presentan diferencias altamente significativas, entre los tratamientos evaluados, el mayor consumo fue de 4,95 kg de materia seca, que se obtuvo en el (T2) al aplicar el 10 % de harina de suro, en el (T3) se obtuvo un consumo de 4,88 kg al aplicar el (15 % de harina de suro), seguido del tratamiento(T2) al aplicar el 5 % de harina de suro se obtuvo un consumo de 4,82 kg, y siendo el menor resultado registrado en el T0 (0% de harina de suro) con 4,71 kg.

Para la evaluación de consumo total de alimento Pito, (2017), quien al aplicar harina de nacedero para la alimentación de cuyes, reporto un consumo de 5,07 kg/Ms de materia seca en el tratamiento T4al suministrar el 30 % de harina de nacedero, siendo estos valores superiores a los de la presente investigación, Reinosos, (2016), al aplicar lincomicina como promotor decrecimiento obtuvo un consumo total de alimento de 4,67 kg/Ms, al administrar 1g de lincomicina, en la dieta diaria de los cuyes, además Guzmán, (2017), presenta su mejor consumo en el tratamiento (T4) al aplicar el 30%de harina de uvilla, obteniendo como resultado 4,27 kg/Ms, siendo datos inferiores a los obtenidosdela investigación actual.

Estos autores reportaron consumos de alimentos totales que muestran una superioridad en comparación a los registrados en la presente investigación, posiblemente debido a que el consumo de alimento se ve limitado por factores físicos y fisiológicos de los semovientes como el estado fisiológico, sexo, edad, entre otros, pero también se puede ver afectado por factores alimenticios como estado fenológico de las plantas, contenido de nutrientes, forma de presentación del alimento (Guzmán, 2017).

El análisis de regresión de la variable consumo total de alimento en base seca en cuyes, se determina diferencias altamente significativa mostrando una tendencia cubica, en la cual se observa que parte de un interceptó de 4,7 kg, a medida que se incrementa los niveles de harina de suro al 5 %, asciende el consumo total en un 0,004 kg, y al aplicar en el T1 (10% de harina de suro) se observa un incremento de 0,005 kg, mientras que al aplicar el 15 % de harina existe un decremento de 0,0003 kg, con un coeficiente de determinación R^2 de 40,05 % y un coeficiente de asociación de 0,63; como se muestra en la (grafica 5-3).

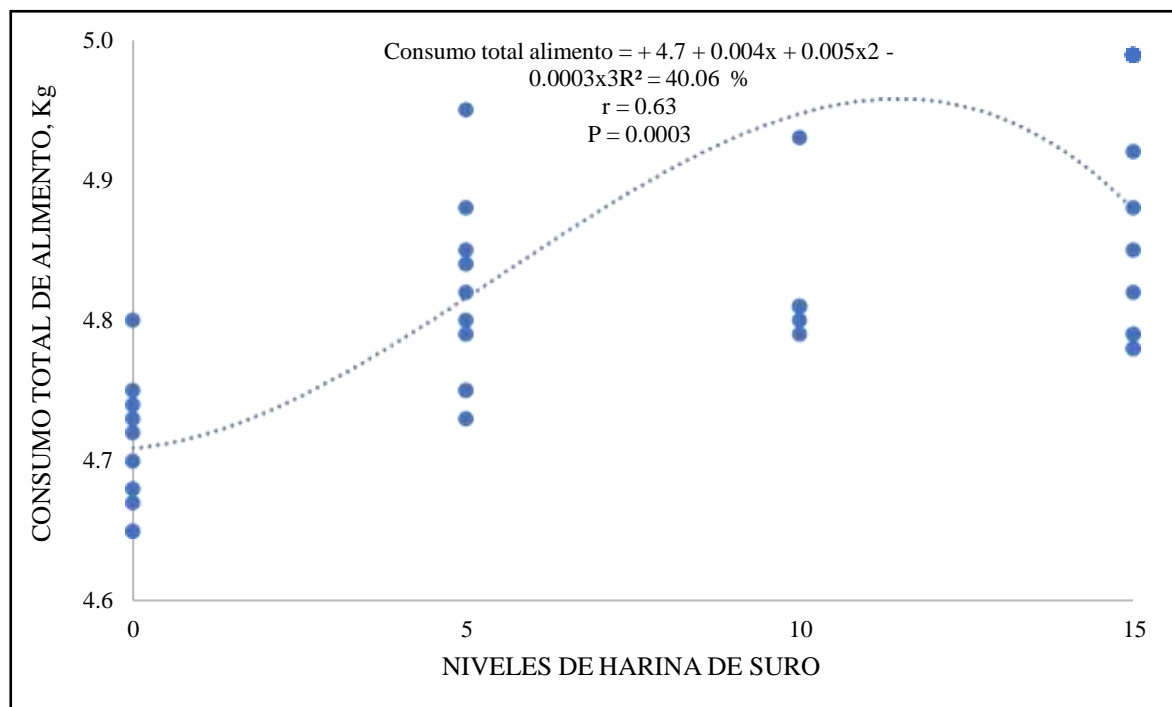


Gráfico 5-3 Análisis de regresión para el consumo total de alimento (kg), de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de suro.

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3.1.7. Conversión alimenticia, kg

Para la variable conversión alimenticia, al realizar el análisis de varianza correspondiente, no se registró diferencias significativas por efecto de los tratamientos, (grafico 6-3), sin embargo numéricamente la conversión alimenticia más eficiente por efecto de la inclusión de harina de suro para la alimentación de cuyes se reportó con el tratamiento T2 (10 % de harina de suro), que registro una respuesta de 6,51 % testificando que se necesita 6,51 kg de materia seca para poder incrementar 1 kg de peso, seguido del tratamiento T3 (15% de harina de suro) con 7,20% de efectividad, el tratamiento T2 (5 % de harina de suro) obtiene una efectividad de 8,05 % y siendo menos eficiente al aplicar (0 % de harina de suro) en el tratamiento T0 con 9,78 % de efectividad en la conversión alimenticia. Mientras que Regalado, (2019); al utilizar los niveles de orégano en el T3 (30% de orégano), alcanzó su mayor efectividad de conversión alimenticia, la cual fue de 7,14%; estos resultados son inferiores a los de la investigación realizada en la alimentación de cuyes a base de harina de suro.

Los datos que al ser comparados con de Lema, (2016); al utilizar diferentes dietas de harina de cascarilla de cacao, menciona que su mejor efectividad en la conversión alimenticia es de 5,77% en el tratamiento T3 al incluir (15% de harina de cascarilla de cacao), obteniendo como mayor efectividad que los reportados en la presente investigación, quizá esto se deba a la eficiencia de la harina de suro para su absorción de nutrientes.

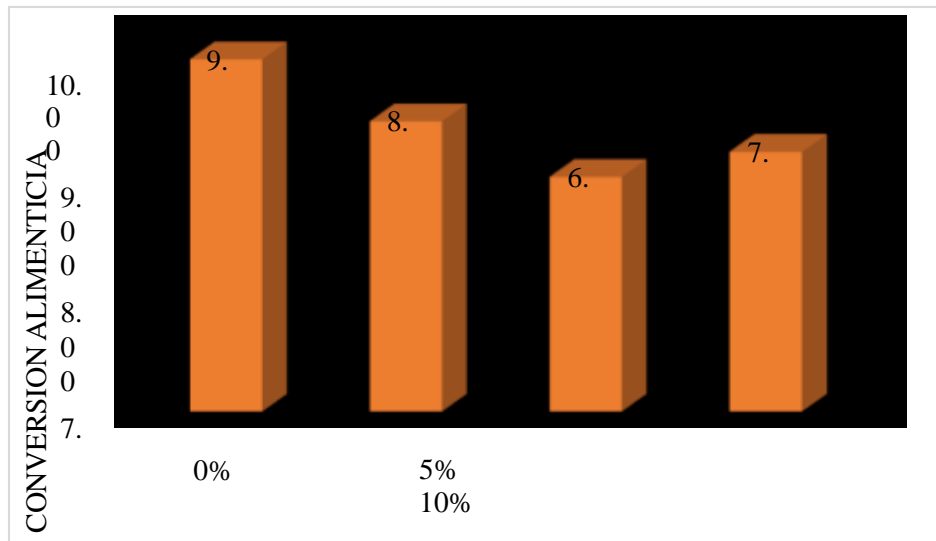


Gráfico 6-3 Conversión alimenticia kg, efecto de los niveles de harina de suro, en cuyes en la etapa de crecimiento – engorde.

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3.1.8. *Peso a la canal, kg*

Para la evaluación de peso a la canal kg de la presente investigación, reportan diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de suro, en el alimento concentrado, reportando el mayor peso a la canal de 0,87 en el T3 (10% de harina de suro), seguido por el peso a la canal (kg) de 0,81 kg al evaluar el (15% de harina de suro), en la alimentación de los semovientes, para luego tener un decremento el pesos la canal para el tratamiento T2 (5% de harina de suro con 0,75 kg en el peso a la canal, obteniendo los menores pesos a la canal en el tratamiento T0 (0% de harina de suro) con 0,69 kg.

Lema, (2016), alcanza un peso a la canal de 0,96 kg al emplear el 15 % de harina de cascarilla de cacao en el tratamiento T1 en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento- engorde, siendo estos valores superiores a los de la investigación, López, (2016), reporta un peso a la canal de 0,86 siendo un valor inferior a lo reportado, Regalado, (2019), quien al utilizar bloques nutricionales elaborados con orégano y tomillo en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento – engorde, obtuvo 0,59 kg, con el tratamiento T5, al emplear el 20 % de tomillo en los bloques, siendo este valor menor a los alcanzados en la presente investigación. Esta diferencia de podría deber a la cantidad de alimento que consumieron los animales durante el tiempo que duró esta investigación, además de las condiciones medio ambientales. Estas diferencias en el peso a la canal podrían deberse a la relación con el peso final con que entraron los animales a mayor peso final mayor peso a la canal y también podría decir que si influye el sistema de alimentación.

De acuerdo al análisis de regresión para la variable peso a la canal, (kg) se determinó diferencias altamente significativas obteniendo una tendencia lineal cubica, partiendo de un intercepto de 0,68kg para luego decrecer en 0,008 kg, al incluir 5% de harina de suro en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento engorde, además podemos visualizar un incremento en el peso a la canal cuando incluimos a la dieta de los cuyes 10% de harina de suro incrementando un 0,006 kg, y al incluir el 15% de harina de suro se observa un decremento de 0,003kg el mismo que dependerá de los niveles de harina de suro con un coeficiente de determinación de R^2 de 55,20% mientras que el 44,885 dependerá de otros factores no considerados en la investigación tales como la genética, de los animales utilizados, factores ambientales o nutricionales como se ilustra en la (grafica 7-3).

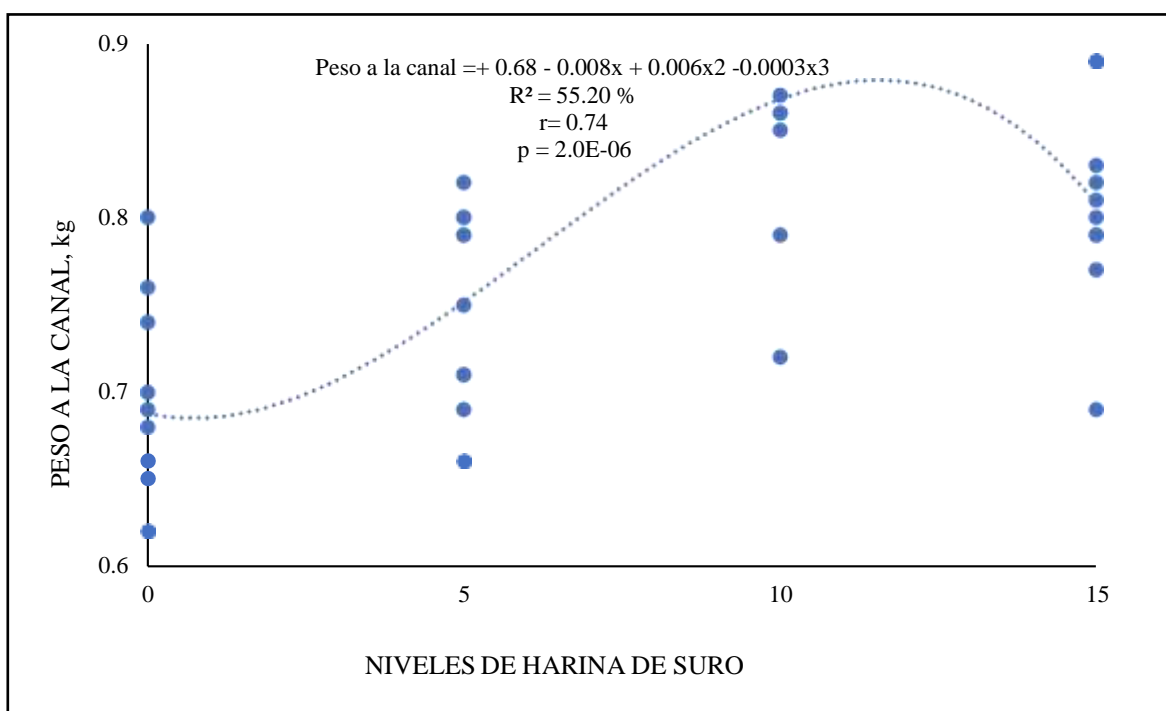


Gráfico 7-3 Análisis de regresión para el peso a la canal (kg), de los cuyes en la etapa de crecimiento-engorde, al utilizar diferentes niveles de harina de suero.

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3.1.9. Rendimiento a la canal, %

Al analizar el rendimiento a la canal, por efecto de los tratamientos, no se registraron diferencias significativas, sin embargo, numéricamente el tratamiento T1, al aplicar harina de suero al 5% se registró un rendimiento a la canal de 71,83%; muy seguido del tratamiento T0 (0% de harina de suero), con el cual se obtuvo 71,81%; además de un rendimiento a la canal de 71,58% correspondiente al tratamiento T3 (15 % de harina de suero), y siendo el menor rendimiento a la canal al utilizar en el tratamiento T2 (10 % de harina de suero) con 70,91; (gráfica 8-3).

Pareja, (2012), al evaluar diferentes niveles de palmiste en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante el periodo de crecimiento y engorde, obteniendo mejores rendimientos al canal en el tratamiento al incluir 5 % de palmiste con 67,23 %, Guaman, (2020) al evaluar diferentes niveles de harina de sango racha en la elaboración de bloques nutricionales, este valor es inferior al de la presente investigación, por lo que podemos deducir que el uso de harina de suero ayuda a mejorar esta variable.

Reinosos, (2016), al evaluar distintos niveles de lincomicina como promotor de crecimiento en la fase decrecimiento -engorde para cuyes, quien registra el mayor rendimiento a la canal con el tratamiento T0 de 72,88 %, muy seguido del tratamiento T2 (0,9 g de lincomicina) el mismo que obtuvo un rendimiento a la canal de 72,88 %, Regalado, (2019), en la alimentación de cuyes, durante la etapa de crecimiento engorde registro un rendimiento a la canal de 75 % al utilizar en el T4 (10 % de tomillo) siendo estos valores superiores a los de la investigación con harina de suero.

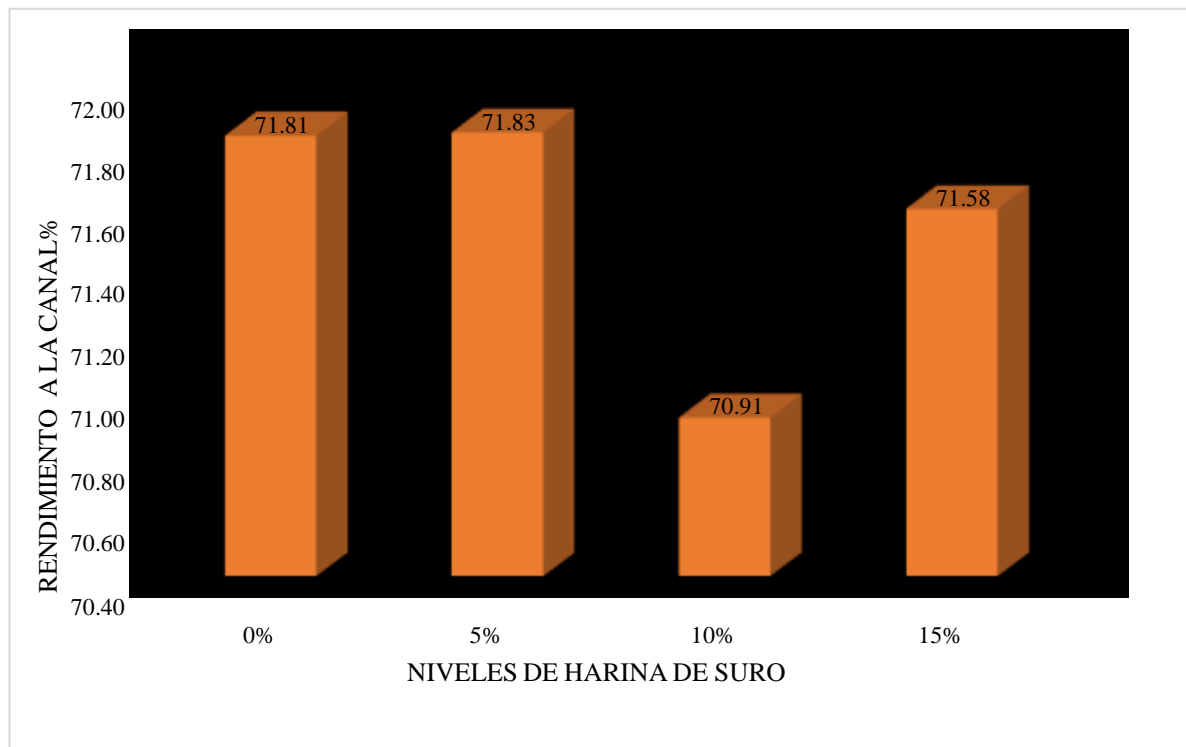


Gráfico 8-3: Rendimiento a la canal kg, por efecto a los niveles de harina de suero, en cuyes en la etapa de crecimiento – engorde.

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3.1.10. Mortalidad

En la variable mortalidad, al analizar la inclusión de harina de suero en la etapa de crecimiento engorde, no existió mortalidad durante el desarrollo de la investigación.

3.2. Influencia del factor sexo de los cuyes en el comportamiento productivos al utilizar diferentes niveles de harina de suro (5-10-15%) en los cuyes, durante la etapa crecimiento– engorde.

Los resultados alcanzados al emplear diferentes niveles de harina de suro en la dieta para cuyes de acuerdo al sexo se detallan a continuación en la (tabla 2-3).

3.2.1. Comportamiento productivo de los cuyes en base al sexo

De acuerdo a la tabla 2-3 se dan a conocer los resultados del comportamiento productivo, de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de suro en la etapa de crecimiento - engorde, analizando los resultados obtenidos al evaluar el factor sexo del animal, no se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$), para las variables, peso inicial (kg), peso final (kg), ganancia de peso (kg), conversión alimenticia (%), peso a la canal (kg), rendimiento a la canal(kg).

Además al analizar la harina de suro en el comportamiento de los cuyes de ambos sexos, presentan en la variable consumo de concentrado (kg), consumo de forraje (kg), y consumo total de alimento(kg), diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), siendo los machos los que presentan un mayor consumo a comparación de la hembras, los valores registrados fueron de 2,42 (kg); en el consumo de concentrado, 2,50 (kg) frente a 2,28 (kg) en hembras, en lo correspondiente al consumo de forraje se reportó en hembras 2,49 (kg) y en machos 2,50 (kg) siendo superiores los machos a las hembras, y un consumo total de alimento de 4,91 (kg) en machos y 4,76 (kg); en hembras.

Tabla 2-3: Evaluación de las características productivas de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde alimentados con diferentes niveles de harina de suro por efecto del sexo del animal.

VARIABLE	SEXO DEL ANIMAL		EE	Pr ob	Sig n
	MA C HO	HEM BRA			
Peso inicial, kg	0,45 A	0,45 a	0,005	0,47	ns
Peso final, kg	1,11 A	1,07 a	0,02	0,22	ns
Ganancia de peso, kg	0,66 A	0,62 a	0,02	0,16	ns
Consumo de concentrado, kg/Ms	2,42 A	2,28 b	0,003	0,00	**
Consumo de forraje, kg/Ms	2,50 A	2,49 b	0,003	0,00	**
Consumo total de alimento, kg/Ms	4,91 A	4,76 b	0,02	0,00	**
Conversión alimenticia, %	7,77 A	8,00 a	0,30	0,59	ns
Peso a la canal, kg	0,79 A	0,77 a	0,01	0,18	ns
Rendimiento a la canal, %	71,64 A	71,42 a	0,08	0,07	ns
Mortalidad, %	0	0		0	

E.E.: Error estándar.Prob.

>0,05: no existe diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existe diferencias significativas.

Prob. <0,01: existe diferencias altamente significativas.

Medias con letra diferente en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3.3. Efecto de la Interacción entre los niveles de harina de suro (5-10-15%) en los cuyes, durante la etapa crecimiento – engorde.

La evaluación estadística obtenidos, del efecto en la interacción entre los niveles de harina de suro y el factor sexo de los animales, se muestra en la tabla (3-3), que fueron alimentados durante la etapa de crecimiento –engorde.

3.3.1. Consumo de concentrado, kg

En la variable consumo de concentrado, kg por efecto de la interacción de los niveles de harina de suro y el factor sexo de los animales durante la etapa de crecimiento-engorde se observa diferencias altamente significativas, presentando los mejores consumos en el tratamiento T2 (10% de harina de suro) registrando resultados de 2,60 kg; en lo que respecta al tratamiento T3 (15% de harina de suro), se obtiene 2,47 kg, siendo los machos quienes alcanzan el máximo consumo de concentrado,kg; las hembras obtienen un consumo máximo de 2,32 en el T2 al aplicar el (10% de harina de suro), seguidode 2,31 kg de consumo en el T3 (15% de harina de suro) siendo consumos menores a los consumos reportados por los machos.

3.3.2. Consumo total de alimento, kg

De acuerdo al consumo total de alimento por efecto de la interacción entre los niveles de harina de suro y el factor sexo de los animales durante la etapa de crecimiento y engorde, se puede observar diferencias altamente significativas, siendo los machos quienes alcanzan un mejor consumo, al aplicar diferentes niveles de harina de suro, en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento - engorde, con 5,06 kg en el T 2 (10% de harina de suro), seguido del tratamiento T3 (15% de harina de suro) con 4,97 kg, presentando los menores consumos en hembras al aplicar en el T1 (5% de harinade suro) con ,4,76 kg y 4,68 kg en el tratamiento T0 (0% de harina de suro).

3.3.3. Rendimiento a la canal, kg

Al analizar la variable rendimiento a la canal, por efecto de la interacción entre los niveles harina de suro y el factor sexo de, los cuyes se obtiene diferencias altamente significativas siendo los machos quienes alcanzan un rendimiento a la canal de 73,28 % en el tratamiento T0 (0% harina de suro) seguido del tratamiento T3(15% de harina de suro) con 71,82 en machos, las hembras alcanzan un menor rendimiento a la canal en el tratamiento T2 (10% harina de suro) con 70,62 kg.

Tabla 3-3 Interacción del comportamiento productivo de cuyes de ambos sexos alimentados con varios niveles de harina de suro.

Tratamiento/sexo	T0		T5		T10		T15 (%)		Prob	Sign	EE
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras			
Consumo de concentrado, kg/Ms	2,22 d	2,19 D	2,37 bc	2,28 C	2,60 a	2,32 C	2,47 b	2,31 c	0,00	**	0,01
Consumo total de alimento, kg/Ms	4,73 d	4,68 D	4,87 b	4,76 C	5,09 a	4,80 bc	4,97 ab	4,79 bc	0,00	**	0,03
Rendimiento a la canal, %	72,28 a	71,35 C	71,76 b	71,89 ab	71,20 d	70,62 E	71,34 c	71,82 ab	0,00	**	0,17

E.E.: Error estándar. Prob. >0,05: no existediferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existe diferencias significativas.

Prob. <0,01: existe diferencias altamente significativas.

Medias con letra diferente en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021

3.4. Análisis bromatológico de la harina de suro

Los datos obtenidos en el laboratorio de la harina de suro, las mismas que se encuentran especificadas los resultados en la tabla 4-3.

3.4.1. Proteína

De acuerdo el análisis, el porcentaje de proteína de la harina de suro tabla 4-3 de la presente investigación reporta 14,70% en base seca. Conociendo que la proteína es uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal durante todo su proceso metabólico, también las proteínas juegan papeles proyectivos estructurales (por ejemplo, pelo, huesos y cascos), finalmente algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante (proteína de la carne) (Vargas & Yupa, 2011 p. 20-28).

Tabla 4-3: Análisis bromatológico de la harina de suro.

Determinaciones	Unidades	Resultado
Proteína MS	%	14.70
Fibra	%	53.2
Humedad	%	6.22
Ceniza	%	20.57

Fuente: (Gina, 2020) TÉCNICO LABORATORIO BIOQUIMICA “ESPOCH”

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3.4.2. Fibra

Mediante el análisis bromatológico, se presenta un aporte de fibra de 53,2% de suro, Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no sólo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo (Vargas & Yupa, 2011, p. 20-28).

3.4.3. Humedad

La humedad presentada en la harina de suro registra 6,22%; lo que se puede apreciar que es una materia seca alta, que es beneficioso para el productor, ya que con esto reducimos la posibilidad del desarrollo de hongos y levaduras y así no afecten a la calidad de nuestro producto (Vargas & Yupa, 2011 p. 20-28).

3.4.4. Ceniza

La harina de suro presenta 20,57 % de ceniza, en base seca como promedio a la ceniza se le considera como el contenido de minerales totales o material inorgánico en la muestra (Olvera,

Martínez, & Real,2010, p. 30).

3.5. Evaluación económica

De acuerdo a la evaluación económica realizada a través del beneficio/costo (B/C), como se muestra en el Tabla 5-3, se evaluó, que por efecto de los diferentes niveles de harina de suro que fue suministrado en la alimentación de los cuyes, durante la etapa de crecimiento – engorde, tomando en consideración los egresos ocasionados y como ingresos la venta de las canales de cuy y el estiércol, se estableció la mayor rentabilidad cuando se aplica 10 % de harina de suro, registrando un beneficio/costo de 1,40 ctvs., que representa que por cada dólar USD invertido, se obtiene una rentabilidad de 40 centavos de dólar, cantidad que se reduce a un B/C de 1,36 ctvs. En el tratamiento control, esto es considerable mientras no afecte al comportamiento productivo de los semovientes.

Tabla 5-3: Evaluación Económica

Variables	NIVELES DE SURO			
	T0	T1	T2	T3
Número de animales	20	20	20	20
1. Costo de animales	80	80	80	80
Costo de alimento				
2. Forraje	5.00	3.98	3.98	3.98
3. Balanceado	9.84	8.38	7.68	7.17
4. Sanidad	9.20	9.20	9.20	9.20
5. Mano de obra	15	15	15	15
Total de egresos	139.04	136.56	135.86	135.35
6. Venta de canales	150.00	150	150	150
7. Venta de abono	6	6	6	6
Total, de ingresos	156	156	156	156
Beneficio costo	1.12	1.14	1.15	1.15

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021

1. Costo de los animales machos 4 dólares

2. Costo del kilogramo de forraje en MS 0,16 centavos

3. Costo del kilogramo de forraje en MS 0,16 centavos.

4. Sanidad \$ 0,46/ cada animal

5. Costo de mano de obra: 1.87 \$ por hora

6. Venta de canales 7.50 \$ por cuy

7. A razón de 2 \$ por cada saco.

3. Costo del kilogramo de concentrado

0 %: \$ 0,40/ kg M.S

5 %: \$ 0,36/ kg M.S.

10 %: \$ 0,32/ kg M.S.

15 %: \$ 0,30/ kg M.S.

CONCLUSIONES

La harina de suro es una alternativa para la alimentación de cuyes, ya que posee un excelente contenido de proteínas y nos ayuda a disminuir los costos en la formulación de los alimentos concentrados.

Mediante los resultados obtenidos de harina de suro para la alimentación de cuyes, en los parámetros productivos como: peso final (kg), ganancia de peso, (kg), consumo de concentrado (kg MS), consumo total de alimento (kg MS), peso a la canal (kg), se registraron diferencias altamente significativas, siendo el tratamiento T2 (10 % de harina de suro) quien obtuvo los mejores resultados en las variables antes mencionadas.

En base al comportamiento productivo en lo que se refiere al factor sexo, se registraron diferencias altamente significativas en las variables: consumo de concentrado con 2,42 kg MS, consumo de forraje 2,50 kg MS y consumo total de alimento 4,91 kg MS, siendo los machos los que registran los mejores valores obtenidos, en cuanto al peso final (kg), ganancia de peso (kg), conversión alimenticia(%), peso a la canal (kg), y rendimiento a la canal (kg) no se registraron diferencias significativas.

Por efecto de la interacción entre los niveles de harina de suro y el factor sexo de los animales, se registran diferencias altamente significativas en las variables: consumo de concentrado, 2,60 kg/Ms; en machos en el T2; consumo total de alimento 5,02 kg/Ms en el tratamiento T2 en machos y en hembras al aplicar el T1 se obtiene 78,9 % de rendimiento a la canal

En lo que se refiere beneficio/costo, se obtuvo una rentabilidad más alta para los tratamientos a base de harina de suro con relación al tratamiento testigo, siendo sus valores para el T1 con 1.14 y para el T2 y T3 de 1.15 a diferencia que el tratamiento testigo registra 1.12

RECOMENDACIONES

- Utilizar hasta el 15 % de harina de suro, en virtud de que se registra el mayor beneficio costo y el suministro de esta materia prima no afecta al comportamiento biológico de estos semovientes.
- Continuar con otras investigaciones, pero en las etapas de gestación y lactancia en estos semovientes con el propósito de completar el ciclo productivo utilizando harina de suro, siendo un producto que se encuentra con facilidad y tiene un excelente valor nutritivo
- Realizar nuevas investigaciones, utilizando harina de suro como materia prima, en otras especies de interés zootécnico, principalmente en mono gástricos como: porcinos, aves, y pequeños rumiantes.

BIBLIOGRAFÍA

ALIAGA, R. “producción de cuyes. Universidad católica sedes sapiente”. 2009.

AVILÉS, Diana, y otros. 2014. "el pueblo ecuatoriano y su relación con el cuy". 2014. Vol.4/ n. 4.

BORJA, Ana. 2015. “la producción de cuyes y su incidencia en los ingresos económicos de las familias productoras de especies menores de la parroquia de quisapincha, provincia de tungurahua”. Tesis. Ambato- Ecuador: s.n., 2015.

CALVOPIÑA, Alexandra. 2018. “estudio de factibilidad para la construcción de una sala de faenamiento para cuyes en la empresa urkuagro uasak sa. (cuyera andina)”. Tesis. Quito:s.n., 2018.

CAPUZ, Gina. 2015. "el Ecuador está entre los países que más consume cuy". El telégrafo. 28 de junio de 2015.

CASTRO, Patricio. 2002. "sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el Sector rural". Benson agriculture and food institute brigham young university provo, utah, usa. Usa: s.n., 2002. Tesis.

CASTILLO, Juan Carlos. 2015. “evaluación de tres mezclas forrajeras a base de gramíneas leguminosas y malezas en el engorde de cuyes mejorados. [en línea] loja de 2015. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13955/1/tesis%20lista%20carlos.pdf>.

CHAUCA, I. 1997. Generalidades del mejoramiento genético (fao). 1997. Págs. 24-969, Monografía.

COMERCIO, el. 2009. Los mejores cuyes, en manos de 2 pioneros. El comercio. 05 de setiembre de 2009, pág. 1.

CONDORI, Ronald. 2014. "evaluación de bajos niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de cuyes (*cavia porcellus*) con exclusión de forraje”. Universidad nacional Agraria la Molina. Lima Perú : s.n., 2014. Págs. 30-68, tesis.

CORREA, Hector. 2004. Engormix. [en línea] 2004. [citado el: 19 de enero

de 2019.] <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/pasto-maralfalfa-t26119.htm>.

CRESPO, Angel. 2018. “diagnóstico de la cadena de valor: división alimentos balanceados en la provincia de las guayas”. Guayaquil - Ecuador: s.n., 2018.

DOLS, Fernando Javier. 2008. [en línea] 2008. [citado el: 11 de julio de 2021.] <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/1512/1/17t0864.pdf>.

NUÑEZ, Fernando. 2008. "Evaluación de cuatro relaciones de energía digestible/proteína (21.6, 173.33, 144.4 y 123.8) en crecimiento- engorde. Escuela superior politécnica de Chimborazo. 2008. Págs. 40-75, tesis.

GUAMAN, Paola. 2020. "Elaboración de bloques nutricionales con harina de amarantus quitensis (sangoracha) para la alimentación de cuyes". Escuela superior politécnica de Chimborazo. 2020. Pág. 93, tesis.

GUERRERO, Ana Mireya Y RODRIGUEZ, Henry. 2018. Flora de la mitad del mundo, UETMM. Repositorio digital. [en línea] 05 de 05 de 2018.

<https://floradelaMitadDelMundo.wordpress.com/2018/12/09/suro-zuro-chusquea-scandens/>.

GUZMÁN, Carlos. 2017. “utilización de harina de Physalis peruviana L. (uvilla) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde”. Escuela de ingeniería zootécnica, Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba: s.n., 2017. Tesis.

INHAMI. 2021. Accuweather. [en línea] 2021.

<https://www.accuweather.com/es/ec/ecuador-weather>.

LAGOS, Elizabeth. 2013. Productividad de los cuyes (Cavia porcellus) alimentados con la mezcla maralfalfa (Pennisetum sp.) Ramio (Boehmeria nivea) bajo fertilización mineral y orgánica, en clima medio. Universidad de Nariño. 2013. Págs. 30-68, tesis.

LEMA, Lourdes. 2016. “evaluación de harina de Theobroma cacao (cascarilla de cacao) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento - engorde”. Facultad de ciencias pecuarias, Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba: carrera de ingeniería zootécnica, 2016. Pág. 97, tesis.

LÓPEZ, Roberto. 2016. “evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea inti, andina y Perú”. Universidad Técnica de Ambato. Ambato: s.n., 2016. Pág. 71, tesis.

MAJIN, Segundo Luis. 2010. “efecto de tres niveles de afrecho de trigo, maíz y melaza sobre índices productivos en cuyes machos de cría”. [en línea] 4 de agosto de 2010.

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5547/1/paucar%20majin%20segundo>.

pdf.

MURILLO, Iveth. 2008. Valuación de 2 dietas experimentales con diferentes niveles de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) En las fases de crecimiento y acabado de cuyes (*Cavia porcellus* L.) Deraza andina. 2008. Págs. 15 - 23, tesis.

NUÑEZ, Mónica del Pilar. 2010. "evaluación productiva de cuyes con polidactilia". Escuela superior politécnica de Chimborazo. 2010. Págs. 25 - 45, tesis.

PAREJA, Marco. 2012. "niveles de palmiste en la alimentación de cuyes peruanos mejorados durante el periodo de crecimiento y engorde". Universidad técnica estatal de Quevedo. Quevedo: s.n., 2012. Pág. 116, tesis.

PITO, Marco. 2017. "utilización de diferentes niveles de harina de *Trichanthera gigantea* (nacedero) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento - engorde".

Escuela de ingeniería zootécnica, escuela superior politécnica de Chimborazo, facultad de ciencias pecuarias. Riobamba: s.n., 2017. Pág. 89, tesis.

RAMIREZ, Perla y VELASCO, Patricia. 2016. "características de la floración en poblaciones de *Chusquea scandens* Kunth Bogotá, D.C. (Colombia)". Bogotá - Colombia: Caldasia, 2016.

REGALADO, Viviana. 2019. "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". Carrera de ingeniería zootécnica, escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba: s.n., 2019. Pág. 93, Tesis.

REINOSOS, Andrés. 2016. Evaluación de la lincomicina como promotor de crecimiento de cuyes en la fase de crecimiento - engorde. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba: escuela superior politécnica de Chimborazo, 2016. Pág. 117, tesis.

RODRIGUES, Pedro, CALSIN, Marienela y AROS, Mmarcos, Juan. 2017. "determinación del tiempo de vida útil de la carne curada de cuy (*Cavia porcellus* L.) Utilizando diferentes concentraciones de cloruro de sodio". Perú: s.n., 2017. Vol. 19.

TRINIDAD, Shirley. 2019. "producción de animales menores: análisis de la producción de animales menores a través del tiempo, causas e impacto en la seguridad alimentaria en el país.". Universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle (Alma Máter del Magisterio Nacional). Lima - Perú: s.n., 2019. Págs. 27- 45, tesis.

VARGAS, Sandra y YUPA, Elsa. 2011. "determinación de la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*), con dos tipos de alimento balanceado". Universidad de Cuenca. 2011. Págs. 20- 28, tesis.

VILCA, Tania. 2015. “evaluación de tres niveles de plasma bovino como sustituto de harina de soya en dietas de cuyes en la Universidad central del Ecuador, facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Quito: s.n., 2015. Págs. 50-84, tesis.

VILLAROEL, Henry. 2016. “utilización de la harina de arachis pintoi (maní forrajero) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde”. Carrera de zootecnia, escuela superior politécnica de Chimborazo. 2016. Pág. 94, tesis.

ZALDIVAR, Lilia. 1997. "producción de cuyes (cavia porcellus) en los países andinos". Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación roma, 1997, instituto nacional de investigación agraria la molina, Perú. Perú: s.n., 1997.

ANEXOS

ANEXO A ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PESO INICIAL (kg), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE

1. Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	F	Prob	CV
Niveles de suro	3	0,002	0,0007	1,55	0,2204	4,86
Sexo	1	0,0003	0,0003	0,53	0,47734	
Niveles de suro * sexo	3	0,0008	0,0003	0,60	0,6219	
Error	32,00	0,0152	0,0005			
Total	39,00	0,02	0,0005			

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

2. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba Tukey para niveles de harina de suro

Niveles de suro	Medias	E.E.
0%	0,46	0,01 a
5%	0,44	0,01 a
10%	0,45	0,01 a
15%	0,44	0,01 a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3. Para sexo de acuerdo a la prueba Tukey para niveles harina de suro

Efecto del Sexo	Medias	E.E.
Machos	0,45	0,005 a
Hembras	0,45	0,005 a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

4. Para interacción del sexo de los animales y harina de suro

Niveles de suro	Medias	E.E.
0% Machos	0,46	0,01 a
0% Hembras	0,46	0,01 a
5% Machos	0,44	0,01 a
5% Hembras	0,44	0,01 a
10% Machos	0,45	0,01 a
10% Hembras	0,46	0,01 a
15% Machos	0,43	0,01 a
15% Hembras	0,45	0,01 a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

ANEXO B ANÁLISIS ESTADÍSTICO PESO FINAL (kg), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE

1. Análisis de la Varianza

FV	GL	SC	CM	F	Prob	CV
Niveles de suro	3	0,387	0,12 92	15,43	<0,0001	0,03
Sexo	1	0,0130	0,01 30	1,55	0,2224	0,02
Niveles de suro* Sexo	3	0,0017	0,00 06	0,07	0,9767	0,04
Error	32,00	0,2678	0,00 84			
Total	39,00	0,67	0,01 72			

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

2. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de suro

Niveles de suro	Medias	E.E.
0%	0,96	0,03 c
5%	1,05	0,03 bc
10%	1,22	0,03 ab
15%	1,13	0,03 a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3. Para sexo de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro.

Efecto del Sexo	Medias	E.E.
Machos	1,11	0,02 a
Hembras	1,07	0,02 a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

4. Para interacción del sexo de los animales y lo niveles de harina de suro

Niveles de suro	Medias	E.E.
0%Machos	0,97	0,04 a
0%Hembras	0,94	0,04 a
5%Machos	1,06	0,04 a
5%Hembras	1,03	0,04 a
10%Machos	1,24	0,04 a
10%Hembras	1,21	0,04 a
15%Machos	1,16	0,04 a
15%Hembras	1,10	0,04 a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

ANEXO C ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA GANANCIA DE PESO (kg), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DECRECIMIENTO - ENGORDE

1. Análisis de la Varianza

FV	GL	SC	CM	F	Prob	CV
Nieles de suro	3	0,398	0,1328	15,76	0,0	14,32
Sexo	1	0,0172	0,0172	2,04	0,16	
Nieles de suro * Sexo	3	0,0037	0,0012	0,15	0,93	
Error	32,00	0,2697	0,0084			
Total	39,00	0,69	0,0177			

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

2. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro

Niveles de suro	Medias	E.E.	
0%	0,50	0,03	c
5%	0,61	0,03	bc
10%	0,77	0,03	a
15%	0,69	0,03	b

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

4. Para sexo de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro

Efecto del Sexo	Medias	E.E.	
Machos	0,66	0,02	a
Hembras	0,62	0,02	a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

5. Para interacción harina de suro y el sexo de los animales

Niveles de suro	Medias	E.E.	
0%Machos	0,51	0,04	a
0%Hembras	0,49	0,04	a
5%Machos	0,62	0,04	a
5%Hembras	0,59	0,04	a
10%Machos	0,79	0,04	a
10%Hembras	0,75	0,04	a
15%Machos	0,72	0,04	a
15%Hembras	0,65	0,04	a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

ANEXO D ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL CONSUMO DE CONCENTRADO (kg/(Ms), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO. EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE

1. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	F	Prob	CV
Factor A	3	0,343	0,1143	28,66	0,0	2,69
Factor B	1	0,1932	0,1932	48,44	0,00	
Interacción A*B	3	0,0863	0,0288	7,22	0,00	
Error	32	0,1276	0,0040			
Total	39	0,75	0,0192			

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

2. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro

Niveles de suro	Medias	E.E.	
0%	2,21	0,004	C
5%	2,33	0,004	B
10%	2,46	0,004	A
15%	2,39	0,004	Ab

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3. Para sexo de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro

Efecto del Sexo	Medias	E.E.	
Machos	2,42	0,003	A
Hembras	2,28	0,003	B

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

4. Para interacción de harina de suro y el sexo de los animales

Niveles de suro	Medias	E.E.	
0% Machos	2,22	0,010	D
0% Hembras	2,19	0,010	D
5% Machos	2,37	0,010	Bc
5% Hembras	2,28	0,010	C
10% Machos	2,60	0,010	A
10% Hembras	2,32	0,010	C
15% Machos	2,47	0,010	B
15% Hembras	2,31	0,010	C

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

ANEXO E ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL CONSUMO DE FORRAJE (kg.Ms), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE

1. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	F	Prob	CV
Niveles de suro	3	0,001	0,0004	2,51	0,1	0,53
sexo	1	0,0021	0,0021	12,28	0,00	
Niveles de suro * sexo	3	0,0002	0,0001	0,44	0,72	
Error	32	0,0055	0,0002			
Total	39	0,01	0,0002			

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

2. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro

Niveles de suro	Medias	E.E.	
0%	2,50	0,0041	A
5%	2,49	0,0041	A
10%	2,49	0,0041	A
15%	2,49	0,0041	A

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3. Para sexo de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de suro

Efecto del Sexo	Medias	E.E.	
Machos	2,50	0,0029	A
Hembras	2,49	0,0029	B

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

4. Para interacción de harina de suro y el sexo de los animales

Niveles de suro	Medias	E.E.	
0%Machos	2,51	0,01	A
0%Hembras	2,49	0,01	A
5%Machos	2,50	0,01	A
5%Hembras	2,48	0,01	A
10%Machos	2,49	0,01	A
10%Hembras	2,48	0,01	A
15%Machos	2,50	0,01	A
15%Hembras	2,48	0,01	A

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

ANEXO F ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DEL CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO (KG.MS), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO- ENGORDE

1. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	Prob	CV
Niveles de suro	3	0,307	0,1023	22,46	0,0	1,40
Sexo	1	0,2356	0,2356	51,73	0,00	
Niveles de suro *sexo	3	0,0778	0,0259	5,70	0,00	
Error	32	0,1458	0,0046			
Total	39	0,77	0,0196			

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

2. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro

Niveles de suro	Medias	E.E.	
0%	4,71	0,02	c
5%	4,82	0,02	b
10%	4,95	0,02	a
15%	4,88	0,02	ab

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3. Para sexo de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro

Efecto del Sexo	Medias	E.E.	
Machos	4,91	0,02	a
Hembras	4,76	0,02	b

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

4. Para interacción de harina se suro y el sexo de los animales

Niveles de suro	Medias	E.E.	
0%Machos	4,73	0,03	d
0%Hembras	4,68	0,03	d
5%Machos	4,87	0,03	b
5%Hembras	4,76	0,03	c
10%Machos	5,09	0,03	a
10%Hembras	4,80	0,03	bc
15%Machos	4,97	0,03	ab
15%Hembras	4,79	0,03	bc

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

ANEXO G: CONVERSIÓN ALIMENTICIA, DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO. EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE

1. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	Prob	CV
Niveles de suro	3	59,691	19,8971	11,13	0,0	16,96
sexo	1	0,5313	0,5313	0,30	0,59	
Niveles de suro * sexo	3	0,4154	0,1385	0,08	0,97	
Error	32,00	57,2241	1,7883			
Total	39	117,86	3,0221			

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

2. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro

Niveles de suro	Medias	E.E.
0%	9,78	0,42 a
5%	8,05	0,42 b
10%	6,51	0,42 d
15%	7,20	0,42 c

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3. Para sexo de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro

Efecto del Sexo	Medias	E.E.
Machos	7,77	0,3 a
Hembras	8,00	0,3 a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

4. Para interacción de harina de suro y el sexo de los animales

Niveles de suro	Medias	E.E.
0%Machos	9,69	0,6 a
0%Hembras	9,86	0,6 a
5%Machos	7,92	0,6 a
5%Hembras	8,18	0,6 a
10%Machos	6,52	0,6 a
10%Hembras	6,49	0,6 a
15%Machos	6,94	0,6 a
15%Hembras	7,47	0,6 a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

ANEXO H: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PESO A LA CANAL (KG), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE

1. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	F	Prob	CV
Niveles de suro	3	0,178	0,0592	13,94	0,0	8,37
sexo	1	0,0078	0,0078	1,84	0,18	
Niveles de suro * sexo	3	0,0004	0,0001	0,03	0,99	
Error	32,00	57,2241	1,7883			
Total	39	0,32	0,0083			

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

2. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles

Niveles de suro	Medias	E.E.	Rango
0%	0,69	0,02	d
5%	0,75	0,02	c
10%	0,87	0,02	a
15%	0,81	0,02	b

de harina de suro

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3. Para sexo de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro

Efecto del Sexo	Medias	E.E.
Machos	0,79	0,01 a
Hembras	0,77	0,01 a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

4. Para interacción de harina de suro y el sexo de los animales

Niveles de suro	Medias	E.E.
0%Machos	0,70	0,03 a
0%Hembras	0,67	0,03 a
5%Machos	0,76	0,03 a
5%Hembras	0,74	0,03 a
10%Machos	0,88	0,03 a
10%Hembras	0,86	0,03 a
15%Machos	0,83	0,03 a
15%Hembras	0,79	0,03 a

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

ANEXO I: RENDIMIENTO A LA CANAL (%), DE LOS CUYES, POR EFECTO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE SURO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE

1. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	F	Prob	CV
Niveles de suro	3	5,533	1,8444	13,05	0,0	0,53
sexo	1	0,4884	0,4884	3,45	0,07	
Niveles de suro * sexo	3	3,1330	1,0443	7,39	0,00	
Error	32,00	4,5240	0,1414			
Total	39,00	13,68	0,3507			

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

2. Cuadro de medias y asignación de rangos de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles

Niveles de suro	Medias	E.E.
0%	71,81	0,12 A
5%	71,83	0,12 A
10%	70,91	0,12 C
15%	71,58	0,12 B

de harina de suro

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.

3. Para sexo de acuerdo a la prueba Tukey en los niveles de harina de suro

Efecto del Sexo	Medias	E.E.
Machos	71,64	0,08 A
Hembras	71,42	0,08 A

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.-----

4. Para interacción de harina de suro y el sexo de los animales

Niveles de suro	Medias	E.E.	Rango
0%Machos	72,28	0,17	A
0%Hembras	71,35	0,17	C
5%Machos	71,76	0,17	B
5%Hembras	71,89	0,17	Ab
10%Machos	71,20	0,17	D
10%Hembras	70,62	0,17	E
15%Machos	71,34	0,17	C
15%Hembras	71,82	0,17	Ab

Realizado por: Campoverde Paredes Lourdes Maribel, 2021.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL
APRENDIZAJE



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 19/11/2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: <i>Lourdes Maribel Campoverde Paredes</i>
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: <i>Ciencias Pecuarias</i>
Carrera: <i>Ingeniería Zootécnica</i>
Título a optar: <i>Ingeniera Zootecnista</i>
f. Analista de Biblioteca responsable: <i>Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.</i>

LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS

Forma aplicación personal
Luis Alberto Caminos Vargas
Calle Juan Pablo II
Calle Juan Pablo II
Calle Juan Pablo II
Calle Juan Pablo II
Calle Juan Pablo II
Calle Juan Pablo II
Calle Juan Pablo II
Calle Juan Pablo II
Calle Juan Pablo II



1878-DBRA-UTP-2021