



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

**“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DEL FOLLAJE DE
Physalis peruviana L. (UVILLA) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA
ETAPA DE GESTACIÓN – LACTANCIA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL**

**Previo a la obtención del título de:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR:
CARLOS FABRICIO PÉREZ MARIÑO**

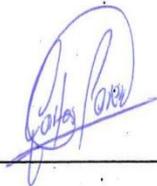
RIOBAMBA – ECUADOR

2018

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Pérez Mariño Carlos Fabricio**, portador de la cedula de ciudadanía N° **180478837-8**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

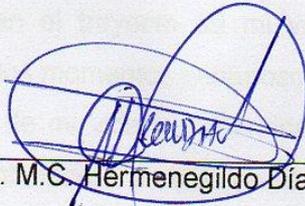
Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.



Carlos Fabricio Pérez Mariño

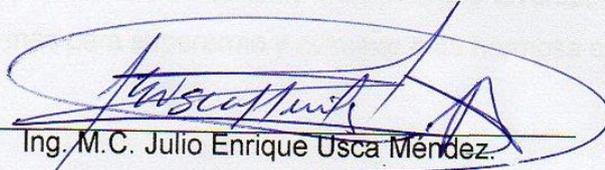
C.I. 180478837-8

Este Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal



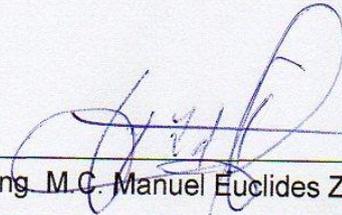
Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berronez.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser guía en el trayecto de mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos difíciles y en los momentos venturosos. A mis queridos padres Carlos y Nelly que son el motor de mi vida y me brindaron su apoyo incondicional para conseguir este sueño anhelado. También va dedicado con afecto a mi esposa a mi hermosa hija Camilita y mis hermanas, y toda mi familia en general, quienes me motivaron para alcanzar este objetivo. De manera especial a mis sobrinitas Monserrate y Nicol, quienes con su carisma y sonrisa me levantaban el ánimo y me dieron un motivo más para superarme y culminar esta hermosa carrera.

Carlos Fabricio Pérez Mariño

DEDICATORIA

Con total gratitud a Dios que es el arquitecto de vida y me dio las fuerzas para levantarme las veces que caí, me dio fortaleza para superar cada adversidad y hoy culminar una etapa más de mi vida, de manera especial y con profundo amor a mis queridos padres Carlos y Nelly, quienes por su esfuerzo y trabajo día a día me inculcaron valores y me brindaron la oportunidad de estudiar y alcanzar esta meta. A los docentes de la gloriosa Zootecnia que me formaron como profesional, en especial al Ing. Julio Usca y el Ing. Manuel Zurita por su valiosa colaboración para realizar el presente trabajo y culminar con éxito.

Carlos Fabricio Pérez Mariño.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de gráficos	vii
Lista de anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LA UVILLA	3
1. <u>Origen</u>	3
2. <u>Condiciones climáticas</u>	3
3. <u>Propiedades de la uvilla</u>	4
4. <u>Taxonomía de la uvilla</u>	5
5. <u>Nombres comunes de la uvilla</u>	5
6. <u>La uvilla en el Ecuador</u>	6
a. Zonas de Producción	6
b. Superficie de uvilla en Ecuador	7
7. <u>Características botánicas</u>	7
B. EL CUY	7
1. <u>Generalidades</u>	7
2. <u>Antecedentes del Cuy</u>	8
3. <u>Características de la carne de cuy</u>	9
4. <u>Rendimiento de carne</u>	10
5. <u>Parámetros productivos de los cuyes</u>	10
6. <u>Características del peso del cuy al destete</u>	10
7. <u>Características del cuy en la etapa de gestación</u>	11
8. <u>Características del cuy en la etapa de lactación</u>	12

C. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DE LOS CUYES	13
1. <u>Requerimientos nutricionales de los cuyes</u>	14
2. <u>Necesidad de proteína</u>	15
3. <u>Necesidad de energía</u>	15
4. <u>Necesidad de minerales</u>	16
5. <u>Necesidad de vitaminas</u>	17
6. <u>Necesidad de grasa</u>	18
7. <u>Necesidad de agua</u>	18
D. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	19
1. <u>Alimentación básica (solo con forraje)</u>	19
2. <u>Alimentación mixta</u>	19
E. INVESTIGACIONES CON LA UTILIZACIÓN DE ALIMENTOS CONCENTRADOS	19
1. <u>Investigaciones realizadas en cuyes</u>	
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	21
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	21
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	21
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	22
1. <u>Materiales</u>	22
2. <u>Equipos</u>	22
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	23
1. <u>Esquema del experimento</u>	23
2. <u>Composición de las Raciones Experimentales</u>	24
3. <u>Análisis calculado de las raciones</u>	24
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	25
1. <u>Etapas de gestación</u>	25
2. <u>Etapas de lactancia</u>	25

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	26
1. <u>Esquema del ADEVA</u>	26
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	26
1. <u>Descripción del Experimento</u>	26
2. <u>Programa Sanitario</u>	27
H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN	28
1. <u>Peso al inicio y al final del empadre, g</u>	28
2. <u>Peso post parto, g</u>	28
3. <u>Peso al destete, g</u>	28
4. <u>Ganancia de peso, g</u>	28
5. <u>Consumo de alimento, g MS</u>	28
6. <u>Consumo de forraje, g MS</u>	28
7. <u>Consumo de concentrado, g MS</u>	29
8. <u>Tamaño de la camada al nacimiento, N°</u>	29
9. <u>Peso de las crías al nacimiento, g</u>	29
10. <u>Peso de la camada al nacimiento, g</u>	29
11. <u>Tamaño de la camada al destete, N°</u>	29
12. <u>Peso de las crías al destete, g</u>	29
13. <u>Peso de la camada al destete, g</u>	29
14. <u>Beneficio/costo, \$</u>	30
15. <u>Análisis bromatológico de la harina del forraje de Uvilla</u>	30
16. <u>Mortalidad, %</u>	30
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	31
A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA	31
1. <u>Peso inicial, g</u>	31
2. <u>Peso post parto, g</u>	31

3.	<u>Peso final</u> , g	33
4.	<u>Ganancia de peso</u> , g	38
5.	<u>Consumo de forraje</u> , g MS	38
6.	<u>Consumo de concentrado</u> , g MS	42
7.	<u>Consumo total de alimento</u> , g MS	43
8.	<u>Fertilidad</u> , %	46
9.	<u>Prolificidad</u> , %	48
B. COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS POR EFECTO		
DEL SUMINISTRO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FORRAJE DE UVILLA		52
1.	<u>Tamaño de la camada al nacimiento</u> , N°	52
2.	<u>Peso de las crías al nacimiento</u> , g	52
3.	<u>Peso de la camada al nacimiento</u> , g	56
4.	<u>Tamaño de la camada al destete</u> , N°	56
5.	<u>Peso de las crías al destete</u> , g	60
6.	<u>Peso de la camada al destete</u> , g	60
7.	<u>Mortalidad</u> , %	63
C. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE FORRAJE DE UVILLA		
		64
1.	<u>Proteína</u> , %	64
2.	<u>Materia seca</u> , %	64
3.	<u>Grasa</u> , %	65
4.	<u>Fibra</u> , %	65
5.	<u>Cenizas</u> , %	65
D. EVALUACIÓN ECONÓMICA		
		66
1.	<u>Indicador beneficio costo</u> , \$	67

V.	<u>CONCLUSIONES</u>	68
VI.	<u>RECOMEDACIONES</u>	69

RESUMEN

La presente investigación propone: evaluar la utilización de Harina de Uvilla (10, 20 y 30%), en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación – lactancia; en la parroquia Cotaló, perteneciente a la provincia de Tungurahua. Para ser comparado con un tratamiento testigos, se utilizaron 40 cuyas de la línea mejorada con un peso promedio de 1228,75, se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 10 repeticiones y el Tamaño de la Unidad Experimental. (TUE) fue de una cuya. Los mejores resultados en cuanto al comportamiento productivo de las madres corresponden a las variables peso final, ganancia de peso, consumo de concentrado y consumo total de alimento) los cuales reportaron diferencias significativas ($P < 0,05$) obteniendo los mejores valores en el T3, mientras en el comportamiento de las crías, las variables que presentaron los mejores valores fueron el Tamaño de la camada al destete con el T3 (4,50 crías) y el peso de la camada al destete con el T3 (1530,78 g) respectivamente, mientras que para las otras variables no hubo diferencias significativas. La mayor rentabilidad del 25 % se obtuvo con la inclusión del 30 % de Harina de uvilla, alcanzando un beneficio/costo de 1,25. Lo que significa que este tipo de harina influyó en el comportamiento productivo de estos semovientes. En tal virtud se recomienda el uso del 30 % de Harina de uvilla, por haberse registrado el menor costo de producción.

Palabras clave: HARINA DE UVILLA - ALIMENTACIÓN DE CUYES - ETAPA GESTACIÓN – LACTANCIA.



ABSTRACT

This research proposes: to evaluate the use of Uvilla Flour (10, 20 and 30%), to feed guinea pigs in the gestation - lactation phase; in Cotaló parish, belonging to Tungurahua province. To be compared with a control treatment, 40 guinea pigs were used whose were from improved line with an average weight of 1228,75. It was applied a Completely Randomized Design (DCA), with 10 repetitions and the Experimental Unit Size, (TUE) was one guinea pig. The best results regarding the productive behavior of the mothers correspond to the final variables (weight, weight gain, concentrate consumption and total food consumption) which reported significant differences ($P < 0,05$) obtaining the best values in T3, while in the behavior of the offspring, the variables that presented the best values were the size of the litter at weaning with the T3 (4,50 offspring) and the weight of the litter at weaning with the T3 (1530,78 g) respectively, while for the other variables there were no significant differences. The highest profitability of 25% was obtained with the inclusion of 30% of Uvilla Flour. It reaches a benefit/cost of 1,25. Which means that this type of flour influenced the productive behavior of these livestock. In such virtue the use of 30% of Uvilla Flour is recommended, because the lower cost of production has been registered.

Keywords: UVILLA FLOUR - GUINEA PIG FEEDING - GESTATION - LACTATION PHASE.



LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA UVILLA.	5
2.	NOMBRES COMUNES DE LA UVILLA EN EL MUNDO.	6
3.	CALIDAD NUTRITIVA COMPARADA DE LA CARNE DE CUY	9
4.	RELACIÓN EN COLESTEROL Y KILOCALORIAS COMPARADA DE LA CARNE DE CUY.	10
5.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.	14
6.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA.	21
7.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	24
8.	RACIONES EXPERIMENTALES PARA LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA.	24
9.	ANÁLISIS CALCULADO DE LAS RACIONES Y SUS REQUERIMIENTOS.	25
10.	ESQUEMA DEL ADEVA.	26
11.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA, AL UTILIZAR DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FORRAJE DE UVILLA.	32
12.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS CRÍAS, AL UTILIZAR DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FORRAJE DE UVILLA EN SU ALIMENTACIÓN.	42
13.	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE UVILLA.	48
14.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN	50

Y LACTANCIA, AL UTILIZAR DIFERENTES NIVELES DE HARINA
DE FORRAJE DE UVILLA.

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Peso final de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de Uvilla en la etapa de gestación y lactancia.	34
2.	Ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de Harina de uvilla en la etapa de gestación y lactancia.	36
3.	Consumo total de alimento de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de uvilla en la etapa de gestación y lactancia.	39
4.	Peso de la camada al destete, de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de uvilla en la etapa de gestación y lactancia.	46

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Datos generales.
2. Peso inicial (g), de cuyes con los cuales se dio inicio a la investigación.
3. Peso post parto (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.
4. Peso final (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.
5. Ganancia de peso (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.
6. Consumo de forraje (g MS), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.
7. Consumo de concentrado (g MS), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.
8. Consumo total de alimento (g MS), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.
9. Crías al nacimiento (N°), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.
10. Peso de las crías al nacimiento (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.
11. Peso de la camada al nacimiento (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.
12. Crías al destete (N°), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.
13. Peso de las crías al destete (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles

de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

14. Peso de la camada al destete (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

INTRODUCCIÓN

La producción de cuyes en nuestro país con el paso del tiempo ha tomado mayor importancia convirtiéndose en un pilar fundamental para el consumo humano, forma parte de un alimento propio de nuestra región andina, posee una gran valoración nutricional que aporta nutrientes importantes a la población en general, la crianza de cuyes aumentado ya que es un animal que no exige cuidados complicados y posee una carne rica y nutritiva por contener un alto porcentaje de proteína comparado con las demás especies animales (Chauca, 2005).

La alimentación juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, en la explotación de cuyes la alimentación significa el 65 % de los costos totales de producción, un correcto aporte nutricional mejora la producción, el conocimiento de los requerimientos nutricionales del cuy en sus diferentes etapas nos permite formular alimentos balanceados los cuales logran cubrir sus requerimientos en mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción, en la actualidad se suministra una alimentación a base de alimentos (forraje) como también de alimento concentrado (Caycedo, 2009).

Estos animales pueden ser alimentados con distintas especies forrajeras, desechos de cosecha y concentrados, siendo el concentrado el alimento más costoso para los cuyecultores debido a los altos costos de las materias primas en épocas de escases de estos productos, por tal motivo esto nos lleva a buscar nuevas alternativas alimenticias para realizar las dietas de los cuyes. La utilización de harina del follaje de *Physalis peruviana L.* (Uvilla), provenientes del desecho de cultivo especialmente de la planta puede ser una fuente de alimentación para los cuyes, tratando de disminuir los costos de producción (Caycedo, 2009).

Los desechos de cultivo de *Physalis peruviana L.* (Uvilla), representan un volumen de desperdicios cuando termina la vida productiva de esta planta la cual es desechada y no se le da ningún uso, por tal motivo se aprovechará esta planta como suplemento en la dieta ya que posee muchas alternativas, como son bajas inversiones para su obtención y su procesamiento en harina.

De esta manera se busca a través de la utilización de la harina del follaje de *Physalis peruviana* L. (Uvilla), en la alimentación de cuyes mejorar los parámetros productivos y reproductivos de esta especie y lo más importante se pretende solucionar los costos de producción y poder obtener mayores ingresos económicos entre pequeños, medianos y grandes cuyecultores. De la misma forma por el empleo de este desecho de cosecha en la nutrición animal se tratara de disminuir los daños causados al ambiente por el alto volumen de desperdicio que deja esta planta luego de su vida productiva, por lo tanto los objetivos específicos son los siguientes:

- Determinar el nivel óptimo de la Harina del follaje de Uvilla (10, 20 y 30%) el cual se puede añadir en la ración alimenticia de cuyes en la fase de gestación-lactancia.
- Determinar el aporte nutricional de la Harina del follaje de *Physalis peruviana* L. (Uvilla).
- Analizar los costos de producción de los tratamientos en estudio.

REVISIÓN DE LITERATURA

A. LA (UVILLA)

1. Origen

Fabara,(1996) menciona que el nombre genérico *Physalis* proviene del vocablo griego que tiene el significado de vejiga, haciendo mención a los frutos los cuales se encuentran cubiertos con los lóbulos del cáliz en forma de farol colgante y el nombre Peruviana indica que pertenece a Perú, y según el (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2011) la (uvilla) es conocida a partir del tiempo de los incas, es originaria de América, principalmente de los valles andinos de Perú, Ecuador y Chile ya que ancestralmente no se conocía su valor nutritivo de esta fruta inclusive se quiso eliminarla ya que se consideraba como maleza.

A partir de la época de los años 80 esta fruta comienza a asumir un valor económico, por tener propiedades como; buen aroma, sabor dulce, y muchas propiedades nutricionales y medicinales conocidas en la actualidad como nutraceutica (Brito, 2002). La temperatura estable a lo largo del año y los prolongados periodos de luminosidad de la zona ecuatorial determinan, entre otros factores, que la uvilla de ecuador tenga una mayor producción de sus almidones, lo que resulta en un sabor menos ácido y muy agradable, (Brito, 2002). La uvilla de origen ecuatoriano contiene una mayor cantidad de azúcar y su coloración es viva e intensa, comparada con la uvilla procedente de Kenia y Sudáfrica (Muños, 2003).

2. Condiciones climáticas

- a. Altitud. - En ecuador la uvilla crece en sitios entre 1300 y 3500 m.s.n.m. aunque los mejores resultados se obtienen entre los 2000 y 3000 msnm.
- b. Temperatura. - La planta crece bien a una temperatura entre los 11 y 17 °C. Es susceptible a heladas.

- c. Precipitación. - Las precipitaciones deben oscilar entre 600 a 1500 mm bien distribuidos a lo largo del año.
- d. Humedad. - El cultivo se desarrolla en zonas con una humedad relativa que varía entre 50 y 80 %. Es importante el suministro de agua de manera constante para evitar que se raen los frutos.
- e. Requerimientos edáficos. - se recomienda suelos de textura franco o franco arenoso / arcilloso, el pH debe oscilar entre 5,5 y 7,0.
- f. Luminosidad. - Para obtener un fruto de óptima calidad se requiere de entre 1500 y 2000 horas luz / año (Acre, 1998).

3. Propiedades de la uvilla

Según Benavides, (2008) esta fruta posee algunas propiedades interesantes, es diurética, depurativa, evita la formación de cálculos renales e ideal para el estrés.

La uvilla posee propiedades nutricionales como:

- Reconstruye y fortifica el nervio óptico.
- Elimina la albúmina de los riñones.
- Ayuda a la purificación de la sangre.
- Eficaz en el tratamiento de las afecciones a la garganta.
- Adelgazante, se recomienda la preparación de jugos, infusiones con las hojas y consumo del fruto en fresco.
- Ayuda a la eliminación de parásitos intestinales (amebas).
- Favorece al tratamiento de las personas con problemas de próstata debido a sus propiedades diuréticas.
- Constituye un excelente tranquilizante debido al contenido de flavonoides.
- Además, posee vitaminas A y C. Es un antioxidante que combate los radicales libres que son los responsables del envejecimiento prematuro del organismo.

- La uvilla es una fruta rica en hierro mineral encargado de contribuir a la formación de los glóbulos rojos o hematíes.
- La uvilla ayuda a mantener en buenas condiciones el sistema inmunológico.
- La uvilla posee propiedades calcificadoras que protegen los huesos.
- La uvilla posee propiedades energéticas para el cerebro, debido a su contenido en fósforo y magnesio; ambos minerales que contribuyen a mejorar la concentración y la actividad cerebral.

La uvilla, es rica en vitamina C, que es un antioxidante encargado de conservar la salud de los pulmones, ante los cambios bruscos de temperatura, las inclemencias del tiempo, entre otros factores y además es excelente para limpiar, purificar y desintoxicar todo el organismo.

4. Taxonomía de la uvilla

La clasificación taxonómica de la uvilla se da a conocer en el cuadro 1.

Cuadro 1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA UVILLA.

Taxonomía	Clasificación
Reino	Vegetal
Tipo	Fanerógamas
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Metaclamideas
Orden	Tubifloras
Familia	Solanácea
Género	Physalis
Especie	Peruviana L.

Fuente: López, (1978).

5. Nombres comunes de la uvilla

Se la conoce con distintos nombres (cuadro 2), sin embargo, en el mercado internacional en general se conoce como *Physalis* (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2011).

Cuadro 2. NOMBRES COMUNES DE LA UVILLA EN EL MUNDO.

País	Nombre común
Bolivia	Motojobobo embolsado
Colombia	Uchuva
Perú	Awaymanto, uva de monte, tomate silvestre
Venezuela	Topo topo, chuchuva, cereza de Judas
Ecuador	Uvilla
México	Cereza de Perú
Chile	Amor en bolsa, Capulí
Hawai	Poha, cape gosseberry
España	Alquequenje
Alemania	Judaskirsche
Francia	Coqueret du perou
Brasil	Mapatí, cucura, Imbabura mansa, puruma
África del sur	Pompelmoes o apelliefie
Estados Unidos	Cape gosseberry, ground / andean berry

Fuente: López, (1978).

6. La uvilla en el Ecuador

a. Zonas de Producción

Las zonas ideales para este tipo de cultivo se encuentran en el callejón interandino, en las estribaciones de las cordilleras de todas las provincias de la sierra ecuatoriana ya que estas zonas cuentan con una ubicación estratégica y cumplen con todas las condiciones agroclimáticas para el cultivo. En el Ecuador una de las primeras provincias en cultivar comercialmente la uvilla fue la provincia de Cotopaxi, luego las plantaciones se extendieron a Tungurahua y pichincha y en estos últimos años la provincia de Imbabura tomó la posta con plantaciones en Urcuquí y Atuntaquí (Brito, 2002).

b. Superficie de uvilla en Ecuador

Las estadísticas señalan que en el Ecuador tienen entre 300 y 350 hectáreas de uvilla. Sin embargo, este dato es un aproximado ya que no existen datos actualizados y exactos de producción y superficie cultivada (Medina, 2008).

7. Características botánicas

Es una planta la cual tiene raíces fibrosas las cuales están a una profundidad de 10 y 15 cm del suelo, sus raíces son ramificadas las cuales profundizan a 50 cm, facilitándole tener fijeza y firmeza a la planta. Su tallo es herbáceo, el cual está recubierto por vellosidades blandas, con una coloración verdosa. Sus hojas son simples, enteras y en forma de corazón, en forma alternada a la planta. Posee su limbo en forma entera y muestra vellosidades que los hacen suave al tacto. El cáliz de la flor tiene 5 cm de largo y enclaustra al fruto pequeño, el cual está conformado con cinco sépalos que recubren al fruto. Su fruta es una bolita jugosa y tiene forma de globo es ovoide con un diámetro de 1 y 2,5 cm, un peso de 4 a 10 g, el cual tiene 100 a 300 semillas. Las semillas poseen un tamaño chico y despojado de hilos placentarios (López, 1978).

B. EL CUY (Curí o Cobayo)

1. Generalidades

Chauca, (2005) menciona que el cuy pertenece al grupo de los mamíferos, es un roedor propio de la línea andina de Ecuador, Perú, Bolivia y Colombia. Forma parte de un producto alimenticio, que tiene un gran aporte nutricional el cual ayuda en dar seguridad alimentaria primordialmente a las zonas inhóspitas las cuales no poseen suficientes recursos. La dedicación al estudio en la producción Cuyícola consiste en producir una carne con características excepcionales por medio de una familia herbívora, con un período reproductivo rápido, el cual se adapta a diferentes hábitat y en su forma de alimentarse se emplea diferentes alternativas alimenticias que no compiten con otros animales domésticos (Urrego, 2009).

Chauca, (2005) manifiesta que en Perú se han desarrollado dos genotipos de cuyes los cuales se encuentran distribuidos, el cuy criollo y el cuy mejorado genéticamente. Con respecto al cuy criollo, designado como originario de la zona, es un animal de tamaño pequeño, con muy buena rusticidad, es un animal que no exige un buen alimento. Este animal se desenvuelve sin ningún problema en condiciones inhóspitas pero sin embargo cuando su sistema de crianza es controlado técnicamente tiende a mejorar sus parámetros productivos y reproductivos. En comparación con el cuy mejorado es el cuy criollo el cual ha sido expuesto a diferentes cruzamientos con el fin de mejorarlo productiva y reproductivamente. El cuy criollo a una edad de 4,5 meses tiene un peso de 700 g, y el cuy mejorado a una edad de 2,00 meses tiene unos 800 gramos (Perucuy, 2010).

Bustamante, (2009) indica que este tipo de producción en los últimos años se ha multiplicado en nuestro país, primordialmente debido a su precocidad, prolificidad, buenas conversiones alimenticias además de poseer una carne de y excelente calidad.

2. Antecedentes del Cuy

Chauca, (1997) menciona que ha este semoviente se lo domestico hace 2500 a 3600 años. En la iglesia del Cerro Sechín en (Perú), se hallaron muchos establecimientos que contenían excretas de cuy y en la primera etapa de la cultura Paracas, nombrado Cavernas (250 a 300 a.c), ya se consumía carne de cuy. En la tercera etapa de la misma cultura (1400 d.c), ya la mayoría de hogares poseían un criadero casero de cuyes. Se han desenterrado huesos de cuyes en Ancón, por ruinas de Huaycán, Cieneguilla y Mala.

Bustamante, (2009) indica que la poca difusión de las atractivas ventajas alimenticias de este excelente tipo de carne son la causa por la que este tipo de carne no es muy consumida.

3. Características de la carne de cuy

Pozo, (2014) menciona que el curí es originario de nuestros Andes y es empleado en la alimentación de esta zona poblacional. Esta carne de cuy es muy apetecible, palatable y aporta diferentes nutrientes, contiene una excelente fuente de proteínas y además tiene un porcentaje bajo de grasa, además de añadir otras atractivas propiedades, se digiere rápidamente, no tiene colesterol, existe una gran cantidad de sustancias esenciales para el ser humano el AA y el DHA, estas sustancias como Ácido graso ARAQUIDONICO (AA) y Ácido graso DOCOSAHEXAENOICO (DHA) no existen en otras carnes y son necesarias para el desarrollo de NEURONAS (especialmente cerebrales), membranas celulares (protección contra agentes externos).

Pozo, (2014) indica que esta carne combate enfermedades cardiovasculares y el cáncer. Tiene bastante colágeno, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales, la característica que posee este tipo de carne se puede observar en el cuadro 3.

Cuadro 3. CARACTERISTICAS NUTRITIVAS DE LA CARNE DE CUY

Especie Animal	Proteína %	Grasa %	Minerales %	Carbohidratos %	Humedad %
Porcino	14,5	37,3	0,7	0,8	46,8
Ave	18,3	9,3	1,0	1,2	70,2
Cuy	21,4	3,0	0,8	0,5	76,3
Ovino	16,4	31,1	1,0	0,9	50,6
Vacuno	17,5	21,8	1,0	0,7	58,0

Fuente: Zumárraga, (2011).

Proporción en colesterol de la carne de cuy, en comparación con distintas especies se puede observar en el cuadro 4.

Cuadro 4. PROPORCION EN COLESTEROL Y KILOCALORIAS DE LA CARNE DE CUY.

100 g de carne	Colesterol (mg)	Calorías (kcal)
Cerdo	72	120
Cordero	78	205
Cuy	72	120
Pollo	73	140
Res	77	240

Fuente: Zumárraga, (2011).

4. Producción de carne

Montes, (2012) indica que la producción de la carne del cuy es la relación de la cantidad de carne en relación al peso vivo a la edad del sacrificio, este valor es indicado en porcentaje (%).

5. Parámetros productivos de los cuyes

Dávalos, (2013) manifiesta que estos animales se identifican por poseer una muy buena prolificidad, conjuntamente con distintas características que las damos a conocer.

- Muy buena rusticidad, adaptable a zonas inhóspitas.
- Facilita su crianza, consumo variado de alimentos.
- Excelente calidad cárnica.

6. Características del peso del cuy al destete

Chauca, (1997) menciona que la edad al separar a las crías de su madre asume consecuencia con respecto al peso a los 93 días de edad, aquellos animales destetados más rápidamente tienden a ganar mayor peso. Los destetes efectuados a una edad de (7, 14 y 21) días de edad tienden a crecer de igual forma hasta el destete, a una edad de 93 días la ganancia de peso que se

alcanzó de los destetados a los 7 días es 754 g, en comparación con los que se destetaron a una edad de 14 y 21 días tienen un peso de 727 y 635 g, respectivamente. El peso al destete está afectado por:

- Numero de nacidos vivos.
- Peso de la madre al momento del parto.
- Edad de la madre al momento del parto.
- Edad al momento del destete.
- Estación, año, sexo de la cría y número de parto.

FAO, (2009) resalta que la fase de destete se encuentra establecida por cuyes de una edad de 4° semana. El respectivo sexaje se da por terminada en esta fase, para empezar la recria II conocida como fase de engorde. Los semovientes tienen que alimentarse con altos porcentajes proteicos (17 %). En esta fase se tienen incrementos de pesos de 15 g al día manejando alimentos balanceados que aporten suficiente energía y con animales con un buen progreso genético.

7. Características sobresalientes del cuy en la etapa de gestación

El periodo de gestación en las líneas precoces, Perú e Inti, es de 68,4 y 68,7 días, respectivamente. La línea prolífica Andina tiene un período de gestación más corto, 67,2 días. La camada cambia con animales que sean mejorados y el respectivo manejo que se les dé a los animales, de igual manera está influenciado por el número de folículos, índices porcentuales de implantación, porcentajes de supervivencia y reabsorción de los fetos (Wagner & Manning, 2006).

Romero, (2010) manifiesta que la fase de gestación tiene un tiempo de duración aproximado de 66 días, por este lapso de tiempo, los fetos evolucionan en el vientre de la madre y el tamaño de camada está en dependencia del tipo y conformación de la madre. Es aconsejable que la madre tenga de 4 a 6 partos durante su vida reproductiva, subsiguientemente la hembra tiene que ser comercializada. Una atractiva particularidad de esta especie es que le permite tener gestaciones de varias crías. Con respecto al peso total de la camada al

nacimiento significa alrededor del (23,6 % y 49,2 %) del peso de la madre, obteniendo el porcentaje menor en aquellas camadas de una cría y un porcentaje mayor cuando nacen 5 crías (FAO, 2011).

8. Características del cuy en la etapa de lactación

El parto se produce mayormente en las noches y si ningún peligro, se tarda e alrededor de 10 y 30 minutos con esperas de 7 minutos entre los nacimientos. A veces se presentan algunas particularidades, como son los partos de superfetación y los distócicos. La superfetación es un fenómeno que consiste en que después del parto normal se produce un nuevo alumbramiento, éste puede ocurrir después de tres a cinco días del primer parto. El parto distócico ocurre cuando las crías no pueden nacer, porque los isquiones de la madre son poco abiertos; esto ocasiona la muerte de las crías y/o de la madre (Dulanto, 2003).

La gestación culmina con el parto, cada cuy hembra puede parir entre 1 y 6 crías que nacen con pelos, ojos y oídos funcionales. La madre limpia a las crías nacidas, favoreciendo la respiración inmediata, además le proporciona calor, los cuyes hembras en caso de no ser empadradas renuevan celo cada 15 a 16 días y ésta dura entre 2 a 5 horas. También poseen un celo post parto habitualmente fértil, se presenta 2 horas después del parto y es de breve duración con posibilidad de preñez (Romero, 2010).

Las crías empiezan su lactación al poco tiempo de haber nacido, los cuyes solo poseen un par de pezones, por tal razón, un buen número de crías es de 2 a 4 gazapos por parto, posibilitando crías de buen tamaño.

Luego del parto, los cuyes lactantes deben ingerir rápidamente calostro (primera leche) para crear inmunidad y resistencia a las enfermedades. Se aconseja la implementación de gazaperas para que las crías se consuman de una forma eficiente el alimento (Romero, 2010)

C. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN CUYES

Dávalos, (2007) resalta que este semoviente herbívoro, tiene la capacidad de transformar los pastos en carne, pero el suministro de un pasto a otro tiene que hacerse en forma progresiva, caso contrario, se puede causar distintos problemas en la flora intestinal como: ataques estomacales, disenterías, abortos posiblemente la muerte. Uno de los pilares más importantes en la producción de cuyes es la alimentación y el manejo el cual marca definitivamente todo el proceso productivo, representa alrededor del 70 % de los costos totales de la explotación. Bajo estas condiciones, cualquier tipo de cambio en los niveles nutricionales implica alteraciones en los ingresos económicos del productor, determinado de esta manera el éxito o la decepción de la producción.

Costales & Llumiquinga, (2012) manifiestan que la correcta alimentación radica en trasladar los respectivos nutrientes que se encuentran el alimentó hacia el cuy con el objetivo de conseguir una buena producción desde el punto de vista económico y nutricional, este proceso comprende ingestión, digestión y la respectiva absorción de los nutrientes.

- Ingestión, trasladar el alimento como; pasto, balanceado, agua, al sistema digestivo, haciendo uso de la boca.
- Digestión, función que cumple el aparato digestivo, en donde los alimentos ingeridos son transformados en nutrientes que posteriormente se absorben el organismo del animal.
- Absorción, distribución de los nutrientes por medio de las paredes del intestino los cuales posteriormente son repartidos por la sangre a todas las células del animal.

Costales & Llumiquinga, (2012) resaltan que los nutrientes son elementos que están presentes en todos los alimentos los cuales son utilizados por el semoviente y son utilizados para mantenerse, crecer y reproducirse, como son: proteínas, el agua, grasas, carbohidratos, minerales y vitaminas. El correcto manejo de la nutrición y alimentación de cuyes, consiste en asegurar la disposición de todos los alimentos alrededor de todo el año, en la época de escases es la más ardua ya

que existe escases de pastos, por tal razón se recomienda fabricar bloques nutricionales y poder suministrarles para que se alimenten especialmente en horas de la noche en donde el consumo de alimento aumenta.

1. Requerimientos nutricionales de los cuyes

Moncayo, (2009) manifiesta que estos requerimientos nutritivos se logran cubrir por medio de una adecuada alimentación, además de satisfacer los requerimientos tiene que ser rentable para el productor. El cuy es un animal herbívoro que tiene una gran capacidad de consumo, ingiere habitualmente el equivalente al 30% de su peso vivo en pasto.

Los requerimientos nutricionales del cuy en la fase de gestación y lactancia se dan a conocer en el cuadro 5.

Cuadro 5. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.

Nutriente	Unidad	Gestación	Lactancia
Proteína	%	18,00	18 – 20
Energía digestible	kcal/kg	2,80	3,00
Fibra	%	8,0 - 17,0	8,0 - 17,0
Calcio	%	1,40	1,40
Fósforo	%	0,80	0,80
Vitamina C	%	200,00	200,00

Fuente: Hever, (2002).

De la misma manera que los demás animales, aquellos nutrientes utilizados por el cuy son: proteína, agua, energía, fibra, minerales, ácidos grasos esenciales y vitaminas. Estos requerimientos están influenciados por el estado fisiológico, la edad, genotipo y las condiciones ambientales donde se desarrolle la crianza.

2. Necesidad de proteína en cuyes

Saravia, (1983) menciona que el respectivo cálculo y balance de las dietas se deben incorporar los aminoácidos más importantes como son; Lisina, metionina y triptófano, a los que se les añade la cistina, la cual reemplaza a la metionina en un 50%. En cambio Chauca, (1997) resalta que las proteínas forman el mecanismo más importante de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la cantidad que se ingiere. A los animales monogástricos se les suministra aminoácidos esenciales por medio de la dieta ya que estos no son capaces de ser formados por en el organismo. Un incorrecto aporte de proteínas da lugar a diferentes alteraciones como:

- Menor peso al momento del nacimiento.
- Dificulta el crecimiento.
- Disminuye la producción láctea.
- Afecta la fertilidad.
- Disminuye la capacidad en el aprovechamiento del alimento.

El desarrollo en cuyes en el periodo del destete y la cuarta semanas de edad es muy eficiente, razón por la cual es fundamental determinar el nivel correcto de proteína que se requieren en las dietas. Es primordial calcular el monto de proteico, y es necesario suministrar raciones que contengan elementos proteicos de origen vegetal y animal. De tal forma que se alcance un balance natural de aminoácidos que le permiten desarrollarse de manera eficiente. Costales & Llumiquinga (2012), mencionan que aquellos alimentos que contienen gran cantidad de proteína son: leguminosas como la alfalfa, trébol, vicia. Los niveles proteicos que se solicitan suministrar a los animales están en valores que fluctúan entre un 13 al 18%.

3. Requerimiento de energía

Chauca, (1997) ratifica que los lípidos, proteínas y carbohidratos proporcionan energía a los animales. Los carbohidratos que más se encuentran disponibles son

los fibrosos y no fibrosos, los cuales se encuentran en diferentes alimentos vegetales. Una utilización excesiva de energía no da mayores dificultades.

Excepto una acumulación recargada de grasa el cual puede afectar drásticamente el desempeño reproductivo. El NRC (2002), propone un nivel de Energía Digestible de 3000 Kcal/Kg de alimento. Al valorar dietas con distinta densidad energética, se ha mejorado la ganancia de peso y eficiencia alimenticia con aquellas raciones de una mayor densidad energética. Estos animales aprovechan de una manera eficaz al suministro de una alta cantidad de energía y así se obtienen mayores ganancias de peso.

Costales & Llumiquinga (2012), mencionan que la energía es fundamental en todos los procesos vitales como: orinar, respirar, caminar, transformando la proteína contenida en los pastos en una fuente de proteína la cual asimilable por el organismo del animal. Una exuberante cantidad de energía en el animal se deposita como grasa. Las primordiales fuentes de energía son: melazas, cereales, grasas y aceites contenidos en los alimentos. Los forrajes no poseen toda la cantidad energética que es necesaria para el desarrollo y mantenimiento del animal. Por lo cual se sugiere proporcionar un alimento balanceado en la ración diaria y cubrir esta demanda.

4. Requerimientos de minerales

Costales & Llumiquinga (2012), ratifican que los minerales primordiales en todos los procesos vitales del organismo; constituyen los nervios y huesos. La cantidad de minerales del suelo interviene en la cantidad de minerales en los forrajes. Si se suministra sal mineral a los semovientes, este tiene la capacidad de regular la cantidad que debe consumir, de acuerdo con sus necesidades. El cuy es un animal que se alimenta de hierba, por tal razón vive acostumbrado a un valioso consumo de minerales como el fósforo, calcio, magnesio, sodio, cloro.

Un cuy que no esté alimentado adecuadamente, efectúa una actividad que se la conoce como coprofagia, la cual consiste en comerse sus propios excrementos con el objetivo de adquirir los minerales que necesita para supervivencia. Estos minerales desempeñan funciones importantes en la estructura de la dieta y el

organismo de los animales. Los minerales intervienen en diferentes etapas de crecimiento, reproducción. La insuficiencia puede provocar diversas alteraciones como huesos débiles, falta de apetito, discordancia articular, acarreo del tren posterior, agalactia, abortos (Vivas, 2010).

Existen minerales esenciales y no esenciales. Los más importantes para el correcto crecimiento y desarrollos del animal los enlistamos a continuación éstos podríamos citar: P, Ca, Zn, K, Cl, F, Mn, Na, S, Co, I, Mg, la mayoría de los minerales son depositados y almacenados en los músculos, huesos y diferentes tejidos que componen el organismo y así de esta manera en casos de deficiencia estos son utilizados para satisfacer necesidades de mantenimiento, crecimiento y reproducción (Vivas, 2010).

5. Requerimientos de vitaminas

Costales & LLumiQuinga (2012), manifiestan que las vitaminas movilizan el desempeño del organismo ya que son imprescindibles para un correcto funcionamiento de los seres vivos. Los animales se desarrollan rápidamente, optimizan la reproducción y los resguardan contra el ataque de muchos agentes patógenos Una de vitamina fundamentales es la vitamina C, una deficiencia causa dificultades en el crecimiento y en ocasiones provoca la muerte. Las primordiales carencias de vitaminas son:

- Vitamina A: Desarrollo pausado, disminución de peso y la muerte.
- Vitamina D: Causa raquitismo.
- Vitamina E: Infertilidad, pérdida de los músculos y muerte aparente del animal.
- Vitamina K: Hemorragias placentarias, abortos y crías muertas al nacimiento.
- Vitamina C: Disminución de peso, encías inflamadas, dientes flojos, anemia, infertilidad tanto en hembras como en machos. La vitamina C es fundamental en la cría de los cuyes, por tal razón hay que suminístrale una cantidad exuberante de forraje y alimento concentrado que cubra con los requerimientos de esta vitamina.

6. Requerimiento de grasa

NRC, (2002) indica que cuando se da una carencia de ácidos grasos se debe proporcionar alimentos que tengan este nutriente en una cantidad de 4 g /Kg de la ración. El aceite de maíz a una cantidad de un 3 %, permite el correcto desarrollo sin la presencia de dermatitis. Las grasas y los carbohidratos, son alimentos energéticos de mucha importancia ya que cumplen funciones fundamentales como: aporte de vitaminas liposolubles como la vitamina A, D, E, K, de la misma manera favorecen u una correcta asimilación de las proteínas (Astiasarán, 2003).

Chauca, (2005) menciona que con niveles de 3 a 5 %, es suficiente para conseguir un adecuado desarrollo, y evitar la presencia de dermatitis. Costales & LLumiquinga, (2012) manifiesta que las grasas son lípidos ricos en energía que favorecen la producción láctea. La falta de grasa en los cuyes causa demoras en el desarrollo, complicaciones en la piel como úlceras y caída de pelo. Las primordiales fuentes de grasas son: de fuente vegetal aquí tenemos a los granos de tortas de algodón, soya y semillas de girasol, ajonjolí.

Al manejar lípidos que sean de fuentes animal hay que tener cuidado con su manejo ya que con exposición al ambiente tienden a oxidarse fácilmente afectando su palatabilidad al momento de ser consumidas por los animales, por tal motivo se recomienda la utilización de antioxidantes que evitan la oxidación de las mismas al momento de la elaboración de alimentos concentrados (Costales & LLumiquinga, 2012).

7. Necesidad de agua

Chauca, (1997) indica que el agua es un elemento importante el cual tienen que ser apreciado en la alimentación animal. El animal obtiene agua de 3 fuentes: el agua que es suministrada el productor, el agua que está presente en los alimentos y el agua metabólica la cual es producida por el proceso metabólico que ocurre por la oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen el elemento hidrógeno. De la calidad de alimentación que reciben los cuyes depende la necesidad de agua que debe consumir.

Costales & LLumiquinga (2012), manifiestan que los animales necesitan una cantidad de agua entre un 10 a 15 % de su peso vivo, pero en diferentes fases fisiológicas sus necesidades pueden alcanzar valores de hasta un máximo del 25% de su peso vivo. El agua debe suministrarse de forma permanente en un bebedero ya que el agua nos permite añadir diferentes elementos como vitaminas o antibióticos cuando sean necesarios administrarlos.

D. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

Costales & LLumiquinga (2012), manifiestan la existencia de 3 sistemas distintos de alimentación: existen principalmente tres sistemas de alimentación que son:

1. Alimentación básica, solo con forraje

Este tipo de alimentación no logra cubrir las necesidades nutricionales de los cuyes. Un cuy manejado con este sistema tiene una ganancia diaria de 3,5 g.

2. Alimentación mixta, forraje más concentrado

Costales & LLumiquinga (2012), mencionan que en un sistema de alimentación técnica se proporciona la cantidad necesaria de nutrientes que le permiten a los cuyes desarrollarse, reproducirse y engordar. En este tipo de alimentación se obtienen ganancias de pesos en cuyes de 10 g al día.

E. INVESTIGACIONES CON LA UTILIZACIÓN DE ALIMENTOS CONCENTRADOS

Gusqui, (2016) evalúa la utilización de la harina de algarrobo en la alimentación de cuyes. Se utilizó 10, 20 y 30% de harina de *Prosopis pallida*, en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia en comparación con un tratamiento control. Se realizó un análisis bromatológico y se obtuvieron los siguientes resultados: Proteína 11,83%, materia seca 98,97%, grasa 2,96%, fibra 10,01% y cenizas 8,55%. El uso de la harina de algarrobo durante los períodos de gestación y lactancia no tiene ningún efecto en el comportamiento productivo de

los semovientes. Se recomienda utilizar el 20% de harina de algarrobo durante la etapa de gestación y lactancia.

Ordoñez, (2012) utilizó harina de maralfalfa en sustitución de alfarina en distintos niveles (5, 10, 15 y 20%), en la alimentación de cuyes manejados en jaulas en las fases de gestación - lactancia y crecimiento - engorde, se realizó el trabajo con 4 tratamientos los cuales fueron comparados con un tratamiento testigo, los cuales contenían 10 repeticiones. Se empleó un sistema Bajo un Diseño Completamente al Azar en la fase de gestación- lactancia; y crecimiento - engorde se trabajó con arreglo combinatorio de dos factores donde el factor A corresponden a los diferentes niveles de maralfalfa y el factor B corresponde al sexo. En la etapa de crecimiento engorde se observó que por efecto del sexo los machos ganaron mayores pesos en comparación con las hembras proporcionando una rentabilidad de 1,27\$, por lo cual es recomendable emplear tanto en gestación - lactancia como crecimiento - engorde concentrado con 15% de harina de maralfalfa.

Guaján, (2009) evaluó distintas raciones alimenticias en cuyes en las etapas de gestación – lactancia y crecimiento – engorde, para lo cual se empleó 4 tipos de alimentación (alfalfa, alfalfa + maíz partido, alfalfa + trigo partido y alfalfa + cebada partida), en la cual se manejó un diseño completamente al azar en la fase de gestación y lactancia y crecimiento y engorde un DCA con arreglo combinatorio por utilizarse como factor de estudio al sexo de los animales. Consecuentemente obtuvieron este último tratamiento en mención un peso al destete de 0,259 Kg en promedio, pudiendo recomendarse replicar la presente investigación, debido a que los resultados expuestos, no son parámetros definitivos ya que pueden variar por factores intrínsecos y extrínsecos donde se la desarrolle.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se efectuó en la Parroquia de Cotaló, la cual se encuentra localizada en el Cantón Pelileo provincia de Tungurahua, a 5 Km de la cabecera parroquial, con una altitud de 2871 msnm, las condiciones meteorológicas del sitio se detallan en el cuadro 6.

La presente investigación tuvo un tiempo 115 días, los cuales fueron divididos en: adecuación de instalaciones, selección y compra de animales, inicio de empadre y las respectivas etapas de gestación y lactancia.

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA.

Parámetros	Valores
Temperatura, °C	17,4
Precipitación, mm/año	716,7
Heliofania, horas luz, año	165,16
Humedad relativa, %	79,47

Fuente: INAMHI, (2017).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se emplearon 40 cuyas mejoradas con un peso aproximado de 1228,75 g y de una edad de 4 meses, como también 4 machos con un peso promedio de 1667,50 g y una edad de 6 meses.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron para el progreso del trabajo investigativo se dan a conocer continuación:

1. Materiales

- 40 cuyas hembras mejoradas.
- 4 cuyes machos mejorados.
- 4 pozas de empadre 1,50 x 1,0 x 0,5m
- 40 pozas de 0,5 x 0,5 x 0,4.
- Alfalfa.
- Alimento balanceado (con la adición de harina de follaje de Uvilla).
- Suplementos minerales.
- Desinfectantes.
- Desparasitantes.
- 40 Aretes de identificación.
- Registro para el control productivo.
- Triplex.
- Escoba.
- Plástico.
- Carretillas.
- Palas.
- 40 bebederos.
- 40 comederos.
- Botas de caucho.
- Materiales de oficina.
- Overol.
- Guantes.

2. Equipos

- Equipo para limpieza.

- Equipos para la desinfección.
- Equipos veterinarios.
- Cámara fotográfica.
- Computadora e impresora.
- Balanza.
- Bomba de mochila para fumigar.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo investigativo se trabajó con 3 tratamientos los cuales pertenecen a los distintos niveles de la harina del forraje de Uvilla (10, 20 y 30 %), para ser comparado con un tratamiento testigo, con 10 repeticiones y el tamaño de la Unidad Experimental de 1 animal. Se trabajó bajo un Diseño Completamente al Azar y el modelo lineal aditivo será el siguiente:

El modelo lineal aditivo fue el siguiente:

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

Dónde:

Y_{ij} = valor del parámetro en determinación

μ = media general

α_i = efecto de los tratamientos

ϵ_{ij} = efecto del error experimental

1. Esquema del experimento

El respectivo esquema del experimento para el progreso del presente trabajo investigativo se da a conocer en el cuadro 7.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamientos	Código	Repeticiones	*T.U.E	Rep./tratamiento
Harina de forraje de uvilla 0 %	T0	10	1	10
Harina de forraje de uvilla 10 %	T1	10	1	10
Harina de forraje de uvilla 20 %	T2	10	1	10
Harina de forraje de uvilla 30 %	T3	10	1	10
TOTAL				40

*T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental.

2. Composición de las Raciones Experimentales

En el cuadro 8, se da a conocer la respectiva composición de las raciones experimentales, a utilizar en la etapa de gestación y lactancia.

Cuadro 8. COMPOSICIÓN DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES PARA LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA.

Ingredientes, %	Niveles de harina de forraje de uvilla, %			
	0	10	20	30
Maíz Nacional	46,00	41,00	36,00	31,00
Pasta de soya	27,00	22,00	17,00	12,00
Polvillo cono	4,00	4,00	4,00	4,00
Melaza de caña	5,00	5,00	5,00	5,00
Harina de forraje de uvilla	0,00	10,00	20,00	30,00
Sal yodada	0,50	0,50	0,50	0,50
Aceite de Palma	3,00	3,00	3,00	3,00
Premezclas vitamínicas	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Precio, \$	0,61	0,57	0,53	0,49

Fuente: Alcocer, (2017).

2. Análisis calculado de las raciones

El análisis calculado se da a conocer en el cuadro 9.

Cuadro 9. ANÁLISIS CALCULADO DE LAS RACIONES Y SUS REQUERIMIENTOS.

Nutrientes	Niveles de harina de forraje de uvilla, %				Requerimientos*
	0	10	20	30	
Proteína, %	16	16	16	16	13,0 – 17,0
Energía Dig, kcal/kg	2780	2780	2780	2780	2700,0 - 2800,0
Grasa, %	3,57	3,57	3,45	3,37	3,0 - 4,0
Fibra, %	7,14	7,02	9,23	10,56	7,0 – 12,0
Calcio, %	1,09	1,09	1,08	1,08	0,5 - 1,0
Fósforo, %	0,77	0,77	0,75	0,73	0,4 - 0,8

Fuente: Chauca, (1997).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Etapa de gestación

- Peso Inicial, g.
- Peso Final, g.
- Peso post parto, g.
- Ganancia de peso, g.
- Consumo de forraje verde, g MS.
- Consumo de concentrado, g MS.
- Consumo Total de Alimento, g MS.
- Fertilidad, %.
- Prolificidad, %.

2. Etapa de lactancia

- Tamaño de camada al nacimiento, N°.
- Peso de crías al nacimiento, g.
- Peso de camada al nacimiento, g.
- Tamaño de camada al destete, N°.
- Peso de la cría al destete, g.
- Peso de la camada al destete, g.

- Mortalidad, %.
- Beneficio/costo, \$.
- Análisis bromatológicos de la Harina del follaje de Uvilla.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados obtenidos en el trabajo experimental se sometieron a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Análisis de regresión y correlación, de aquellas variables que presentaron significancia.
- Separación de medias de los tratamientos en estudio, mediante el uso de la prueba de Tukey al 0,05 y al 0,01 de significancia.

1. Esquema del ADEVA

El esquema utilizado del análisis de la varianza, se da a conocer en el cuadro 10.

Cuadro 10. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	39
Tratamientos	3
Error Experimental	36

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del Experimento

La investigación comenzó por la recolección del forraje de Uvilla, para después ser secado y deshidratado. El proceso continuó con la molienda del forraje de la Uvilla, para la elaboración del balanceado con los niveles establecidos de harina

del forraje de la Uvilla (10, 20 y 30 %), posteriormente, se realizó la adecuación de las instalaciones para recibir a las 40 cuyas y a los 4 machos de la línea mejorada. Los animales fueron identificados mediante la utilización de aretes metálicos en la oreja izquierda. Los animales fueron ubicados en pozas de 2,0 x 1,0 x 0,4m.

Los cuyes pasaron por una primera etapa de adaptación a las nuevas dietas e instalaciones, por 15 días. La tapa de empadre se realizó por 16 días, en una densidad de 10 hembras y 1 macho, en cada poza. Para la etapa de gestación se ubicaron en pozas individuales de 0,5 x 0,4 x 0,4 m a las hembras, donde permanecieron hasta cuando las crías tuvieron 15 días de haber nacido, el alimento se suministró diariamente en una ración de forraje verde de 300 g más concentrado de 50 g/animal/día, de acuerdo a las formulaciones establecidas, para las etapas de gestación-lactancia, y agua a voluntad. El alimento suministrado fue registrado diariamente junto con el excedente, para determinar el consumo total de alimento.

Los pesos de los animales se recogieron en una libreta, para su posterior tabulación. Al finalizar la investigación se desinfectó y limpió toda el área de trabajo.

2. Programa Sanitario

Anterior a la entrada de los respectivos semovientes se efectuó una intensa desinfección del área a utilizar y también se desinfectó tanto comederos y bebederos, y de esta manera prevenir propagaciones de agentes patógenos microorganismos que afecten el estado de salud de los animales. También se efectuó una desparasitación con ivermectina a una dosis de 0,2 ml/animal vía subcutánea, al empezar la investigación. Posteriormente se procedió a limpiar periódicamente las pozas, y poder proporcionarles un ambiente seco y limpio a los animales y evitar inconvenientes.

H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

1. Peso al inicio y peso final, g

El peso de la madre es una variable muy importante con proporción a la edad para dar inicio al proceso de empadre. Esto podría traer consecuencias con los pesos que adquirieran las madres al momento del proceso de parto y destete. Se consideró como peso inicial en el empadre, y el peso final se lo realizó al momento del destete, para ello se utilizó una balanza digital de 5 Kg de marca SONY (Tiuquina, 2017).

2. Peso post parto, g

Posteriormente las madres fueron pesadas para determinar dicha variable, se utilizó una balanza digital de 5 Kg, de marca SONY (Tiuquina, 2017).

3. Ganancia de peso, g

La ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final menos el peso inicial y estos datos serán registrados de acuerdo a la libreta de datos. Se utilizó una calculadora científica de la marca CASIO (Tiuquina, 2017).

4. Consumo total de alimento, g MS

El consumo de alimento tanto de forraje como de balanceado se estableció por diferencia entre el alimento proveído y el alimento despilfarrado, los respectivos datos de desperdicio se lo recolectó en las primeras horas del día en un libreta de apuntes, el pesaje del forraje y del concentrado se lo realizó con la ayuda de una balanza digital de 5 Kg de precisión del marca SONY (Tiuquina, 2017).

5. Consumo de forraje, g MS

Se estableció la cantidad consumida al día y por diferencia con los desperdicios determinar el consumo total de forraje (Tiuquina, 2017).

6. Consumo de concentrado, g MS

Se proporcionó todos los días en las horas de la mañana una cantidad de 50 g, y obtener por diferencia con los desperdicios el consumo real. (Tiuquina, 2017)

7. Tamaño de la camada al nacimiento, N°

Se realizó el conteo de los gazapos al nacimiento, y se realizó el respectivo apunte en una libreta. (Tiuquina, 2017).

8. Peso de las crías al nacimiento, g

Mediante la utilización de una balanza digital de 5 Kg de precisión se procedió a la toma del peso individual de los gazapos (Tiuquina, 2017).

9. Peso de la camada al nacimiento, g

Se determinó mediante la suma del peso de todos los gazapos al momento de nacer (Tiuquina, 2017).

10. Tamaño de la camada al destete, N°

Se contó el número de los gazapos al finalizar el destete de los animales (Tiuquina, 2017).

11. Peso de las crías al destete, g

Se pesó de manera individual a los gazapos al momento del destete en una balanza digital de 5kg y se registró el respectivo peso (Tiuquina, 2017).

12. Peso de la camada al destete, g

Se sumó el peso de todos los gazapos al momento de realizar el destete en una balanza digital de 5kg (Tiuquina, 2017).

13. Beneficio/costo, \$

Urquiza, (2016) menciona que este indicador se lo determina mediante la relación de los ingresos totales sobre los gastos totales.

Beneficio/Costo= (Ingresos totales, \$)/(Gastos totales, \$).

14. Análisis bromatológico de la harina del forraje de Uvilla

El análisis bromatológicos se realizaron de acuerdo a los protocolos propios del laboratorio, los análisis solicitados son los siguientes: materia seca, proteína, grasa, fibra y cenizas (CESSTA, 2017).

15. Mortalidad, %

Para determinar la mortalidad se estableció una relación entre los animales muertos con el total de animales de cada uno de los tratamientos los cuales se expresaron en porcentajes (Tiuquina, 2017).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA

Los respectivos resultados alcanzados luego de realizar los distintos análisis estadísticos, se mencionan en el cuadro 11.

1. Peso inicial, g

El peso promedio de los cuyes al momento de iniciar la experimentación fue de 1225,79 g, y de esta manera se comenzó la investigación con pesos homogéneos.

2. Peso post parto, g

Al considerar la variable peso post parto, se estima que no manifestó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos, alcanzando una media del tratamiento T0 de 1341,00 g; T1 1409,88 g; T2 1348,10 g; y para el T3 1334,70 g, respectivamente, en su orden.

Guaján, (2009) evaluó diferentes raciones alimenticias en cuyes obteniendo un peso post parto de 865,00 g al alimentar a los cuyes únicamente con alfalfa, Gusqui, (2016) evaluó la utilización de harina de algarrobo, obteniendo un peso post parto de las madres de 970 g, al utilizar el 30 % de harina de algarrobo, al igual que Tiuquina, (2017) quien utilizó diferentes niveles de harina de achira, alcanzando un peso post parto de las madres de 1337,67 g, al suministrar 30 % de harina de achira.

Los pesos reportados en la presente investigación son superiores a los reportados por estos autores, esto se debe a que la harina de uvilla tiene un gran cantidad de vitamina C la cual se la emplea para la reparación de tejidos (Latham, 2002).

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FORRAJE DE UVILLA.

Variables	Niveles de harina de forraje de uvilla, %				E.E.	Prob.	Sig.
	0	10	20	30			
Peso inicial, g	1206,67	1275,00	1224,50	1197,00	-	-	-
Peso post parto, g	1341,00 a	1409,88 a	1348,10 a	1334,70 a	23,734	0,691	ns
Peso final, g	1377,44 b	1469,88 ab	1453,50 ab	1636,70 a	24,647	0,00	**
Ganancia de peso, g	170,78 b	194,88 b	229,00 b	439,70 a	9,767	0,00	**
Consumo de forraje, g MS	5030,02 a	5092,58 a	5019,75 a	5064,46 a	16,684	0,42	ns
Consumo de concentrado, g MS	3414,99 b	3356,88 c	3609,36 a	3655,61 a	6,226	0,00	**
Consumo total de alimento, g MS	8445,01 b	8449,45 b	8629,11 a	8720,07 a	16,806	0,00	**
Fertilidad, %	90,00	90,00	100,00	100,00	-	-	-
Prolificidad, %	344,44	438,89	350,00	460,00	-	-	-

E.E.: Error Estándar. Sig.: Significancia.

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

Prob. <0,05: 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 (P > 0,05).

Ordoñez, (2012) reportó pesos superiores respecto a los reportados en la presente investigación, al estudiar diferentes niveles de harina de maralfalfa en la alimentación de cuyes, obteniendo peso post parto de las madres de 1540 g al emplear el 20 % de harina de maralfalfa, esta diferencia de pesos es debido al alto contenido de proteína presentes en la harina de maralfalfa.

3. Peso final, g

En el peso final se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de los diferentes tratamientos, reportando un menor peso en el T0 1377,44 g, en las hembras que recibieron la ración de 0% de Harina de Uvilla y registrándose el mayor consumo en el T2 1453,50 g seguido del T1 1469,88 g y el T3 1636,70 g, que corresponden a las raciones que contenían un nivel de inclusión de Harina de Uvilla del 10%, 20%, y 30% en su respectivo orden, como se puede observar en el gráfico 2.

Otros autores reportan pesos finales respecto a los reportados en la presente investigación como Guaján, (2009) quien evaluó diferentes raciones alimenticias en cuyes obteniendo un peso final de 865 g al alimentar a los cuyes únicamente con alfalfa, Gusqui, (2016) quien evaluó la utilización de la harina algarrobo en la alimentación de cuyes, obteniendo un peso final de las madres de 1130 g, al utilizar el 30 % de harina de algarrobo y Tiuquina, (2017) utilizó diferentes niveles de harina de achira en la alimentación de cuyes, alcanzando un peso final de las madres de 1372,10 g, al suministrar 30 % de harina de achira, quizá se deba a que la harina de uvilla contiene vitamina C, siendo un importante micronutriente, el cual es demandado en cantidades mínimas ya que el organismo animal no lo puede sintetizar orgánicamente, esta vitamina es primordial necesarias para mantener un adecuado funcionamiento del organismo, actúan como coenzimas, también aumenta la digestibilidad y absorción de los respectivos nutrientes (Garcés, 2003).

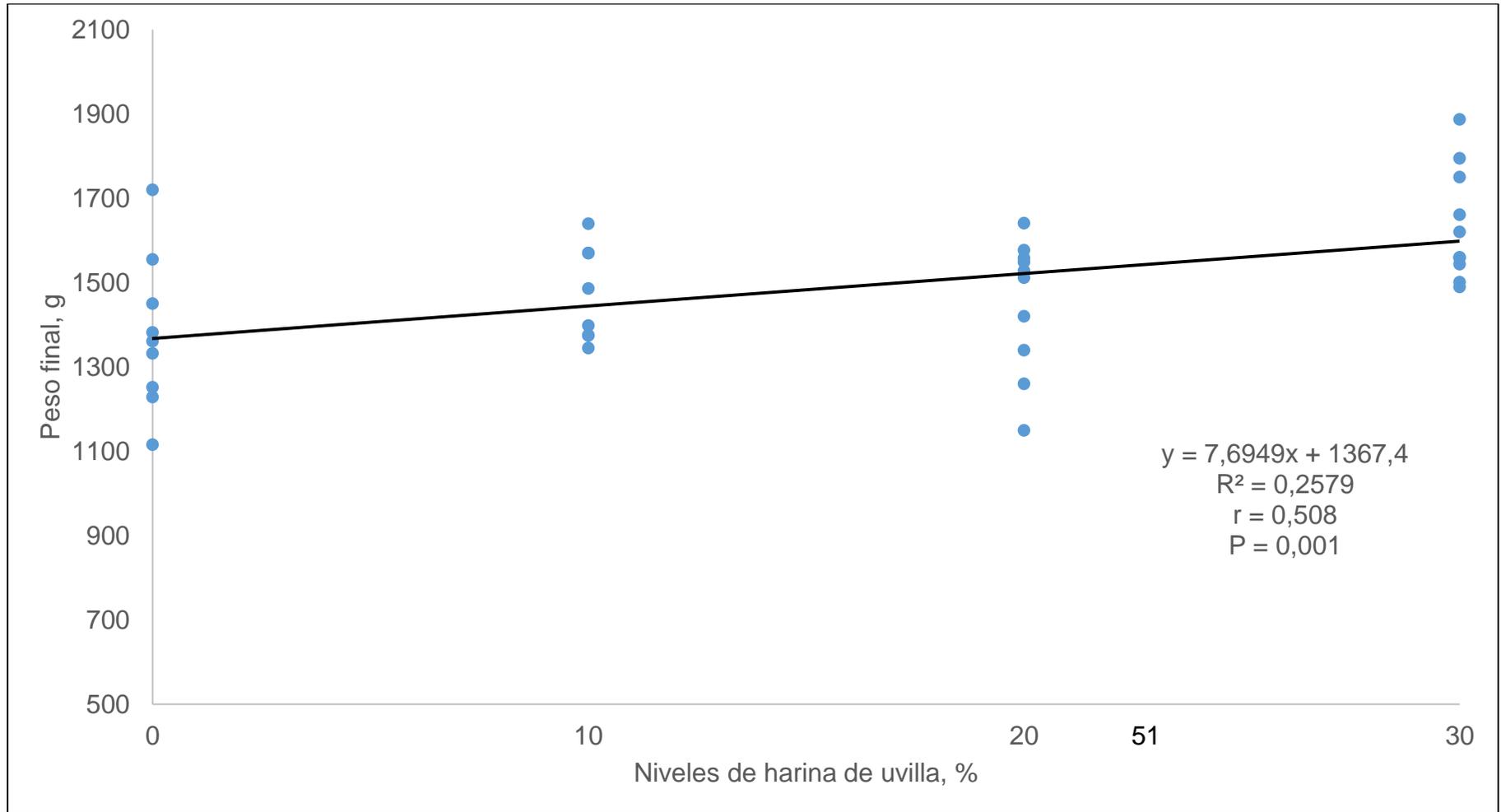


Gráfico 2. Peso final de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de uvilla en la etapa de gestación y lactancia.

El análisis de regresión del peso final, presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$); a medida que aumentan los niveles de harina de uvilla, el peso final de los cuyes también aumenta ($7.6949x$). El coeficiente de determinación (R^2), muestra que un 25,79 % de la varianza del peso final se da por el efecto de los tratamientos, mientras que el 74,21 % sobrante, está en dependencia de factores externos.

4. Ganancia de peso, g

Al analizar la ganancia de peso, se observó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo una menor ganancia de peso en el T0 170,78 g; y una mayor ganancia de peso el T3 339,70 g, como se puede observar en el gráfico 3.

Guaján, (2009) evaluó diferentes raciones alimenticias en cuyes obteniendo una ganancia de peso de 106 g al alimentar a los cuyes únicamente con alfalfa, Gusqui, (2016) evaluó la utilización de harina de algarrobo, obteniendo una ganancia de peso de las madres de 90 g, al utilizar el 30 % de harina de algarrobo, estos autores reportan valores inferiores respecto a la presente investigación, esta variación se debe a que la uvilla contiene un equivalente de 43 mg de ácido ascórbico, el mismo que es fundamental para varias funciones metabólicas de los animales (Garcés, 2003).

El análisis de regresión de la ganancia de peso, presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$); lo que quiere decir que a medida que aumentan los niveles de harina de uvilla, la ganancia de peso de los cuyes también aumenta en ($5.4418x$). El coeficiente de determinación (R^2), muestra que un 50,65 % de la varianza de la ganancia de peso está explicada por los tratamientos.

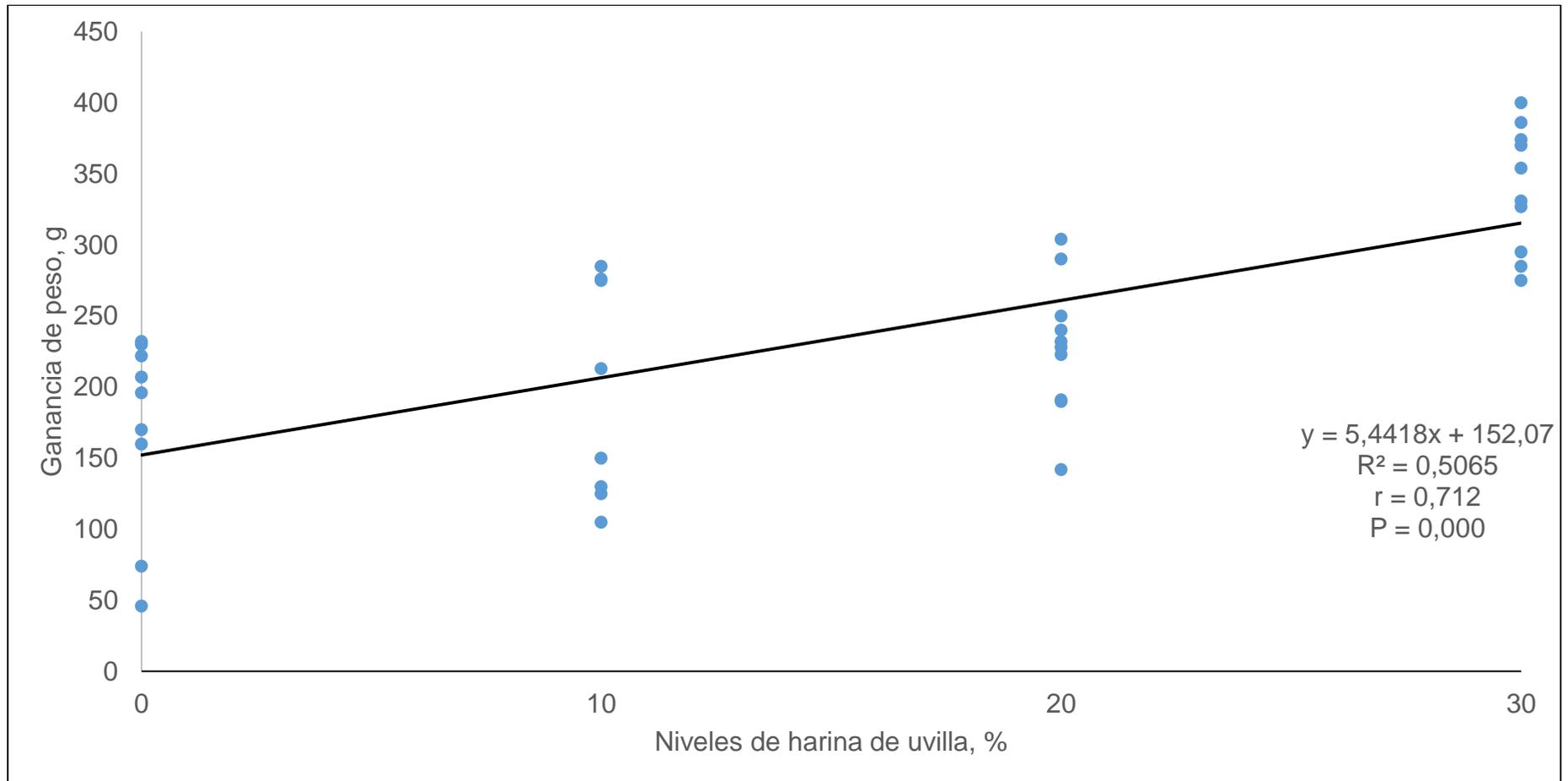


Grafico 3. Ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de uvilla en la etapa de gestación y lactancia

5. Consumo de forraje, g MS

Con respecto al consumo de forraje, no se encontraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), basándose en el desperdicio registrado se obtuvo una media del tratamiento T0 5030,02 g; T1 5092,58 g; T2 5019,75 g; y para el T3 5064,75 g, respectivamente en su orden.

Guaján, (2009) evaluó diferentes raciones alimenticias en cuyes obteniendo un consumo de forraje de 3560 g al alimentar a los cuyes con alfalfa, Gusqui. (2016), evaluó la utilización de la harina de algarrobo, obteniendo un consumo de forraje de las madres de 3740 g, estos autores reportan consumos inferiores a la aquí reportada, esto puede deberse a la manera como se proporcionó el alimento así como su contenido de materia seca la misma que presenta variaciones entre los forrajes.

En cambio Tiuquinga, (2017) al utilizar diferentes niveles de harina de achira en la alimentación de cuyes, alcanzando un consumo de forraje de las madres de 6122,08 g, al suministrar 30 % de harina de achira, también Ordoñez, (2012) estudió diferentes niveles de harina de maralfalfa, obteniendo un consumo de forraje de las madres de 5920 g al emplear el 20 % de harina de maralfalfa en sustitución de alfarina, reportó consumos superiores de forraje verde, esto se debe al suministro de alimento que los diferentes autores emplearon.

6. Consumo de concentrado, g MS

Con respecto al consumo de concentrado, presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), obteniendo un menor consumo en el T0 de 3414,99 g; y el mayor consumo en el T3 3655,61 g y T2 3609,36 g.

En el T2 y T3 se obtuvieron mayores consumos de concentrado con respecto a los otros tratamientos debido a que la uvilla contiene vitamina C y vitaminas del complejo B, las cuales son indispensables en la nutrición de los animales (Tenesaca, 2011). Ordoñez, (2012) estudió diferentes niveles de harina de

maralfalfa, obteniendo un consumo de concentrado de las madres de 3210 g al emplear el 20 % de harina de maralfalfa en sustitución de alfarina, Gusqui. (2016), evaluó la utilización de la harina de harina de algarrobo, obteniendo un consumo de concentrado de las madres de 1670 g, al utilizar el 30 % de harina de algarrobo y Tiuquina, (2017), utilizó diferentes niveles de harina de achira, alcanzando un consumo de concentrado de las madres de 3120,63 g, al suministrar 30 % de harina de achira, reportan niveles inferiores de consumo de concentrado respecto a la presente investigación esto se debe a factores como la humedad de las materias primas y el manejo que estos autores tuvieron.

7. Consumo total de alimento, g MS

Considerando el consumo total de alimento, presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de los tratamientos (cuadro 11), alcanzando el menor consumo total de alimento en los tratamientos T0 8445,01 g y T1 8445,01 g; mientras que los tratamientos que presentaron un mayor consumo total de alimento fueron el T2 8629,11 g y el T3 8720,07 g, como se puede observar en el gráfico 6.

El mayor consumo de alimento en los tratamientos al utilizar el 20 % y 30 % de harina de forraje de uvilla, se debe a que ésta es una fuente de pro vitamina A (3000 UI de caroteno por 100 g), vitamina C y vitamina B (tiamina, niacina y vitamina B12), lo cual lo vuelve un alimento con un alto grado de aceptación (Tenesaca, 2011).

Guaján, (2009) evaluó diferentes raciones alimenticias obteniendo un consumo total de alimento de 3560 g al alimentar únicamente con alfalfa, Gusqui. (2016), al evaluar la utilización de la harina de algarrobo en, obteniendo un consumo total de alimento de las madres de 5420 g, al utilizar el 30 % de harina de algarrobo, estos autores reportaron consumos totales de alimento superiores respecto a la presente investigación debido al manejo que estos autores tuvieron con los animales.

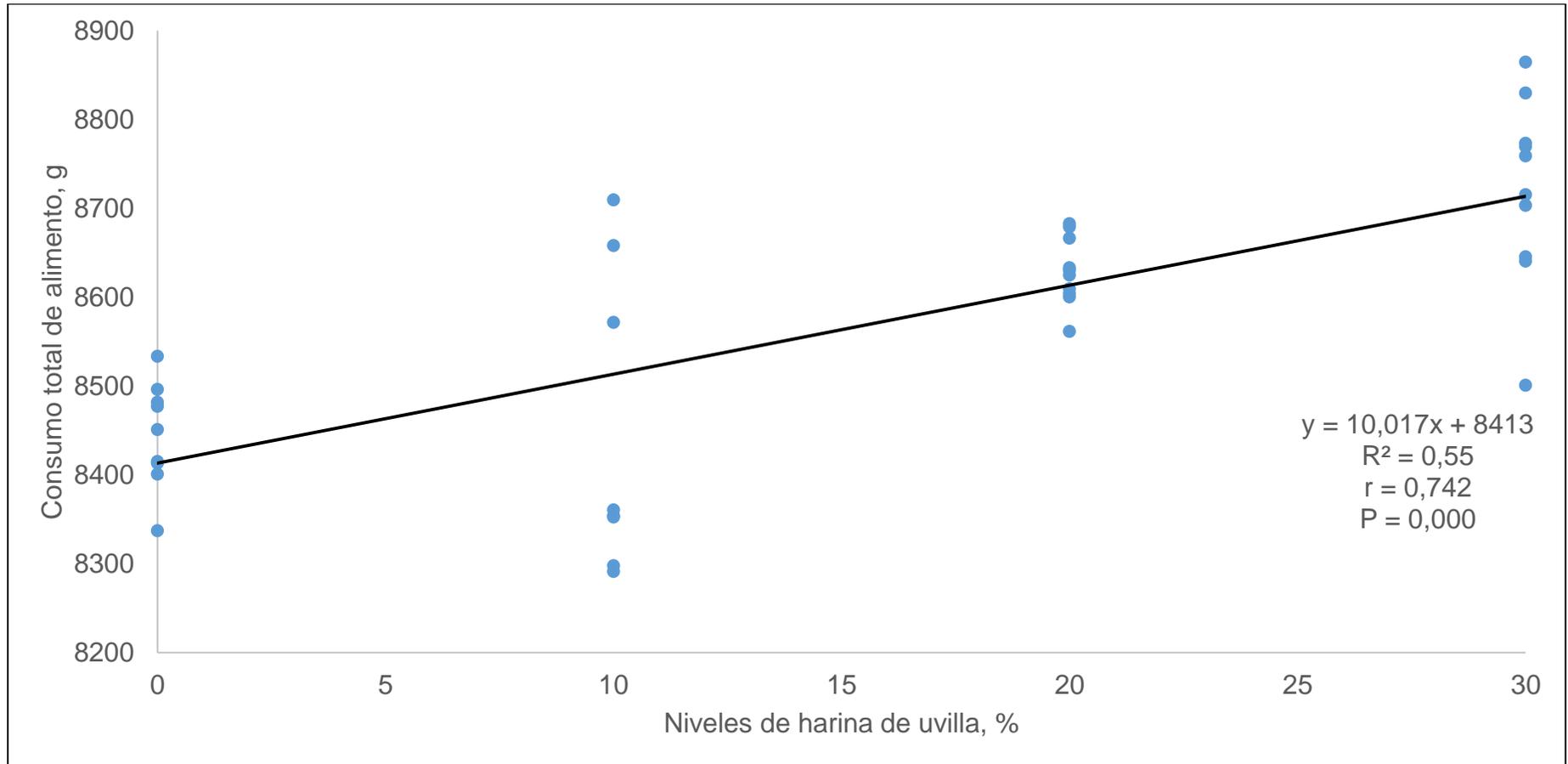


Gráfico 6. Consumo total de alimento de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de uvilla en la etapa de gestación y lactancia.

El análisis de regresión del consumo total de alimento, presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$); mientras se acrecientan los niveles de harina de uvilla, el consumo total de alimento de los cuyes también aumenta ($10,017x$). El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 55,00 % de la varianza de la ganancia de peso está influenciada por los tratamientos.

8. Fertilidad, %

El parámetro fertilidad de las hembras alcanzó un 90 % en el T0 y el T1, mientras que para los tratamientos T2 y T3 se alcanzó una fertilidad del 100 %.

Guaján, (2009) evaluó diferentes raciones alimenticias en cuyes obteniendo un 100 % de fertilidad al alimentar a los cuyes únicamente con alfalfa, al igual que Ordoñez, (2012) quien estudió diferentes niveles de harina de maralfalfa en la alimentación de cuyes, obteniendo una fertilidad de las madres del 100 %, al emplear el 20 % de harina de maralfalfa en sustitución de alfarina. Gusqui, (2016) evaluó la utilización de la harina de harina de algarrobo en la alimentación de cuyes, obteniendo un 100 % de fertilidad de las madres, al utilizar el 30 % de harina de algarrobo, estos autores reportan porcentajes de fertilidad similares, esto se debe a que los cuyes son una especie de una alta fertilidad característica propia de esta especie (Castro, 2002).

9. Prolificidad, %

El parámetro prolificidad (definida aquí como el porcentaje de crías nacidas en relación con el total de hembras paridas), alcanzó un 344,44 % (3,44 crías) en el T0; en el T1 488,89 % (4,88 crías); en el T2 350,00 % (3,50 crías) y en el T3 460 % (4,60 crías).

Ordoñez, (2012) estudió diferentes niveles de harina de maralfalfa en la alimentación de cuyes, obteniendo una prolificidad del 100 %, al emplear el 20 % de harina de maralfalfa en sustitución de alfarina. Gusqui, (2016) al evaluar la utilización de la harina de harina de algarrobo en la alimentación de cuyes, obteniendo un 280 % de prolificidad de las madres, al utilizar el 30 % de harina de

algarrobo y Tiuquina, (2017) al utilizar diferentes niveles de harina de achira en la alimentación de cuyes, alcanzando una prolificidad de 322,00 %, al suministrar 30 % de harina de achira, reportaron porcentajes de prolificidad inferiores respecto a la presente investigación debido a que la uvilla contiene antioxidantes naturales tales como el ácido ascórbico, carotenos y fenoles solubles, los mismos que favorecen varios parámetros reproductivos (Conlago, 2017).

B. COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS POR EFECTO DEL SUMINISTRO DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FORRAJE DE UVILLA

El comportamiento de las crías por efecto del suministro de diferentes niveles de harina de forraje de uvilla, se muestran en el cuadro 12.

1. Tamaño de la camada al nacimiento, N°

El tamaño de la camada al nacimiento, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos, alcanzando en el T0 3,44 crías, T1 4,38 crías en el T2, 3,50 crías en el T3 y 4,60 crías, como se puede observar en el gráfico 9.

Guaján, (2009) evaluó diferentes raciones alimenticias en cuyes obteniendo 2,60 crías al nacimiento, al alimentar a los cuyes únicamente con alfalfa. Ordoñez, (2012) estudió diferentes niveles de harina de maralfalfa en la alimentación de cuyes, obteniendo 2,56 crías al nacimiento, al emplear 20 % de harina de maralfalfa en sustitución de alfarina. Gusqui, (2016) evaluó la utilización de la harina de harina de algarrobo en la alimentación de cuyes, obteniendo 2,8 crías al nacimiento, al utilizar el 30 % de harina de algarrobo. Estos autores reportaron un menor número de crías al nacimiento, esto se puede deber a la individualidad y a la genética de las hembras.

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS CRÍAS AL UTILIZAR DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FORRAJE DE UVILLA EN SU ALIMENTACIÓN.

Variables	Niveles de harina de forraje de uvilla, %				E.E.	Prob.	Sig.
	0	10	20	30			
Tamaño de la camada al nacimiento, N°	3,44 a	4,38 a	3,50 a	4,60 a	0,165	0,051	ns
Peso crías al nacimiento, g	189,56 a	175,33 a	166,34 a	168,92 a	6,347	0,569	ns
Peso camada al nacimiento, g	642,31 a	744,66 a	578,23 a	761,38 a	30,754	0,12	ns
Tamaño de la camada al destete, N°	3,00 b	3,88 ab	3,40 ab	4,50 a	0,172	0,02	*
Peso crías al destete, g	377,18 a	341,22 a	299,31 a	345,84 a	12,091	0,16	ns
Peso camada al destete, g	1068,33 b	1262,63 ab	1010,97 b	1530,78 a	52,816	0,00	**
Mortalidad, %	2,00	2,00	1,00	1,00			

E.E.: Error Estándar. Sig.: Significancia.

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

Prob. <0,05: 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 (P > 0,05).

2. Peso de las crías al nacimiento, g

Con respecto a esta variable no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), por consecuencia de los tratamientos, obteniendo un peso al nacimiento de las crías del T0 de 189,56 g; del T1 175,33 g; del T2 166,34 g y del T3 168,92 g, respectivamente en su orden.

Guaján, (2009) evaluó diferentes raciones alimenticias en cuyes obteniendo un peso de 124 g de las crías al nacimiento, al alimentar a los cuyes únicamente con alfalfa. Tiuquinga, (2017) utilizó diferentes niveles de harina de achira, alcanzando un peso de las crías al nacimiento de 164,22 g, al suministrar 30 % de harina de achira, reportaron pesos de las crías al nacimiento inferiores a la presente investigación, mientras que Ordoñez, (2012) al estudiar diferentes niveles de harina de maralfalfa, obteniendo un peso de las crías al nacimiento de 180 g, al emplear 20 % de harina de maralfalfa en sustitución de alfarina y Gusqui, (2016) quien evaluó la utilización de la harina de algarrobo, obteniendo un peso de las crías al nacimiento de 200 g, al utilizar el 30 % de harina de algarrobo, reportaron pesos de las crías superiores respecto a esta investigación.

Con respecto a los valores mencionados se considera que son superiores a los valores encontrados por Guaján, (2009) por cuanto en sus estudios determinaron pesos por cría de 124 g cada una, respectivamente, en cambios hay coincidencias con los resultados reportados por Tiuquinga, (2017) y Ordoñez, (2012) quienes reportaron pesos de 164,22 g y 180 g, respectivamente, y Gusqui, (2016) quien reporta pesos de hasta 200 g, por lo tanto se puede manifestar que las dietas no influyeron en las respuestas obtenidas, sino que dependieron de la calidad genética y a la habilidad materna de las madres.

3. Peso de la camada al nacimiento, g

Al considerarse el peso de la camada al nacimiento, no manifestó diferencias significativas ($P > 0,05$), por consecuencia de los tratamientos, obteniendo un peso de la camada al nacimiento del T0 de 642,31 g; del T1 744,66 g; del T2 578,23 g y del T3 761,38 g, respectivamente en su orden.

Guaján, (2009) evaluó diferentes raciones alimenticias en cuyes obteniendo un peso de 310 g de la camada al nacimiento, al alimentar a los cuyes únicamente con alfalfa. Ordoñez, (2012) estudió diferentes niveles de harina de maralfalfa, obteniendo un peso de la camada al nacimiento de 440 g, al emplear 20 % de harina de maralfalfa en sustitución de alfarina. Gusqui, (2016) evaluó la utilización de la harina de algarrobo, obteniendo un peso de la camada al nacimiento de 540 g, al manejar el 30 % de harina de algarrobo y Tiuquina, (2017) al emplear diferentes niveles de harina de achira, alcanzando un peso de la camada al nacimiento de 518,78 g, al suministrar 30 % de harina de achira. Esto puede deberse a la prolificidad que presentaron las hembras ya que a un mayor número de crías nacidas vivas mayor será el peso de la camada.

4. Tamaño de la camada al destete, N°

Al examinar la variable tamaño de la camada al destete, si presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por influencia de los tratamientos, alcanzando el T3 4,5 crías, T2 3,4 crías y T1 3,88 crías los mayores tamaños de camada al destete; mientras que el T0 con 3,00 crías obtuvo el menor tamaño de camada al destete, como se puede observar en el gráfico 12.

Guaján, (2009) al evaluar diferentes raciones alimenticias en cuyes obteniendo 2,60 crías al destete, al alimentar a los cuyes únicamente con alfalfa. Ordoñez, (2012) estudió diferentes niveles de harina de maralfalfa, obteniendo 2,44 crías al destete, al emplear 20 % de harina de maralfalfa en sustitución de alfarina, Gusqui, (2016) evaluó la utilización de la harina de algarrobo, obteniendo 2,7 crías al destete, al utilizar el 30 % de harina de algarrobo y Tiuquina, (2017) al utilizar diferentes niveles de harina de achira, alcanzando 3,00 crías al destete, al suministrar 30 % de harina de achira, reportaron un menor número de crías al destete, esto se puede deber a la genética de los animales, así como también a factores ambientales.

5. Peso de las crías al destete, g

La variable peso de las crías al destete, no presentó discrepancias significativas ($P > 0,05$), por efecto de los tratamientos, alcanzando un peso de las crías al destete en el T0 de 377,18 g; para el T1 341,22 g; T2 299,31 g y para el T3 345,84 g, respectivamente en su orden.

Guaján, (2009) evaluó diferentes raciones alimenticias en cuyes obteniendo un peso de 224 g de las crías al destete, al alimentar a los cuyes únicamente con alfalfa. Tiuquina, (2017) utilizó diferentes niveles de harina de achira en la alimentación de cuyes, alcanzando un peso de las crías al destete de 312,41 g, al suministrar 30 % de harina de achira, estos autores reportan pesos de las crías al destete inferiores, mientras que Ordoñez, (2012) al estudiar diferentes niveles de harina de maralfalfa en la alimentación de cuyes, obteniendo un peso de las crías al destete de 360 g, al emplear 20 % de harina de maralfalfa en sustitución de alfarina y Gusqui, (2016) quien evaluó la utilización de la harina de algarrobo en la alimentación de cuyes, obteniendo un peso de las crías al destete de 400 g, al utilizar el 30 % de harina de algarrobo, estos autores reportan pesos superiores de las crías respecto a la presente investigación esto se puede deber a la individualidad, capacidad y habilidad de las madres (Mullo, 2009).

6. Peso de la camada al destete, g

Con respecto al peso de la camada al destete, presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de los tratamientos (cuadro 12), alcanzando mayores pesos de camada al destete los tratamientos T3 1530,78 g y T1 1262,63 g; y un menor peso de la camada al destete en los tratamientos T0 1068,33 g y el T2 1010,97 g, como se puede observar en el gráfico 14.

Guaján, (2009) al evaluar diferentes raciones alimenticias en cuyes obteniendo un peso de 572 g de la camada al destete, al alimentar únicamente con alfalfa, Ordoñez, (2012) quien estudió diferentes niveles de harina de maralfalfa en la, obteniendo un peso de la camada al destete de 920 g, al emplear 20 % de harina de maralfalfa en sustitución de alfarina.

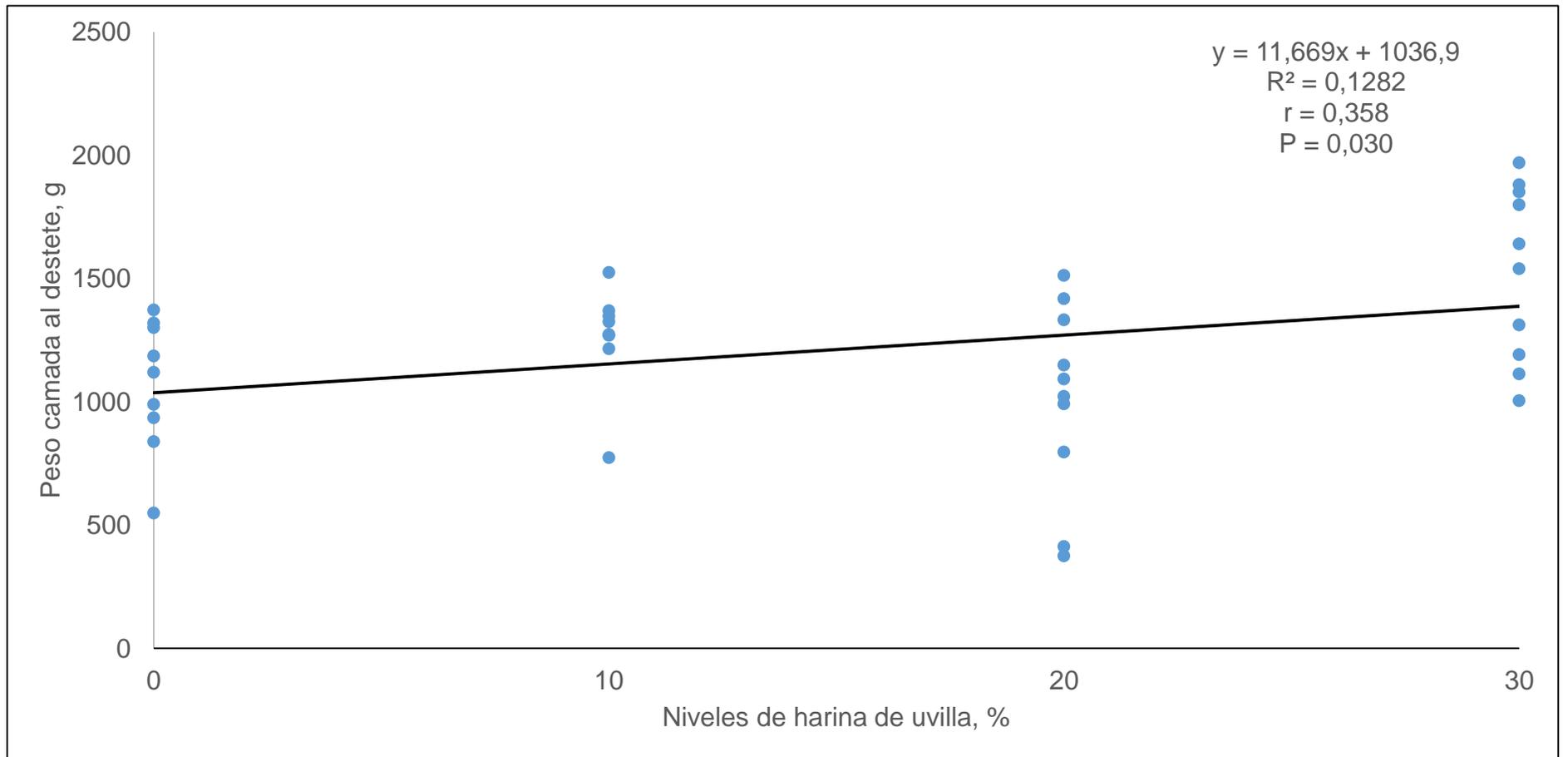


Gráfico 14. Peso de la camada al destete, de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de uvilla en la etapa de gestación y lactancia.

Gusqui, (2016) al evaluar la utilización de la harina de algarrobo en la alimentación de cuyes, obteniendo un peso de la camada al destete de 1070 g, al utilizar el 30 % de harina de algarrobo y Tiuquina. (2017), al utilizar diferentes niveles de harina de achira en la alimentación de cuyes, alcanzando un peso de la camada al destete de 927,00 g, al suministrar 30 % de harina de achira, reportaron pesos de la camada al destete menores a los mencionados en el presente trabajo investigativo, esto se puede deber a la habilidad natural y genética de las crías para comenzar a consumir el forraje verde y concentrado suministrado.

El análisis de regresión del peso de la camada al destete, manifestó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$); a medida que aumentan los niveles de harina de forraje de uvilla, el peso de la camada al destete de los cuyes también aumenta ($r = 0,36$). El coeficiente de determinación (R^2), muestra que el 12,82 % de la varianza del peso de la camada al destete está influenciada por los tratamientos, mientras que el 87,18 % sobrante, está en dependencia de factores externos.

7. Mortalidad, %

En la etapa de gestación se registró la muerte de 1 animal durante el parto debido a un prolapso uterino. Sin embargo en las crías se reportó un porcentaje de mortalidad en el T0 y T1 de 4 animales, y en los tratamientos T2 y T3 de 1 animal esta mortalidad es atribuida al manejo a la individualidad de las crías y no a enfermedad alguna, este número es bajo el cual es muy beneficioso, en comparación con otro tipo de investigaciones en los cuales la mortalidad es superior, esta mortalidad se da por diferentes motivos como patologías, peleas, etc.

C. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE FOLLAJE DE UVILLA

1. Proteína, %

El porcentaje de proteína de la harina de follaje de uvilla, presento un promedio de

15,63 %, el cual es superior al reportado por Guzmán, (2017) quien reporta un 8,24 % de proteína, este elemento está implicado en la formación de musculo y pelo en los animales (Santos, 2015) además las proteínas son primordiales en la construcción de colágeno el mismo que se encuentra presente formando partes estructurales de piel, huesos vasos sanguíneos y tejidos corporales.

Cuadro 13. ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA HARINA DE UVILLA.

Parámetro	Unidad	Resultado
Proteína	%	15,63
Materia seca	%	92,32
Grasa	%	2,41
Fibra	%	30,76
Cenizas	%	5,07

Fuente: CESTTA, (2017).

2. Materia seca, %

Este parámetro adquirió un porcentaje de 92,32 %; con respecto al análisis proximal efectuado de la harina de uvilla, de acuerdo con las manifestaciones de Siller, (2012) que optimizar la cantidad de humedad del alimento, es primordial económicamente para poder preservar la calidad. Sin embargo, mucha humedad "libre" y desprotegida, puede favorecer a la presencia de hongos y levaduras los cuales afectan la palatabilidad del alimento. Guzmán, (2017) reportó un 91,28 % de materia seca, al efectuar el análisis bromatológico de la harina de forraje de uvilla.

3. Grasa, %

Con respecto al análisis proximal efectuado a la harina de uvilla, se obtuvo un contenido de grasa del 2,41 %. Sin embargo para obtener un adecuado crecimiento y prevenir a dermatitis se afirma que un nivel de 3 % es suficiente dermatitis (FAO, 2011).

4. Fibra, %

Este factor presento un nivel de fibra de 30,76 % en la harina de uvilla, el aporte de fibra se da principalmente por el consumo de los forrajes que son proporcionados a los cuyes ya que son una fuente alimenticia esencial para los animales herbívoros (FAO, 2011). La cantidad de fibra recomendada para cuyes en alimentos balanceados debe contener un 18 %. Guzmán, (2017) reportó un 30,49 % de fibra.

5. Cenizas, %

En la harina de forraje de uvilla las cenizas es de 5,07 %, con lo que ratifica Fernández, (1996) el organismo del cuy así como de los demás animales, necesita minerales en pocas cantidades para poder sobrevivir, estas proporciones deben añadirse continuamente según sus necesidades pero su ingestión debe ser continua y en proporciones ajustadas a los requerimientos, una carencia puede causar problemas de salud e incluso provocar la muerte del animal. Guzmán, (2017) reportó un 10,68 % de cenizas.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Mediante el beneficio/costo, se obtuvieron las siguientes respuestas económicas (cuadro 14), se registró la mayor rentabilidad en el T3 con un beneficio costo de 1,24, lo que queda a conocer que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,24 dólares, seguido del T2 y T1 con una rentabilidad de 1,05 %.

Cuadro 14. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA AL UTILIZAR DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FOLLAJE DE UVILLA.

Variables	Tratamientos				
	T0	T1	T2	T3	
Egresos					
Costo animales	1	50,00	50,00	50,00	50,00
Costo forraje	2	15,84	14,25	12,63	17,72
Costo de concentrado	3	18,44	15,04	18,76	17,54
Sanidad	4	10,00	9,00	10,00	12,00
Servicios básicos	5	4,00	4,00	4,00	4,00
Mano de obra	6	20,00	20,00	20,00	20,00
Total Egresos		118,28	112,29	115,39	121,26
Ingresos					
Venta de madres	7	63,00	56,00	60,00	60,00
Venta de crías	8	54,00	62,00	68,00	90,00
Venta de abono	9	2,50	2,50	2,50	2,50
Total de ingresos		119,50	120,50	130,50	152,50
B/C		1,010	1,07	1,13	1,25

1: Costo de animales \$ 5,0

2: Costo del Kg de Alfalfa/MS \$ 0,35

3: Costo Kg de concentrado: T0 \$ 0,60; T1 \$ 0,56; T2 \$ 0,52; T3 \$ 0,48

4: Costo de desparasitantes y desinfectantes \$ 10,00/ T0; \$ 9,00 T1; \$ 10,00 T2; \$ 12,00 T3

5: Costo de servicios básicos \$ 16,00 total

6: Costo de mano de obra \$ 80,00/80 horas

7: Venta de madres 6,00 cada una

8: Venta de cuyas no gestantes \$ 9,00 cada una

9: Venta de crías \$ 2,00

10: Venta de abono \$ 10,00 total.

V. CONCLUSIONES

Al analizar los logros obtenidos en el presente trabajo investigativo, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Al evaluar el comportamiento reproductivo (peso post parto y consumo de forraje) en las madres, no reportaron diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, sin embargo se observó diferencias numéricas, obteniendo los mayores valores en el T1.
- Al evaluar el comportamiento productivo (peso final, ganancia de peso, consumo de concentrado y consumo total de alimento), sí reportaron diferencias significativas ($P < 0,05$), obteniendo los mejores valores en el T3.
- En cuanto a las crías los parámetros productivos (tamaño de la camada al nacimiento, peso de las crías al nacimiento, peso de la camada al nacimiento y peso de las crías al destete), no reportaron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio.
- Con respecto, (el número de las crías al destete y el peso de la camada al destete) presentaron diferencias significativas, obteniendo los mejores resultados a favor del T3.
- Con respecto al indicador beneficio costo, el T3 obtuvo la mayor rentabilidad de 25%, lo que nos da a conocer que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,25 dólares.

VI. RECOMEDACIONES

- Incluir en la alimentación de cuyes, durante la etapa de gestación y lactancia, 30 % de harina de forraje de uvilla, en la alimentación de cuyes ya que presentaron los mejores parámetros productivos y reproductivos, además de disminuir los costos de producción obteniendo una mayor rentabilidad.
- Difundir a nivel de pequeños y medianos cuyecultores, las ventajas de emplear la harina de forraje de uvilla en la elaboración de balanceado para la alimentación de cuyes.
- Continuar con el estudio de alimentos no convencionales que puedan ser transformados en harinas los cuales pueden ser utilizados para la alimentación de cuyes, debido a que los costos en alimentación son los rubros más importantes para considerar en una producción.

VII. LITERATURA CITADA

1. Acres, A. (1998). Uvilla. *Alternativa de exportación para la sierra ecuatoriana*. Quito: FOCET. pp. 1-20.
2. Alcocer, J. (2017). *Formulación de dietas en especies zootécnicas*. Riobamba-Ecuador.
3. Astiasarán, I. (2003). *Alimentos y nutrición en la práctica sanitaria*. Lima - Perú: Díaz de Santos.
4. Benavides, P. (2008). *Estudio del comportamiento pos cosecha de la uvilla (Physalis peruviana L) sin capuchón*. (Tesis de grado. Ingeniero Agroindustrial). Universidad Técnica del Norte. Ibarra – Ecuador.
5. Brito, D. (2002). *Producción de uvilla de explotación*. Quito: Federación Ecuatoriana de Tecnología Apropriada (FEDETA).
6. Bustamante, B. (2009). *Situación actual del cuy*. Disponible en. <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-9117201500010001>. Recuperado el 7 de septiembre del 2017.
7. Castro, H. (2002). *Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial*. Benson Agriculture and Food Institute Brigham. Quito – Ecuador.
8. Caycedo, A. (2009). *Alternativas de alimentación en cuyes en crianzas familiares*. Memorias del V curso y V Congreso Latinoamericano de Cuyicultura y Mesa Redonda sobre Cuyicultura Periurbana. Puerto Ayacucho, Estado Amazonas, Venezuela. Disponible en <http://www.fudeci.org.ve/adds/congreso.pdf>. Recuperado el 3 de septiembre del 2017.
9. Centro de servicio técnico y transferencia de tecnología ambiental. (2017). *Análisis bromatológico de harina de uvilla*. Riobamba-Ecuador.

10. Chauca, L. (1997a). *Proyecto sistemas de producción de cuyes*. Lima - Perú.
11. Chauca, L. (2005). *Investigaciones efectuadas en nutrición, selección y mejoramiento de cuyes en el Perú*. Universidad de Nariño. Colombia. pp. 49- 50.
12. Conlago, D. (2017). *Evaluación del efecto de la temperatura del almacenamiento sobre el contenido de ácido ascórbico y propiedades nutraceuticas de la uvilla physalis peruviana l. con cáliz*. (Tesis de grado. Ingeniero Bioquímico). Universidad Técnica del Norte. Ibarra.
13. Costales, F., & Llumiquinga, A. (2012). *Manual de crianza y producción de cuyes*. Una alternativa productiva, económica, ambiental y solidaria. Quito – Ecuador: Imprefepp. pp. 44- 45.
14. Dávalos, R. (2007). *Crianza de cuyes*. (1ª. ed). Lima – Peru: Pub. Tec. FMV – 72 UNMSM pp. 3 - 67
15. Dulanto, M. (2003). *Parámetros productivos y reproductivos de tres líneas puras y dos grados de cruzamiento entre líneas de cuyes*: Universidad Nacional Agraria la Molina. Perú: p. 200.
16. Fabara, J. (1996). *Cultivo técnico de la Uvilla mejorada o keniana*. Corporación PROEXANT. Revista Ecuador Agro exportación. Quito - Ecuador. (44); 6 – 7.
17. Fernández, C. (1996). *Manejo técnico del cuy*. Colegio Técnico Agropecuario San Pablo de Atenas. Lima – Perú.
18. Garces, S. (2003). *Efecto del uso de la cuyinaza mas melaza en el balanceado en la alimentación de cuyes*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba - Ecuador. pp. 25-27.

19. Guajan, S. (2009). *Evaluación de diferentes raciones alimenticias en cuyes en las etapas de gestación-lactancia y crecimiento-engorde en el cantón de Cotacachi*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador.
20. Gusqui, J. (2016). *Utilización de harina de prosopis pallida (algarrobo) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación y lactancia*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador.
21. Guzmán, C. (2017). *Utilización de harina de physalis peruviana L, (UVILLA) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.
22. Hever, C. (2002). *Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar – comercial en el sector rural*. Provo. Utah-USA.
23. Instituto nacional de meteorología e hidrología del Ecuador (2017). *Condiciones meteorológicas*. Disponible <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>. Recuperado el 5 de noviembre del 2017.
24. López, S. (1978). *Un nuevo cultivo de alta rentabilidad la uvilla o uchuva (Physalis peruviana L.)*. Revista Esso Agrícola. 19 (25); 21-28.
25. Medina, T. (2008, 10, 07). *La uvilla ecuatoriana sacó la visa a 5 países europeos*. Diario El Comercio. Revista Líderes, Seminario de Economía y Negocios. Quito - Ecuador.
26. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2011). *Convenio MAG – IICA. Uvilla*. Disponible, <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Convenio%20MAG%20iica/productos/uvilla-mag.pdf>. Recuperado el 27 de noviembre del 2017.
27. Moncayo, R. (2009). *Producción de cuyes*. Fondo editorial UCSS. Lima- Perú.

28. Montes, T. (2012). *Asistencia técnica dirigida en crianza tecnificada de cuyes*. Disponible. <http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/015-a-crianza-tecnificada.pdf>. Recuperado el 02 de diciembre del 2017
29. Mullo, L. (2009). *Evolución del efecto de la adicción de tres niveles de promotor de crecimiento natural Sel-plex (0.1, 0.2, y 0.3 ppm) en balanceado comercial en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación - Lactancia, crecimiento – engorde*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. FCP. Riobamba - Ecuador.
30. Muños, L. (2003). *Análisis económico y financiero de la comercialización y producción de la uvilla como alternativa para la exportación*. (Tesis de grado. Ingeniero en Administración de Empresas) Escuela Superior Politécnica del litoral. Guayaquil – Ecuador.
31. National Research Council. (2002). *Requerimientos mínimos de los cobayos*. Disponible. <http://www.monografias.com>. Recuperado el 22 de septiembre del 2016.
32. Latham, M. (2002). *Nutrición animal y humana en el mundo en desarrollo*. Universidad de Correll Ithaca. Colección. FAO: alimentación y nutrición N° 29. New York - Estados Unidos.
33. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2009. *Alimentación de cuyes y conejos*. Disponible en. <http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s45.htm>. Recuperado el 25 de octubre del 2017.
34. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2011). Departamento de agricultura de la FAO. *Benéficos de la levadura de cerveza*. Disponible en. <http://www.fao.org/docrep/x5369s/x5369s04.htm>. Recuperado el 10 de noviembre del 2017.

35. Ordoñez, S. (2012). *Utilización de diferentes niveles de harina de Maralfalfa en reemplazo de la alfarina en la alimentación de cuyes manejados en jaulas en las etapas de gestación - lactancia y crecimiento – engorde.* (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba-Ecuador. pp. 50 – 52.
36. Perucuy, (2010). *Manejo de cuyes.* Lima - Perú. pp. 22 - 32.
37. Pozo, J. (2011-15-05). *Propiedades y beneficios de la carne de cuy para su salud.* Diario la República. Perú. pp. 10-12
38. Romero, M. (2010). *Guía de producción de cuyes.* Disponible <http://www.care.org.pe/wp-content/uploads/2015/06/Guia-de-Produccion-de-Cuyes1.pdf>. Recuperado el 31 noviembre del 2017
39. Saravia, J. (1983). *Producción de cuyes.* Huancayo –Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú.
40. Santos, V. (2015). *Importancia del cuy y su competitividad en el mercado.* Disponible. http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2015%20Supl/s_cuyes.pdf. Recuperado el 26 de octubre del 2015,
41. Siller, V. (2012). *Optimización de la humedad del alimento manteniendo su calidad.* Disponible <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/humedad-enalimentos-t29431.htm>. . Recuperado el 30 de noviembre del 2017.
42. Tenezaca, E. (2010). *Evaluación nutricional de la uvilla (Physalis peruviana L) deshidratada a tres temperaturas mediante un deshidratador de bandejas.* (Tesis de grado. Bioquímico Farmacéutico). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador.
43. Tiuquinga, J. (2017). *Utilización de diferentes niveles de harina de canna edulis (achira) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación–lactancia.* (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior

Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba-Ecuador. pp. 50 – 52.

44. Urrego, E. (2009). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. La Molina. INIA. p. 36.
45. Urquizo, M. (2016). *Determinación de costos para la producción y crianza de cuyes (Cavia porcellus) en la comunidad de Jaloa el Rosario perteneciente al cantón Quero provincia de Tungurahua*. (Tesis de grado. Médico Veterinario). Universidad Técnica de Ambato. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ambato-Ecuador. pp. 25-27.
46. Vivas, R. (2010). *Necesidades nutricionales de los cuyes*. Disponible en: <http://alternativasnutricionales.blogspot.com/>. p 4. Recuperado 23 de noviembre del 2017.
47. Wagner, J., & Manning, P. (2006). *Trasfer Factor plus tri formula 4Life*. p. 56.
48. Zumárraga, S. (2011). *Innovaciones gastronómicas del cuy en la provincia de Imbabura*. (Tesis de grado. Tecnóloga Gastronómica). Universidad Técnica del Norte. Ibarra - Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. Datos generales, de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

# REP	TRAT.	W.i (g)	W.PosPart (g)	W.f (g)	G.P (g)	Alfalfa MS (g)	C.c MS(g)	Consumo Total MS(g)	Fert. %	Prolif. %
1	0,00	1290,00	1441,00	1450,00	160,00	4952,00	3385,09	8337,09	90,00	344,44
2	0,00	1110,00	1382,00	1332,00	222,00	5031,11	3465,19	8496,30		
3	0,00	1385,00	1432,00	1555,00	170,00	4968,60	3446,29	8414,89		
4	0,00	1490,00	1505,00	1720,00	230,00	5026,27	3450,79	8477,06		
5	0,00	1150,00	1371,00	1382,00	232,00	5090,16	3360,79	8450,95		
6	0,00	1155,00	1226,00	1229,00	74,00	5109,20	3372,49	8481,69		
7	0,00	1165,00	1372,00	1361,00	196,00	4986,80	3413,89	8400,69		
8	0,00	1045,00	1210,00	1252,00	207,00	4988,40	3424,69	8413,09		
9	0,00	1070,00	1130,00	1116,00	46,00	5117,60	3415,69	8533,29		
10	0,00	1250,00	NO GESTANTE							
11	10,00	1210,00	1374,00	1486,00	276,00	4949,45	3411,10	8360,55	90,00	388,89
12	10,00	1100,00	1389,00	1375,00	275,00	4891,25	3406,60	8297,85		
13	10,00	1515,00	1685,00	1640,00	125,00	4959,25	3394,90	8354,15		
14	10,00	1440,00	1520,00	1570,00	130,00	5375,85	3333,70	8709,55		
15	10,00	1195,00	1218,00	1345,00	150,00	5313,45	3344,50	8657,95		
16	10,00	1185,00	1278,00	1398,00	213,00	4955,05	3336,40	8291,45		
17	10,00	1270,00	1310,00	1375,00	105,00	5210,05	3361,60	8571,65		
18	10,00	1285,00	1505,00	1570,00	285,00	5086,25	3266,20	8352,45		
19	10,00	1345,00	NO GESTANTE							
20	10,00	1280,00	MUERTE PROLAPSO							
21	20,00	1435,00	1529,00	1577,00	142,00	5014,15	3586,14	8600,28	100,00	460,00
22	20,00	1330,00	1388,00	1558,00	228,00	5035,95	3594,24	8630,18		
23	20,00	1280,00	1380,00	1512,00	232,00	5019,75	3589,74	8609,48		
24	20,00	1450,00	1648,00	1641,00	191,00	5066,75	3599,64	8666,38		
25	20,00	1090,00	1310,00	1340,00	250,00	5024,15	3600,54	8624,68		
26	20,00	1305,00	1202,00	1528,00	223,00	4946,35	3614,94	8561,28		
27	20,00	1245,00	1341,00	1549,00	304,00	5030,82	3648,24	8679,05		
28	20,00	1130,00	1368,00	1420,00	290,00	5004,55	3628,44	8632,98		
29	20,00	910,00	1135,00	1150,00	240,00	5034,35	3648,24	8682,58		
30	20,00	1070,00	1180,00	1260,00	190,00	5020,75	3583,44	8604,18		
31	30,00	1175,00	1242,00	1661,00	386,00	5117,56	3655,43	8772,99	100,00	350,00
32	30,00	1070,00	1168,00	1501,00	331,00	5086,96	3682,43	8769,39		
33	30,00	1225,00	1360,00	1620,00	295,00	5078,36	3680,63	8758,99		
34	30,00	1070,00	1240,00	1544,00	374,00	5108,56	3721,13	8829,69		
35	30,00	1090,00	1279,00	1560,00	370,00	5108,36	3606,83	8715,19		
36	30,00	1105,00	1498,00	1559,00	354,00	4985,36	3659,93	8645,29		
37	30,00	990,00	1140,00	1490,00	400,00	5173,16	3691,43	8864,59		
38	30,00	1375,00	1450,00	1750,00	275,00	5044,56	3596,03	8640,59		
39	30,00	1460,00	1510,00	1887,00	327,00	4888,56	3612,23	8500,79		
40	30,00	1410,00	1460,00	1795,00	285,00	5053,16	3650,03	8703,19		

# REP	TRAT.	T camada Nac.	W. Crías N (g)	W. Cam.N (g)	T camada Dest.	W. Crías D(g)	W. Cam. D(g)	Mortalidad #
1	0,00	4,00	144,00	576,00	4,00	343,25	1373,00	4,00
2	0,00	4,00	162,33	649,33	3,00	312,00	936,00	
3	0,00	3,00	279,00	837,00	1,00	549,00	549,00	
4	0,00	3,00	205,00	615,00	3,00	330,00	990,00	
5	0,00	3,00	212,67	638,00	3,00	440,00	1320,00	
6	0,00	3,00	205,33	616,00	3,00	395,33	1186,00	
7	0,00	4,00	193,25	773,00	4,00	280,00	1120,00	
8	0,00	3,00	141,50	424,50	2,00	419,50	839,00	
9	0,00	4,00	163,00	652,00	4,00	325,50	1302,00	
10	0,00							
11	10,00	4,00	184,25	737,00	4,00	381,25	1525,00	4,00
12	10,00	4,00	175,00	700,00	4,00	317,50	1270,00	
13	10,00	5,00	163,50	817,50	2,00	387,00	774,00	
14	10,00	3,00	234,67	704,00	3,00	449,33	1348,00	
15	10,00	4,00	176,50	706,00	4,00	342,50	1370,00	
16	10,00	6,00	117,00	702,00	6,00	202,67	1216,00	
17	10,00	5,00	183,75	918,75	4,00	318,25	1273,00	
18	10,00	4,00	168,00	672,00	4,00	331,25	1325,00	
19	10,00							
20	10,00							
21	20,00	2,00	144,67	289,33	2,00	207,00	414,00	1,00
22	20,00	4,00	189,00	756,00	4,00	378,25	1513,00	
23	20,00	4,00	121,60	486,40	4,00	273,40	1093,60	
24	20,00	3,00	161,50	484,50	3,00	341,00	1023,00	
25	20,00	4,00	176,60	706,40	4,00	248,00	992,00	
26	20,00	1,00	193,00	193,00	1,00	375,25	375,25	
27	20,00	4,00	171,25	685,00	4,00	333,25	1333,00	
28	20,00	3,00	178,20	534,60	3,00	265,60	796,80	
29	20,00	4,00	159,17	636,67	4,00	287,50	1150,00	
30	20,00	6,00	168,40	1010,40	5,00	283,80	1419,00	
31	30,00	3,00	234,50	703,50	3,00	437,50	1312,50	1,00
32	30,00	4,00	151,50	606,00	4,00	298,00	1192,00	
33	30,00	5,00	163,50	817,50	5,00	308,00	1540,00	
34	30,00	4,00	220,33	881,33	4,00	410,33	1641,33	
35	30,00	5,00	140,00	700,00	5,00	360,00	1800,00	
36	30,00	4,00	225,00	900,00	4,00	463,00	1852,00	
37	30,00	4,00	122,50	490,00	4,00	251,25	1005,00	
38	30,00	6,00	166,00	996,00	5,00	394,00	1970,00	
39	30,00	6,00	190,25	1141,50	6,00	313,50	1881,00	
40	30,00	5,00	75,60	378,00	5,00	222,80	1114,00	

Anexo 2. Peso post parto (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	30405,69	3,00	10135,23	0,49	0,69
Error	681979,88	33,00	20666,06		
Total	712385,57	36,00			

Separación de medias según la prueba de Tukey
al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	1341,00	47,92	a
T1	1409,88	50,83	a
T2	1348,10	45,46	a
T3	1334,70	45,46	a

Anexo 3. Peso final (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	345650,19	3,00	115216,73	5,17	0,00
Error	735475,70	33,00	22287,14		
Total	1081125,89	36,00			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	1377,44	49,76	b
T1	1469,88	52,78	ab
T2	1453,50	47,21	ab
T3	1636,70	47,21	a

Anexo 4. Ganancia de peso (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de		Media	F	Sig.
	cuadrados	gl			
Niveles	159772,17	3,00	53257,39	15,22	0,00
Error	115494,53	33,00	3499,83		
Total	275266,70	36,00			

Separación de medias según la prueba de Tukey
al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	170,78	19,72	b
T1	194,88	20,92	b
T2	229,00	18,71	b
T3	339,70	18,71	a

Anexo 5. Consumo de forraje (g MS), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de		Media	F	Sig.
	cuadrados	gl			
Niveles	29339,03	3,00	9779,68	0,96	0,42
Error	337013,64	33,00	10212,53		
Total	366352,68	36,00			

Separación de medias según la prueba de Tukey al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	5030,02	33,69	a
T1	5092,58	35,73	a
T2	5019,75	31,96	a
T3	5064,46	31,96	a

Anexo 6. Consumo de concentrado (g MS), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	575859,22	3,00	191953,07	134,99	0,00
Error	46925,13	33,00	1421,97		
Total	622784,35	36,00			

Separación de medias según la prueba de Tukey
al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	3414,99	12,57	c
T1	3356,88	13,33	b
T2	3609,36	11,92	a
T3	3655,61	11,92	a

Anexo 7. Consumo total de alimento (g MS), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	517010,20	3,00	172336,73	16,63	0,00
Error	341936,06	33,00	10361,70		
Total	858946,26	36,00			

Separación de medias según la prueba de Tukey
al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	8445,01	33,93	b
T1	8449,45	35,99	b
T2	8629,11	32,19	a
T3	8720,07	32,19	a

Anexo 8. Crías al nacimiento (N°), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de		Media		
	cuadrados	gl	cuadrática	F	Sig.
Niveles	9,976	3	3,325	3,326	0,031
Error	32,997	33	1,000		
Total	42,973	36			

Separación de medias según la prueba de Tukey
al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	3,44	0,33	a
T1	4,38	0,35	a
T2	3,50	0,32	a
T3	4,60	0,32	a

Anexo 9. Peso de las crías al nacimiento (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	3025,14	3,00	1008,38	0,68	0,57
Error	48765,25	33,00	1477,73		
Total	51790,39	36,00			

Separación de medias según la prueba de Tukey
al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	189,56	12,81	a
T1	175,33	13,59	a
T2	166,34	12,16	a
T3	168,92	12,16	a

Anexo 10. Peso de la camada al nacimiento (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	216010,84	3,00	72003,61	2,08	0,12
Error	1145115,28	33,00	34700,46		
Total	1361126,11	36,00			

Separación de medias según la prueba de Tukey
al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	642,31	62,09	a
T1	744,66	65,86	a
T2	578,23	58,91	a
T3	761,38	58,91	a

Anexo 11. Crías al destete (N°), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de		Media	F	Sig.
	cuadrados	gl			
Niveles	11,955	3	3,985	3,676	0,022
Error	35,775	33	1,084		
Total	47,730	36			

Separación de medias según la prueba de Tukey
al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	3,00	0,35	b
T1	3,88	0,37	ab
T2	3,40	0,33	ab
T3	4,50	0,33	a

Anexo 12. Peso de las crías al destete (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	29351,54	3,00	9783,85	1,82	0,16
Error	176994,21	33,00	5363,46		
Total	206345,74	36,00			

Separación de medias según la prueba de Tukey
al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	377,18	24,41	a
T1	341,22	25,89	a
T2	299,31	23,16	a
T3	345,84	23,16	a

Anexo 13. Peso de la camada al destete (g), de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de follaje de uvilla, en la etapa de gestación y lactancia.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Niveles	1624378,09	3,00	541459,36	5,29	0,00
Error	3377236,55	33,00	102340,50		
Total	5001614,64	36,00			

Separación de medias según la prueba de Tukey
al 5 %

Tratamiento	Media	E.E	Rango
T0	1068,33	106,63567	b
T1	1262,63	113,10421	ab
T2	1010,97	101,16	b
T3	1530,78333	101,16348	a

Anexo 14. Análisis bromatológico de la harina de uvilla.

	CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL SAE
	DEPARTAMENTO : SERVICIOS DE LABORATORIO	ACREDITACIÓN Nº OAE LE 2C 06-008

Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias)
RIOBAMBA - ECUADOR
Telefax: (03) 3013183

INFORME DE ENSAYO No: Alm-133-17
ST: 61 – 17 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: NA
Atn. Carlos Pérez
Dirección: Vía a Cotaló (La Paz)
Pelileo-Tungurahua

FECHA: 23 de Noviembre del 2017
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2017/11/13– 11:00
FECHA DE MUESTREO: 2017/11/13– 08:00
FECHA DE ANÁLISIS: 2017/11/13– 2017/11/23
TIPO DE MUESTRA: Harina de Uvilla
CÓDIGO CESTTA: LAB-Alm 127-17
CÓDIGO DE LA EMPRESA: NA
PUNTO DE MUESTREO: Pelileo
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico – Químico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Fabricio Pérez
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25.0 °C. T min.: 15.0 °C

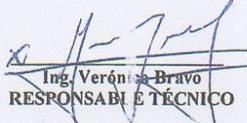
RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO/NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBRE (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE
*Humedad	PEE/CESTTA/190 AOAC 925.10	%	7,68	-----	-
Proteína	Volumétrico	%	15,63	±2,40%	-
*Grasa	Gravimétrico	%	2,41	-----	-
*Fibra	Gravimétrico	%	30,76	-----	-
Ceniza	Gravimétrico	%	>5,07	±2%	-

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.
- "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE".
- La columna: Valor límite permisible, está fuera del alcance de la acreditación del SAE.

RESPONSABLE DEL INFORME:


 Ing. Verónica Bravo
 RESPONSABLE TÉCNICO

