UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creada por Ley N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

TESIS

PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES (*Cavia porcellus*) EN ETAPA DE ENGORDE ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE TARWI *(Lupinus mutabilis sweet)*

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

PRESENTADO POR:

Bach. QUISPE REQUENA, Estela Nely

Bach. SULLCA PEREZ, Eva Ruth Jaanneth

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

HUANCAVELICA – PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditórium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 20 días del mes de diciembre del año 2019, a horas 10:00 a.m., se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los docentes: **M.Sc. Rodrigo HUAMÁN JURADO (PRESIDENTE), Mg. Blas REYMUNDO CONDOR (SECRETARIO), Ing. Yola Victoria RAMOS ESPINOZA (VOCAL),** designados con Resolución de Decano Nº 064-2019-FCI-UNH, de fecha 15 de mayo del 2019, a fin de proceder con la sustentación y calificación de la tesis titulada: "PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES *(Cavia porcellus)* EN ETAPA DE ENGORDE ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE TARWI *(Lupinus mutabilis sweet)*", presentada por las Bachilleres **Estela Nely QUISPE REQUENA y Eva Ruth Jaanneth SULLCA PEREZ**, para optar el **Título Profesional de Ingeniero Zootecnista**; en presencia del **Dr. Elmer Rene CHÁVEZ ARAUJO**, como Asesor del presente trabajo de tesis. Finalizada la evaluación a horas 11:50 A.M. se invitó a las sustentantes y al público presente abandonar el recinto para luego pasar a la deliberación por parte de los Jurados, se llegó al siguiente resultado:

Estela Nely QUISPE REQUENA

APROBADO [X] POR Mayoría

DESAPROBADO [ ]

Eva Ruth Jaanneth SULLCA PEREZ

APROBADO [X] POR MAYORÍA

DESAPROBADO [ ]

En señal de conformidad, firmamos a continuación:

Presidente | Secretario | Vocal

V° B° Decano

“PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES (*Cavia porcellus*) EN ETAPA DE ENGORDE ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE TARWI *(Lupinus mutabilis sweet)”*

AUTORES

Bach. QUISPE REQUENA, Estela Nely

Bach. SULLCA PEREZ, Eva Ruth Jaanneth

ASESOR

Dr. CHAVEZ ARAUJO, Elmer René

DEDICATORIA

En primer lugar, agradecer a Dios, ya que gracias a Él he logrado culminar con mi carrera profesional.

A mis padres Antonia Requena Ramos y Javier Marín Quispe Moran; quienes siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mis hermanos (as) y a mi querido sobrino Andriw B. Condori Quispe por su amor infinito y apoyo emocional durante todo mi desarrollo profesional y la culminación de este proyecto de tesis.

Estela Nely Quispe Requena

En primer lugar, agradecer a Dios, ya que gracias a Él he logrado concluir con mi carrera profesional.

A mis padres Maximiliano Sullca y Luzmila Perez, porque ellos le han dado razón a mi vida estando a mi lado, por sus consejos, apoyo incondicional y su paciencia, porque todo lo que hoy soy es gracias a ellos.

A mis hermanos Rosa Luz y Nelson Osorio, por su amor y palabras de aliento para seguir adelante, porque ellos son el mejor regalo que Dios me dio.

A mis amigos que de alguna u otra forma han contribuido para el logro de mis objetivos.

Eva Ruth Jaanneth Sullca Perez

AGRADECIMIENTO

En estas líneas queremos agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron con nosotras en todo momento.

Primeramente, damos gracias a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad.

Al Dr. Elmer René Chávez Araujo, por ser nuestro asesor, nuestro maestro y apoyarnos a establecer las bases de esta investigación.

Agradecemos también a nuestros docentes de la Escuela Profesional de Zootecnia de la Universidad Nacional de Huancavelica, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión en beneficio de nuestra formación profesional y de manera especial, a la Ing. Yola Victoria Ramos Espinoza, al Mg. Blas Reymundo Cóndor y al M. Sc. Rodrigo Huamán Jurado, quienes nos guiaron con su paciencia, apoyo, confianza y su rectitud como jurados calificadores de nuestro proyecto de investigación.

Finalmente queremos agradecer profundamente y con afecto a aquellas personas que de manera desinteresada directamente o indirectamente nos brindaron muestras de apoyo moral, financiero y gestión para finalizar el presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE GRAFICOS xiii

ÍNDICE DE APÉNDICE xiii

RESUMEN xiv

ABSTRACT xv

INTRODUCCIÓN xvi

CAPÍTULO I 1

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA 1

1.1. Descripción del problema 1

1.2. Formulación del problema 2

1.3. Objetivo 2

1.4. Justificación 2

1.5. Limitaciones 4

CAPÍTULO II 5

MARCO TEÓRICO 5

2.1. Antecedentes 5

2.2. Bases teóricas 8

2.3. Bases conceptuales 9

2.4. Definición de términos 24

2.5. Hipótesis 25

2.6. Variables 25

2.7. Operacionalización de las variables e indicadores 27

CAPÍTULO III 29

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 29

3.1. Ámbito temporal y espacial 29

3.2. Tipo de investigación 30

3.3. Nivel de investigación 30

3.4. Población, muestra y muestreo 30
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 31
3.6. Técnicas y procesamiento de análisis de datos 38
CAPÍTULO IV 39
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 39
4.1. Análisis de la información 39
4.2. Principios de la investigación y prueba de hipótesis 42
4.3. Discusión de resultados 55
CONCLUSIONES 57
RECOMENDACIONES 58
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA 59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación taxonómica del cuy 10
Tabla 2 Requerimiento nutricional del cuy 17
Tabla 3 Clasificación taxonómica del tarwi 20
Tabla 4 Producción de tarwi a nivel Huancavelica 21
Tabla 5 Composición química del tarwi 21
Tabla 6 Composición química del maíz amarillo 22
Tabla 7 Composición química del afrecho de cebada 23
Tabla 8 Composición química de la melaza 23
Tabla 9 Operacionalización de las variables e indicadores 27
Tabla 10 Tratamientos y repeticiones para el análisis de los parámetros productivos de los cuyes. 33
Tabla 11 Análisis bromatológico del tarwi 34
Tabla 12 Ración formulada para 100kg 34
Tabla 13 Resumen del análisis de varianza de los parámetros productivos de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*). 39
Tabla 14 Ganancia de peso alimentado con diferentes niveles de harina tarwi (0%,60%,80%y100%). 40
Tabla 15 Consumo de alimento con diferentes niveles de harina de tarwi (0%,60%,80%y100%). 41
Tabla 16 La conversión alimenticia con diferentes niveles de harina de tarwi (0%,60%,80%y100%). 41
Tabla 17 Test de normalidad para ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*) 43
Tabla 18 Test de normalidad para consumo de alimento de los cuyes (*Cavia porcellus*) 43
Tabla 19 Test de normalidad para conversión alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*) 44
Tabla 20 Test de Levene para la homogeneidad de varianzas para ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) al (0, 60, 80 y al 100%) 44

Tabla 21 Test de Levene para la homogeneidad de varianzas para consumo de alimento de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con di0ferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) al (0, 60, 80 y al 100%)..... 45
Tabla 22 Test de Levene para la homogeneidad de varianzas para conversión alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) al (0, 60, 80 y al 100%).45 Tabla 23 Resumen del análisis de varianza de la ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*). 48
Tabla 24 Prueba de medias de Tukey para la ganancia de peso de los niveles de tarwi (0, 60,80 y 100) % 49
Tabla 25 Resumen del análisis de varianza de consumo de alimento de los cuyes (*Cavia porcellus)* en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*). 50
Tabla 26 Prueba de medias de Tukey para el consumo de alimento de los niveles de tarwi (0, 60 80 y 100) % 51
Tabla 27 Resumen del análisis de varianza de la conversión alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*). 52
Tabla 28 Prueba de medias de Tukey para conversión alimenticia de los niveles de tarwi (0, 60, 80 y 100) % 53
Tabla 29 Matriz de consistencia 66
Tabla 30 Formulación del alimento concentrado para los diferentes tratamientos en estudio..... 67
Tabla 31 Base de datos del registro de los pesos de los diferentes tratamientos (0,60,80 y 100%). 68
Tabla 32 Base de datos del registro del alimento sobrante por poza. Para cada tratamiento (0,60,80 y al 100%) 76
Tabla 33 Modelo del registro utilizado en el control del peso de los cuyes 85
Tabla 34 Análisis de varianza de la ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*). 87

Tabla 35 Análisis de varianza del consumo de alimento de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) 87
Tabla 36 Análisis de varianza de la conversión alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*). 88
Tabla 37 Valores críticos de la "F" de Fisher para α=0.05 para contrastación de hipótesis 89
Tabla 38 Resultados de análisis químico de la harina de tarwi 90

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Flujograma del proceso de desamargado del tarwi 84
Figura 2. Ubicación y localización del área de estudio. 91
Figura 3. Selección y limpieza manual de piedras, paja y granos dañados de los granos de tarwi. 91
Figura 4. Remojado de los granos de tarwi, después de la selección. 92
Figura 5. Selección de granos flotantes para ser eliminados. 92
Figura 6. Cocción del tarwi seleccionado después del proceso de hidratación. 93
Figura 7. Granos del tarwi después de la cocción. 93
Figura 8. Almacenado del tarwi después de la cocción para su desamargado en el agua 94
Figura 9. Colocando los costales de tarwi en el rio durante cinco días. 94
Figura 10. Sacando los costales de tarwi transcurrido los cinco días. 95
Figura 11. Secado del tarwi al aire libre 95
Figura 12. Proceso de molienda de los granos desamargados hasta ser transformados en harina 96
Figura 13. Producto final de la obtención del grano en harina de tarwi 96
Figura 14. Desinfección de todas las pozas y el pasillo del galpón. 97
Figura 15. Prepararon las camas con viruta para controlar la humedad. 97
Figura 16. Inspección de cada uno de los cuyes al llegar al galpón. 98
Figura 17. Pesaje de los cuyes. 98
Figura 18. Aretado de los cuyes 99
Figura 19. Registro diario de los pesos y del consumo alimenticio 99
Figura 20. Pesado de materia prima (harina de tarwi) para la elaboración de la dieta de los cuyes. 100
Figura 21.Pesado de la melaza, afrecho de cebada y harina de maíz 100
Figura 22. Pesado de aceite mineral 101
Figura 23. Pesado de sales minerales 101
Figura 24. Proceso de mezclado de las materias primas 102
Figura 25. Proceso de homogenización de las materias primas 102
Figura 26. Animales en periodo de acostumbramiento con alimento concentrado. 103
Figura 27. Cebada forrajera suministrada para cada poza 103

Figura 28. Pesado de Alimento concentrado suministrado para cada poza. 104

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Grafica del valor crítico y el valor de fisher 49
Gráfico gr 2 Grafica del valor crítico y el valor de fisher..... 51
Gráfico 3 Grafica del valor crítico y el valor de fisher. 52

ÍNDICE DE APÉNDICE

Apéndice A. Matriz de consistencia. 65
Apéndice C Análisis de varianza de las dimensiones para contrastación..... 87
Apéndice D Panel fotográfico..... 91

RESUMEN

En el presente estudio se determinó el efecto de los diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) en los parámetros productivos en los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde. Para lo cual, se emplearon 36 cuyes machos de 28 y 30 días de edad apropiadamente, que fueron ubicados en pozas y distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamientos experimentales de 9 animales cada uno. Los animales fueron asignados a 4 tratamientos que contenían 60% ,80% y 100% de harina de tarwi, así como una dieta control que no contenía harina de tarwi.

Se determinó la ganancia de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia. El resultado en la ganancia de peso se obtuvo que en el T4 con 11.90^{a}g/semana es mejor y óptimo que el T3 con 10.55^{ab} g/semana y el T2 con 8.65^{bc} g/semana; la conversión alimenticia es altamente significativa entre los tratamientos según la comparación de medias de Tukey que revela que el T4 con 3.64^{a} asumió el mejor índice de conversión alimenticia, seguidos del T3 con 4.36^{ab}, T2 con 6.24^{ab} que son iguales estadísticamente y el T1 con 7.25^{c}. En cuanto al consumo de alimento se observó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (T1, T2, T3 y T4) encontrándose valores como 39.38^{a} 44. 67^{a} 41.92^{a} 42. 27^{a} respectivamente.

Se concluye que la adición de harina de tarwi al 100% en la ración para cuyes en etapa de engorde incrementa la ganancia de peso y conversión alimenticia, por lo que resulta importante el uso de este insumo ya que representa una opción en la alimentación animal por su alto porcentaje de proteínas y palatabilidad.

Palabra clave: Cuy, ración, tarwi, harina de tarwi, conversión alimenticia, peso

ABSTRACT

In the present study the effect of the different levels of tarwi flour *(Lupinus mutabilis sweet*) on the productive parameters in guinea pigs (*Cavia porcellus*) in fattening stage was determined. For which, 36 male guinea pigs of 28 and 30 days of age were appropriately employed, which were located in ponds and randomly distributed in four experimental groups of 9 animals each. The animals were assigned to four treatments that contained 60%, 80% and 100% tarwi flour, as well as a control diet that did not contain tarwi flour.

Weight gain, food consumption and food conversion rate were determined. The result in weight gain was obtained that in T4 with 11.90ag / week is better and optimal than T3 with 10.55ab g / week and T2 with 8.65bc g / week; The food conversion is highly significant among the treatments according to the comparison of Tukey averages that reveals that T4 with 3.64a had the best index of food conversion, followed by T3 with 4.36ab, T2 with 6.24ab that are statistically equal and T1 with 7.25c. Regarding food consumption, it was observed that there are no significant differences between treatments (T1, T2, T3 and T4), with values such as 39.38a 44. 67a 41.92a 42. 27a respectively.

It is concluded that the addition of 100% tarwi flour in the ration for guinea pigs in the fattening stage increases the weight gain and feed conversion, so it is important to use this input since it represents an option in animal feed by its high percentage of proteins and palatability.

Keyword: Guinea pig, ration, tarwi, tarwi flour, food conversion, weight.

INTRODUCCIÓN

El cuy es una especie nativa originaria de los Andes del Perú, su crianza esta difundida en nuestro medio utilizándose en la mayoría de los casos sistemas tradicionales de manejo siendo su alimentación a base de forrajes, malezas, desperdicios caseros y productos agrícolas propios de la zona. El Perú es el primer país productor y consumidor de su carne a nivel mundial, por su bajo costo de producción en crianza a pequeña escala. La carne del cuy constituye un producto de alta calidad nutricional que beneficia a la seguridad alimentaria del poblador peruano, además del aporte económico que genera a los pequeños productores que se dedican a la producción de esta especie (Chauca , 2010).

En Huancavelica es obvia la deficiencia de materia prima para la alimentación animal ya que los precios de los insumos son cada vez mayores, como es el caso de la harina de soya que es importante para la suplementación en la dieta en cuyes en etapa de engorde, por tal motivo hace obligatoria la investigación de nuevas alternativas en cuanto a su alimentación, tomando en cuenta sus requerimientos nutricionales para poder satisfacerlos.

El tarwi, también conocido como chocho o lupinu, es un grano con un alto valor nutricional, excepcional por su gran calidad de proteína, vitaminas y minerales. Sus propiedades fueron muy apreciadas por las culturas andinas desde tiempos prehispánicos, tiene de 41 a 51% de proteína, 28.2 % de carbohidratos, 7.1% de fibra, 15% de calcio y 10% de hierro.

Teniendo como objetivo de investigación determinar los parámetros productivos en los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*), estableciendo los porcentajes adecuadas y aceptabilidad del tarwi ya que el uso de este insumo es muy importante para cubrir los requerimientos de los cuyes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Uno de los principales problemas que enfrenta la población humana es el déficit de alimentos con alto valor nutritivo, estables y económicos. Está marcada deficiencia exige la producción de animales de alto valor nutricional actualmente la producción de cuyes es una de las actividades básicas para el autoconsumo y sostenibilidad alimentaria de familias de comunidades rurales y urbanas, también es una actividad económica importante generadora de ingresos para pequeños productores y campesinos dedicados en la crianza (Chauca , 2010).

La alimentación es un factor de producción de mayor importancia para mejorar los parámetros productivos en los cuyes, representa el 60% - 70% de los costos totales de la producción. Bajo estas condiciones cualquier variación en los niveles nutricionales y costos de alimentación afecta significativamente en la rentabilidad, alcanzando el éxito o fracaso en la crianza de cuy (Revollo, 2009). Los productores de la región, en su gran mayoría alimentan a los cuyes con forraje verde, el cual no está disponible a lo largo de todo el año, hay meses en los cuales hay mayor producción y épocas de carencia por falta de agua, lluvia o de riego, e en

este caso la alimentación de los cuyes se torna crítico afectando considerablemente en los parámetros productivos y por ende en la calidad del producto final.

Por lo tanto, al utilizar sólo forraje no logra los rendimientos adecuados debido a que la alimentación en ocasiones solo permite cubrir las necesidades básicas del animal.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son los parámetros productivos en los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet)?*

1.3. Objetivo

1.3.1. Objetivo general

- Determinar los parámetros productivos en los cuyes (C*avia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la ganancia de peso de los cuyes (C*avia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).
- Determinar el consumo de alimento de los cuyes (C*avia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).
- Determinar la conversión alimenticia de los cuyes (C*avia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

1.4. Justificación

Con el incremento progresivo de la población en el mundo y en el Perú, las necesidades de consumo de proteína animal con alto valor nutricional son cada vez mayores, en consecuencia, creemos que la producción de animales precoces como el caso del cuy, es una alternativa para paliar el hambre que padece la humanidad.

La población mundial del cuy se estima en unos 35 millones (Chauca, 2010). El Perú se caracteriza por ser el primer productor de carne de cuy a escala mundial, le siguen Ecuador, Colombia y Bolivia. El Perú registra una población de 12 millones de cuyes aproximadamente, el consumo de carne de cuy lo lidera el departamento de Cajamarca, Arequipa, Áncash, Cuzco y Junín (INEI, 2012), Huancavelica produce cada año 991 toneladas de carne de cuy. Las provincias de mayor producción es Huancavelica que aporta 296 toneladas, Acobamba 246 y Angaraes 101 toneladas de carne de cuy (DRA, 2014).

Los ingresos obtenidos por la venta de esta carne, superan los 60 mil soles por cada mes, promoviendo la cadena productiva de este animal. En cuanto al consumo de la carne de cuy, 800 toneladas son destinadas para autoconsumo, otras 100 toneladas son comercializadas en los mercados locales y 40 toneladas se venden en Huancayo, Lima y Ayacucho (DRA, 2014).

Por tal motivo la crianza de cuyes es una actividad económica alternativa para los productores y campesinos dedicados a la producción de este animal, en donde el consumo de la carne generada en los últimos años se ha incrementado en la población urbana y rural, haciendo que la explotación tenga mayor demanda en la producción de esta especie.

La alimentación en los cuyes es a base de forrajes, residuos de cosecha, residuos de cocina y malezas, sin embargo, para mejorar los parámetros productivos en esta especie, también se usan insumos como concentrados, tales como grano de maíz, afrecho, soya y harina de pescado. La soya y la harina de pescado son recursos costosos en la alimentación de los cuyes, por lo que es necesario evaluar otras alternativas alimenticias y que puedan estar disponibles en la región a fin de estimar sus bondades nutricionales y los límites de uso, por tal motivo una fuente de suplementación con harina de tarwi sería una alternativa, ya que presenta un potencial muy importante en la alimentación, debido a su valor nutricional, que alcanza los 49.6% de proteína y aceites que constituyen más de la mitad de su peso (Gross, 1982), existe una clara oportunidad que, en el futuro, pueda ser reconocido como una opción en la alimentación animal.

La importancia del presente proyecto de tesis, es determinar los parámetros productivos en los cuyes en etapa de engorde utilizando diferentes niveles de harina de tarwi, así como también darle el valor agregado a las materias primas, impulsando el desarrollo de nuestro sector agropecuario, elaborando nuevas formulaciones para los suplementos alimenticios de animales menores de tal manera disminuir los costos de producción de la alimentación durante todo el año, buscado maximizar los beneficios de los productores y reduciendo los costos que generen un mayor rendimiento productivo durante la etapa de engorde del cuy.

1.5. Limitaciones

Para localizar una granja con la cantidad de animales requeridos para obtener una población uniforme, el cual fue necesario para la ejecución de este proyecto de tesis.

La falta de estudios previos de investigación sobre el tema lo cual fue muy deficiente en cuanto a al uso de harina de tarwi en la alimentación de los cuyes, por consiguiente, para la sistematización del informe final en la construcción de resultados y discusiones.

Falta de disponibilidad del Laboratorio para realizar algunos análisis químicos de concentrados que se requiere utilizar en el proyecto de tesis.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Peralta (2016) realizó el trabajo de investigación "Determinación del valor nutritivo y energético del Tarwi para Cuyes" (Trujillo), con el objetivo de evaluar el valor nutritivo y energético del Tarwi en cuyes. Se evaluó la digestibilidad de la harina de tarwi, estimulando su valor energético para incluirla en la formulación de raciones para cuyes. Se utilizaron 10 cuyes machos de 2 meses de edad de la raza Perú, consideró 1 animal por jaula metabólica acondicionada para colectar las heces. Para la alimentación se consideraron dos dietas: dieta basal (DB) y dieta prueba (DP). La dieta prueba constituida por 75 % de dieta basal y 25 % de harina de tarwi. Se determinó que la harina de tarwi, presenta alto contenido de proteína bruta (49.92 %), extracto etéreo (27.66 %), bajo contenido de fibra cruda (7.75 %) y un contenido de 5003.24 kcal de energía digestible/kg, que permiten ser considerada en la formulación de raciones para cuyes.

Armas (2016) realizó el trabajo de investigación "Influencia de la harina de tarwi, en el crecimiento de alevinos de gamitana, criados en ambientes controlados" (Quistococha- UNAP); con el objetivo de demostrar la influencia que tiene la harina de tarwi en el crecimiento de alevinos de gamitana Colossoma macropomum criados en jaulas flotantes. Como resultado al cabo de los 145 días de cultivo, los peces alcanzaron pesos promedio máximos de 29 g (T3), una ganancia de peso que fácilmente se alcanza en apenas 30 días bajo condiciones normales de cría en estanques de tierra usando dietas extrusadas, mediante muestras mensuales. Se llega a la conclusión que, la harina de tarwi a pesar de su interesante valor nutricional no fue eficiente en el crecimiento de la especie gamitana.

Eddy (2016) realizó la investigación donde "Evaluó el efecto de la inclusión de tres niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*), en codornices de postura". Los resultados del consumo de alimento donde observamos que no existe diferencia entre los tratamientos, en el que el T0 (Testigo) se obtuvo 21.57 g similar al T1 21.39 g, T2 21.69 g, T3 21.10 g., así también en la producción de huevos los que muestran los siguientes resultados se observan que no existe diferencia entre los tratamientos, en el que el T0 (Testigo) se obtuvo 7,63 g similar al T1 6,33 g, T2 7,60 g, T3 6,96 g. En cuanto al % de postura se observan que no existe diferencia entre los tratamientos, en el que el T0 (Testigo) se obtuvo 182% similar al T1 180%, T2 187.6%, T3 180%. Para el peso del huevo se observan que no existe diferencia entre los tratamientos, en el que el T0 (Testigo) obtuvo 11,2 g similar al T1 11,3 g, T2 11,3 g, T3 11g. Para la conversión alimenticia se muestra que no existe diferencia significativa en los diferentes tratamientos observados en el que el T0 (Testigo) se obtuvo 3 g similar al T1 3 g, T2 3 g, T3 3 g. Para el beneficio y costo resulto ser mayor 1,36 lo que significa que existe ganancia para el avicultor considerando incrementar la cantidad de codornices de cuarenta y ocho a cien para adelante, siempre y cuando manteniéndose el precio del tarwi situación que favorece los ingresos del avicultor. En conclusión, las interacciones entre los factores de estudios no presentaron diferencias significativas.

Salazar y Ojeda (2011) desarrollo el "Efecto de la suplementación con harina de chocho en el comportamiento productivo de cuyes en la fase de levante y engorde" (Colombia). Cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la suplementación con harina de chocho en el comportamiento productivo de cuyes en la fase de levante y engorde como resultado para determinar mejor tratamiento se realizó la prueba de Fisher, se evaluó el consumo de ms encontrándose que el mejor tratamiento fue el T3 con 73.29g seguido por el T2 con 70.4g. Para la variable incremento de peso se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos; al comparar las medidas de los mismos se observó que el T3 tuvo la mejor ganancia de peso con 16.89g/días, seguido por el T2 con 14.12g. En cuenta a la conversión alimenticia se encontró que el T3 tuvo la mejor conversión 4.7 frente a los demás tratamientos. En conclusión, se puede afirmar que en todo el periodo experimental el tratamiento (T3) con reemplazo de 60% de soya por harina de tarwi con 38.7% de proteína, fue el mejor por su calidad nutritiva y palatabilidad. Por ello la harina de chocho puede ser una alternativa nutricional en la alimentación del cuy.

White (2007) realizó una investigación descriptiva "Una revisión del valor nutricional de los altramuces (tarwi) para las vacas lecheras"(Australia).Como resultado que obtuvieron fue de 0.53 kg leche / kg de altramuces, con un rango de 0-0.97 kg / kg. Llegaron a la conclusión que las vacas alimentadas con raciones mixtas y al sustituir la proteína de semillas oleaginosas como la harina de soja con grano de altramuz no hubo diferencias significativas en la producción de leche o en la concentración de grasa o proteína. La sustitución de granos de cereal con un peso equivalente de altramuces en las raciones de concentrado de productos lácteos generalmente dio como resultado un mayor rendimiento de leche, grasa y proteína. Los altramuces proporcionan una fuente práctica de energía y proteína soluble para vacas lecheras, especialmente bajo condiciones donde las vacas consumen su mezcla de concentrado diaria en la lechería mientras se ordeña, proteína de ensilaje, pasto o el heno es insuficiente para satisfacer las demandas de leche de alta producción vacas.

.

2.2. Bases teóricas

Parámetros productivos

Los parámetros productivos son indicadores de referencia para medir que tan rentables, eficientes y productivas puede ser una explotación.

Los parámetros de una producción se calculan con base a los datos del comportamiento productivo, por ejemplo, la cantidad de huevo, peso corporal, huevos producidos por ave, porcentaje de producción, porcentaje de mortalidad, conversión alimenticia, etc.

Los parámetros productivos son de gran importancia en toda explotación pecuaria ya que sin ellos es difícil tomar decisiones y como consecuencia ningún sistema de producción sería eficiente, los parámetros de una producción se calculan con base a los datos basadas en registros confiables y oportunos. (Itza y Ciro , 2016)

2.1.1. Consumo de alimento

Un importante factor que se debe tener en cuenta, es la cantidad de alimento que los animales domésticos pueden consumir en un periodo de tiempo determinado, para el mantenimiento y los diferentes procesos productivos. El consumo es una diligencia compleja que incluye, la búsqueda de alimento, el reconocimiento del mismo y los movimientos necesarios para alcanzarlo, la valoración sensorial, la iniciación del consumo y la deglución. En el tracto digestivo los alimentos son digeridos y los nutrientes absorbidos y metabolizados.

El consumo de alimento está en relación al peso vivo, el consumo de forraje en la etapa de engorde es de 400 gramos, la capacidad de ingestión es del 40 % del peso vivo del cuy en engorde (Caycedo, 2000).

El utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes en engorde. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día están entre 50 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 por ciento y el máximo 18 por ciento (Chauca, 2010)

Se utiliza la siguiente fórmula:

Ac = Ao – Ar

Donde:

Ac: Alimento consumido

Ao: Alimento ofrecido

Ar: Alimento rechazado

2.1.2. Ganancia de peso

(Sol, 2005) Menciona que el ritmo o velocidad del crecimiento del cuy se expresa en ganancia de peso. El ritmo de ganancias de peso está relacionado directamente con factores de selección genética y alimentación. En cuyes mejorados y en buenas condiciones de manejo, alimentación y sanidad, se obtienen pesos de 0.750 a 0.850 kilogramos entre 9 y 1O semanas de edad. Esta edad y peso son los más recomendables para su comercialización.

2.1.3. Conversión alimenticia

(Castro y Chirinos, 2000) Mencionan que la conversión alimenticia es la habilidad del animal para transformar los alimentos en peso vivo, sin embargo, la calidad del alimento es fundamental para el logro de mejores resultados.

La conversión alimenticia (C.A) se expresa como la relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo logrado durante un período de prueba. (Chauca , 2010)

Se utiliza la siguiente fórmula:

$$C.A. = \frac{C.A.}{I.P.}$$

Dónde:

C.A. = Consumo de alimento Kg.

I.P. = Incremento de peso Kg.

C.A. = Conversión alimenticia.

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Cuy:

La crianza del cuy en el Perú tiene su origen desde tiempos muy remotos, pues se tienen pruebas históricas que ya existía su crianza doméstica en épocas precolombinas (Chauca , 2010).

El nombre de conejillo de indias tiene una explicación de origen; así, se dice que, durante la época de la conquista, los marinos mercantes, y muy especialmente los corsarios ingleses que navegaban por estas costas, le dieron ese nombre, creyendo que todavía se encontraban en las indias orientales y no en América. Las primeras menciones del cuy, las encontramos en los Comentarios Reales del Inca Garcilaso de la Vega (Moreno, 1989).

Las características de los restos de cuyeras descubiertas en Casma por el sabio antropólogo Julio C. Tello (1880-1947) permiten considerar que esta crianza la llevaban a cabo en estado de semicautividad, permitiendo a los animales gozar de los rayos solares, aire y alguna libertad por la gran extensión de los espacios destinados a la crianza (Arroyo, 1986).

Por su parte, Zúñiga (1995)señala que la teoría más acertada acerca del origen del cuy parece ser de la Escuela Alemana. De acuerdo a esta teoría se indica que el cuy se originó en el "Gran Guayano brasileño" en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes.

Dentro de algunas características sobresalientes de los cuyes, podemos mencionar las siguientes: (Chauca L., 2010).

Tabla 1
Clasificación taxonómica del cuy

Reino:	**Animal**
Subreino:	Metazoario
Súper rama:	Cordados
Rama:	Vertebrados
Subrama:	Tetrápodos
Clase:	Mamífero
Subclase:	Therios
Infra-clase:	Eutherios
Orden:	Roedores
Suborden:	Simplicidentados
Familia:	Cavidae
Género:	Cavia
Especie:	Cavia porcellus

Fuente: (Zuñiga, 1995)

- De hábitos nocturnos

- Promedio de vida: 6 años
- Vida productiva: 18 meses
- Temperatura rectal: 38 - 39ºC
- Frecuencia respiratoria: 69-104/min
- Ritmo cardiaco: 226-400/min
- Destete temprano
- Incapacidad para sintetizar Vita. C
- Muy susceptibles al shock anafiláctico
- Nacen cubiertos de pelo
- Comen forraje y balanceados a las pocas horas de nacidos.
- Lactancia corta
- Monogástricos
- Coprófagos
- Carcasa de 67% de peso vivo
- Fertilidad de 90%
- 64 cromosomas
- Dientes incisivos largos y filosos

En nuestro país, la crianza de la mayor parte de los cuyes es principalmente familiar y está distribuida en casi la totalidad del territorio, desde el nivel del mar hasta los 4 500 msnm y en climas fríos como en los cálidos (Chauca, 2010).

2.3.1.1. Recría II o Engorde

Esta etapa se inicia desde la cuarta semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la novena o décima semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y proteína (14%). Muchos productores utilizan como suplemento al forraje el afrecho de trigo u otros suplementos.

Estos cuyes que salen al mercado son llamados ‘‘parrilleros’’; no debe prolongarse el engorde para que no se presente engrosamiento en la carcasa.

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar convenientemente su precocidad.

2.3.1.2. Alimentación en cuyes

Los forrajes más usados en la alimentación de cuyes son la alfalfa verde y el maíz forrajero, sin embargo, deben ser usados al final de la etapa vegetativa (antes de la floración) para garantizar una adecuada digestibilidad (Obando, 2010).

El cuy tiene marcada preferencia por los insumos proteicos vegetales, tales como la torta de soya o la de girasol. Los insumos animales, como la harina de pescado o harinas de subproductos de pollos, está limitado a niveles bajos (no más del 2% en la ración) por el rechazo de estos insumos por el cuy (Obando, 2010).

La fuente proteica por excelencia para cuyes es la harina de soya, sin embargo, no siempre está disponible a precios asequibles para el productor. Razón por el cual se han evaluado otras alternativas, tales como la torta de girasol. Han sido realizadas evaluaciones con otros insumos proteicos de origen animal con resultados interesantes. Pampa (2008) encontró muy buenas ganancias usando harinas proteicas de subproductos avícolas en raciones de cuyes hembras en crecimiento (Obando, 2010).

Los cuyes tienen marcada preferencia por los granos. También aceptan en altas proporciones los subproductos de los cereales, como el afrecho de trigo. Resulta interesante mencionar que los cuyes aceptan y digieren bien los aceites y las grasas. En diversas investigaciones realizadas en Arequipa se encontró eficientes comportamientos con niveles de 4 a 6% de aceite de pescado, de soya o de pollo.

Los suplementos más utilizados en la alimentación de cuyes son la sal común para el sodio y el cloro, el carbonato de calcio o la piedra caliza para el calcio, los fosfatos o la harina de huesos para el fósforo. Asimismo, pueden utilizarse sulfatos y cloruros (Obando, 2010).

2.3.1.3. Alimentación mixta

(Salinas, 2010) Menciona que, al suministrar una dieta de acuerdo a los requerimientos nutricionales, utilizando forraje más concentrado se da con el fin de obtener mejores ganancias en peso.

(Guerra, 2009) Indica que el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y Vitamina C y ayuda a cubrir en parte los requerimientos de algunos nutrientes y el alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas. Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales.

2.3.1.4. Necesidades nutritivas del cuy

Los cuyes como productores de carne requieren del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que tiene una gran capacidad de consumo (Chauca, 2010). En este contexto, el conocimiento de los requerimientos nutritivos nos permitirá elaborar alimentos balanceados que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción (Gómez y Vergara, 1994).

- ***Consumo de materia seca:***

  Este está determinado o puede variar de acuerdo al tamaño y estado fisiológico del animal, también influye mucho la densidad energética del alimento, la temperatura ambiental (Caycedo, 2000).

- ***Requerimientos de agua:***

  Como en todo ser vivo, el agua es la sustancia más importante y de mayor influencia en el correcto funcionamiento del organismo.

  La deficiencia de agua en el cuy tiene un efecto casi inmediato a diferencia de cualquier otro nutriente, la escasez de esta genera la muerte en pocos días (Hidalgo y Montes, 1995).

El agua es importante por las siguientes razones:

- Participa en el transporte de nutrientes y desechos
- En los procesos metabólicos.
- En la termorregulación corporal.
- En la producción de leche.
- Es así que la cantidad de agua requerida depende:
- De la edad y tamaño del cuy.
- Del estado fisiológico (mayor consumo de agua en madres gestantes y lactantes).

De la cantidad y tipo de alimento ingerido (se da un mayor consumo de agua con alimentos secos).

De la temperatura y humedad del medio ambiente (mayor consumo a mayor temperatura).

Del nivel de proteína y sal común en la dieta (a mayor porcentaje de proteína y sal mayor es el consumo del agua).

Sin embargo, es muy cierto que en los cuyes el forraje fresco les suministra la cantidad de agua necesaria para su organismo.

Pero si se les da una alimentación mixta, es decir, forraje más concentrado, se hace oportuno el suministro de agua, llegando los cuyes a consumir el 10% de su peso vivo.

Si el alimento dado a los cuyes consiste en únicamente concentrado se hace indispensable el suministro de agua por que el consumo de los cuyes de este elemento se eleva hasta un 15% de su peso vivo.

- ***Requerimientos de energía.***

Siendo una de las necesidades más importantes para el cuy, esta varía de acuerdo al estado fisiológico del animal, edad, actividad, nivel de producción y temperatura ambiental.

El cuy utiliza la energía para cumplir con ciertas funciones principales como lo son:

- Trabajo muscular.
- Síntesis de tejido.

- Calor corporal.
- Transporte de nutrientes.

Los nutrientes como los carbohidratos, proteínas y lípidos proveen de energía al cuy, cuando son utilizados por los tejidos corporales. Sin embargo, la mayor parte de la energía es suministrada por los carbohidratos (almidones y tejidos fibrosos) de los alimentos de origen vegetal.

Se ha observado que existe una relación inversa entre el contenido energético de los alimentos y su consumo; A mayor cantidad de energía que posea el alimento menor será el consumo del mismo y viceversa (Salinas, 2010).

- ***Requerimientos de proteínas y aminoácidos.***

Estos elementos son necesarios para la formación del tejido corporal, por lo que una deficiencia de esta causa un menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, baja producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización de alimentos.

En lo que aminoácidos se refiere, algunos son sintetizados en los tejidos del animal (aminoácidos dispensables), mientras que otros no son sintetizados (aminoácidos esenciales o indispensables) como la Arginina, Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Triptófano, Treonina y Valina.

El requerimiento de proteínas, es en realidad el de los diferentes aminoácidos, ya que son sus unidades estructurales. Algunos son sintetizados en los tejidos del animal, denominándose dispensables o no esenciales mientras que otros aminoácidos no se sintetizan en absoluto, denominándose indispensables o esenciales; entre ellos se encuentran la arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, triptófano, treonina y valina (Gómez y Vergara, 1994).

Al respecto el NRC (1995) recomienda niveles de 18 a 20 por ciento de proteína total con niveles de arginina de 1.20, triptófano de 0.16 a 0.20, cistina de 0.24 y metionina de 0.36 por ciento; con una total de aminoácidos azufrados de 0.60 por ciento.

El cuy es susceptible a dietas deficientes en proteína y muere bajo privación crónica de lisina ((Slade y Hintz, (1969); Slade y Robinson, (1970); citados por Vargas, (1988)). Al respecto Typpo et al. (1985) citado por Airahuacho (2007), evaluaron niveles de lisina de 0.4 a 2.0 por ciento; reportando que era el aminoácido limitante en niveles de 0.4 y 0.5 por ciento de la ración, siendo el nivel de 0.6 por ciento marginal y el de 0.7 por ciento el óptimo para el crecimiento y retención de nitrógeno. De tal manera, que las necesidades de lisina para cuyes en crecimiento, de tres a seis semanas de edad, lo establecen en 0.7 por ciento. El nivel de 8.4 g de lisina por Kg de alimento fue el requerimiento encontrado.

El incrementando de los niveles de aminoácidos en 10 por ciento sobre los requerimientos del NRC (1995), promueven el crecimiento y mejoran la conversión del alimento, siendo más consistentes a mayor nivel de energía digestible (Airahuacho, 2007).

- ***Requerimiento de fibra.***

Este componente resulta importante porque ayuda a la absorción de otros nutrientes debido a que retrasa el paso de los alimentos por el tracto digestivo del cuy.

Es necesario que toda ración suministrada a los cuyes tenga por lo mínimo de 12 a 14 % de fibra (Salinas, 2010).

- ***Requerimiento de grasa:***

La grasa es importante en el cuy, previene la aparición de dermatitis y ayuda al crecimiento del pelo.

Si en caso, que son muy raros, el cuy presentara estos síntomas se debe proporcionar alimentos que contengan ácidos grasos insaturados o ácido linoléico como aceite de maíz a un nivel de 3 % por ejemplo. La cantidad de ácido linoleico en la ración debe ser 4 gramos (Salinas, 2010).

Tabla 2

Requerimiento nutricional del cuy

Nutrientes	Crecimiento-Engorde
Energía digestible (Kcal/kg).	2.500 - 2.900
Proteína (%).	14- 17
Fibra (%)	8 – 17
Grasa (%)	3.0 -3.5
Calcio (%)	0.80 -1.00
Fósforo (%)	0.40 - 0.80
Metionina + Cistina (%)	0.70
Lisina (%)	0.80
Treonina (%)	0.60
Vitamina C (mg/kg)	500

Fuente: Obando (2010).

- ***Requerimientos de minerales y vitaminas:***

Los minerales son importantes por cumplir con funciones estructurales, fisiológicas, catalíticas, etc.

Aproximadamente han sido estudiados 11 elementos minerales en los cuyes, pero en condiciones de laboratorio. En muchos casos indican rangos y no cantidades que precisen el requerimiento (Hidalgo, 1995).

En la mayoría de los casos los minerales son ofrecidos en cantidades suficientes por los alimentos consumidos por los cuyes, sin embargo, no todos los alimentos presentan los minerales en igualdad de proporciones, por ejemplo: Los granos de cereales son pobres en calcio, pero ricos en fósforo, mientras que los forrajes como la alfalfa.

2.3.2. Tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*)

El tarwi es un grano leguminoso extraordinario de la sierra del Perú y de otros países de Sudamérica, de la cual se utiliza en la alimentación el grano, los nombres locales son "chocho" en Colombia, Ecuador y norte de Perú; tarwi o tarhui en el idioma quechua en la parte central y centro sur de Perú; tauri en la lengua aymara al sur del Lago Titicaca en Perú y Bolivia y chuchus muti en la zona quechua de Cochabamba. Esta especie es pariente de los lupinos originarios del viejo mundo que aún hoy son cultivados en Europa mediterránea, especialmente en España e Italia y se le conoce como altramuz (Tapia, 2015)

La variedad más conocida es Lupinus mutabilis sweet, es una semilla leguminosa herbácea erecta de tallos robustos, algo leñoso, en su crecimiento alcanza una altura de 0.8-2.0 m. Se cultiva principalmente entre 2000 a 3800 metros sobre el nivel del mar, en climas templados-fríos, los granos vienen dentro de vainas, es muy parecido a la arveja y se reconoce también como chocho o chuchis muti, contienen alcaloides amargos que impiden su consumo directo, es un alimento lleno de proteínas, grasas, hierro, calcio y fósforo (Gross, 1982).

Su cultivo fue marginado por la introducción del trigo y haba. Pese a su largo periodo vegetativo y de sus alcaloides, es un alimento con futuro, por la cantidad y calidad de proteína y la bondad de su aceite, es desamargado para consumo humano y para animales (Ortiz, 2008)

Las semillas son opcionalmente nutritivas. Las proteínas y aceites constituyen más de la mitad de su peso, estudios realizados en más de 300 diferentes genotipos muestran que la proteína varía de 41-51% y el aceite de 14-24%. En base a análisis bromatológico, posee un promedio 35.5% de proteína, 16.9% de aceites, 7.65 % de fibra cruda, 4.145% de cenizas y 35.77% de carbohidratos, encontrados tiene correlación positiva entre proteína y alcaloides, mientras que es negativa entre proteínas y aceite (Gross, 1982).

2.3.2.1. Características botánicas del tarwi

El periodo vegetativo del lupino varia de 141 a 162 días, aunque presenta polimerización natural y raíces modulares, siendo su principal problema la enfermedad de la "antracnosis" (*Colletotrichum Sp)* y su semilla cuyo diámetro es de 0,5 a 1,5 cm, la misma que está cubierta por un tegumento endurecido que puede constituir hasta el 10% del peso total. Además, señala que dicho grano contiene 1,1 a 3% de alcaloides de acuerdo al proceso "Cuzco" de desamargado de granos de tarwi, es posible reducir el contenido de alcaloides de 0.02 a 0.002% según (F.A.O, 1990).

2.3.2.2. Morfología

(Peralta, 2016) Explica que: "el chocho es una planta herbácea anual que se adapta a diferentes tipos de suelo. La raíz es 35 pivotante y robusta y pueden alcanzar hasta 2m de profundidad. El tallo se caracteriza por su vigor y tamaño, ya que su altura fluctúa de 0,50 a 2,50 m, con un promedio de 1,80 m. El color del tallo varía de verde a gris - castaño, según el grado de tejido leñoso.

Para la forma de planta se consideran cuatro tipos básicos: Planta enana sin ramificación secundaria Planta baja con ramificación secundaria Planta alta con ramificación terciaria Planta muy alta con ramificación cuaternaria. El color de los pecíolos puede variar entre verde y morado según el contenido de antocianina de la planta.

La pigmentación de la corola de las flores puede variar entre blanco, crema, amarillo, púrpura, azul-púrpura, rosado y se debe a las antocianinas y flavonas que tenga la planta. La inflorescencia es de racimo terminal, flores dispuestas en verticilos. Es mayor en longitud en el eje principal y disminuye progresivamente en las laterales.

En una inflorescencia se puede contar más de 60 flores, aunque no todas ellas llegan a formar frutos. La vaina es alargada de 5 a 12

cm, según el número de semillas. Las vainas pueden contener hasta 9 semillas.

2.3.2.3. Variedades de la tarwi

Existen cuatro variedades principales de tarwi, sobre las que recae mayor importancia de la investigación del altramuz en distintos países, y son las siguientes (Cubero, 1983).

- *Lupinus albus* (Alemania, Francia, Norteamérica, España),
- *Lupinus angustifolius* (Oeste americano y Australia),
- *Lupinus luteus* (Alemania y Polonia),
- *Lupinus mutabilis* (Chile, Perú, Francia etc.)

2.3.2.4. Clasificación taxonómica

Clasificación taxonómica del tarwi, el nombre común: tarwi, chocho o tauri; lo cual es importante para diferenciar e identificar de formas silvestres y cultivadas y se presenta a de la siguiente manera:

Tabla 3
Clasificación taxonómica del tarwi

Reino:	Vegetal
Sub reino:	Embriobionta
División:	Espermatofitos
Clase:	Dicotiledóneas
Orden:	Rosales
Familia:	Papilonoideas
Género:	Lupínus
Especie:	*Lupínus mutábílis*
Nombre científico:	*Lupinus mutábilis Sweet*

Fuente: (Urrutia, 2010).

2.3.2.5. Producción de tarwi

La producción en Acobamba del tarwi en la provincia de Huancavelica es alta.

Tabla 4
Producción de Tarwi a nivel Huancavelica

Año	Superficie Cosechada(ha)	Producción (t)	Rendimiento (kg/ha)
2017	1679	1451	2,034
2016	1580	1693	1,708
2015	1356	1666	1600
2014	1389	1992	1500
2013	1524	1603	1 206
2012	1716	1956	1330
2011	1449	1581	1290
2010	1471	1871	1272
2009	1390	1689	1215
2008	1405	1395	1204

Fuente: (MINAGRI, 2018)

2.3.2.6. Composición química del Tarwi

En el cuadro se indica la composición química del tarwi en donde se observa que esta leguminosa es rica en agua, proteína, grasa, fibra carbohidratos, fibra, ceniza, calcio, fósforo, hierro, tiamina y rivoflavina, siendo el componente existente en mayor cantidad agua seguido por el contenido de proteína que ayuda a la buena digestión de las personas (Villacrés, 1998).

Tabla 5
Composición química del tarwi

Composición	Unidad	Harina de Tarwi
Energía	Mcal/kg	441
Agua	g	7,2
Proteína	g	49.6
Grasa	g	27.9
Carbohidratos	g	12.9
Fibra	g	7.9
Ceniza	g	2.4

Fuente: (Bejarano, Bravo, Huamán., y Huapaya, 2002)

La calidad proteica del tarwi puede ser mejorada con la adición de metionina o en combinación con otros alimentos proteicos que la contengan, por ejemplo, la quinua. Mediante la suplementación con metionina, la calidad de la proteína mejora al alcanzar el de la caseína, debido a la presencia de otros aminoácidos limitantes (Gross, 1982).

Un alto consumo de proteínas, puede ser nocivo y puede provocar un aumento de los niveles de colesterol en sangre, un aumento de la excreción de calcio, y un mayor riesgo de enfermedades; por lo que menciona administrar niveles menores o igual a 30 % en la ración (Bejarano, Bravo, Huamán, y Huapaya, 2002).

2.3.3. Maíz amarillo

Zea mays, el maíz, es una gramínea anual originaria y domesticada por los pueblos indígenas en el centro de México desde hace unos 10 000 años, e introducida en Europa en el siglo XVII. Los indígenas taínos del Caribe denominaban a esta planta mahís, que significa literalmente 'lo que sustenta la vida'. Actualmente, es el cereal con el mayor volumen de producción a nivel mundial, superando incluso al trigo y al arroz. El maíz es el grano de cereal de mayor valor energético, debido a su alto contenido en almidón y grasa, y su bajo nivel de fibra. El maíz tiene un contenido apreciable de grasa, siendo una buena fuente de ácido linoleico (1,8%), es deficitario en proteína, que además no está bien equilibrada, especialmente en lisina y triptófano.

Sin embargo, su uso debe limitarse en animales en cebo para evitar la producción de canales con grasa blanda, por lo que se recomienda no utilizar niveles mayores a 25 % en la ración (Gonzales, 2017)

Tabla 6
Composición química del Maíz amarillo

Nutrientes	Cantidad
M.S. %	86
P.C. %	9
E.N. Mcal/kg	1.4
Ca %	0.02
P %	0.3

Fuente: (FEDNA, 2010)

2.3.4. Afrecho de cebada (*Hordeum vulgare*)

Es el residuo seco extraído de la malta de cebada o mezclada con otros granos. Tiene altas cantidades de proteína cruda y energía, por lo

cual se puede suministrar tanto a especies Monogástricos (aves, cerdos, caballos) como a poligástricas (vacas, ovejas y cabras).

El afrecho tiene una composición de aminoácidos como lisina, metionina y triptófano, así como los subproductos del arroz y el trigo. Por el contrario, tiene bajos niveles de calcio, fósforo y potasio. Por esta razón, el afrecho constituye una fuente proteica para los rumiantes. Niveles mayores a 30 % en la ración, enlentecen el tránsito en el aparato digestivo, con lo que dan sensación de saciedad al animal y hace que acuda menos al comedero, también interfiere en la capacidad del organismo para absorber el hierro, el calcio o el magnesio (Hidalgo, 2013)

Tabla 7
Composición química del afrecho de cebada

Nutrientes	Cantidad
M.S. %	89
P.C. %	11
E.N. Mcal/kg	1.7
Ca %	0.06
P %	0.35

Fuente: (FEDNA, 2010)

2.3.5. Melaza

Es una buena fuente de energía debido a su contenido de 50 a 60% de azucares. Es altamente digestible, estimula el apetito y la degradación de la celulosa por los microorganismos del rumen. Reduce el polvo del alimento ysirve como aglutinante. Tiene alto contenido de potasio que le da propiedades laxativas. Niveles mayores a 25 % en la ración, reducen la digestibilidad de la fibra y otros carbohidratos, por la predilección de las bacterias por los azucares (Hidalgo, 2013)

Tabla 8
Composición química de la melaza

Nutrientes	Cantidad
M.S. %	79.5
P.C. %	3
E.N. Mcal/kg	1.96
Ca %	0.8
P %	0.08

Fuente: (FEDNA, 2010)

2.4. Definición de términos

- Aditivo: Sustancia que se añade a un alimento para conseguir algún fin, como puede ser mantener su calidad, aumentar su valor nutritivo, modificar alguna de sus propiedades, mejorar su elaboración o sabor, o varias de estas cosas a la vez.
- Conversión alimenticia: Es la habilidad del animal para transformar los alimentos en peso vivo, relaciona el consumo de alimento con la ganancia de peso vivo.
- Dieta: Es la cantidad necesaria de nutrientes que requiere un animal para cumplir con sus funciones vitales (dieta proteica, dieta energética).
- Digestión: Conjunto de procesos por los cuales los alimentos ingeridos se convierten en sustancias (principios inmediatos) asimilables por el organismo. Este proceso se desarrolla gracias a la secreción de diferentes jugos digestivos.
- Insumo: Es cualquier elemento que represente una fracción en la elaboración de un producto final.
- Palatabilidad: El sabor y otras propiedades sensorias de un alimento que lo hace más o menos aceptable para comer.
- Proteína: Compuesto orgánico formado por una cadena de aminoácidos. Las proteínas presentan hasta 4 niveles estructurales: en función de su composición en AA; por las uniones entre grupos hidroxilo y amino de distintas cadenas; por las uniones entre el resto de los componentes y por la disposición espacial que ello determina.
- Ración balanceada: Combinación de insumos alimenticios que provee a los animales nutrientes necesarios en proporciones correctas. Esta no es necesariamente la ración más económica.
- Requerimiento nutricional: Se puede entender como la cantidad de alimento necesario para que los animales alcancen un estado de desarrollo fisiológico equilibrado que permita su crecimiento y desarrollo, a la vez que expresen su potencial productivo.

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

- Ho: La alimentación con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) no tiene efecto sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde.
- Ha: La alimentación con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) tiene efecto sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde.

2.5.2. Hipótesis específicos

- Ho: No Existe diferencias en la ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).
- Ha: Existe diferencias en la ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).
- Ho: No existe diferencias en el consumo de alimento de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).
- Ha: Existe diferencias en el consumo de alimento de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).
- Ho: No existe diferencias de conversión alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).
- Ha: Existe diferencias de conversión alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

2.6. Variables

Las variables se definen en dos:

- Variable Independiente: Diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*)

- Variable Dependiente: Parámetros productivos en cuyes en la etapa de engorde.

2.7. Operacionalización de las variables e indicadores

Tabla 9
Operacionalización de las variables e indicadores

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Unidad
		Variable Independiente			
Independiente Niveles de harina de tarwi	El tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) es un grano leguminoso de la sierra del Perú, es un alimento con futuro, por la cantidad y calidad de proteína y la bondad de su aceite, las semillas poseen unpromedio de 41- 51% de proteína y el aceite de 14-24%. (Gross, 1982).	Los 4 niveles de harina te tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) que se utilizaron fueron formulados de acuerdo a los requerimientos nutricionales de los cuyes, dicha ración se realizó como indica el análisis.	Niveles de Harina de Tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*):	✓ 0% ✓ 60% ✓ 80% ✓ 100%	Gr.
Dependiente	Los parámetros productivos son de gran importancia en la explotación pecuaria ya que sin ellos es difícil tomar decisiones y como consecuencia ningún sistema de producción sería eficiente, los parámetros de una	Es la cantidad de peso que un animal gana por día, y mediante este parámetro podemos observar el ritmo o velocidad del crecimiento. El consumo de alimento está en relación al peso vivo del animal. (Caycedo, 2000).	Ganancia de peso	$GP = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{dias trancurridos de la evaluacion}}$	g./ sem.
			Consumo de alimento	Ac = Ao – Ar	g./ sem.

	producción se calculan con base a los datos basadas en registros confiables y oportunos. (Itzá y Ciro, 2016)	La conversión alimenticia es la habilidad del animal para transformar los alimentos en peso vivo (Castro y Chirinos, 2000).	Conversión alimenticia	C.A. = C.A. / I.P.	Índice
Parámetros productivos					

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito temporal y espacial

3.1.1. Ámbito temporal

La toma de datos y el procesamiento de los datos del presente trabajo de investigación oscilaron los meses de mayo del 2019 hasta el mes de setiembre del 2019, el procesamiento de datos y el informe final se realizó los meses de octubre y noviembre, la revisión del informe final en el mes de diciembre del 2019.

3.1.2. Ámbito espacial

El espacio del trabajo de investigación se ubica en el Jr. Cuarzo s/n a unos metros del Asilo de Ancianos Santa Teresa de Jornet – Ascensión, con una altitud de 3650 m s. n. m, Latitud: 12°46’ 41.023’’, Longitud 74°57’ 39.275’’y con una temperatura media que varía de 9 °C a 11°Cy precipitación media anual de 784 mm. Con una temperatura media anual que varía de 9ºC a

- En el distrito de ascensión se ubica en:

  Departamento : Huancavelica
  Provincia : Huancavelica
  Distrito : Ascensión

- El área de estudio especificado es en:

  Por el Norte : Bosque

  Por el Sur : Institución de salud mental

  Por el Este : Cerro Potoccchi

  Por el Oeste : Hospital regional

3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es APLICADA cuyo propósito es dar solución a situaciones o problemas concretos e identificables, de acuerdo al estudio de investigación reúne las características de un tipo de investigación aplicada (Bunge, 1971).

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación es explicativo, aquella que tiene relación causal; no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas que originaron la situación analizada (Hernández , 2014).

El nivel de investigación es EXPERIMENTAL y se realiza en las unidades experimentales, en un área y tiempo determinado en la cual se manipula la variable independiente y se mide el efecto de esta variable sobre las variables dependientes, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación reúne las características de un nivel de investigación experimental (Hernández, 2012).

3.4. Población, muestra y muestreo

3.4.1. Población

La población de la investigación estuvo compuesta por 380 cuyes entre machos y hembras de los cueles se adquirió cuyes machos de 28-30 días de edad de la granja ‘‘Amira’’.

3.4.2. Muestra

En el presente trabajo estuvo compuesta de 36 cuyes, formándose grupos homogéneos dentro de los cuales se asignó los animales aleatoriamente a cada uno de los tratamientos experimentales, de los cuales se tuvo 4 tratamientos con 3 repeticiones, cada repetición conto con 3 unidades experimentales.

3.4.3. Muestreo

La técnica aplicada es no probabilística, con tipo por conveniencia. La selección de las unidades experimentales se realizó de tal manera que todos tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas de recolección de datos

Las principales técnicas que se utilizó en este estudio es la observación experimental, porque elabora datos en condiciones relativamente controladas por los investigadores.

Los pesos se obtuvieron diariamente para poder obtener los siguientes parámetros productivos:

- Ganancia de peso (g/semana). Se midió el peso vivo de los animales al inicio del experimento y luego diariamente. El peso se midió a la misma hora y con el animal en ayunas. La ganancia de peso se determinó por el peso vivo ganado en cada semana.

$$GP = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{días transcurridos de la evaluación}}$$

- Consumo de alimento (g/día/cuy). El consumo se estimó en las mismas fechas del registro del peso. El consumo se medió por poza considerando el alimento ofrecido menos el residuo (alimento sobrante en el comedero). El consumo fue expresado como consumo diario en gramos de materia seca.

Consumo de alimento = alimento ofrecido – rechazado

- Conversión alimenticia. Se determinó a través del consumo semanal dividido entre la ganancia de peso semanal.

$$CA = \frac{\text{alimento consumido}}{\text{incremento de peso}}$$

3.5.1.1. Diseño de investigación

Se utilizará el diseño completamente al azar (DCA) para cada variable en estudio, para determinar diferencia significativa entre tratamientos para: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

- El modelo lineal utilizado para ganancia de peso, consumo de alimento y conversión de alimento fueron los siguientes:

  - Yij = u + ti + Eij

    Dónde:

    Yij = Ganancia de peso.

    u = Es la media.

    Ti = Es el efecto del tratamiento.

    Eij = Es el efecto del error experimental de 0,05%

  - Yij = u + ti + Eij

    Dónde:

    Yij = Consumo de alimento.

    u = Es la media.

    Ti = Es el efecto del tratamiento.

    Eij = Es el efecto del error experimental de 0,05%

  - Yij = u + ti + Eij

    Dónde:

    Yij = Conversión de alimento.

    u = Es la media.

    Ti = Es el efecto del tratamiento.

    Eij = Es el efecto del error experimental de 0,05%

Tabla 10
Tratamientos y repeticiones para el análisis de los parámetros productivos de los cuyes.

Tratamientos	Parámetros productivos		
	Ganancia de peso	Consumo de alimento	Conversión
0% de harina de Tarwi	Gr./sem	Gr./sem	Gr./sem
60% de harina de Tarwi	Gr./sem	Gr./sem	Gr./sem
80% de harina de Tarwi	Gr./sem	Gr./sem	Gr./sem
100% de harina de Tarwi	Gr./sem	Gr./sem	Gr./sem

Nota: Gr./sem; todos los parámetros analizados en este presente trabajo de investigación fueron medidos semanalmente.

Según el modelo lineal se consideró tres variables respuesta; ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia con 12 repeticiones (muestras repetidas), que son denominadas el número de observaciones en la cual se utilizó la prueba de hipótesis paramétrica de tipo ANOVA.

Posterior se aplicó la prueba de "Media de Tukey", el cual se utilizó para determinar las medias estadísticas entre tratamientos 0%, 60%, 80% y 100% de harina de tarwi.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

Material biológico

Se utilizaron 36 cuyes machos de 28 a 30 días.

Material experimental para la crianza

- Fichas de control de los parámetros productivos evaluados (ganancia de peso, consumo de concentrado, conversión alimenticia).
- Bebederos
- Comederos
- Balanza de precisión, con una capacidad 0 kg a 2 kg y medio: para determinar el peso de los animales y del alimento.

Insumos alimenticios

Se formuló una de ración de 129,6 kg en total para la alimentación de cuyes durante los 60 días de experimentación.

- Cebada forrajera = 324 kg
- Harina de tarwi = 23,57 kg
- Harina de maíz = 32,26 kg

- Afrecho de cebada = 41,08 kg
- Melaza = 28,74 kg
- Sal mineral = 1,37 kg
- Aceite mineral = 0,68 ml

Laboratorio

- Análisis bromatológico del tarwi determinaran los contenidos de humedad, proteína total, energía, calcio y fosforo.

Tabla 11
Análisis bromatológico del tarwi

Análisis	Resultados
Humedad,%	9.49
Proteína total (N x 6.25),%	42.70
Energía total,(kcal/kg)	5323.5
Calcio,%	0.14
Fosforo,%	0.41

Fuente: Universidad Agraria La Molina / Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos.

Para la alimentación

Se formuló raciones balanceadas al 0, 60,80, y100% de harina tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*). Esta formulación se les administra a los cobayos conjuntamente con forraje verde.

Se formuló las raciones utilizando los datos del uso mínimo y máximo de la harina de tarwi para cuyes de engorde en la alimentación animal, y fue como se observa a continuación

Tabla 12
Ración formulada para 100kg.

Ingredientes	T 1 0%	T2 60%	T3 80%	T4 100%
Sal	1	1	1	1
Aceite	0.5	0.5	0.5	0.5
Harina de tarwi	0	18.5	24.25	30
Maíz amarillo	25	25	24	20
Afrecho de cebada	30	30	30	30
Melaza	25	25	20.25	18.5
Total	81.5	100	100	100

M.S. %	68.075	84.56405	85.052775	85.3465
P.C. %	6.3	15.365	17.95	20.355
E.N. Kcal/kg	1.35	1.905	1.9704	2.0526
Ca. %	0.22329	0.31209	0.3149	0.31429
P. %	0.20008	0.27963	0.297555	0.30888

3.5.3. Procedimiento de recolección de datos

a) Procedimiento de la obtención de harina de Tarwi

- Selección y limpieza manual del grano de tarwi: Eliminación de piedras, paja y granos dañados (secos, rotos, etc.).
- Hidratación: El grano fue remojado en bateas para posteriormente ser cocinado. El tiempo de remojo fue de 12 horas, los granos que flotaron en los recipientes de remojo fueron eliminados.
- Cocción: Después del remojo, el grano fue cocido durante 2 horas, (el tiempo de ebullición es 80 - 85 grados centígrados) el cual determinamos el punto final de cocción presionando el grano entre los dedos, cuando la cáscara se desprendió fácilmente del grano, significo que estaba listo para el lavado. En esta etapa también se observó granos flotantes, los que fueron separados.
- Desamargado del grano: El grano cocido permaneció a corriente del agua por 5 días, para su total eliminación de los alcaloides presentes en el grano del tarwi y eliminar el sabor amargo.
- Secado del grano: El secado fue al aire libre con radiación solar durante 6 horas. para un pre secado se le situó dentro de un ambiente cerrado hasta obtener un secado óptimo.
- Molienda del grano: El proceso de molienda se realizó en una maquina moledora transcurrido los cinco días de secado al aire libre, obteniendo una harina con un diámetro de 2 – 3 mm.

b) Procedimiento del mezclado de las materias primas

Materias primas:

- Las materias primas como la harina de maíz, afrecho de cebada y la melaza de caña de azúcar tanto como el aceite mineral y sales minerales se obtuvieron de la “VETERINARIA CENTRO

AGROPECUARIO SRL", ubicado en victoria garma N°384 Huancavelica y la cebada forrajera se compró en el mercado central de Huancavelica.

- Dosificado: Una vez que obtiene las materias primas para la elaboración del balanceo se procede a moler el tarwi en una maquina moledora. La dosificación es el pesaje de cada uno de los ingredientes del balanceado, de acuerdo a la necesidad de los cuyes en engorde.
- Mezclado: Una vez pesado cada insumo se realizó el mezclado de forma manual, con ayuda de una pala hasta lograr una mezcla homogénea y obtener el producto final.

  Este procedimiento se hace para cada con cada uno de los niveles 0%,60%,80%y al 100%.

c) Proceso de instalacion de los galpones

De las instalaciones

Se construyó 12 pozas, cada una de 0.25 cm de largo x 0.50 cm. de ancho y con una altura de 0.40 cm, armado con listones y cuartones de madera protegidos con malla dentro de una vivienda de 5 x 6 m cubierta con techo de calamina y una ventana grande para la ventilación.

Preparación del galpón

- Encalado de las pozas. Así mismo las pozas fueron desinfectadas con cal viva para evitar la presencia de agentes patógenos, cada semana se procedió a la limpieza de las pozas.
- Preparación de la cama. Se colocó viruta para mantener una temperatura adecuada.

d) Recepción de los cobayos

Se compró 36 cuyes machos destetados entre 28 a 30 días de edad, de características genéticas y sanitarias adecuadas que garantizaron la confiabilidad de los resultados, una vez en el galpón se procedió al siguiente manejo zootécnico:

- Inspección: Se evaluó físicamente el estado de salud de los animales, para descartar lesiones, animales deprimidos, desnutridos y manifestaciones evidentes de trastornos en la salud.
- Pesaje: Se pesó en una balanza de precipitación para registrar los pesos iniciales de cada cuy en la ficha de control al momento de la llegada de los cuyes al galpón
- Identificación: se identificaron con aretes metálicos en la oreja derecha.
- Ubicación en las pozas: Una vez pesados y registrados fueron colocados en las pozas al azar hasta completar un total de 4 tratamientos con 3 unidades experimentales para cada una de las pozas., los animales fueron escogidos al azar y distribuida por cada tratamiento experimental, hasta el término del experimento.
- Registro: Se llevó registros permanentes de los animales mientras duró la experimentación.

e) Proceso de Alimentación y Manejo

Etapa pre experimental.

- La etapa pre experimental de los animales fue de una semana, donde fueron alimentados con cebada forrajera y raciones preparadas del tratamiento control del experimento.

Etapa experimental.

- Durante el trabajo se suministró como alimento base la cebada forrajera y el concentrado de acuerdo a los tratamientos planteados: (T1) 0% de harina de tarwi + 150g de cebada forrajera, (T2) 60% de harina de tarwi + 150g de cebada forrajera, (T3) 80% de harina de tarwi + 150g de cebada forrajera, y (T4) 100% de harina de tarwi + 150g de cebada forrajera.

  En caso de la cebada forrajera y el alimento concentrado se les proporciono una vez al día, a las 4:00 p.m. y a las 9: 00 a.m. respectivamente.
- El alimento concentrado fue suministrado según los requerimientos del cuy en etapa de engorde que es de 60g/día.
- El agua fue suministrada adlivitum a todos los cuyes.

f) Proceso de obtención de los resultados finales

- Durante la ejecucion de la tesis se utilizaron registros para la obtencion de los datos tanto de ganacia de peso semanal y alimento rechazado por poza.

- Los cuyes obtuvieron pesos finales desde 892.7 como mínimo a 1,358.9 g como máximo durante los dos meses que duro el experimento.

3.6. Técnicas y procesamiento de análisis de datos

Se realizó el registro de los pesos de los animales como también el peso del alimento sobrante, para lo cual se utilizó registros físicos que posteriormente se registró en hojas de cálculo como el Microsoft Excel.

Los datos obtenidos en el proyecto de investigación, fueron ordenados y clasificados en una matriz para cada uno de las variables dependientes para la etapa de contrastación de hipótesis, se procesó los datos para la Ganancia de Peso, Consumo de Alimento y la Conversión Alimenticia, por el cual se utilizó la prueba hipótesis tipo “ANOVA” –Tukey, por qué se comparó la diferencia entre tratamientos con un nivel de significancia = 95 %. Para demostrar la hipótesis asignada se procesó utilizando las técnicas estadísticas en programas como son: Microsoft Excel y SAS, para aceptar o rechazar la hipótesis nula. Y para comparar las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de medias de “Tukey”.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de la información

4.1.1. Resumen del análisis de varianza de los parámetros productivos.

El análisis de varianza (Tabla N° 13.) Hubo efecto en la ganancia de peso y conversión alimenticia para los niveles de harina de tarwi al (0 %, 60 %, 80% y 100 %) constatándose que existe influencia de la harina de tarwi en los parámetros productivos evaluados.

Tabla 13

Resumen del análisis de varianza de los parámetros productivos de los cuyes (Cavia porcellus) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet).

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios		
		Ganancia de peso (g)	Consuno de alimento (g)	Conversión alimenticia (índice)
Niveles de Harina de Tarwi	3	277.613***	379.453^{ns}	224.409***
Error	102	1279.7501	19056.960	1913.476
Total corregido	107	1597.764	19612.709	2224.592
CV (%)		6.4	3.49	8.55

***$_{P < 0.01}$, *$_{P < 0.05}$ y ns $_{P > 0.05}$, por la prueba de F.

4.1.2. Evaluación de la ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

Tabla 14
Ganancia de peso alimentado con diferentes niveles de harina tarwi (0%,60%,80%y100%).

Variable	Niveles de HT %	N	Media (Tukey)
Nivel de tarwi	0	27	7.80^{c}
Nivel de tarwi	60	27	8.65^{bc}
Nivel de tarwi	80	27	10.55^{ab}
Nivel de tarwi	100	27	11.90^{a}

El presente análisis es una comparación de medias de Tukey para la variable Ganancia de Peso, respecto a los diferentes niveles de Harina de Tarwi los cuales son 0%, 60%, 80% y 100%. En la tabla Nº 14 muestra los resultados del trabajo de investigación, en la cual podemos observar que; el grupo **a** contiene los niveles de tarwi al 80% y 100 % y el grupo **b** contiene los niveles de tarwi al 60% y 80 % y el grupo **c** contiene los niveles de harina de tarwi al 0% y 60 % respectivamente. Las diferencias entre las medias que comparten una letra no son estadísticamente significativas. Los niveles de tarwi al 0% y al 80% no comparten una letra en común, lo que indica que existe diferencias estadísticas en ambos donde: $10.55^{ab} > 7.80^{c}$, y se puede indicar que el nivel de tarwi al 80% posee una media significativamente mayor que a al nivel de tarwi al 0%. Respecto a los niveles de tarwi al 60% y al 100% de igual manera no comparten una letra en común, lo que indica que existe diferencias estadísticas en ambos donde: $11.90^{a} > 8.65^{bc}$ y se indica que el nivel de tarwi al 100% posee una media significativamente mayor que a al nivel de tarwi al 60%. Y, por último, respecto a los niveles de tarwi al 0% y al 100% no comparten una letra en común, lo que indica que existe diferencias estadísticas en ambos donde: $11.90^{a} > 7.80^{c}$ lo que indica que el nivel de tarwi al 100% posee una media significativamente mayor que al nivel de tarwi al 0%.

4.1.3. Evaluación del consumo de alimento de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

Tabla 15

Consumo de alimento con diferentes niveles de harina de tarwi (0%,60%,80%y100%).

Variable	Nivel (%)	N	Media
Nivel de tarwi	0	27	39.38
Nivel de tarwi	60	27	44.67
Nivel de tarwi	80	27	41.92
Nivel de tarwi	100	27	42.27

En la tabla Nº 15 muestra los resultados de todo el periodo de duración del trabajo de investigación, en la cual se encontró que todos los niveles de harina de tarwi al 0%, 60 %, 80% y 100 % no son estadísticamente significativas con datos de 39.38, 44.67, 41.92 y 42.27 gramos de alimento por semana.

4.1.4. Evaluación de la conversión alimenticia de los cuyes *(Cavia porcellus)* en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi *(Lupinus mutabilis sweet).*

Tabla 16

La conversión alimenticia con diferentes niveles de harina de tarwi (0%,60%,80%y100%).

Variable	Nivel (%)	N	Media (Tukey agrupamiento)
Nivel de tarwi	0	27	7.25^{c}
Nivel de tarwi	60	27	6.24^{ab}
Nivel de tarwi	80	27	4.36^{ab}
Nivel de tarwi	100	27	3.64^{a}

El presente análisis es una comparación de medias de Tukey para la variable Conversión Alimenticia, respecto a los diferentes niveles de Harina de Tarwi los cuales son 0%, 60%, 80% y 100%, En la tabla Nº 16 muestra los resultados de todo el periodo de duración del trabajo de investigación, en la cual podemos observar que; el grupo **a** contiene los niveles de tarwi al 60%, 80% y 100 %, el grupo **b** contiene los niveles de

tarwi al 60% y 80 %; los niveles de 60 % y 80% están en ambos grupos y el grupo **c** contiene los niveles de tarwi al 0% respectivamente. Las diferencias entre las medias que comparten una letra no son estadísticamente significativas. Los niveles de tarwi al 0% y al 100% no comparten una letra en común, lo que indica que existe diferencias estadísticas en ambos donde: $7.25^{c} > 3.64^{a}$. Respecto a los niveles de tarwi al 60% y al 80% comparten letras en común, lo que indica que no son estadísticamente significativas con datos: $6.24^{ab} = 4.36^{ab}$

4.2. Principios de la investigación y prueba de hipótesis

4.2.1. Principios de la investigación

A través de la historia se ha tratado de encontrar un método confiable y eficaz, es por ello que la investigación científica tiene principios básicos para poder garantizar un correcto muestreo y un adecuado análisis de los datos obtenidos.

La distribución normal es utilizada en muchos campos ya que es el supuesto básico de algunas herramientas estadísticas tales como para las ANOVA, que son pruebas de hipótesis experimentales, utilizadas para datos muéstrales, empleadas para observar los resultados, para los objetivos definidos, al ser modelados mediante esta prueba; de esto han surgido varias pruebas de normalidad que toman la información de la muestra para generar un valor que establezca un parámetro de decisión, por ello utilizamos la prueba de normalidad (Hernández, Fernández, y Baptista, 2006)

Se realizó el test de normalidad utilizando el estadístico de Kolmogorov-Smirnov, porque la cantidad de datos evaluados de cada parámetro son mayores a 50 datos (n > 50).

4.2.2. Test de normalidad

a) **Test de normalidad para el primer objetivo específico Ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus)***

Tabla 17
Test de normalidad para Ganancia de peso de los cuyes (Cavia porcellus)

	Test para Normalidad			
Test		Estadístico	P Valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.123064	Pr > D	>0.1500

Se realizó el test de normalidad con el estadístico de Kolmogorov-Smirnov en el cual resulto que los datos de ganancia de peso con los niveles de harina de tarwi (0%, 60%, 80% y al 100%), muestran un comportamiento normal debido a que Pr < D resulto > 0.1500 el cual es mayor a 0.05 (error de 5 %), por lo que en los datos presenta normalidad y presentan una distribución normal, y presentan la campana de gauss en la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

b) **Test de normalidad para el segundo objetivo específico Consumo de alimento de los cuyes (*Cavia porcellus)***

Tabla 18
Test de normalidad para consumo de alimento de los cuyes (Cavia porcellus)

	Test para normalidad			
Test		Estadístico	P Valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.102123	Pr > D	>0.1500

Se realizó el test de normalidad con el estadístico de Kolmogorov-Smirnov en el cual resulto que los datos de consumo de alimento en los niveles de tarwi, muestran un comportamiento normal debido a que Pr < D resulto >0.1500 el cual es mayor a 0.05 (error de 5 %), por lo que en los datos presentan normalidad y presentan una distribución normal, y presentan la campana de gauss en la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

c) Test de normalidad para el tercer objetivo específico Conversión alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*)

Tabla 19
Test de normalidad para conversión alimenticia de los cuyes (Cavia porcellus)

Test para normalidad				
Test	Estadístico		P Valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.074367	Pr > D	>0.1500

Se realizó el test de normalidad con el estadístico de Kolmogorov-Smirnov en el cual resulto que los datos de conversión alimenticia en los niveles de tarwi, muestran un comportamiento normal debido a que Pr < W resulto >0.1500 el cual es mayor a 0.05 (error de 5 %), por lo que los datos presentan normalidad y presentan una distribución normal, y presentan la campana de gauss en la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

4.2.3. Test de Homogeneidad de Varianzas

a) Test de homogeneidad de varianza para el primer objetivo específico Ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*)

Tabla 20

Test de Levene para la homogeneidad de varianzas para Ganancia de Peso de los cuyes (Cavia porcellus) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet) al (0, 60, 80 y al 100%)

Test de Levene para homogeneidad de la varianza para ganancia de peso ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo					
Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Pozas	11	1853.9	168.5	0.94	0.5057
Error	96	17204.0	179.2		

Se realizó el test de homogeneidad de varianzas con el estadístico de Levene en el cual resulto que los datos de ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) (0, 60, 80 y al 100%).

Debido a que el valor de Levene es 0.5057 este es mayor que el α = 0.05 % por tanto los datos no presentan dispersión en relación a la media y se encuentran dentro de los límites de confianza.

b) Test de homogenizada de varianza para el segundo objetivo específico Consumo de Alimento de los cuyes (*Cavia porcellus*)

Tabla 21

Test de Levene para la homogeneidad de varianzas para Consumo de Alimento de los cuyes (Cavia porcellus) en etapa de engorde alimentados con di0ferentes niveles de harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet) al (0, 60, 80 y al 100%).

Test de Levene para homogeneidad de la varianza consumo de alimento ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Pozas	11	303166	27560.5	1.06	0.4034
Error	96	2501255	26054.7		

Se realizó el test de homogeneidad de varianzas con el estadístico de Levene en cual resulto que los datos de Consumo de Alimento de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) (0, 60, 80 y al 100%).

Debido a que el valor de Levene es 0.4034 este es mayor que el α = 0.05 % por tanto los datos no presentan dispersión en relación a la media y se encuentran dentro de los límites de confianza.

c) Test de homogeneidad de varianza para el tercer objetivo específico Conversión alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*)

Tabla 22

Test de Levene para la homogeneidad de varianzas para conversión alimenticia de los cuyes (Cavia porcellus) en etapa de engorde con diferentes niveles de harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet) al (0, 60, 80 y al 100%).

Test de Levene para homogeneidad de la varianza conversión alimenticia ANOVA de las desviaciones cuadradas de las medias de grupo

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
POZAS	11	142291	12935.6	1.99	0.0803
Error	96	625325	6513.8		

Se realizó el test de homogeneidad de varianzas con el estadístico de Levene en cual resulto que los datos de Conversión Alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes

niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) (0, 60, 80 y al 100%).

Debido a que el valor de Levene es 0.0803 este es mayor que el α = 0.05 % por tanto los datos no presentan dispersión en relación a la media y se encuentran dentro de los límites de confianza.

4.2.4. Prueba de hipótesis

Como señala (Hernández, 2014), la contratación de hipótesis se resume a 6 pasos, y estando en este último paso, se tiene ya la posibilidad de tomar la decisión de aceptar o rechazar la hipótesis nula; atendiendo a este planteamiento, que a criterio propio es el más coherente; sin dejar de lado otros planteamientos, se ha optado por seguir estos pasos para el contraste de la hipótesis:

- Formular la hipótesis nula y alterna de acuerdo al problema.
- Escoger un nivel de significancia o riesgo "α".

Escoger el estadígrafo de prueba más apropiado.

- Establecer la región crítica.
- Calcular los valores de la prueba estadística de una muestra aleatoria de tamaño "n".
- Decisión estadística: rechazar la hipótesis nula (H_o) si el estadígrafo tiene un valor en la región crítica y no rechazar (aceptar) igual en el otro caso.

1) Formulación de la hipótesis nula y alterna

i) Formulación de la hipótesis nula y alterna para el primer objetivo

- Formulación de la hipótesis para Ganancia de peso

Ho: No Existe diferencias en la Ganancia de Peso de los cuyes (C*avia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

$$\mu = GP$$

Ha: Existe diferencias en la Ganancia de Peso de los cuyes (C*avia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

$$\mu \neq GP$$

- Formulación de la hipótesis para Consumo de alimento

  Ho: No existe diferencias en el Consumo de Alimento de los cuyes (C*avia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

  $$\mu = CA$$

  Ha: Existe diferencias en el Consumo de Alimento de los cuyes (C*avia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

  $$\mu \neq CA$$

- Formulación de la hipótesis para Conversión Alimenticia

  Ho: No existe diferencias de Conversión Alimenticia de los cuyes (C*avia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

  $$\mu = C$$

  Ha: Existe diferencias de Conversión Alimenticia de los cuyes (C*avia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

  $$\mu \neq C$$

2) Nivel de significación

En la presente investigación se trabajó con un error de 5 %; es decir:

$\alpha = 0.05$, por lo que el error del trabajo no debe ser mayor al planteado y con un grado de confianza de 95 %, es decir con $1- \alpha = 0.095$.

3) Estadístico de prueba

El estadístico de prueba utilizado fue el "Análisis de varianza mediante el TUKEY que es una prueba estadística para analizar si más de dos grupos difieren significativamente entre sí en cuanto a sus medias y varianzas"

Para determinar cuál de los tratamientos de tarwi es más eficiente se utilizó la prueba de medias de Tukey.

4) Valor crítico y regla de decisión

Para la prueba de una cola con α=0.05 en la tabla de Fisher tenemos los valores críticos de F α, V_1, V_2.

Se utilizó la tabla de Fisher con valores críticos de la distribución de 0.05

$T_{abla=}2/27=3.35$

F_{cal}<= que el valor del F de la tabla se acepta la hipótesis nula

F_{cal}>= que el valor del F de la tabla se rechaza la hipótesis nula.

5) Cálculo de los estadígrafos de prueba Análisis de varianza

- **Análisis de varianza (ANOVA) para Ganancia de Peso**

Se realizó el análisis de varianza para la dimensión ganancia de peso.

El tratamiento de los niveles de harina de tarwi al (0, 60, 80 y 100%). Presentaron efecto significativo (P<0.05) respecto a la ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*).

Tabla 23

Resumen del análisis de varianza de la ganancia de peso de los cuyes (Cavia porcellus) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet).

Fuente	DF	Cuadrado de la media	F-Valor
Poza	2	20.2005444	1.61
Ganancia de peso	3	92.5378972	7.38
Error	102	12.546570	
Total corregido	107		
CV %	6.4		

F pruebas de Fisher, ***: significativo, Ns: no significativo

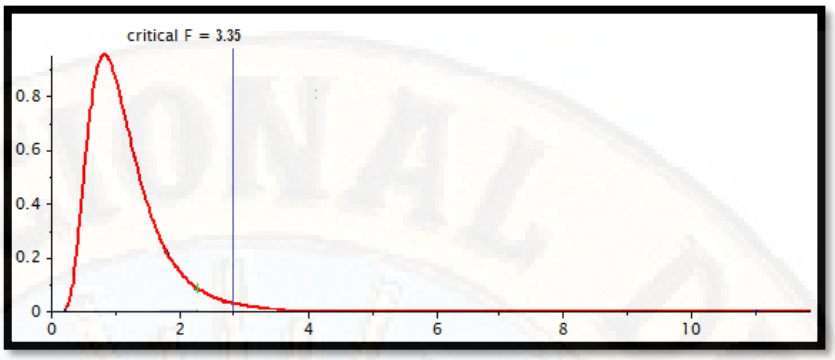


Gráfico 1 *Grafica del valor crítico y el valor de Fisher.*

El valor de Fischer (F) calculado es igual a 7.38 >que el valor de Fischer (F) tabla igual 3.35.

Pruebas de medias de Tukey para Ganancia de Peso

El presente análisis es una comparación de medias de Tukey a un nivel de significancia de alpha 0.05, para el cual presentamos la comparación de medias de la Ganancia de peso, respecto a los niveles de tratamiento del tarwi. En la tabla N° 22 se presenta los valores medios de las ganancias de peso de los cuyes en el cual se observa que existen diferencias estadísticas: donde toda diferencia estadística que supere delta $\Delta = 2.518$ (diferencia mínima significativa) es significativo. Se observa que en el nivel de tarwi 100 es mejor y más óptimo estadísticamente 11.90a gramos por tanto supera delta y los niveles de tarwi 80% y 60% son iguales estadísticamente 10.55ab 8.65bc respectivamente.

Tabla 24

Prueba de medias de Tukey para la ganancia de peso de los niveles de tarwi (0, 60,80 y 100) %.

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Tukey Agrupamiento		Media	N	Nivel de Tarwi
	A	11.9037	27	100
B	A	10.5593	27	80
B	C	8.6556	27	60
	C	7.8026	27	0

(a y b) son promedios (medias) dentro de columnas con letras diferentes difieren entre si según la prueba de Tukey ($p<0.05$).

"a" son promedios (medias) dentro de columnas con letras iguales no difieren entre si según la prueba de Tukey ($p>0.05$).

Para la Ganancia de peso en cuyes se observa que hay una diferencia mínima en las medias de los niveles de tarwi siendo el nivel de tarwi 100 es superior según el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey.

- **Análisis de varianza (ANOVA) para Consumo de Alimento**

Se realizó el análisis de varianza para la dimensión consumo de alimento.

El tratamiento de los niveles de tarwi (0, 60, 80 y 100%). Presentaron efecto significativo ($P<0.05$) respecto al consumo de alimento de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi *(Lupinus mutabilis sweet).*

Tabla 25

Resumen del análisis de varianza de Consumo de Alimento de los cuyes (Cavia porcellus) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet).

Fuente	DF	Cuadrado de la media	F-Valor
Poza	2	88.1477778	0.47
Ganancia de peso	3	126.4845370	0.68
Error	102	186.83294	
Total corregido	107		
CV %	**6.4**		

Fuente: *F pruebas de Fisher, ***: significativo, Ns: no significativo*

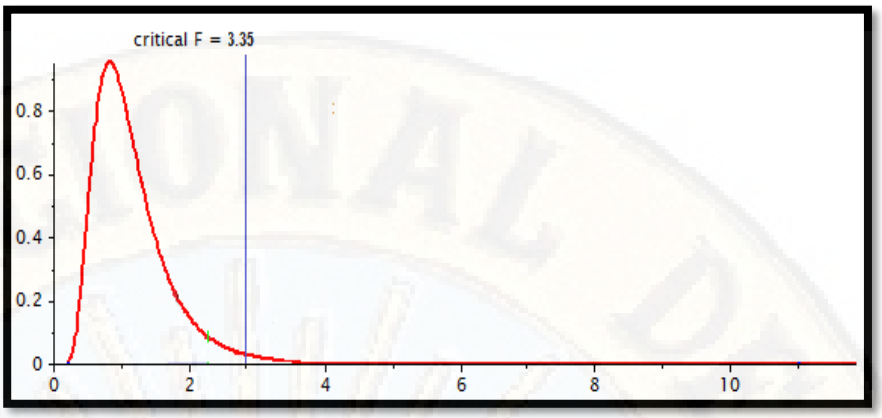


Gráfico 2 *Grafica del valor crítico y el valor de Fisher.*

El valor de Fischer (F) calculado es igual a 0.68 < que el valor de Fischer (F) tabla igual 3.35.

- **Pruebas de medias de Tukey para Consumo de Alimento**

El presente análisis es una comparación de medias de Tukey a un nivel de significancia de alpha 0.05, para el cual presentamos la comparación de medias de la Conversión alimenticia, respecto a los niveles de tratamiento del tarwi. En la tabla N° 24 se presenta los valores medios de conversión alimenticia de los cuyes en el cual se observa que no existen diferencias estadísticas: donde toda diferencia estadística que supere delta $\Delta = 3.693$ (diferencia mínima significativa) no es significativo. Se observa que los niveles de tarwi (0, 60, 80 y 100 %) sus diferencias no superan delta por tanto son iguales estadísticamente 39.38a 44. 67a 41.92a 42. 27a respectivamente, los niveles (0, 60, 80 y 100%).

Tabla 26
Prueba de medias de Tukey para el consumo de alimento de los niveles de tarwi (0, 60 80 y 100) %.

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Tukey Agrupamiento	Media	N	Nivel de Tarwi
A	44.670	27	60
A	42.278	27	100
A	41.926	27	80
A	39.381	27	0

(a y b) son promedios (medias) dentro de columnas con letras diferentes difieren entre si según la prueba de Tukey (p<0.05).

"a" son promedios (medias) dentro de columnas con letras iguales no difieren entre si según la prueba de Tukey (p>0.05).

Para el consumo de alimento en cuyes se observa que no hay una diferencia mínima en las medias de los niveles de tarwi según el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey.

Análisis de varianza (ANOVA) para Conversión Alimenticia

Se realizó el análisis de varianza para la dimensión conversión alimenticia.

El tratamiento de los niveles de harina de tarwi al (0, 60, 80 y 100%). Presentaron efecto significativo (P<0.05) respecto a la Conversión Alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet).

Tabla 27

Resumen del análisis de varianza de la Conversión Alimenticia de los cuyes (Cavia porcellus) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet).

Fuente	DF	Cuadrado de la media	F-Valor
Poza	2	43.3534259	2.31
Ganancia de peso	3	74.8030556	3.99
Error	102	18.759570	
Total corregido	107		
CV %	6.4		

F pruebas de Fisher, ***: significativo, Ns: no significativo

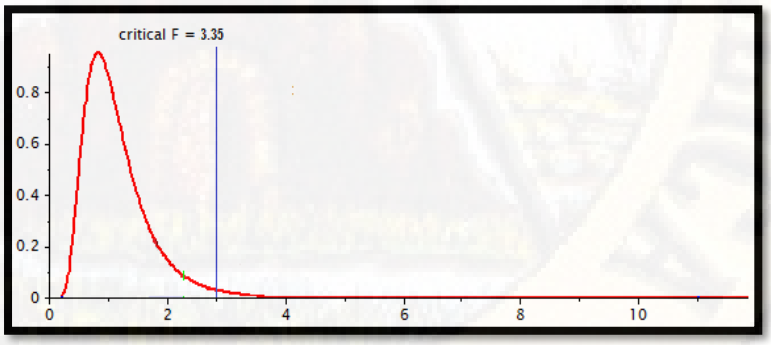


Gráfico 3 *Grafica del valor crítico y el valor de Fisher.*

El valor de Fischer (F) calculado es igual a 3.99 >que el valor de Fisher (F) tabla igual 3.35.

Pruebas de medias de Tukey para Conversión Alimenticia

El presente análisis es una comparación de medias de Tukey a un nivel de significancia de alpha 0.05, para el cual presentamos la comparación de medias de la conversión alimenticia, respecto a los niveles de harina de tarwi. En la tabla N° 28 se presenta los valores medios de la conversión alimenticia de los cuyes en el cual se observa que existen diferencias estadísticas: donde toda diferencia estadística que supere delta $\Delta = 3.693$ (diferencia mínima significativa) es significativo. Se observa que en el nivel de harina de tarwi al 100 % es mejor y más óptimo estadísticamente $3.64^{a,}$ por tanto, supera delta y los niveles de tarwi 60 y 80 son iguales estadísticamente 6.24^{ab} 4.36^{ab} respectivamente.

Tabla 28

Prueba de medias de Tukey para conversión alimenticia de los niveles de tarwi (0, 60, 80 y 100) %.

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey	Agrupamiento	Media	N	Nivel de Tarwi
	A	7.256	27	0
B	A	6.244	27	60
B	A	4.363	27	80
B		3.644	27	100

(a y b) son promedios (medias) dentro de columnas con letras diferentes difieren entre si según la prueba de Tukey ($p<0.05$).

"a" son promedios (medias) dentro de columnas con letras iguales no difieren entre si según la prueba de Tukey ($p>0.05$).

Para la Conversión alimenticia en cuyes se observa que hay una diferencia mínima en las medias de los niveles de tarwi siendo el nivel de tarwi 0 % superior según el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey.

A. Decisión estadística

a) Decisión estadística para el primer hipótesis Ganancia de Peso

Rechazo la hipótesis nula (Ho) y acepto la hipótesis alterna (Ha). Debido a que el valor F calculado es igual a 7.38 >que el valor de F de la tabla igual 3.35. Además de la prueba de medias determinó que existe deferencias entre los niveles de harina de tarwi, (0% = 7.80^{c}), (60 % = 8.65^{bc}), (80= % 10.55^{ab}) y (100 %= 11.90^{a}) por lo tanto, se afirma que: **Existe diferencias en la ganancia de peso de los cuyes (***Cavia porcellus***) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (***Lupinus mutabilis sweet***).** Con un grado de significancia estadística un alfa de 0.05 %.

b) Decisión estadística para la segunda hipótesis Consumo de Alimento

Acepto la hipótesis nula (Ho) y rechazo la hipótesis alterna (Ha). Debido a que el valor F calculado es igual a 0.68 < que el valor de F de la tabla igual 3.35 Además de la prueba de medias determinó que no existe deferencias entre los niveles de harina de tarwi, (0% 39.38^{a}), (60 % 44.67^{a}), (80 % 41.92^{a}) y (100 % 42.27^{a}) por lo tanto, se afirma que: **No existe diferencias en el consumo de alimento de los cuyes (***Cavia porcellus***) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (***Lupinus mutabilis sweet***).** Con un grado de significancia estadística un alfa de 0.05 %.

c) Decisión estadística para el tercer hipótesis Conversión Alimenticia

Rechazo la hipótesis nula (Ho) y acepto la hipótesis alterna (Ha). Debido a que el valor F calculado es igual a 3.99 > que el valor de F de la tabla igual 3.35. Además de la prueba de medias determinó que existe deferencias entre los niveles de harina de tarwi, (0% =7.25c), (60 %= 6.24ab), (80 %= 4.36ab) y (100 % =3. 64a) por lo tanto, se afirma que: Existe diferencias de conversión

alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi *(Lupinus mutabilis* ***sweet*****).** Con un grado de significancia estadística un alfa de 0.05 %.

4.3. Discusión de resultados

Salazar y Ojeda (2011), en su trabajo afirman que en todo el periodo experimental el tratamiento (T3) con reemplazo de 60% de soya por harina de chocho con 38.7% de proteína, fue el mejor por su calidad nutritiva y palatabilidad. En el presente trabajo de investigación para el caso de la ganancia de peso y la conversión alimenticia el tratamiento (T4) con el 100% de harina de tarwi en la ración fue el que obtuvo los mejores resultados con 11.90a g/ semana y 3.64 con respecto a los tratamientos (T3 y T2), para el caso del consumo de alimento no hubo diferencias ya que todos los tratamientos son semejantes. Eddy (2016) en su trabajo realizado en codornices de postura, respecto al consumo de alimento no encontraron diferencia entre los tratamientos, en el que el T0 (Testigo) se obtuvo 21.57 g similar al T1 21.39 g, T2 21.69 g, T3 21.10 g., en cuanto a la conversión alimenticia de igual manera no existe diferencia significativa en los diferentes tratamientos observados en el que el T0 (Testigo) se obtuvo 3 g similar al T1 3 g, T2 3 g, T3 3 g.

4.3.1. Ganancia de Peso de cuyes en etapa de engorde

Salazar y Ojeda (2011), en su trabajo encontraron que el mejor tratamiento fue el T3 seguido por el T2, los cuales incrementaron la ganancia de peso en relación con aquellos cuyes que fueron alimentados con el tratamiento T1: dieta control. En el presente trabajo de investigación se muestra los siguientes resultados: en la ganancia de peso aplicado las raciones con diferentes niveles de Harina de Tarwi, que en el nivel de tarwi 100% es mejor y que los niveles de 80% y 60% que son iguales estadísticamente los cuales fueron demostrados según el análisis de varianza y prueba de Tukey, por lo que se demuestra que la administración de Harina de Tarwi en la dieta incrementa la ganancia de peso comparado con los cuyes del Tratamiento control, que solo recibieron una ración de cebada forrajera y alimento concentrado.

4.3.2. Consumo de Alimento de cuyes en etapa de engorde

En el presente trabajo de investigación se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos (T1, T2, T3 y T4) encontrándose valores como 39.38ª, 44.67ª, 41.92ª y 42.27 ª respectivamente, los datos presentados en este trabajo difieren con los presentados por Salazar y Ojeda (2011) quienes manifestaron que al evaluar mediante la prueba de Fisher el consumo de alimento con las diferentes dietas se encontró que el mejor tratamiento fue el T3 con 73.29g seguido por el T2 con 70.4g; esta variación en el consumo puede ser atribuida principalmente al tipo de animal que se utilizó, ya que en el caso de Salazar y Ojeda (2011) utilizaron animales mejorados y nosotras utilizamos cuyes de raza Perú.

4.3.3. Conversión Alimenticia de cuyes en etapa de engorde

Salazar y Ojeda (2011), en su trabajo encontraron mediante el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas entre los tratamientos la prueba de Fisher que reveló que el T3 con 4.7 y el T1 con 5.55 obtuvo la mejor conversión seguidos del T2 con 6.13 y el T0 con 6.37. En el presente trabajo de investigación realizado se encontraron resultados semejantes, donde se logró los siguientes resultados, en el nivel de harina de tarwi al 100 % es superior estadísticamente según el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey con 3.64 y los niveles de tarwi 80% y 60% son iguales estadísticamente 4.36ab, 6.24ab respectivamente y por último el tratamiento control que alcanzó 7.25.

CONCLUSIONES

- Se demostró estadísticamente según el análisis de varianza y la prueba de Tukey, que la ganancia de peso en los cuyes alimentados con harina de tarwi al nivel de 100% es significativamente superior con respecto a los valores obtenidos en los niveles de 80%, 60% y al tratamiento control, se puede concluir que dicho alimento no logra obtener una mejor ganancia de peso en cuyes.

- Se manifestó estadísticamente según el análisis de varianza y la prueba de Tukey, que en el consumo de alimento en los cuyes alimentados con tarwi al nivel de 100%, 80%, 60% y tratamiento control son iguales estadísticamente.

- Se observó estadísticamente según el análisis de varianza y la prueba de Tukey, que la conversión alimenticia en los cuyes alimentados con tarwi al nivel de 100% es mejor y más óptimo estadísticamente, y los niveles de tarwi 60% y 80% son iguales estadísticamente.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar trabajos similares incrementando los niveles de harina de tarwi en la dieta, ya que como se pudo observar en los resultados de ganancia de peso al nivel de 100% con respecto al nivel de 80% los datos siguen incrementando por lo que se sospecha que el animal puede llegar a ganar más peso o de lo contrario descender.

- Se recomienda realizar nuevas investigaciones con diferentes tipos de animales para poder conocer el efecto que tiene en cada uno de ellos respecto a los parámetros productivos de interés zootecnistas, y posteriormente incrementar el uso del tarwi en la alimentación humana.

- Se recomienda realizar trabajos con alimentos con más productos naturales de la zona a fin de lograr resultados iguales o mayores y abaratar el costo de producción.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

ALCÁZAR, J. (2002). *Ecuaciones Simultáneas y Programación Lineal como instrumento para la formulación de Raciones, Fac. Agronomía, fundación W.K.* Bolivia: KELLOGG, Proyecto UNIR-UMSA.

Aliaga, R. (1996). *Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de Transferencia Tecnológica.* Lima-Perú.

Alonso, A. G. (2005). *Métodos de investigación de enfoque experimental.* Lima: Universidad Nacional de Eduación Enrique Guzmán y Valle - Escuela de PosGrado.

Armas Ortiz, R. A. (2016). *Influencia de la harina de tarwi, Lupinus mutabilis (Fabaceae), en el crecimiento de alevinos de gamitana, Colossoma macropomum (Serrasalmidae) criados en ambientes controlados;.* Amazonia : Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Arroyo, O. (1986). *Avance de la Investigación sobre Cuyes en el Perú.* Lima: Boletín Técnico Nº 7.

B.P., S. (1999). *Estructura primaria y polimorfismo de albúminas 2S de semillas de lupino andino (Lupinus mutabilis).* Eur Food Res Technol.

Bejarano I., E., Bravo A., M., Huamán D., M., & Huapaya H., C. (2002). *Tabla de Composición de Alimentos Industrializados.* Lima: ARTES Y DISEÑOS LASER S.R.Ltda.

Castañeda, B., Castro de la Mata, R., Manrique, R., & Ibañez, L. (2007). *Efectos metabólicos de Lepidium meyenii Walpers, "MACA" y Lupinus mutabilis Sweet, "CHOCHO"en ratas.* La Molina, Perú: Redalyc.

Castro, J., & Chirinos. (2000). *Manual de Formulación de Raciones Balanceadas para Animales.* Huancayo: 1 ra. Edición.

Caycedo, A. (2000). *Experiencias e lnvestigativas en la Producción de Cuyes.* Colombia Univ. de Nariño.

Caycedo, A. (2000). *Experiencias investigativas en la producción de cuyes.* Pasto-Colombia.: Universidad de Nariño.

Chauca, L. (2010). *Aplicación en la Producción de Cuyes, INIA.* Lima - Perú.

Chauca, L. (2010). *Producción de cuyes (Cavia porcellus).* lima: Instituto Nacional de Investigación Agraria.

Chauca, L. (2010). *Producción de cuyes (Cavia porcellus).* Perú.

Contreras García, N. N. (2016). *Efecto de los fitosteroles de semillas de lupinus mutabilis sweet "chocho" sobre los valores de proteínas plasmáticas de oryctolagus cunniculus var. nueva zelanda con hiperlipidemia inducida y su comparación con atorvastatina".* Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.

Cubero, J. (1983). *Cultivos Andinos Cuatro Especies Principales de Tarwi, en distintos Países.* Lima - Perú.

Davila, J. (1987). *El lupino como alimento humano proteína y aceite.* Ambato, Ecuador.: CONACYT.

DRA. (2014). *Dirección de Competitividad Agraria de la Dirección Regional Agraria.* Huancavelica.

Eddy, A. R. (2016). *EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE TARWI (Lupinus mutabilis sweet) EN LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES DE POSTURA EN EL MUNICIPIO DE CARACOLLO DEL DEPARTAMENTO DE ORURO.* LA PAZ-BOLIVIA: UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS.

Espinoza M., E. A. (2007). *Cultivos Andinos.* Lima , Perù.

F.A.O. (1990). *Cultivos Andinos Subexplotados, y su aporte a la alimentación.* Lima - Perú: INIA. Pág. 205 .

FAO. (2005). *Situación actual de los camélidos sudamericanos.*

FAO/OMS. (1982). *Necesidad de Energía y Proteínas en la alimentación. .* Ginebra - Suiza.: Informe de un comité mixto. FAO/OMS de expertos. .

FEDNA. (2010). *Tablas FEDNA (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal) de valor nutritivo de Forrajes y Subproductos fibrosos húmedos.* Madrid.

Gómez, C., & Vergara, V. (1994). *Fundamentos de la nutrición y alimentación.* Lima-Perú: Serie guía didáctica sobre crianza de cuyes. INIA – CIID.

Gómez, C., & Vergara, V. (1994). *Fundamentos de la nutrición y alimentación.* Lima-Perú: Serie guía didáctica sobre crianza de cuyes. INIA – CIID.

Gonzales, k. (2017). Características del maíz para alimentación animal. *Zootecnia y Veterinaria es mi pasión*.

GRH, G. R. (2008). *Gerencia de Desarrollo Económico -Sub Gerencia Agraria de Huancavelica* . Huancavelica .

Gross, R. (1982). *El cultivo y la utilización del tarwi.* . Roma - Italia : Estudio Protección Vegetal, FAO. - 36, Pág. 36-48. .

Guerra, L. (2009). *Manual Técnico de Crianza de cuyes.* Cajamarca-Perú: CEDEPAS-Norte Cajamarca.

Hernandes, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (1997). *Metodología de la investigación.* Mexico: Mc Graw Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2006). *Metodologia de la Investigacion.* Mexico: respecto a la sexta edición por McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hernández, S. (2014). *Metodología de la investigación.* México: Mc Graw Hill-Sexta edición.

Hernández, S. R. (2014). *Metodología de la inestigación. Sexta Edisión.* México: Mc Graw Hill.

Hidalgo L., V. (2013). *FORMULACION DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ENGORDE DE GANADO VACUNO.* Zepita - Chucuito - Puno.

Hidalgo, V., & Montes, T. (1995). *Crianza de Cuyes.* Lima: Universidad Agraria La Molina.

INEI. (2012). *Resultados del censo nacional agropecuario.* Lima-Peru.

INIA. (1996). *Proyecto Sistemas de Producción de Cuyes INIA – CIID.* Lima-Perú: tomo 2.

Irigoin P., M. M. (2016). *DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRITIVO Y ENERGÉTICO DEL TARWI (Lupinus mutabilis sweet) PARA CUYES.* Trujillo-Perù.

Itza O., M., & Ciro G., J. A. (2016). *PARÁMETROS PRODUCTIVOS: Importancia en Producción Avícola.* Colombia : BMEDITORES.MX .

Lescano, R. (1998). *Genética y Mejoramiento de Cultivos Andinos, Cañihua, Quinua, kiwicha, Tarwi, Papa amarga, Olluco, y Oca".* Puno - Perú.: PINA PELT, .

Marroquin, P. R. (2013). *Cómo realizar investigación haciendo uso del Estilo APA.* México: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzman y Valle, Alma mater de Magisterio Nacional, programa de titulación.

mayola, v. (1983). *procesamiento de cuzco desamargo.* cuzco.

MINAG. (2007). *Bases De Datos De Produccion Agricola De La Region.* Huancayo-Junin: Direccion Regional Agraria De Junin.

MINAGRI, M. d. (2015).

MINAGRI, M. D. (2018). *BOLETÍN ESTADÍSTICO MENSUAL "El Agro en Cifras".* Lima.

MINSA, M. d. (2009). *TABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS* . Lima: INSTITUTO NACIONAL DE SALUD.

Montes, A. y. (1984). *Optimización del proceso de desamargado y desarrollo de una línea de fabricación de harina de tarwi a nivel rural proyecto Lupino- cebada de la GTZ.* . Lima- Perú.

Moreno, A. (1989). *Producción de cuyes.* lima: Universidad Nacional agraria.

Murillo, W. (01 de Octubre de 2018). *Monografias.com*. Obtenido de https://www.monografias.com/trabajos105/investigacion-cientifica-metodos-y-procedimientos/investigacion-cientifica-metodos-y-procedimientos.shtml

NRC. (1982). *Datos nutricionales para estados unitarios y tablas de alimentos canadienses.* Washington.: National Academy Press.

Obando, A. (2010). *Producción ecológica de cuyes.* Arequipa: Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María.

Ordoñez, R. (1997). *Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (Cavia porcellus) en lactación y crecimiento.* Lima-Peru: Tesis de la Facultad de Zootecnia de la UNA-LM.

Ortiz U, B. B. (2008). *Alimentos Bromatología.* Lima: Universidad Peruana de ciencias Aplicadas.

Peralta, E. (2000). *La utilización del tarwi.* Lima.

Peralta, M. M. (2016). *Determinacion del valor nutritivo y energetico del tarwi (Lupinus mutabilis sweet) para cuyes.* Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia.

Ramos, L. L. (2017). *Evaluacion de dos sistemas de produccion en cuyes(cavia porcellus).* Ecuador.

Revollo, K. (2009). *Proyecto De Mejoramiento Genetico Y Manejo Del Cuyes (Mejocuy).* Bolivia: Archivo De Internet.

Rivas, D. (1995). *"Pruebas de crecimiento en cuyes (Cavia porcellus) con restricción en el suministro de forraje".* Lima- Perú.: UNALM. .

Ruiz, y Chavez. (2004). *Parámetros genéticos, fenotípicos en cuyes.* Lima, Perú.: UNA La Molina.

Salazar Buesaquillo, J., & Ojeda Yeda, L. (2011). *Efecto de la suplementación con harina de chocho (Lupinus mutabilis sweet) en el comportamiento productivo de cuyes (cavia porcellus) en la fase de levante y engorde.* Colombia: Universidad De Nariño Facultad De Ciencias Pecuarias Programa De Zootecnia.

Salazar I., M. D. (2013). *"Formulación de un suplemento alimenticio infantil, a base de maíz (zea mays l.),tarwi (lupinus mutábilis s.) Y quinua (chenopodium quinoa w.), por el proceso de extrusión".* Acobamba - Huancavelica.

Salinas. (2010). *Manejo Tecnico de Produccion de Cuyes.* Ambar publicidad.

Salinas, C. (2010). *Manejo Técnico de la Producción de Cuyes.* Ámbar Publicidad. Fundación Esquel.

Salvatierra B., J. (2014). *"Efectos de diferentes niveles de adición de harina de tarwi (lupinus mutabilis sweet) en las características organolépticas del dulce de leche".* ACOBAMBA - HUANCAVELICA .

Santos CN, F. R. (1997). Proteínas de semilla de Lupinus mutabilis. *J Agric.Food Chem.* (45: 3821 -3825.).

Schoeneberger H., G. R. (1983). La calidad proteica de los altramuces (Lupinus mutabilis) solos y en combinación con otras fuentes de proteínas. *Qual Plant Plant Foods Hum Nutr.* (32: 133 - 43.).

Sol, B. (2005). *Crianza y Manejo de cuyes.* Cajamarca - Perú.

Soria, R. U. (2017). *tarwi o chocho, alimento del futuro.* Cusco.

Suhrer, I. (1988). *Evaluación sobre manejo, crecimiento y reproducción del cuy a nivel familiar en la provincia Punata.* Bolivia.

Tapia N., M. E. (2015). *EL TARWI, LUPINU ANDINO TARWI, Tauri o Chocho (Lupinus mutabilis Sweet).* Huaylas - Perú: Corporación Gráfica Universal SAC.

Urrutia, W. (2010). *Determinación de parámetros óptimos de extracción alcalina para la obtención de aislado proteico a partir de tarwi.* Apurímac.

Usca, J. (2013). *Evaluación del uso de maíz, trigo y cebada en remplazo de la alfalfa en alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde.* Riobamba Ecuador: Tesis de Grado. Maestría en Producción Animal. Facultadad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH.

Vargas, Z. (2009). *La investigación aplicada: una forma de conocer las realidadescon evidencia científica.* San José, Costa Rica: Revista Educación 33(1), 155-165, ISSN: 0379-7082.

Vergara, V. (2008). *"Avances en nutrición y alimentación de cuyes". Programa de investigación y proyección social de alimentos.* Lima – Perú.: UNALM.

Villacrés, E. C. (1998). *Caracterización Física, Nutricional y funcional de las leguminosas.* Mundi – prensa. (2a, Ed.) Madrid – España. Pág. 498.

WhiteA C. L., S. V. (2007). *A review of the nutritional value of lupins for dairy cows.* Australia.: Australian Journal of Agricultural Research.

Zuñiga, B. (1995). *El Manejo de cuyes.* Cusco .Peru: Ed. Alpha.

APÉNDICE

Apéndice A.

Matriz de consistencia.

“PARAMETROS PRODUCTIVOS EN CUYES (*Cavia porcellus*) EN ETAPA DE ENGORDE ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA TARWI (*Lupinus mutabilis sweet*)”

Tabla 29

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	MUESTRA	TÉCNICAS E INTRUMENTOS
Problema general: ¿Cuáles son los parámetro productivo en los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet)?*	**Objetivo general:** Determinar los parámetros productivos en los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*). **Objetivos específicos:** Determinar la ganancia de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*). Determinar el consumo de alimento de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*). Determinar la conversión alimenticia de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*). Determinar el costo total de la ración por tratamiento.	**Hipótesis general:** **Ha:** La alimentación con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) tiene efecto sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde. **Ho:** La alimentación con diferentes niveles de harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) no tiene efecto sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de engorde.	**Variable Independiente:** Diferentes niveles de Harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) **Dimensiones:** - Harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet)* al 0 %. - Harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet)* al 60 %. - Harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet)* al 80 %. - Harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet)* al 100 %. **Variable Dependiente:** • ganancia de peso(gr) • consumo de alimento(gr) • conversión alimenticia (gr) -	**Tipo de Investigación:** Aplicada **Nivel de Investigación:** Experimental **Método General:** Es medición cuantitativa de la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia **Diseño** Completamente al Azar (DCA)	**Población:** 36 cuyes. **Muestra:** 3 cuyes por repetición.	**Técnicas:** Pesaje semanal de los cuyes Pesaje del alimento que no consume **Instrumentos:** Balanza analítica

Apéndice B.

Manejo nutricional para los cuyes.

Tabla 30

Formulación del alimento concentrado para los diferentes tratamientos en estudio

Ingredientes	T 0 = 0%	T1 = 60%	T2 = 80%	T3 =100%
Sal	1	1	1	1
Aceite	0.5	0.5	0.5	0.5
Harina de tarwi	0	18.5	24.25	30
Maíz amarillo	25	25	24	20
Afrecho de cebada	30	30	30	30
Melaza	25	25	20.25	18.5
Total	81.5	100	100	100

M.S. %	68.075	84.56405	85.052775	85.3465
P.C. %	6.3	15.365	17.95	20.355
E.N. Kcal/kg	1.35	1.905	1.9704	2.0526
Ca. %	0.22329	0.31209	0.3149	0.31429
P. %	0.20008	0.27963	0.297555	0.30888

Tabla 31

Base de datos del registro de los pesos de los diferentes tratamientos (0,60,80 y 100%).

- Datos del segundo tratamiento al (60%) de harina tarwi (Lupinus *mutabilis sweet)*

	Poza 01			Poza 02				Poza 03	
FECHA /NºARETE	**775**	**737**	**Des..Nº2**	**733**	**733**	**735**	**753**	**785**	**740**
25/05/2019	514.3	539.6	492.1	500.9	509	494.1	479.1	455.7	493.8
26/05/2019	553.2	528.8	474.7	497.4	499.2	491	486.8	463.4	498.8
27/05/2019	530.9	569.2	497.1	496.9	502.3	498.8	492.3	471.9	501.9
28/05/2019	548.1	553.1	505.8	522.5	512.1	521.8	472.6	450.9	534.2
29/05/2019	553.9	563.1	511.7	536.4	519.7	532.8	489.1	455.3	539.1
30/05/2019	585.3	597.3	522.9	543.2	543.9	554.8	500.9	478.2	568.5
31/05/2019	580.1	608.5	524.4	550.3	557.8	562.4	508.3	550.6	555.8
01/06/2019	581.9	616.8	528.2	537.8	562	575.8	515.4	555.7	572.6
02/06/2019	613.5	656	567.3	567.6	572.1	589.8	548.4	553.4	607.9
03/06/2019	619.4	659.9	593.1	581	591.7	597	563	545.9	615.7
04/06/2019	655	651.2	597.2	574.2	606	619	571.1	548	639.9
05/06/2019	661.9	649.9	607.5	563	610.3	622.7	585	552.9	643.8
06/06/2019	635.4	626.4	602.5	596.3	656.7	672.9	585.5	570.4	663
07/06/2019	697.2	685.9	606.8	592.2	614.8	642.7	585.7	579	666.7
08/06/2019	687.3	680.5	615.2	594.5	635	663.2	590.8	588.8	675.1
09/06/2019	694.4	688.5	624.4	609.2	653.2	676.8	588.6	612.3	684.1
10/06/2019	696.3	693.4	642.9	601.3	613.7	650.8	680.3	653.1	673.2
11/06/2019	683.2	718.1	653.4	589.7	627.2	663.5	704.1	697.8	678.6
12/06/2019	670.9	723.8	699.9	592.6	635.1	640.1	658	665	680
13/06/2019	684.7	746.1	723.1	659.7	630.6	662.1	662.7	691.7	681.9
14/06/2019	693.6	758.9	739.2	672.6	649.8	676.9	698.2	709.3	688.4
15/06/2019	688	763.2	757	682.3	661	678.2	718.9	744.3	683.7
16/06/2019	691	779.5	739	695.6	669.3	685	690.8	722.4	691.6
17/06/2019	735.4	790.6	712.4	710.9	693.5	725.3	636.7	750.9	694.6
18/06/2019	772	803.4	756.3	736.2	709.7	730.8	709.6	777.9	760.2
19/06/2019	790.6	813	769.3	749.4	712.9	763.1	717.3	789	774.9
20/06/2019	771.3	839.6	781.2	754.1	726.2	757	735.1	803.3	775.4
21/06/2019	775.3	765.9	831.8	723	708.1	750.2	713	771	768.9
22/06/2019	780.4	771.6	837.2	730.1	726.6	773.3	745.5	806.8	812.2
23/06/2019	778.5	784	847	735.8	722.5	770.8	745.1	795.5	809.3
24/06/2019	797.7	876.8	797.2	753.8	731.6	768.9	802.3	742.2	807.9

25/06/2019	801.7	879.9	800.3	759.9	740.2	773.4	809.3	747.5	802.1
26/06/2019	815	917.3	847.3	760.5	805	809.3	868.4	779.1	819.4
27/06/2019	845.5	725.8	865.7	769.3	808.7	819.2	864.5	791	838.9
28/06/2019	841.9	861.2	970.6	806.2	837.3	854.6	894.8	802.6	848.6
29/06/2019	820.9	920.1	846.2	775.8	815.5	830.3	891.7	861.9	842.5
30/06/2019	835.1	942.2	874.1	762.4	819.8	827.4	878.8	859.4	842.2
01/07/2019	836.9	944.7	876.3	767.4	820.9	829.2	879.6	860.9	845.2
02/07/2019	855.4	914.8	880.3	770.6	831.8	843.8	741.8	867.1	848.4
03/07/2019	857.8	917.4	883.5	771	835.3	847.1	793	871.2	849.3
04/07/2019	925.3	1004.7	953.6	821.5	869.1	904	797	877.1	909.8
05/07/2019	944.8	1007.1	987	798.8	892.1	931.9	810.9	933	937.1
06/07/2019	876.8	876.5	1019	805.3	874.7	914.4	788.7	911.1	913.9
07/07/2019	925.2	881.7	1018.6	831.6	891.3	936.6	783.6	903	907.9
08/07/2019	943	833.6	1025.7	834.7	888.6	956.3	818.2	933.3	939.9
09/07/2019	950.9	836.1	1031	837.3	890.6	959	820.4	935.2	942
10/07/2019	961	839.7	1036.5	835.8	899.6	963.3	827	939.1	947.5
11/07/2019	963.4	794.2	1014.4	839	905.4	972.3	829.2	950.6	961.5
12/07/2019	967.5	774.9	1037.2	846.7	909	963	854.4	965.3	982
13/07/2019	997.1	789.9	1079.6	889.8	926.7	1002.7	872.6	988.7	1013.5
14/07/2019	969.1	827.8	1103.3	865	923.4	1007.2	851.7	958.2	1009.4
15/07/2019	981.1	831.2	1125.1	889.5	938.1	1006.6	850.7	980.5	1006.6
16/07/2019	1019.8	867.6	1157.2	888	965.8	1049.3	865.6	1012.1	1019.3
17/07/2019	1021.9	869.7	1159.3	890.4	973.6	1053	870.1	1015.9	1021.4
18/07/2019	1029.5	875.8	1174.3	927.3	978	1083.3	876.6	1046	1047.1
19/07/2019	1048	907.3	1190.6	940	979.5	1080.1	882.4	1038	1045.7
20/07/2019	1032.6	903.2	1189.3	927	988.6	1095.5	890.7	1024.1	1041.3
21/07/2019	1040.5	927.3	1197.3	925.4	969.4	1067.3	884.5	1032.8	1036.5
22/07/2019	1049	931.9	1199.9	929.4	971.3	1070.1	889.4	1039.9	1036.9
23/07/2019	1070.8	946.7	1221.2	925.3	980.4	1091.5	897.8	1070	1071.3
24/07/2019	1058.3	965.1	1234.6	922	972.5	1072.4	902.1	1068.8	1097.5
25/07/2019	1049.9	961	1221.4	943.4	1005.1	1077.2	892.7	1089.1	1090.7

- Datos del segundo tratamiento al (60%) de harina tarwi (*Lupinus mutabilis sweet).*

	Poza 01			Poza 02			Poza 03		
FECHA / NºARETE	**761**	**710**	**718**	**734**	**705**	**768**	**765**	**745**	**779**
25/05/2019	518.1	528.4	524.9	504.9	505.9	521.3	534	519.8	541.5
26/05/2019	517.3	523.3	525.8	497.2	509.2	518.7	529.6	529.6	540.1
27/05/2019	520.1	525.9	533.5	507.1	512.7	521.3	531.7	521.8	535.9
28/05/2019	531.8	539.6	534.1	498.8	514.9	554.4	551.3	580.5	578.6
29/05/2019	541.9	543	539.1	499.9	517.1	562.1	569.2	591.2	589.1
30/05/2019	580.3	566	591.1	560.1	554.4	632.2	574.8	596.8	583.8
31/05/2019	581.7	575.5	593.6	568.4	558.1	639.9	581.1	591.2	588.1
01/06/2019	577.4	583	594.5	578.9	559.5	645.1	585.6	580.5	578.1
02/06/2019	613.1	618.7	627.7	605.3	581.8	664.9	631.9	622.9	624.4
03/06/2019	618.9	621.7	631.3	617.5	595.9	673.4	647.2	637.9	636.7
04/06/2019	646.4	642.6	599.1	616.8	599.9	674	664.2	650.1	669.9
05/06/2019	651.7	650.9	607.1	619.8	607.7	683.2	671.9	662	673
06/06/2019	658.1	632.4	585.5	638	609.5	638	637.1	644.6	636.9
07/06/2019	686.1	688.7	627.3	668.2	639.7	720.3	697.4	686.6	705.6
08/06/2019	711.7	688.7	620.9	667.7	653.9	728.5	716.1	687.8	717.1
09/06/2019	727.4	701.2	641.8	683.7	669	747.6	714.8	690.1	724.9
10/06/2019	708.3	700.8	621.3	641.7	650.9	731.3	700.3	617.3	715.3
11/06/2019	718.1	701.2	639.5	676.4	664.2	721.3	701.3	640.9	713
12/06/2019	710.3	657.7	588.7	629.2	587.3	663.5	553.3	641.3	674.8
13/06/2019	669	694	642.7	643.7	619	709.1	557.5	682.5	699
14/06/2019	680.4	708.7	668.1	665.5	638.5	734.7	576.1	722.2	707.3
15/06/2019	684.8	712.1	668.1	658.6	620.3	718.1	587.9	746.8	751.9
16/06/2019	699	715.6	675.9	663.9	629.4	720.5	590.6	752.6	763.5
17/06/2019	737.6	790.3	721.9	750.2	671.4	793.4	620.4	793.9	801.5
18/06/2019	768.4	811.1	743.4	774.1	698.8	808.7	629.1	810.7	818
19/06/2019	783.4	819.4	756.3	786.4	710.2	810.9	615.2	820.4	824.5
20/06/2019	785.8	831.8	749.3	807.5	705.2	829.5	657.5	808.4	819.4
21/06/2019	766.6	821.7	744.4	775.1	689.7	806.2	643.5	791.3	783.2
22/06/2019	809.9	853.9	772.8	804.3	715.2	837.9	675.1	818.8	836.3
23/06/2019	801.2	864.7	768.4	810	724.5	826.9	690.4	933	847
24/06/2019	819	874.7	781.2	785.4	726.3	828.8	694.3	838.4	841.1
25/06/2019	821.3	883	789.9	789.9	729.3	831.4	699	840.7	842.3
26/06/2019	798.5	920.7	839	838.9	768.4	882.1	736.3	868.4	887.5
27/06/2019	790	935.8	871.2	878.3	799.2	901.1	729.4	888.8	896.1

28/06/2019	824	932.5	872.4	853.7	785.6	909.1	740.2	910	931
29/06/2019	820.9	920.1	846.2	835.3	760.9	867.6	740.3	902	896.1
30/06/2019	835.1	942.2	874.1	850.7	799.9	885.2	754	909.4	886.8
01/07/2019	836.9	944.7	876.3	853.4	802.2	890.5	758.3	911.7	890.1
02/07/2019	855.4	914.8	880.3	910.1	809.9	919.9	765	919.4	900.6
03/07/2019	857.8	917.4	883.5	912.1	813.6	918.8	769.3	921.5	909.2
04/07/2019	925.3	1004.7	953.6	998.6	878.1	989.1	815.7	963.8	976.4
05/07/2019	944.8	1007.1	987	1021.9	901.9	1029.5	826.1	988.2	975.4
06/07/2019	948.2	1005	905.1	981.3	871	973.6	803.4	941.6	979.7
07/07/2019	978.4	1020.8	938.4	995.6	890.2	996.2	769	907.7	947.8
08/07/2019	981.1	1045	964	1017.7	904.1	1024.6	767.3	941.8	994.5
09/07/2019	985.3	1049	968.7	1019.1	908.9	1027.3	769	944.3	998.9
10/07/2019	989.9	1051.3	974	1021.3	910.7	1029	773.4	949.2	993.7
11/07/2019	1001.1	1085	984	1023.4	924.4	1041.3	765.1	1001.9	991.9
12/07/2019	1019.5	1095.8	1013.3	1044.5	951.7	1063.2	810.3	1018.1	996.1
13/07/2019	1023.3	1118.9	1007.6	1055.8	955.2	1101.3	838.7	1014.2	1016.7
14/07/2019	1015.3	1123.2	1022.9	1004.8	907.2	1069.8	829.9	964.7	1047.6
15/07/2019	1020	1100	1047.8	1015.7	953	1074.5	852.1	970.4	1055
16/07/2019	1075	1119.7	1080.9	1043.3	959.9	1115.2	873.4	1038.3	1079
17/07/2019	1081.9	1120.1	1085.6	1047.6	961.3	1118.2	879.9	1039.4	1086
18/07/2019	1076.7	1163.6	1105.9	1043.3	986.3	1147.1	870	1058.8	1093.7
19/07/2019	1094	1175.1	1112.5	1070.1	990.3	1131	874.6	1059	1057.9
20/07/2019	1098.2	1188.2	1121.2	1090.3	997.8	1143.3	893.6	1064.8	1069.5
21/07/2019	1060.3	1203.3	1107.9	1079.88	1001.4	1163.6	879.6	1060.7	1056
22/07/2019	1061.5	1206.7	1110.8	1081.4	1009	1167	881.4	1064.3	1059.5
23/07/2019	1170.5	1227.2	1104.1	1087.5	1011.9	1142	869.9	1094.2	1079.2
24/07/2019	1140.2	1230	1091	1064.3	1017.7	1184.4	885	1093	1078.1
25/07/2019	1156.5	1241.4	1107.3	1059.2	1003.3	1162.5	904.7	1123.2	1117.7

- Datos del tercer tratamiento al (80%) de harina tarwi (*Lupinus mutabilis sweet).*

	Poza 01			Poza 02			Poza 03		
FECHA / NºARETE	**701**	**771**	**Des. 1**	**723**	**780**	**Caracha**	**746**	**729**	**722**
25/05/2019	469.4	461.3	461.4	457.2	490.9	483.4	453.2	455.1	465.6
26/05/2019	463.8	474.1	470.3	465.8	487.5	483.5	455.4	462.8	464.6
27/05/2019	461.8	479.2	491.1	462.5	492.1	472.9	469.6	463.8	469.7
28/05/2019	499.5	497.3	473.8	497.2	506.7	499	485.5	484.8	489.1
29/05/2019	503.1	500.9	489.2	500.9	509.4	501.7	491.9	490	501.3
30/05/2019	532.3	534.8	509.6	519.4	550.4	547.5	510.2	515	528.9
31/05/2019	534.3	554.1	508.7	527.8	573	571.5	513.8	517.9	529.3
01/06/2019	538.9	536.4	515.7	553.2	590.8	594.6	515	534	548.6
02/06/2019	586.4	580.2	549.5	558.6	608.9	622.1	552.4	562.8	598.8
03/06/2019	591.7	590	553	569.1	610.7	631.6	569	571.3	603
04/06/2019	587.6	593.9	559	576.1	623.4	639	556.7	573	610.7
05/06/2019	593	599	560.3	581	625.7	641.5	560.7	580.8	615.9
06/06/2019	648.3	657.2	598.7	579.8	623.4	649.3	578.1	568.7	656.7
07/06/2019	647.8	647.9	608.1	608.1	668.7	705.7	596.6	618.2	664
08/06/2019	659	648.4	609.1	609.3	663	700.1	609.5	632.8	658.9
09/06/2019	666.8	657.2	622.6	618.3	665.4	706.9	629.5	638.1	661.4
10/06/2019	670.3	624.5	613.7	609.5	627.1	705.6	605.3	620.4	653.7
11/06/2019	684.3	655	623	620.9	652.4	707.4	607	612	664.7
12/06/2019	658.7	617.1	613.4	563.4	623.9	706.9	573.4	580.2	566.5
13/06/2019	652.4	647.2	640.3	601.3	625.6	709.7	598.6	610.2	603.9
14/06/2019	647.8	665.4	651	613.8	650.7	713.9	621.8	647.2	640.4
15/06/2019	633.5	675.8	672.7	630	672.8	719.3	630.1	663.4	658.7
16/06/2019	645.5	679.9	681.4	641.6	684.9	720.8	641.4	670.8	660.9
17/06/2019	650.2	730.2	750.1	701.8	701.9	767.9	686	689.4	704.9
18/06/2019	676.3	759.2	759.2	711.3	738.3	785.7	690.3	705.1	728.3
19/06/2019	689.3	763	763.6	729.6	736.4	793.1	710.4	712.4	735.7
20/06/2019	735.1	789.5	772.9	706.6	762.8	832	697.9	732.3	793.1
21/06/2019	727.2	766.7	774.6	692.9	727.7	847.3	682.9	717.5	754.3
22/06/2019	801.3	820.6	829.7	738.6	791.8	863.1	821.9	755.5	718.4
23/06/2019	801	857.2	836.3	768	792.3	824.1	735.5	766.3	811.1
24/06/2019	800	849.1	842.4	770.2	806.7	849.6	720.8	761.1	808.6
25/06/2019	801.9	851.3	845	773.4	809.2	851.6	723.8	765.3	810.7
26/06/2019	836.5	874.7	869.8	814.2	830.1	893.6	754.3	837	857.6

27/06/2019	876.1	913	912.5	820.2	838.6	919.8	765.9	853.8	881.2
28/06/2019	871.8	915.5	906.8	817.6	847.1	911.8	765.4	865.3	892.2
29/06/2019	837.4	910.5	881.2	844	874.7	931.6	738.4	837.3	879.6
30/06/2019	871.8	916.6	919.6	867.6	892.1	940	752.8	842.3	900.6
01/07/2019	873.4	919.2	920.9	868.4	898.4	941.9	956	845.3	901.7
02/07/2019	854.4	918.9	922.3	885.7	905.1	940.7	772.4	866.1	917.6
03/07/2019	856.4	920.8	926.1	889.7	909	942.3	775.4	869	919.9
04/07/2019	984.5	952.1	1008.5	930.3	942.7	996.4	814.1	919.4	985.3
05/07/2019	1018.4	982.3	1025.7	947.7	947.5	1010	827.9	911.6	1010.6
06/07/2019	1023.9	935	1019	939.4	926.7	1009.7	818.4	890	1021.7
07/07/2019	1021.7	946.8	1016.4	962	955.2	1015.1	809.4	929.5	1016.9
08/07/2019	1020	994.3	1054.9	995.3	965.5	1044	846.4	930.8	1055.8
09/07/2019	1023.7	999.7	1056.3	998.2	969.4	1047.5	846.4	931.9	1058.3
10/07/2019	1029.4	1009.9	1061.3	1004.1	973.5	1049	849	938.8	1060.7
11/07/2019	1053	1030.8	1072.4	953.1	940.3	1049.8	847.5	954.1	1086.2
12/07/2019	1096	1023	1107.2	984.2	904.4	1081.6	862.6	968.8	1093.6
13/07/2019	1099.7	1084.2	1111.9	1008.3	913.1	1080.7	879.7	982.6	1119.8
14/07/2019	1100.9	1098.6	1169.3	973.4	943.8	1093.2	869.5	989.5	1090
15/07/2019	1142.2	1119.9	1077.1	994.2	957.2	1106.8	884.9	993.8	1128.5
16/07/2019	1154.4	1142.6	1173	1037.7	988.8	1114.5	899.8	1032.5	1152.4
17/07/2019	1159.9	1149.3	1174.9	1039	991.4	1119.5	909.1	1036	1158.6
18/07/2019	1133.2	1134	1211.8	1072	1028.7	1132.8	912.2	1061.7	1164
19/07/2019	1137.9	1114.6	1210.1	1081.5	1041.8	1136.3	949.6	1084.6	1190.8
20/07/2019	1155	1122.3	1210.7	1069.3	1040.7	1114.9	944.6	1083.5	1184.5
21/07/2019	1159.3	1122.2	1212	1097.1	1065.7	1133.1	960.7	1126.9	1202.2
22/07/2019	1161.4	1128	1218.9	1099	1071.4	1136.5	963.7	1128.4	1209.1
23/07/2019	1175.8	1144.9	1189.8	1146.1	1091.2	1129.7	971.6	1131.4	1197.5
24/07/2019	1180.7	1118.9	1211.3	1159.4	1109.5	1133.9	952.5	1158.1	1213.2
25/07/2019	1180.7	1118.9	1211.3	1187.2	1125.4	1145.3	982.5	1158.1	1213.2

- Datos del cuarto tratamiento al (100%) de harina tarwi (*Lupinus mutabilis sweet).*

	Poza 01			Poza 02			Poza 03		
FECHA / N° Arete	**717**	**795**	**741**	**749**	**784**	**744**	**786**	**772**	**766**
25/05/2019	440.7	450.5	432.3	463.9	468.2	460.6	498.5	494.7	483
26/05/2019	435.7	456.6	440.6	471.8	461	456.8	503.1	490.1	490
27/05/2019	439.7	546.6	452.3	475.9	460	458.1	519.3	495.9	492.5
28/05/2019	464.8	493.4	485.7	481.7	498.6	542.3	525.9	519.3	511.1
29/05/2019	471.9	499.1	492.9	493.7	504.5	549.9	531.8	523.7	519.5
30/05/2019	486.7	538.6	527.5	504.5	538.5	564.2	531.2	553.5	543.5
31/05/2019	493.5	555.7	538.1	515.9	541.8	565.7	547.3	561.9	549.3
01/06/2019	506.6	565.7	548.9	523.3	544.2	566.7	560.1	568.1	558.5
02/06/2019	538.1	605.6	581.5	551.7	573.6	578.4	603.2	604.1	599.3
03/06/2019	541.7	610.9	593.3	560.9	585.1	580	610.7	609.9	607
04/06/2019	557.5	615.7	608.1	583.4	609.7	589.3	619	621.1	620.3
05/06/2019	563.2	617.9	610.2	590.7	611.4	596.5	620.7	630.5	625.9
06/06/2019	581.5	624.4	613.8	661.1	633.3	609.7	668.6	673.6	659.1
07/06/2019	609	632.6	659.8	636.2	621.8	613.8	667	667.9	657.9
08/06/2019	608.2	639.9	665.3	654.1	633	623.1	683.3	680.1	668.8
09/06/2019	610.9	643.1	659.7	650.5	637.4	639.6	702.4	701.6	686.2
10/06/2019	611.3	649.8	631.3	630.3	648.9	649.9	705.6	715.5	681.3
11/06/2019	613.2	658.2	643.6	629.9	651.3	677.2	710.9	728.3	692.6
12/06/2019	612.7	660.4	613.5	659.2	654.7	679.4	713.6	736.9	699.7
13/06/2019	620.8	659.3	638.9	692.7	657	681.2	716.1	755.2	712.6
14/06/2019	626.5	668.4	649.7	714.9	668.5	694.6	720	769.3	749.2
15/06/2019	643.6	670	677.9	736.9	692.9	687.6	719.4	775.6	756.4
16/06/2019	650	689.6	681	740.2	699.6	678.9	721.6	786.3	753.2
17/06/2019	683.4	701.3	743.6	809.1	754.9	664.9	753.4	793.7	750.4
18/06/2019	697.9	710	773.3	817	781	682.1	775.2	802	769.2
19/06/2019	710.9	717.3	785.2	821.3	793.4	699.3	781.3	809.9	770
20/06/2019	722.6	746.6	814.6	843	806.8	713.2	805.2	814.7	786.6
21/06/2019	749.1	750.1	803	851	845.7	729.5	833.4	821.1	776.8
22/06/2019	757.3	776.9	839.6	881.1	842.8	731.7	840.3	830.1	815.3
23/06/2019	796.6	789.4	856.3	875.5	833.4	759.1	856.6	833	832.2
24/06/2019	846.1	788.9	789.7	892.2	855.9	768.8	878.8	841.8	845
25/06/2019	849.4	793.5	791.7	897.3	879.1	784.6	865.3	847.3	847.4

26/06/2019	898.5	797.7	833	923.7	906.9	806.8	871.2	893.4	894.7
27/06/2019	920.6	801	850.1	955.2	941.4	825.6	888.4	916.9	924.6
28/06/2019	958.1	814.4	875.7	956.3	949.3	831.1	889.3	942.7	951.5
29/06/2019	945.2	813.9	863.9	970.4	943.1	846.3	883.2	949.6	931.3
30/06/2019	945.4	812.7	873.6	991.3	990.6	849.7	887.9	969.2	954.2
01/07/2019	945.6	823.8	875.1	993.4	993.7	849.9	890	971.4	956.8
02/07/2019	936.7	845.5	882.6	960.6	985.6	844	903.5	954.2	950.6
03/07/2019	939	858.3	887.6	962.4	989.2	873.5	936.1	958.2	977.1
04/07/2019	979	889.8	919.4	1036.7	1070.5	913.7	959.9	1003	998.2
05/07/2019	969.8	909.1	968.2	1078.7	1064.4	924.9	967.6	1009.8	1034.7
06/07/2019	970.4	911.2	956.5	1082.2	1051.7	939.3	972.2	1017.5	1042.3
07/07/2019	975.3	921.3	1056.9	1100.1	1054	949.2	980.1	1039.2	1057.9
08/07/2019	988.5	927.4	1064	1132.9	1083.3	985.8	983.8	1041.9	1063.3
09/07/2019	991.8	930.7	1069	1139.3	1087.6	989	984.3	1059.4	1065.3
10/07/2019	999.7	936	1071.8	1137.6	1090.7	991.9	991	1073.2	1089.7
11/07/2019	1019	942.6	1098.8	1114.7	1110.6	999.6	1001.4	1098.5	1179.5
12/07/2019	1022	958.3	1106.2	1125.7	1123.7	1015.5	1046.3	1109.2	1181.9
13/07/2019	1036.8	989.1	1138.1	1200.6	1134.6	1056.2	1066.3	1119.9	1183.3
14/07/2019	1034.4	992.3	1034.7	1128.3	1148.9	1074.7	1058.1	1136.1	1198.6
15/07/2019	1042.7	1005.5	1131.8	1140.9	1151.7	1092	1059.4	1147.5	1209.7
16/07/2019	1096.8	1009.7	1173.9	1196.3	1177.7	1130.9	1111.3	1169	1212.1
17/07/2019	1119.4	1028.9	1179	1200.9	1189.6	1135.6	1119	1172.4	1215.4
18/07/2019	1123.7	1047.7	1171.8	1176.7	1179.5	1132.1	1136.7	1189.6	1236.2
19/07/2019	1147.8	1069.3	1191.9	1187.9	1183.6	1156.9	1156.3	1181.3	1235
20/07/2019	1159.1	1086.6	1201.7	1208	1188.1	1142.6	1161.7	1187.9	1247.6
21/07/2019	1163.5	1119.5	1195.4	1247.1	1193.4	1185.8	1172.4	1196.5	1272.6
22/07/2019	1179.4	1126.9	1199.4	1249	1206.2	1189.2	1189.6	1203.6	1275.6
23/07/2019	1182.3	1139.7	1234.3	1253.8	1219.8	1196.5	1193.2	1212.9	1288.4
24/07/2019	1187.6	1157.3	1246.9	1257.5	1237.6	1214.3	1199.5	1236.2	1333.2
25/07/2019	1193.3	1163.2	1251.9	1257.5	1259.3	1246.9	1223.9	1241.6	1358.9

Tabla 32

Base de datos del registro del alimento sobrante por poza. Para cada tratamiento (0, 60,80 y al 100%)

(0 %)		Poza 01			Poza 02			Poza 03	
FECHA / NºARETE	775	737	Des. Nº2	733	735	730	753	785	740
25/05/2019		99.1			105.7			101.5	
26/05/2019		117.2			124.1			103.4	
27/05/2019		126			127.8			11.4	
28/05/2019		102			103.6			115.9	
29/05/2019		86.4			125.5			109.9	
30/05/2019		111			128.8			124.9	
31/05/2019		12.3			132.3			123.4	
01/06/2019		52.3			70.8			57.5	
02/06/2019		119			109.2			99.2	
03/06/2019		108.8			104			119.3	
04/06/2019		113.1			114.4			110.2	
05/06/2019		99			104.3			105.6	
06/06/2019		99.3			95.6			84.1	
07/06/2019		101.2			75.7			114.9	
08/06/2019		55.8			21.5			103.3	
09/06/2019		71.3			47.8			76.8	
10/06/2019		10.6			106.6			94.8	
11/06/2019		75.2			46.7			70.2	
12/06/2019		170.8			101.6			136.4	
13/06/2019		70			93.2			13.9	
14/06/2019		21.7			38.6			82.8	
15/06/2019		64.7			31.8			60.5	
16/06/2019		37.3			32.7			53.3	
17/06/2019		96			63.7			58.6	
18/06/2019		86.7			43.8			57.6	
19/06/2019		74.7			40.7			63.7	
20/06/2019		8.7			9.8			3.7	
21/06/2019		2			34.1			5.2	

22/06/2019	55.1	99.4	64.9
23/06/2019	38.4	33.6	25.7
24/06/2019	16.8	20.6	24.6
25/06/2019	45.7	2.5	33.2
26/06/2019	3	15.9	57.4
27/06/2019	74.1	80.8	58.9
28/06/2019	28.9	23.7	8
29/06/2019	1.9	5.1	27
30/06/2019	51.9	4.5	6.4
01/07/2019	30.6	31	16.3
02/07/2019	15.9	7	91.6
03/07/2019	4.4	10.1	52.6
04/07/2019	9.6	11.6	58.8
05/07/2019	3.3	31.9	31.7
06/07/2019	62.5	5.4	30.5
07/07/2019	15.3	14.2	17.4
08/07/2019	65.7	12.1	16.7
09/07/2019	73	4	11.9
10/07/2019	82.7	3.8	20.5
11/07/2019	93.7	9.5	37.2
12/07/2019	119.4	45.5	44.1
13/07/2019	111	32.4	7.7
14/07/2019	59.7	9.5	30.1
15/07/2019	95	92.7	101.1
16/07/2019	75.3	9.5	68
17/07/2019	24.7	6.1	19.4
18/07/2019	98	9.9	6.3
19/07/2019	15.2	10.4	8.9
20/07/2019	8.2	8.3	5.3
21/07/2019	6.1	5.5	6.8
22/07/2019	7.6	6.3	8.4
23/07/2019	12.1	2.4	9.6
24/07/2019	3.1	3.6	13.4
25/07/2019	3.1	3	18.8

(60%)	Poza 01			Poza 02			Poza 03		
FECHA / NºARETE	761	710	718	734	705	768	765	745	779
25/05/2019		69.9			33.8			102.9	

26/05/2019	75.5	47.2	61.8
27/05/2019	95.9	88.6	120.3
28/05/2019	50.9	44.2	85.9
29/05/2019	97.1	49.9	77.3
30/05/2019	76.3	96.3	92.5
31/05/2019	35.4	37.5	80.3
01/06/2019	2.6	1.5	30.4
02/06/2019	60.8	77.6	81.9
03/06/2019	42.2	36.6	91.8
04/06/2019	50.4	72.4	119.2
05/06/2019	84.2	23.3	68
06/06/2019	79.5	3.1	75.1
07/06/2019	56.4	6.1	67.9
08/06/2019	37.8	47.4	92.1
09/06/2019	12.4	7.3	38
10/06/2019	59.3	9.4	50.3
11/06/2019	67.4	37	59.4
12/06/2019	122.9	47.1	33
13/06/2019	69.2	52.6	14.4
14/06/2019	32.9	23	39.1
15/06/2019	62.4	15	58.6
16/06/2019	28.9	1.9	68
17/06/2019	6.9	7.6	53.4
18/06/2019	3.9	6	63
19/06/2019	10.4	6.9	63.4
20/06/2019	20.3	2	6.2
21/06/2019	2.4	3.3	3.5
22/06/2019	2.7	3.3	3.9
23/06/2019	2.4	5.7	7.2
24/06/2019	1.9	2.2	4.5
25/06/2019	2.6	1	13.6
26/06/2019	3.9	2.1	5.9
27/06/2019	23	2	24.2
28/06/2019	2.7	2.1	6.8
29/06/2019	2.6	3.9	6.4
30/06/2019	11.1	2.4	8.7
01/07/2019	57.1	2.6	39
02/07/2019	83.1	2.4	28.6
03/07/2019	5.6	6.4	2.7

04/07/2019	17.3	5.4	5.4
05/07/2019	3.7	5.3	4.5
06/07/2019	3.8	11.8	13.3
07/07/2019	14.8	5.6	6.2
08/07/2019	27.9	44.5	49.1
09/07/2019	7.6	7.5	2.7
10/07/2019	43	12.1	21.8
11/07/2019	53.3	7.4	66.6
12/07/2019	18.8	29.8	75.8
13/07/2019	39.4	5.4	106.4
14/07/2019	51.5	29.5	55.7
15/07/2019	112.2	77.2	41.4
16/07/2019	79.4	11	25
17/07/2019	3	2.6	4.2
18/07/2019	31.5	5.9	6.1
19/07/2019	7.4	10.6	15.4
20/07/2019	5	3.5	2.3
21/07/2019	6	10	5.3
22/07/2019	3.4	6.9	11.2
23/07/2019	3.2	4.7	18.3
24/07/2019	5.1	10.4	4.5
25/07/2019	6.1	4.6	4.2

(80%)	Poza 01				Poza 02		Poza 03		
FECHA / NºARETE	701	771	Des. 1	723	780	Caracha	746	729	722
25/05/2019	70.9				97		97		
26/05/2019	111.8				115.7		108.1		
27/05/2019	109.9				115.8		115.5		
28/05/2019	96.8				94.1		113.2		
29/05/2019	94.2				87.4		96		
30/05/2019	90.8				86.8		86.7		
31/05/2019	83.4				12.3		76.3		
1/06/2019	6.6				18.2		6.5		
2/06/2019	89.2				116.8		101.9		
3/06/2019	82.1				11.4		92.8		
4/06/2019	112.5				111.3		77		
5/06/2019	42.5				95.8		71.8		

6/06/2019	43.9	102.3	80.3
7/06/2019	75.5	117.2	78.8
8/06/2019	47.4	92.1	92.3
9/06/2019	74.7	101.6	112.3
10/06/2019	80.6	106	114.1
11/06/2019	73.2	89.1	94.8
12/06/2019	30.5	69.1	84
13/06/2019	42.4	72.2	60.7
14/06/2019	46.1	79.2	37.6
15/06/2019	46.2	78.8	43.6
16/06/2019	7.8	77.5	22.4
17/06/2019	48.3	62.3	72.4
18/06/2019	33.9	47.2	28.8
19/06/2019	29.1	39.6	20.1
20/06/2019	2.3	1.2	2.8
21/06/2019	5.7	4.3	5
22/06/2019	6.4	24	15.9
23/06/2019	4.9	20.8	4.5
24/06/2019	7.6	39	23.7
25/06/2019	2.9	44.8	3.7
26/06/2019	4.7	8.8	13.3
27/06/2019	2.9	42.9	34.7
28/06/2019	2	5.3	30.8
29/06/2019	2.5	2	23.8
30/06/2019	7.6	12.2	10.4
01/07/2019	5.3	29.7	30
02/07/2019	44.1	16	10.3
03/07/2019	3.9	2.9	18.3
04/07/2019	3.2	3.6	17.8
05/07/2019	6.6	1.4	58.5
06/07/2019	3.6	14.4	72.3
07/07/2019	2.3	8.3	13.8
08/07/2019	3.8	19.2	23.8
09/07/2019	5.2	21.2	26
10/07/2019	5.2	10.5	17.6
11/07/2019	3.2	9.9	53.2
12/07/2019	5.4	85	82.8
13/07/2019	7.2	7.9	24.4
14/07/2019	3	4.7	5.2

15/07/2019	26.2	47.2	71.5
16/07/2019	17.4	8.5	1.6
17/07/2019	18.4	2.4	8.7
18/07/2019	4.9	3.5	3.5
19/07/2019	6	11.5	50
20/07/2019	2.5	15	5.3
21/07/2019	1.2	21.1	3.6
22/07/2019	17.9	4.2	2
23/07/2019	4.7	3.6	1.2
24/07/2019	6.6	38.7	2.3
25/07/2019	7.8	27.2	12.7

(100%)	Poza 01			Poza 02				Poza 03	
FECHA / NºARETE	717	795	741	749	784	774	786	772	766
25/05/2019		108.9			125				82.7
26/05/2019		112.8			110.4				97.9
27/05/2019		113.8			117.1				93.7
28/05/2019		98.6			104.1				64.9
29/05/2019		88.4			76.6				72.8
30/05/2019		105.4			51.5				79
31/05/2019		20.5			30.7				111.7
01/06/2019		5.5			5.2				1.9
02/06/2019		94.2			14.8				72.2
03/06/2019		98.6			63.3				70.9
04/06/2019		109.1			41.7				83.5
05/06/2019		80.4			39.9				59
06/06/2019		89.5			37.9				45.6
07/06/2019		102.3			102.8				74.9
08/06/2019		84.4			37.2				69.5
09/06/2019		85.8			27				58.4
10/06/2019		109.6			92.9				76.9
11/06/2019		94.1			81.5				81.4
12/06/2019		115.8			52.1				82.5
13/06/2019		72.7			93.5				55.6
14/06/2019		49.5			53.6				44.6
15/06/2019		86.9			36.9				49.2
16/06/2019		7.9			7.3				3.6

17/06/2019	43.4	10.9	32.4
18/06/2019	23.9	8.8	23.9
19/06/2019	29.3	10.4	31.6
20/06/2019	7.2	1.1	1.9
21/06/2019	28.8	4.3	3.1
22/06/2019	47.5	7	10.1
23/06/2019	16.6	2.3	1.9
24/06/2019	6.2	2.6	47.5
25/06/2019	16.3	2.7	52.8
26/06/2019	27.5	1.7	18
27/06/2019	27.8	9.7	14.1
28/06/2019	20.9	6.8	4.8
29/06/2019	2.2	1.8	1.5
30/06/2019	3.9	10.4	19.7
01/07/2019	73.2	3.5	36.2
02/07/2019	110.3	18.9	47.5
03/07/2019	3.7	9.6	42.4
04/07/2019	6	12.6	10
05/07/2019	46.9	4.7	19.1
06/07/2019	19	5	10.2
07/07/2019	21.6	3	2.9
08/07/2019	35.6	13.4	36.8
09/07/2019	26.6	7.8	28.6
10/07/2019	54.2	7.8	8.5
11/07/2019	56.2	3.9	23.1
12/07/2019	41.1	8.1	44.5
13/07/2019	5.9	12.3	6.5
14/07/2019	27.9	6.5	29.2
15/07/2019	93.7	46.2	104.1
16/07/2019	107.9	22.8	46.5
17/07/2019	7.6	3.3	8
18/07/2019	25.2	6.8	5.7
19/07/2019	16.1	19.2	38.9
20/07/2019	17.7	6.4	13.9
21/07/2019	2.3	4.7	8.8
22/07/2019	12.1	11	19.2
23/07/2019	15.1	1	3.5
24/07/2019	2.8	8.8	6.1
25/07/2019	27.2	8.8	6.1

Proceso de obtención de la Harina de Tarwi

Figura 1. *Flujograma del proceso de desamargado del Tarwi*

Tabla 33

Modelo del registro utilizado en el control del peso de los cuyes

REGISTRO DE CONTROL DE PESO

Nombre de la Tesis:	"Parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*)en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de Harina de Tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*)"								
Responsables:	Quispe Requena, Estela - Sullca Pérez, Eva								
Dirección:	Jr. Cuarzo s/n - Ascensión - Huancavelica								
Tratamiento:	Nº 0								
Fecha/ NºArete	775	737	Desaretado Nº2	733	735	730	753	785	740
25/05/2019									
26/05/2019									
27/05/2019									
28/05/2019									
29/05/2019									
30/05/2019									
31/05/2019									
01/06/2019									
02/06/2019									
03/06/2019									
04/06/2019									
05/06/2019									
06/06/2019									
07/06/2019									
08/06/2019									
09/06/2019									
10/06/2019									
11/06/2019									
12/06/2019									
13/06/2019									
14/06/2019									
15/06/2019									
16/06/2019									
17/06/2019									
18/06/2019									
19/06/2019									
20/06/2019									
21/06/2019									
22/06/2019									
23/06/2019									
24/06/2019									
25/06/2019									

REGISTRO DE CONTROL DE ALIMENTO SOBRANTE

Nombre de la Tesis:	"Parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*)en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de Harina de Tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*)"								
Responsables:	Quispe Requena, Estela - Sullca Pérez, Eva								
Dirección:	Jr. Cuarzo s/n - Ascensión - Huancavelica								
Tratamiento:	Nº 0								
Fecha/ NºArete	775	737	DesaretadoNº2	733	735	730	753	785	740
25/05/2019									
26/05/2019									
27/05/2019									
28/05/2019									
29/05/2019									
30/05/2019									
31/05/2019									
01/06/2019									
02/06/2019									
03/06/2019									
04/06/2019									
05/06/2019									
06/06/2019									
07/06/2019									
08/06/2019									
09/06/2019									
10/06/2019									
11/06/2019									
12/06/2019									
13/06/2019									
14/06/2019									
15/06/2019									
16/06/2019									
17/06/2019									
18/06/2019									
19/06/2019									
20/06/2019									
21/06/2019									
22/06/2019									
23/06/2019									
24/06/2019									
25/06/2019									

Apéndice C

Análisis de varianza de las dimensiones para contrastación de la hipótesis planteada

Tabla 34

Análisis de varianza de la Ganancia de Peso de los cuyes (Cavia porcellus) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet).

Variable dependiente: GANANCIA_PESO

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Poza	2	40.4010889	20.2005444	1.61	0.2049
Ganancia de peso	3	277.6136917	92.5378972	7.38	0.0002
Error	102	1279.750111	12.546570		
Total corregido	107	1597.764892			
CV %	6.4				

Tabla 35

Análisis de varianza del Consumo de Alimento de los cuyes (Cavia porcellus) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet)

Variable dependiente: consumo de alimento

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Poza	2	176.2955556	88.1477778	0.47	0.6252
Consumo de alimento	3	379.4536111	126.4845370	0.68	0.5681
Error	102	19056.96000	186.83294		
Total corregido	107	19612.70917			
CV %	3.49				

Tabla 36

Análisis de varianza de la Conversión Alimenticia de los cuyes (Cavia porcellus) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet).

Variable dependiente: conversión alimenticia

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Poza	2	86.7068519	43.3534259	2.31	0.1043
Conversión alimenticia	3	224.4091667	74.8030556	3.99	0.0099
Error	102	1913.476111	18.759570		
Total corregido	107	2224.592130			
CV %	8.55				

Tabla de valores críticos de "F" de Fisher.

NORMALIDAD DE "F" DE FISHER PARA LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Tabla 37

Valores críticos de la "F" de Fisher para α=0.05 para contrastación de hipótesis

Table 10. Critical Values For The F Distribution

This table contains critical values F_{α,ν_1,ν_2} for the F distribution defined by $P(F \geq F_{\alpha,\nu_1,\nu_2}) = \alpha$.

$\alpha = .05$

ν_2 \ ν_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	60	120	∞
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88	245.95	248.01	250.10	251.14	252.20	253.25	254.25
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.43	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.70	8.66	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.86	5.80	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.62	4.56	4.50	4.46	4.43	4.40	4.37
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	3.94	3.87	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.51	3.44	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.22	3.15	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.01	2.94	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.85	2.77	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.72	2.65	2.57	2.53	2.49	2.45	2.41
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.62	2.54	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.53	2.46	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.46	2.39	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.40	2.33	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.35	2.28	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.31	2.23	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.27	2.19	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.23	2.16	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.20	2.12	2.04	1.99	1.95	1.90	1.85
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.18	2.10	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.15	2.07	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.13	2.05	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.11	2.03	1.94	1.89	1.84	1.79	1.74
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.09	2.01	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.01	1.93	1.84	1.79	1.74	1.68	1.63
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	1.92	1.84	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.87	1.78	1.69	1.63	1.58	1.51	1.44
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.84	1.75	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.75	1.66	1.55	1.50	1.43	1.35	1.26
∞	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.10	2.01	1.94	1.88	1.84	1.67	1.58	1.46	1.40	1.32	1.23	1.00

Tabla 38
Resultados de análisis químico de la harina de tarwi

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

INFORME DE ENSAYO LENA N° 1104/2019

CLIENTE	: ESTELA QUISPE REQUENA
NOMBRE DEL PRODUCTO	: 01 muestra de harina de tarwi (Denominación responsabilidad del cliente)
MUESTRA	: PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
FECHA DE RECEPCIÓN	: 05-11-2019
FECHA DE ANÁLISIS	: Del 05/11/19 al 12/11/19
CANTIDAD DE MUESTRA	: 418 gramos
PRESENTACION	: Muestra en bolsa de plástico
IDENTIFICACION	: AQ19-1104

RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO

ANALISIS	Resultados
a.- HUMEDAD, %	9.49
b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	42.70
c.- ENERGÍA TOTAL (Kcal/Kg)	5323.5
d.- CALCIO, %	0.14
e.- FÓSFORO, %	0.41

Métodos utilizados:
a.- AOAC (2005), 950.46
b.- AOAC (2005), 984.13
c.- ENERGÍA TOTAL POR BOMBA CALORIMÉTRICA
d.- AOAC (2005), 927.02
e.- AOAC (2005), 965.17

Atentamente,

La Molina, 13 de Noviembre del 2019

Dr. Carlos Gómez Salas
Jefe del Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos

Av. La Molina s/n Lima 12. E-mail: lena@lamolina.edu.pe
Teléfonos: 614-7800 Anexo: 266 / Directo 348-0830

Apéndice D

Panel fotográfico.

Lugar de ejecución de la tesis

***Figura 2**. Ubicación y localización del área de estudio.*

Fuente: Google hearth, (2019).

Obtención de la Harina de Tarwi

Figura 3. *Selección y limpieza manual de piedras, paja y granos dañados de los granos de Tarwi.*

Figura 4. *Remojado de los granos de Tarwi, después de la selección.*

Figura 5. *Selección de granos flotantes para ser eliminados.*

Figura 6. *Cocción del Tarwi seleccionado después del proceso de hidratación.*

Figura 7**.** *Granos del Tarwi después de la cocción.*

Figura 8**.** *Almacenado del Tarwi después de la cocción para su desamargado en el agua.*

Figura 9**.** *Colocando los costales de tarwi en el rio durante cinco días.*

Figura 10. *Sacando los costales de Tarwi transcurrido los cinco días.*

Figura 11**.** *Secado del tarwi al aire libre.*

Figura 12. *Proceso de moliemda de los granos desamargados hasta ser transformados en harina.*

Figura 13**.** *Producto final de la obtencion del grano en harina de tarwi*

- **Preparación del galpón**

Figura 14. *Desinfeccion de todas las pozas y el pasillo del galpon.*

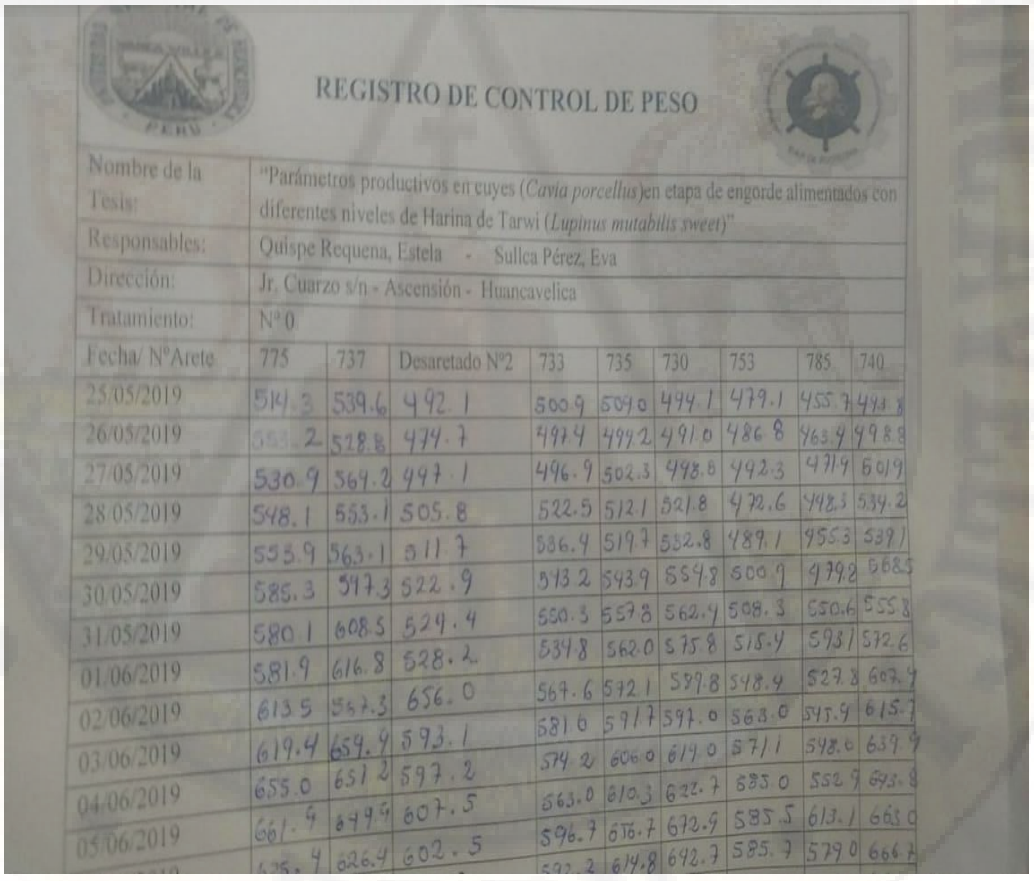
Figura 15. *Prepararon las camas con viruta para controlar la humedad.*

Recepción de los cobayos

Figura 16. *Inspeccion de cada uno de los cuyesa al llegar al galpon.*

Figura 17**.** *Pesaje de los cuyes.*

Figura 18. *Aretado de los cuyes.*



REGISTRO DE CONTROL DE PESO

Nombre de la Tesis:	"Parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*)en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de Harina de Tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*)"
Responsables:	Quispe Requena, Estela - Sullca Pérez, Eva
Dirección:	Jr. Cuarzo s/n - Ascensión - Huancavelica
Tratamiento:	N°0

Fecha/ N°Arete	775	737	Desaretado N°2	733	735	730	753	785	740
25/05/2019	514.3	539.6	492.1	500.9	509.0	494.1	479.1	455.7	494.8
26/05/2019	553.2	528.8	474.7	497.4	499.2	491.0	486.8	463.9	498.8
27/05/2019	530.9	569.2	447.1	496.9	502.3	498.8	492.3	471.4	501.9
28/05/2019	548.1	553.1	505.8	522.5	512.1	521.8	472.6	498.3	534.2
29/05/2019	533.9	563.1	511.7	536.4	519.7	532.8	489.1	455.3	539.1
30/05/2019	585.3	547.3	522.9	513.2	543.9	554.8	500.9	479.8	568.5
31/05/2019	580.1	608.5	524.4	550.3	557.8	562.4	508.3	550.6	555.8
01/06/2019	581.9	616.8	528.2	534.8	562.0	575.8	515.4	593.1	572.6
02/06/2019	613.5	567.3	656.0	567.6	572.1	589.8	548.4	527.8	607.4
03/06/2019	619.4	659.9	593.1	581.0	591.7	597.0	563.0	545.9	615.7
04/06/2019	655.0	651.2	597.2	574.2	606.0	619.0	571.1	548.0	639.9
05/06/2019	661.4	674.9	607.5	563.0	610.3	622.7	585.0	552.9	645.8
	625.4	626.4	602.5	596.7	616.7	612.9	585.5	613.1	663.0
					614.8	642.7	585.7	579.0	666.7

Figura 19. *Registro diario de los pesos y del consumo alimenticio.*

- **Manejo nutricional**

Figura 20. *Pesado de materia prima (harina de tarwi) para la elaboración de la dieta de los cuyes.*

Figura 21.*Pesado de la melaza, afrecho de cebada y harina de maíz.*

Figura 22**.** *Pesado de aceite mineral.*

Figura 23. *Pesado de sales minerales.*

Figura 24. *Proceso de mezclado de las materias primas*

Figura 25. *Proceso de homogenizacion de las materias primas*

- **Preparación de la dieta alimentaria**

Figura 26. *Animales en periodo de acostumbramiento con alimento concentrado.*

Figura 27. *Cebada forrajera suministrada para cada poza.*

Figura 28**.** *Pesado de Alimento concentrado suministrado para cada poza.*