

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y SALUD ANIMAL



**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE
LEGUMBRE DE VILQUILLA (*Leucaena leucacephala*) EN
LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN
CRECIMIENTO Y ENGORDE TACNA-2013**

Tesis presentada por la Bachiller
Rosario del Pilar Telles Velásquez

Para optar el Grado Académico de
Magíster en producción y salud animal

AREQUIPA-PERÚ
2013

Hemos caminado un trecho dejando pisadas de gratitud a mis seres más queridos por su apoyo incondicional y su gran amor.

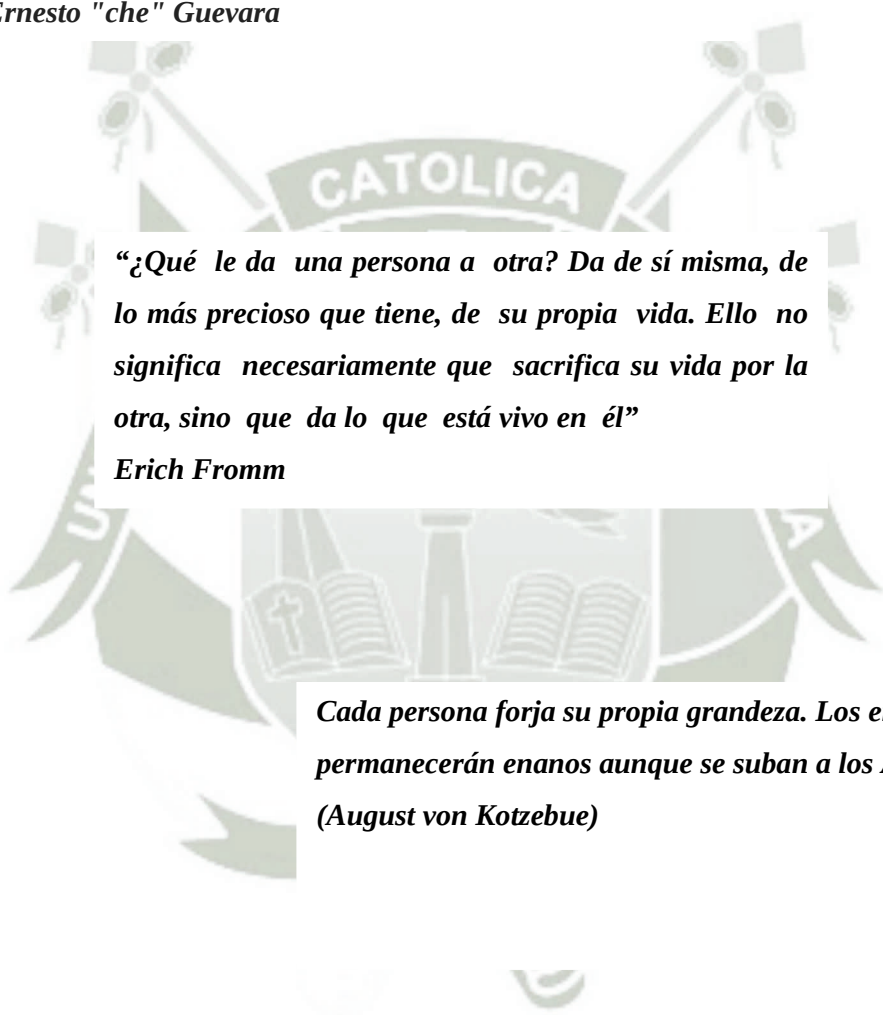
A mi padres: Reynaldo y Francisca mis grandes apoyos incondicionales y mis grandes forjadores de lo que soy.

A mis hermanos: Miguel, José Angel y Juan Angel por su apoyo incondicional al alentarme día a día para conseguir mi objetivo

A mi mejor amigo: Dr. Juan Castro Cancino quien siempre me ha brindado su apoyo incondicional.

“No se vive celebrando victorias, sino superando derrotas”

Ernesto "che" Guevara



“¿Qué le da una persona a otra? Da de sí misma, de lo más precioso que tiene, de su propia vida. Ello no significa necesariamente que sacrifica su vida por la otra, sino que da lo que está vivo en él”

Erich Fromm

***Cada persona forja su propia grandeza. Los enanos permanecerán enanos aunque se suban a los Alpes.
(August von Kotzebue)***

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a la Universidad Católica de Santa María, por haber impartido sus conocimientos teóricos y prácticos desinteresadamente en mí. A los distinguidos docentes de la maestría de Producción y Salud Animal, quienes día a día con dedicación y mucha paciencia nos guiaron paso a paso por el sendero del saber.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	11
SUMMARY	12
INTRODUCCIÓN	13
<u>CAPITULO ÚNICO :RESULTADOS</u>	
1.1 Etapa de crecimiento.....	15
1.1.1 Ganancia de peso.....	15
1.1.2 Conversión alimenticia.....	16
1.1.3 Rendimiento de carcasa.....	18
1.2 Etapa de engorde.....	19
1.2.1 Ganancia de peso.....	19
1.2.3 Rendimiento de carcasa.....	22
1.3 Costo del tratamiento	24
1.3.1 Etapa de crecimiento.....	24
1.3.2 Etapa engorde.....	25
CONCLUSIONES.....	27
RECOMENDACIONES.....	29
PROPUESTA.....	30
1. Objetivos.....	30
☐ Objetivo General.....	30
☐ Objetivos Específicos	30
2. Antecedentes.....	30
2.1 Generalidades.....	30
2.2 Factores del Cuy.....	32
2.3 Factores del alimento	32
2.3.1 Composición química.....	32
2.3.2 Digestibilidad	32
2.4 Sistemas de alimentación	33
2.5 Alimentación con insumos no tradicionales(vilquilla y sus subproductos).....	33
3. Actividades a realizar	33
3.1 Diagnóstico de alimentación con subproductos de vilquilla en cuyes.....	33
3.2 Difusión de los resultados	34
3.3 Capacitación a los técnicos y criadores en adecuadas estrategias en alimentación	34

3.4 Evaluación e informe final	35
4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	35
BIBLIOGRAFÍA	36
<u>PROYECTO DE TESIS</u>	
I-PREÁMBULO	42
II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	43
1. Problema de investigación	43
1.1. Enunciado del Problema	43
1.2. Descripción del problema	43
1.2.1. Área y línea de investigación	43
1.2.2. Operalización de las variables	44
1.2.3. Interrogante de investigación	45
1.2.4 Tipo y nivel de investigación	45
1.3 Justificación del problema	46
2. MARCO CONCEPTUAL	47
2.1. Generalidades teóricas	47
2.2. Estructura de la población pecuaria	47
2.3. Producción y destino	48
2.4. Fisiología digestiva del cuy	50
2.5. Cecotrofia en cuyes	52
2.6 Necesidades nutritivas del cuy	52
2.6.1. Energía	53
2.6.2. Proteína	54
2.6.3. Fibra	54
2.7. VILQUILLA (<i>Leucaena leucocephala</i>)	56
2.7.1. Descripción	56
2.7.2 Distribución	57
2.7.3. Extensión / Origen	57
2.7.4. Estatus	57
2.7.5. Habitat	57
2.7.6. Propiedades Fisiológicas	57
2.7.7. Semilla	58
2.7.8. Tratamiento pre germinativo.	58
2.7.9. Usos	59
2.8. Variables evaluadas	60

2.8.1. Ganancia de peso	60
2.8.2. Conversión alimenticia	60
3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	61
3.1. Evaluación del efecto de tres niveles de harina de fideo (10, 20 y 30 %) en la alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento y engorde	61
3.2. Determinación del porcentaje adecuado de Leucaena en la alimentación de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) en etapa de recría.....	62
3.3. Niveles de coronta molida en el crecimiento y engorde intensivo de cuyes.....	62
3.4. Niveles de harina de sangre en la alimentación suplementaria de cuyes en crecimiento	63
3.5. Evaluación de cuatro niveles de polvillo de qañawa (<i>Chenopodium pallidicaule</i>) en la alimentación de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) en crecimiento	63
3.6. Utilización de harina de maní forrajero (<i>Arachis pintoï</i>) alimentación de cobayos (<i>Cavia porcellus</i>) en la Parroquia	64
4. OBJETIVOS	65
5. HIPÓTESIS	65
III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	66
1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación.....	66
1.1. Materiales	66
1.1.1. Materiales de campo	66
1.1.2. Materiales de escritorio	66
1.1.3. Otros materiales.....	66
1.2.-Procedimiento	67
1.2.1. Población y muestra	67
1.2.2. Métodos de evaluación	67
1.2.2.1. Formación de las unidades experimentales de estudio	67
1.2.2.2. Obtención de harina de vilquilla	67
1.2.3. Trabajo experimental.....	67
1.2.4. Recopilación de los datos	68
1.2.5. Tratamientos	68
1.2.6. Variables de respuesta	69
1.2.6.1. Variable independiente	69
1.2.6.2 Variable dependiente	69
1.2.7. Diseño experimental.....	69
1.2.8. Manejo experimental.....	69
2. Campo de Verificación	70
2.1. Ubicación espacial	70
2.2. Ubicación Temporal.....	71

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	71
3.1. Unidades de Estudio.....	71
3.2. Instalaciones y equipos	71
3.3. Recursos	71
a) Recursos humanos.....	71
b) Recursos físicos e institucionales.....	72
3.4. Validación del instrumento	72
3.5. Criterio para el manejo de los resultados	72
IV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	73
V. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.....	74



ÍNDICE DE TABLAS

TITULO	Página
Tabla N° 1. Ganancia de peso vivo en cuyes en etapa de crecimiento	15
Tabla N° 2. Conversión alimenticia en cuyes en etapa de crecimiento	16
Tabla N° 3. Rendimiento de carcasa en cuyes en etapa de crecimiento	18
Tabla N° 4. Ganancia de peso en cuyes en etapa de engorde	19
Tabla N° 5. Conversión alimenticia en los cuyes en etapa de engorde.....	21
Tabla N° 6. Rendimiento de carcasa en etapa de engorde.....	22
Tabla N° 7. Mejores tratamientos con superioridad significativa en las etapa de crecimiento y engorde de los cuyes	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

TITULO	Página
Gráfico N° 1. Ganancia de peso vivo en cuyes en etapa de crecimiento.....	15
Gráfico N° 2. Conversión alimenticia en cuyes en etapa de crecimiento	17
Gráfico N° 3. Rendimiento de carcasa en cuyes en etapa de crecimiento.....	19
Gráfico N° 4. Ganancia de peso en cuyes en etapa de engorde.....	20
Gráfico N° 5. Conversión alimenticia en los cuyes en etapa de engorde.....	21
Gráfico N° 6. Rendimiento de carcasa en etapa de engorde.....	23

ÍNDICE DE ANEXOS

TITULO	Página
Anexo 1. PROYECTO DE TESIS.....	40
Anexo N° 2. Estadísticas de tabla N° 1 ganancia de peso en los cuyes en etapa de crecimiento.....	77
Anexo N° 3. Estadísticas de tabla N° 2 conversión alimenticia en los cuyes en etapa decrecimiento.....	77
Anexo N° 4. Estadísticas de tabla N° 3 rendimiento de carcasa en los cuyes en etapa de crecimiento.....	78
Anexo N° 5. Estadísticas de tabla N° 4 ganancia de peso en cuyes en etapa de engorde.....	78
Anexo N° 6. Estadísticas de tabla N° 5 conversión alimenticia en cuyes en etapa de engorde.....	79
Anexo N° 7. Estadísticas de tabla N° 6 rendimiento de carcasa en los cuyes en etapa de engorde.....	79
Anexo N° 8. Etapa de crecimiento.....	80
Anexo N° 9. Etapa de engorde.....	81
Anexo N° 10. Fotos de la investigación.....	82
Foto N° 1. Vilquilla empleada en el experimento.....	82
Foto N° 2. Cuyes en etapa de crecimiento.....	82
Foto N° 3. Cuyes en etapa de engorde.....	83
Foto N° 4. Rendimiento de carcasa.....	83

RESUMEN

Se desarrolló un trabajo de investigación en la granja de cuyes del Instituto Superior Tecnológico Público Francisco de Paula González Vigil con el objetivo de evaluar el efecto de la harina de legumbre de vilquilla al 5%, 10% y 20%, el tamaño de unidad experimental fue 10 cuyes por tratamiento y se evaluó durante las etapas de crecimiento y engorde. Posteriormente se analizó la información mediante un análisis de varianza (ANOVA) de un factor de variabilidad y prueba de especificidad de Tukey con nivel de significancia del 0.05 mediante el empleo de software estadístico SPSS versión 21. Obteniéndose del análisis de la información los siguientes resultados:

La mayor ganancia de peso vivo en etapa de crecimiento fue con tratamiento con harina de vilquilla 5% con 557.67 g en comparación con harina de vilquilla 10% y 20% cuya ganancia de peso fue 522.50 g y 541.90 g respectivamente. La mayor ganancia de peso vivo en etapa de engorde fue con tratamiento de harina de vilquilla 5% con 746.20 g en comparación con los tratamientos al 10% y 20% cuya ganancia de peso fue 743.97 g y 742.35 g respectivamente.

La mejor conversión alimenticia en etapa de crecimiento fue con harina de vilquilla 5% registrando 2.61. Los tratamientos 10% y 20% registraron 2.67 y 2.70 respectivamente y la mejor conversión alimenticia en etapa de engorde tratamiento de harina de vilquilla 5% fue 3.86. Los tratamientos 10% y 20% registraron conversiones alimenticias de 4.01 y 4.12 respectivamente.

El mayor rendimiento de carcasa en etapa de crecimiento lo obtuvo el tratamiento con harina de vilquilla al 5% con 573.77 g mientras que tratamientos 10% y 20% fue 563.08 g y 549.50 g respectivamente. Mientras que el mayor rendimiento de carcasa en etapa de engorde se obtuvo con tratamiento de harina de vilquilla al 5% con 705.74 g en comparación con los tratamientos 10% y 20% con 704.53 g y 703.40 g respectivamente.

En etapa de crecimiento el tratamiento con harina de vilquilla al 5% reportó el menor costo s/.2.02 a diferencia de los tratamientos con harina de vilquilla 10% y 20% con s/.2.09 y s/.2.47 respectivamente, siendo estos costos menores a los del tratamiento testigo. En etapa de engorde el tratamiento con harina de vilquilla al 5% reportó el menor costo de s/.3.26 a diferencia de los tratamientos con harina de vilquilla al 10% y 20% con s/.3.38 y s/.4.03 respectivamente, siendo estos costos menores a los del tratamiento testigo.

SUMMARY

A research guinea pig farm in Upper Francisco de Paula González Vigil Public Technology Institute with the aim of evaluating the effect of legume flour vilquilla 5% , 10% and 20 % developed , the size of experimental unit was 10 guinea pigs per treatment and evaluated during the stages of growth and fattening . Subsequently, the data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) of a variability factor and Tukey test specificity with significance level of 0.05 by using SPSS statistical software version 21.Obteniéndose data analysis the following results:

The greater body weight gain in growing stage was treated with flour vilquilla 5% were compared with 557.67 g flour vilquilla 10% and 20 % whose weight gain was 522.50 g and 541.90 g respectively. The greater body weight gain in fattening stage was treated flour vilquilla 5% at 746.20 g compared with treatments 10% and 20 % whose weight gain was 743.97 g and 742.35 g respectively.

The best feed conversion in growing stage was vilquilla flour 2.61 5 % recording . Treatments 10% and 20 % recorded 2.67 and 2.70 respectively and the best feed conversion in fattening stage treatment of flour was 3.86 % vilquilla 5 Treatments 10% and 20 % recorded feed conversions of 4.01 and 4.12 respectively.

The highest yield of housing on growth stage was won flour treatment vilquilla 5% with 573.77 g treatments while 10% and 20 % was 563.08 g and 549.50 g respectively. While the highest yield in carcass fattening stage was obtained with treatment of flour with 5% vilquilla 705.74 g compared with treatments 10 % and 20 % with 704.53 g and 703.40 g respectively.

Growth stage treatment vilquilla flour 5% reported s/.2.02 lower cost unlike vilquilla treatments with 10% flour and 20 % with y s/.2.47 s/.2.09 respectively, these lower cost to the control treatment. Fattening stage treatment vilquilla flour 5% reported s/.3.26 lower cost unlike treatments vilquilla flour 10% and 20 % with ys/.4.03 s/.3.38 respectively, these being lower costs to the control treatment.

INTRODUCCIÓN

El cuy es un mamífero roedor originario de Sudamérica. El cuy se constituye en un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población de escasos recursos. **(Chauca L, 1992).**

Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas. Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos. **(Castellón A, 1986).**

Las investigaciones realizadas en el Perú han servido de marco de referencia para considerar a esta especie como productora de carne. Los trabajos de investigación se iniciaron en el Perú en la década de los 60, en Colombia y Ecuador en la década del 70, en Bolivia en la década del 80 y en Venezuela en la del 90. Entre las especies utilizadas en la alimentación del hombre andino sin lugar a dudas el cuy constituye el de mayor popularidad. **(Chauca, L. 2003)**

Uno de los principales problemas que se presentan en la alimentación de los cuyes es el uso de concentrados en la alimentación con lo cual se incrementa el costo de producción de los animales para el productor. Por consiguiente conociendo que en la actualidad es de vital importancia los aspectos de producción basados en el manejo alimenticio que es el rubro de mayor incidencia en la economía del productor, constituye una necesidad el realizar investigaciones con materias primas alternativas como la harina de legumbre de vilquilla ya que sus resultados pueden ser aplicados en explotaciones de cuyes en etapa de crecimiento y engorde produciendo animales con mejores características productivas y con un menor costo de producción en la alimentación de los cuyes. **(Bustamante, A. 1999).**

CAPÍTULO ÚNICO
RESULTADOS



1.1 Etapa de crecimiento

1.1.1 Ganancia de peso

Tabla N° 1
Ganancia de peso vivo en cuyes en etapa de crecimiento

Tratamientos	Peso Inicial(g)	Peso Final(g)	Ganancia de peso(g)
Harina 5%	262.10	819.67	557.67
Harina 10%	262.50	804.40	541.90
Harina 20%	262.50	785.00	522.50
Testigo	262.50	760.00	497.50

De acuerdo a la tabla N° 1, se aprecia que la mayor ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento se obtuvo con el tratamiento harina de vilquilla al 5% registrándose una ganancia de 557.67 g en comparación con el tratamiento al 10% donde se registró una ganancia de peso de 541.90 g y el de 20% donde se registró una ganancia de peso de 522.50 g siendo estos valores mayores que los registrados por el tratamiento testigo. Según el análisis de varianza ($F_{0.05} = 32315.083$) de un factor de variabilidad muestra significativas ($P < 0.05$). En cuanto al coeficiente de variabilidad ($CV = 0.086\%$), se muestra que la variación originada es propia del efecto de los tratamientos y no de una variación extraña. Así mismo el mayor peso final se obtuvo con la Harina de vilquilla al 5%, y esta difiere significativamente del peso final de los otros tratamientos.

Gráfico N° 1
Ganancia de peso vivo en cuyes en etapa de crecimiento



De acuerdo al gráfico N° 1, se aprecia que la mayor ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento se obtuvo con el tratamiento harina de vilquilla al 5% registrándose una ganancia de 557.67 g en comparación con el tratamiento al 10% donde se registró una ganancia de peso de 541.90 g y el de 20% donde se registró una ganancia de peso de 522.50 g, siendo estos valores mayores que los registrados por el tratamiento testigo.

DELGADO, G. (1991) al evaluar niveles de harina de sangre en la alimentación suplementaria de cuyes en crecimiento reportó que la ganancia total de peso fue 316 g, 426 g y 435 g para machos; 325 g, 400 g y 395 g para hembras. Mientras que en nuestro trabajo de investigación se reportaron ganancias de peso mayores en comparación a las reportadas por el autor.

CORTÈZ, H. (2005) al evaluar cuatro niveles de polvillo de qañawa (*Chenopodium pallidicaule*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento reportó que las mejores ganancias de peso correspondieron a los siguientes niveles: 40%, con 446.66 g; 30%, con 430.49 g y 20%, con 394.66g respectivamente. Mientras que en nuestro trabajo de investigación se reportaron ganancias de peso mayores en comparación a las reportadas por el autor.

MENDOZA, A. (2012) al evaluar la utilización de harina de maní forrajero (*Arachis pinto*) alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la parroquia referente al incremento de peso el T3 logró el mejor incremento de peso (586.13g.), lo cual es muy acorde al consumo de alimento. De igual manera los T2 y T4 (544.58g. y 529.57g. respectivamente) se ubican como los segundos mejores incrementos; mientras que T1 (518.00g) el de menor incremento final. Mientras que en nuestro trabajo de investigación se reportaron ganancias de peso modernamente menores en comparación a las reportadas por el autor.

1.1.2 Conversión alimenticia

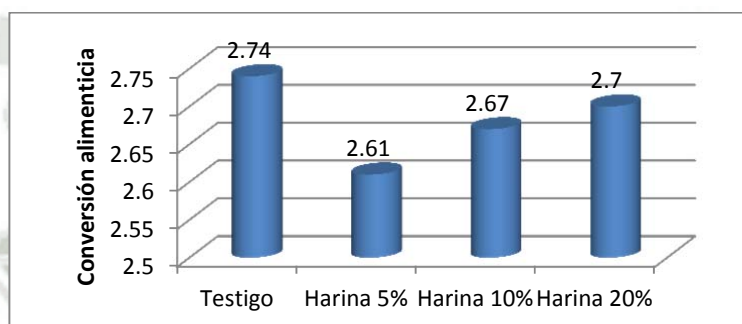
Tabla N° 2
Conversión alimenticia en cuyes en etapa de crecimiento

Tratamientos	Conversión alimenticia
Harina 5%	2.61
Harina 10%	2.67
Harina 20%	2.70
Testigo	2.74

De acuerdo a la tabla N°2, la mejor conversión alimenticia la obtuvo el tratamiento con harina de vilquilla al 5% registrando una conversión alimenticia de 2.61 en comparación con el tratamiento de harina de vilquilla al 10% y al 20% donde se registraron conversiones alimenticias de 2.67 y 2.70 respectivamente. Siendo estos valores mejores que los registrados por el tratamiento testigo. Según el análisis de

varianza ($F_o=8.34 \times 10^{29}$) de un factor de variabilidad muestra que la conversión alimenticia en los cuyes recría presentaron diferencias estadísticas significativas ($P<0.05$). En cuanto al coeficiente de variabilidad ($CV=3.991\%$), se muestra que la variación originada es propia del efecto de los tratamientos y no de una variación extraña. Así mismo la mejor conversión alimenticia se obtuvo con la Harina de vilquilla al 5%, y esta difiere significativamente del peso final de los otros tratamientos.

Gráfico N° 2
Conversión alimenticia en cuyes en etapa de crecimiento



De acuerdo al gráfico N° 2, la mejor conversión alimenticia la obtuvo el tratamiento con harina de vilquilla al 5% registrando una conversión alimenticia de 2.61 en comparación con el tratamiento de harina de vilquilla al 10% y al 20% donde se registraron conversiones alimenticias de 2.67 y 2.70 respectivamente, siendo estos valores mejores que los registrados por el tratamiento testigo.

CORTEZ, H. (2005) al evaluar cuatro niveles de polvillo de qañawa (*Chenopodium pallidicaule*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento reportó que las mejores conversiones alimenticias más eficientes se obtuvieron con los siguientes niveles: 40%, con 6.45, 30%, con 6.74 y 20% 7.01. Mientras que en nuestro trabajo la conversión alimenticia demostró ser más eficiente cuando la ración contiene harina de vilquilla a diferencia de la conversión alimenticia reportadas por el autor.

MENDOZA, A. (2012) al evaluar la utilización de harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la parroquia referente al índice de conversión alimenticia más eficiente se produjo en el T1 (2.69), lo cual manifiesta que la harina de maní forrajero no incide en su eficacia productiva, para producir un aumento de conversión. Los T2, T3 y T4 (2.91, 3.10 y 3.21 respectivamente) presentan gradual crecimiento de acuerdo con el porcentaje incluido de harina de maní forrajero en el concentrado. Mientras que en nuestro trabajo la conversión alimenticia demostró

ser más eficiente cuando la ración contiene harina de vilquilla a diferencia de la conversión alimenticia reportadas por el autor.

1.1.3 Rendimiento de carcasa

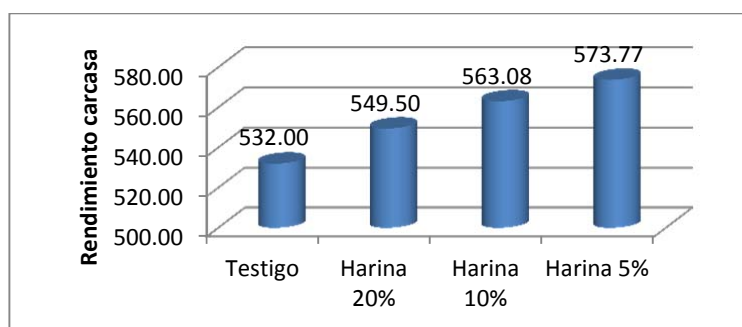
Tabla N° 3
Rendimiento de carcasa en cuyes en etapa de crecimiento

Tratamientos	Rendimiento de carcasa(g)
Harina 5%	573.77
Harina 10%	563.08
Harina 20%	549.50
Testigo	532.00

De acuerdo a la tabla N°3 el mayor rendimiento de carcasa se obtuvo con el tratamiento con harina de vilquilla al 5% registrando un rendimiento de carcasa de 573.77 gramos en comparación con el tratamiento con harina de vilquilla al 10% y el tratamiento con harina de vilquilla al 20% donde se obtuvieron rendimientos de carcasa de 563.08 g y 549.50 g respectivamente, siendo estos valores mayores que los registrados por el tratamiento testigo.

Según el análisis de varianza ($F_0=1.91 \times 10^{31}$) de un factor de variabilidad muestra que el rendimiento de carcasa en los cuyes recién presentaron diferencias estadísticas significativas ($P<0.05$). En cuanto al Coeficiente de Variabilidad ($CV=0.119\%$), se muestra que la variación originada es propia del efecto de los tratamientos y no de una variación extraña. Así mismo el mayor rendimiento de carcasa se obtuvo con la Harina de vilquilla al 5%, y esta difiere significativamente del peso final de los otros tratamientos.

Gráfico N° 3
Rendimiento de carcasa en cuyes en etapa de crecimiento



De acuerdo con el gráfico N° 3, el mayor rendimiento de carcasa se obtuvo con el tratamiento con harina de vilquilla al 5% registrando un rendimiento de carcasa de 573.77 gramos en comparación con el tratamiento con harina de vilquilla al 10% y el tratamiento con harina de vilquilla al 20% donde se obtuvieron rendimientos de carcasa de 563.08 g y 549.50 g respectivamente, siendo estos valores mayores que los registrados por el tratamiento testigo.

MENDOZA, A. (2012) al evaluar la utilización de harina de maní forrajero (*Arachis pinto*) alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la parroquia reportó que el mayor rendimiento a la canal, se obtuvo en el T2 con 10% harina de maíz forrajera. 570g (72.17%), seguido del T4 con el 30% harina de maíz forrajera 564g (70.68 %), T3 con 20% harina de maíz forrajera 560 g(70.42 %) y con menor índice a la canal el T1 con 0% harina de maíz forrajera 550 g (68.88 %). Mientras que en nuestro trabajo de investigación los rendimientos de carcasa fueron mayores a los reportados por el autor.

1.2 Etapa de engorde

1.2.1 Ganancia de peso

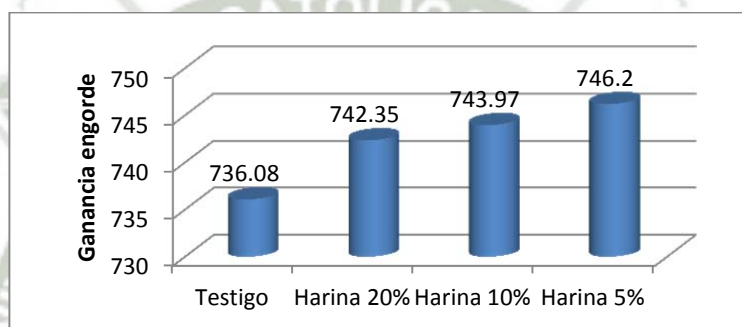
Tabla N° 4
Ganancia de peso en cuyes en etapa de engorde

Tratamientos	Peso Inicial(g)	Peso Final(g)	Ganancia de peso(g)
Harina 5%	262.10	1008.20	746.20
Harina 10%	262.50	1006.47	743.97
Harina 20%	262.50	1004.85	742.35
Testigo	262.50	998.58	736.08

De acuerdo con la tabla N° 4, se aprecia que la mayor ganancia de peso vivo en la etapa de engorde se obtuvo con el tratamiento con harina de vilquilla al 5%

registrándose una ganancia de 746.20 g en comparación con el tratamiento con harina de vilquilla al 10% donde se registró una ganancia de peso de 743.97 g y con el tratamiento con harina de vilquilla al 20% donde se registró una ganancia de peso de 742.35 ,resultando estos valores mayores a los registrados por el tratamiento testigo. Según el análisis de varianza ($F_{0.05}=905.597$) de un factor de variabilidad muestra que la ganancia de peso en los cuyes de engorde, presentaron diferencias estadísticas significativas ($P<0.05$).En cuanto al Coeficiente de Variabilidad ($CV=0.061\%$), se muestra que la variación originada es propia del efecto de los tratamientos y no de una variación extraña. Así mismo la mayor ganancia de peso se obtuvo con la harina de vilquilla al 5%, y esta difiere significativamente del peso final de los otros tratamientos.

Gráfico N° 4
Ganancia de peso en cuyes en etapa de engorde



De acuerdo con el gráfico N° 4, se aprecia que la mayor ganancia de peso vivo en la etapa de engorde se obtuvo con el tratamiento con harina de vilquilla al 5% registrándose una ganancia de 746.20 g en comparación con el tratamiento con harina de vilquilla al 10% donde se registró una ganancia de peso de 743.97 g y con el tratamiento con harina de vilquilla al 20% donde se registró una ganancia de peso de 742.35 ,resultando estos valores mayores a los registrados por el tratamiento testigo.

SILVA, M. (2013) al evaluar el efecto de tres niveles de harina de fideo (10, 20 y 30 %) en la alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento reportando que el mayor incremento de peso alcanzo en el T4 con 905 g y los menores valores en el T1 con 806 g.Mientras que en nuestro trabajo se reportó ganancias de peso menores a las reportadas por el autor durante la etapa de engorde.

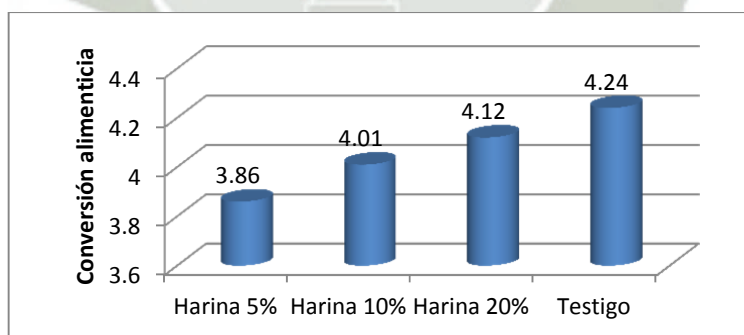
1.2.2 Conversión alimenticia

Tabla N° 5
Conversión alimenticia en los cuyes en etapa de engorde

Tratamientos	Conversión alimenticia
Harina 5%	3.86
Harina 10%	4.01
Harina 20%	4.12
Testigo	4.24

De acuerdo a la tabla N° 5, la mejor conversión alimenticia en la etapa de engorde la obtuvo el tratamiento con harina de vilquilla al 5% registrando una conversión alimenticia de 3.86 en comparación con el tratamiento con harina de vilquilla al 10% y con el tratamiento con harina de vilquilla al 20% donde se registraron conversiones alimenticias de 4.01 y 4.12 respectivamente, siendo estos resultados mayores que los registrados por el tratamiento testigo. Según el análisis de varianza ($F_o=8.34 \times 10^{29}$) de un factor de variabilidad muestra que la conversión alimenticia en los cuyes de engorde, presentaron diferencias estadísticas significativas ($P<0.05$). En cuanto al Coeficiente de Variabilidad ($CV=0.117\%$), se muestra que la variación originada es propia del efecto de los tratamientos y no de una variación extraña. Así mismo la mejor conversión alimenticia se obtuvo con la Harina al 5%, y esta difiere significativamente del peso final de los otros tratamientos.

Gráfico N° 5
Conversión alimenticia en los cuyes en etapa de engorde



De acuerdo con el gráfico N°5, la mejor conversión alimenticia en la etapa de engorde la obtuvo el tratamiento con harina de vilquilla al 5% registrando una conversión alimenticia de 3.86 en comparación con el tratamiento con harina de vilquilla al 10% y con el tratamiento con harina de vilquilla al 20% donde se registraron conversiones

alimenticias de 4.01 y 4.12 respectivamente, siendo estos resultados mayores que los registrados por el tratamiento testigo.

SILVA, M. (2013) al evaluar el efecto de tres niveles de harina de fideo (10, 20 y 30 %) en la alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento reportando las mejores eficiencias de conversión alimenticia, se observaron en el T4, T2 y T3 con 4.86; 5.35 y 5.06, respectivamente y las menos eficiencias en el T1 con 5.48.

CORREA, V. (1992) al evaluar niveles de coronta molida en el crecimiento y engorde intensivo de cuyes reportó que la mejor Conversión alimenticia fue para el T1 (7.14 kg alimento consumido/kg peso ganado), seguido del T2 (7.97 kg alimentos/kg peso ganado), T3 (8.69 kg alimento/kg peso ganado) y T4 (9.14 kg alimento/kg peso ganado), al análisis estadístico frente a los otros.

DELGADO, G. (1991) al evaluar niveles de harina de sangre en la alimentación suplementaria de cuyes en crecimiento reportó habiéndose registrado conversiones alimenticias de 8.78; 6.06 y 6.13.

1.2.3 Rendimiento de carcasa

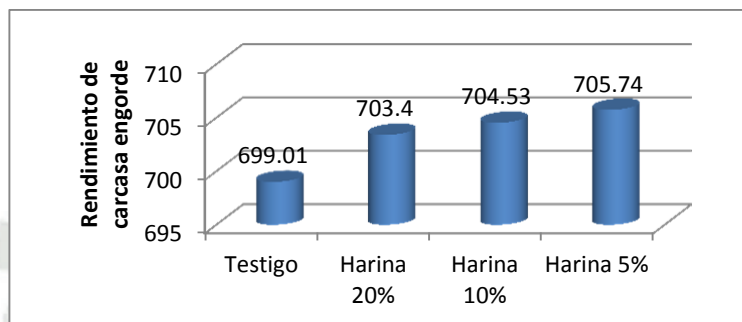
Tabla N° 6
Rendimiento de carcasa en etapa de engorde

Tratamientos	Rendimiento de carcasa(g)
Harina 5%	705.74
Harina 10%	704.53
Harina 20%	703.40
Testigo	699.01

De acuerdo a la tabla N° 6 el mayor rendimiento de carcasa en la etapa de engorde se obtuvo con el tratamiento con harina de vilquilla al 5% registrando un rendimiento de carcasa de 705.74 g en comparación con el tratamiento con harina de vilquilla al 10% y el tratamiento con harina de vilquilla al 20% donde se obtuvieron rendimientos de carcasa de 704.53 g y 703.40 g respectivamente, siendo estos resultados mayores que los registrados por el tratamiento testigo. Según el análisis de varianza ($F_o=1.91 \times 10^{31}$) de un factor de variabilidad muestra que el rendimiento de carcasa en los cuyes de engorde, presentaron diferencias estadísticas significativas ($P<0.05$). En cuanto al Coeficiente de Variabilidad ($CV=4.497\%$), se muestra que la variación originada es propia del efecto de los tratamientos y no de una variación

extraña. Así mismo el mayor rendimiento de carcasa, se obtuvo con la Harina al 5%, y esta difiere significativamente del peso final de los otros tratamientos.

Gráfico N° 6
Rendimiento de carcasa en etapa de engorde



De acuerdo al gráfico N° 6 el mayor rendimiento de carcasa se obtuvo con el tratamiento con harina de vilquilla al 5% registrando un rendimiento de carcasa de 705.74 g en comparación con el tratamiento con harina de vilquilla al 10% y el tratamiento con harina de vilquilla al 20% donde se obtuvieron rendimientos de carcasa de 704.53 g y 703.40 g respectivamente, siendo estos resultados mayores que los registrados por el tratamiento testigo.

SILVA, M. (2013) al evaluar el efecto de tres niveles de harina de fideo (10, 20 y 30 %) en la alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento reportando los mayores rendimientos a la canal se presentaron en el T2, T3 y T4 con 67.37; 67.73 y 67.77 % y los menores valores en el T1 con 66.37 %.

CORREA, V. (1992) al evaluar niveles de coronta molida en el crecimiento y engorde intensivo de cuyes reportó que el mejor rendimiento de carcasa fue para el T2 (69.90 %) seguido del T4 (66.40 %), T3 (66.13 %) y T1 (64.50 %).

1.3 Costo del tratamiento

1.3.1 Etapa de crecimiento

Tratamiento 5%	Cantidad de alimento(g)	Precio (s/.)	Costo (s/.)
consumo acumulado de forraje verde	1.625	0.30	0.49
consumo concentrado acumulado (con vilquilla)	1.456	1.05	1.53
		Total	2.02
Tratamiento 10%	Cantidad de alimento(g)	Precio (s/.)	Costo (s/.)
consumo acumulado de forraje verde	1.667	0.30	0.50
consumo concentrado acumulado (con vilquilla)	1.447	1.10	1.59
		Total	2.09
Tratamiento 20%	Cantidad de alimento(g)	Precio (s/.)	Costo (s/.)
consumo acumulado de forraje verde	1.603	0.30	0.48
consumo concentrado acumulado (con vilquilla)	1.411	1.15	1.99
		Total	2.47
Tratamiento Testigo	Cantidad de alimento(g)	Precio (s/.)	Costo (s/.)
consumo acumulado de forraje verde	1.681	0.30	0.50
consumo concentrado acumulado (sin vilquilla)	1.363	1.47	1.78
		Total	2.51

En la etapa de crecimiento el tratamiento con harina de vilquilla al 5% reportó el menor costo el cual fue de s/.2.02 a diferencia de los tratamientos con harina de vilquilla al 10% y 20% que reportaron un costo de s/.2.09 y s/.2.47 respectivamente, siendo estos costos menores a los del tratamiento testigo.

1.3.2 Etapa engorde

Tratamiento 5%	Cantidad de alimento(g)	Precio (s/.)	Costo (s/.)
consumo acumulado de forraje verde	2.425	0.30	0.73
consumo concentrado acumulado	2.406	1.05	2.53
		Total	3.26
Tratamiento 10%	cantidad de alimento(g)	Precio (s/.)	Costo (s/.)
consumo acumulado de forraje verde	2.467	0.30	0.74
consumo concentrado acumulado	2.397	1.10	2.64
		Total	3.38
Tratamiento 20%	cantidad de alimento(g)	Precio (s/.)	Costo (s/.)
consumo acumulado de forraje verde	2.403	0.30	0.72
consumo concentrado acumulado	2.361	1.40	3.31
		Total	4.03
Tratamiento Testigo	cantidad de alimento(g)	Precio (s/.)	Costo (s/.)
consumo acumulado de forraje verde	2.483	0.30	0.75
consumo concentrado acumulado (sin vilquilla)	2.313	1.47	3.40
		Total	4.15

En la etapa de engorde el tratamiento con harina de vilquilla al 5% reportó el menor costo el cual fue de s/3.26 a diferencia de los tratamientos con harina de vilquilla al 10% y 20% que reportaron un costo de s/3.38 y s/4.03 respectivamente, siendo estos costos menores a los del tratamiento testigo

SILVA, M. (2013) al evaluar el efecto de tres niveles de harina de fideo (10, 20 y 30 %) en la alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento reportando los menores costos por kilogramo de ganancia de peso en el T3 y T4 con 1,76 y 1,64 dólares y los mayores valores en el T1 y T2 con 2,00 y 1,89 dólares. Los resultados reportados en nuestro trabajo son menores a los reportados por el autor.

CORTEZ, H. (2005) al evaluar cuatro niveles de polvillo de qañawa (*Chenopodium pallidicaule*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento reportó que las mejores retribuciones correspondieron a los niveles de 40%, con 1.53; 20%, con 1.52 y 30% con 1.50. Al tomar en cuenta todas las variables de estudio. Los resultados reportados en nuestro trabajo son mayores a los reportados por el autor.

Tabla N° 7
Mejores tratamientos con superioridad significativa en las
etapa de crecimiento y engorde de los cuyes

Etapas	Ganancia de peso	Conversión alimenticia	Rendimiento de carcasa
Crecimiento	557.67 g	2.61	573.77 g
Engorde	746.20 g	3.86	705.74 g

De acuerdo a la tabla N° 7 se puede apreciar que el mejor tratamiento tanto en la etapa de crecimiento y engorde ha sido el tratamiento con harina de vilquilla al 5%.



CONCLUSIONES

PRIMERA Se determinó que la mayor ganancia de peso vivo en etapa de crecimiento se obtiene con el tratamiento de harina de vilquilla al 5% con 557.67 g a diferencia de los tratamientos al 10% y 20% que obtuvieron 541.90 g y 522.50 g respectivamente. La mayor ganancia de peso vivo en la etapa de engorde se obtuvo con el tratamiento de harina de vilquilla al 5% registrándose una ganancia de peso 746.20 g en comparación con el tratamiento al 10% con 743.97 g y el de 20% con 742.35 g, siendo estos resultados mayores a los del tratamiento testigo, lo cual hace destacar que el uso de harina de semilla de vilquilla en la ración en crecimiento y engorde incrementa la ganancia de peso de los cuyes.

SEGUNDA Se determinó que la mejor conversión alimenticia en etapa de crecimiento se obtuvo con el tratamiento con harina de vilquilla 5% con 2.61 en comparación con el tratamiento al 10% y al 20% con 2.67 y 2.70 respectivamente. Mientras que la mejor conversión alimenticia en etapa engorde la obtuvo el tratamiento al 5% registrando 3.86 en comparación con el tratamiento al 10% y al 20% con 4.01 y 4.12 respectivamente, siendo estos resultados mejores a los del tratamiento testigo, lo cual hace destacar que el uso de harina de semilla de vilquilla en la ración en crecimiento y engorde mejora la conversión alimenticia de los cuyes.

TERCERA Se determinó que el mayor rendimiento de carcasa en etapa de crecimiento se obtuvo con el tratamiento con harina de vilquilla al 5% registrando 573.77 g en comparación con el tratamiento al 10% y el tratamiento al 20% con 563.08 g y 549.50 g respectivamente. Mientras en la etapa de engorde el mayor rendimiento de carcasa fue tratamiento al 5% con 705.74 g en comparación con el tratamiento al 10% y 20% registraron 704.53 g y 703.40 g respectivamente, siendo estos resultados mayores a los del tratamiento testigo, lo cual hace destacar que el uso de harina de semilla de vilquilla en la ración en crecimiento y engorde incrementa el rendimiento de carcasa de los cuyes.

CUARTA Se determinó que en la etapa de crecimiento el tratamiento con harina de vilquilla al 5% reportó el menor costo el cual fue de s/.2.02 a diferencia de los tratamientos con harina de vilquilla al 10 y 20% con s/.2.09 y s/.2.47 respectivamente, siendo estos costos menores a los del tratamiento testigo. En etapa de engorde el tratamiento con harina de vilquilla al 5% reportó el menor costo con s/.3.26 a diferencia de los tratamientos con harina de vilquilla al 10% y 20% con s/.3.38 y s/.4.03 respectivamente, siendo estos costos menores a los del tratamiento testigo, lo cual hace destacar que el uso de harina de semilla de vilquilla en la ración en crecimiento y engorde resulta más económico para el criador.



RECOMENDACIONES

- PRIMERA** Con una participación conjunta de las Universidades, asociaciones de productores de cuyes, Ministerio de Agricultura, plantear una línea de investigación para profundizar las investigaciones en cuanto al empleo de harina de legumbre de vilquilla (*Leucaena leucacephala*) en la alimentación de cuyes en diferentes etapas, por considerar la vilquilla un recurso no tradicional que no requiere de una gran inversión económica para su producción .
- SEGUNDA** Se recomienda ejecutar este trabajo de investigación en cuyes en etapa de reproducción y gestación para ayudar a disminuir los costos de producción y generar mayores ingresos a los criadores de cuyes.
- TERCERA** Difundir los resultados de la presente investigación obtenidos en esta y otras investigaciones a los productores y personas involucradas en la crianza de cuyes con el fin de mejorar indicadores productivos de esta especie. Así mismo establecer programas de capacitación y asistencia técnica a los criadores de cuyes con esquema de grupos disciplinarios.
- CUARTA** Recomendar la utilización de harina de legumbre de vilquilla para las raciones en etapa de crecimiento y engorde de cuyes ya que está ha demostrado las mejores repuestas en cuanto a ganancia de peso, conversión alimenticia ,rendimiento de carcasa y menor costo.
- QUINTA** Replicar por zonas más investigaciones de este tipo para este producto no tradicional para a futuro considerar a la legumbre de vilquilla como un insumo más en la formulación de raciones alimenticias para cuyes en distintas etapas y en distintas épocas del año ,sobre todo en épocas donde el forraje escasea y el costo de los concentrados se eleva ,para evitar así el incremento del costo de la alimentación de los animales.

PROPUESTA

INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA OBTENCIÓN DE SUBPRODUCTOS DE VILQUILLA PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN ETAPA DE GESTACIÓN

1. Objetivos

• Objetivo General

- Concientizar y capacitar al personal involucrado en el área caviícola, en estrategias para el adecuado manejo para la obtención de subproductos de vilquilla para minimizar los costos de alimentación de cuyes en etapa de gestación

• Objetivos Específicos

- Ejecutar un estudio de utilización de insumos no tradicionales como la legumbre de vilquilla estableciendo el consumo y balance de nutrientes requeridos durante la etapa de gestación en cuyes.
- Evaluar el efecto de diferentes niveles de subproductos de vilquilla en la alimentación de cuyes durante la etapa de gestación..
- Difundir los resultados del estudio realizado entre las autoridades del sector y asociaciones de criadores de cuyes.
- Organizar eventos de capacitación para mejorar los sistemas de alimentación, a través del diseño de fórmulas y el uso de subproductos de vilquilla, dentro de un enfoque multidisciplinario que abarque el proceso productivo como un todo.

2. Antecedentes

2.1 Generalidades

Aunque las necesidades nutricionales de los animales para la reproducción en general son considerablemente menos críticas que las que se presentan durante el crecimiento rápido, sin duda son más críticas que las del mantenimiento. Si las deficiencias de nutrientes se presentan antes de la gestación, pueden dejar estériles a los animales o producir índices de fertilidad bajos o fallas para establecer o mantener la preñez. Se ha demostrado muchas veces que la subalimentación (energía, proteínas)

durante el crecimiento produce una demora en la madurez sexual y que la subalimentación o sobrealimentación (energía) suelen reducir la fertilidad en comparación con animales alimentados con una ingestión moderada. Las necesidades energéticas de las cobayas y de la mayoría de las especies durante la preñez son más críticas durante el último tercio de la gestación, debido a un mayor desarrollo del feto durante esta etapa.

La nutrición inadecuada de la madre durante la preñez, puede tener resultados variables según el grado de desnutrición, el nutriente que se trate y el estado de la gestación. En una deficiencia moderada, los tejidos fetales tienden a tener prioridad sobre los tejidos de la madre; por lo tanto, las reservas corporales de la madre suelen utilizarse para nutrir al feto. Una deficiencia muy severa puede producir un agotamiento parcial de los tejidos maternos y efectos perjudiciales como la reabsorción del feto, aborto, mal formaciones en el feto, fetos débiles o de tamaño menor, los nutrientes que se secretan en el calostro también son bajos, la producción de leche puede ser nula y la supervivencia del animal joven puede estar en riesgo.

En el diseño de la ración para cuyes, es un componente cuantitativamente importante y constituye el principal sustrato energético para la flora microbiana residente en el ciego. Otra de las funciones importantes del aporte de fibra en la dieta, es retardar el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo, favoreciendo la digestibilidad de otros nutrientes; el aporte adecuado de fibra ácido detergente o fibra indigestible, evita problemas de empastamiento a nivel cecal, o el acumulo de heces en el ano de los machos principalmente de los reproductores. El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de forrajes, el cual es variable, dependiendo de la especie forrajera y de la madurez de la planta en especial en insumos no tradicionales como la vilquilla.

Un factor importante que se debe tener en cuenta, es la cantidad de alimentos que los animales pueden consumir en un período de tiempo determinado. Cuanto mayor sea la cantidad de alimentos que los animales consuman cada día, mayores serán las posibilidades de incrementar las producciones diarias.

No obstante, existen ciertas excepciones a esta generalización como, por ejemplo, en las etapas finales de la gestación.

2.2 Factores del Cuy

En los cuyes el consumo de alimentos se puede afectar dependiendo del estado fisiológico del animal, en hembras lactantes y que se encuentran en estado de gestación existe mayor necesidad de nutrientes para la secreción láctea y para el desarrollo del feto, lo que determina un aumento en la ingestión de alimentos. En las últimas fases de la gestación la capacidad efectiva de la cavidad abdominal, se reduce a medida que el feto aumenta de tamaño, de manera que el espacio disponible para la expansión del estómago y ciego durante la ingestión de alimentos también se reduce. Un factor importante que afecta notablemente el consumo de alimento es el factor ambiental, ya que la temperatura ambiente influye sobre la ingestión de los alimentos al igual que los otros monogástricos. Si la temperatura es inferior a la temperatura termo-neutral (temperatura que el animal no siente frío ni calor promedio 18 – 22°C) la ingestión aumenta; por el contrario si la temperatura es superior, el consumo de alimentos se reduce.

2.3 Factores del alimento

2.3.1 Composición química

La composición química de los alimentos tiene relación principalmente con forrajes que tienen un mayor contenido de nutrientes estructurales como celulosa, hemicelulosa y principalmente lignina, esta última liga a la proteína y a carbohidratos solubles (almidón, azúcares), dando al pasto una estructura más leñosa la cual no es apetecida por los animales.

2.3.2 Digestibilidad

La digestibilidad de los alimentos es esencial ya que determina el porcentaje de nutrientes que son utilizados por el animal y la cantidad de nutrientes que no son aprovechados (excretados) por el animal de un determinado alimento. La digestibilidad de un alimento se reduce: en el caso particular de los forrajes, cuando el pasto está maduro o pasado el tiempo de cosecha, debido a que sus tallos contienen mayor cantidad de lignina, lo cual hace

indigestible al forraje y consecuentemente baja el consumo.

2.4 Sistemas de alimentación

Los estudios de nutrición permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición aplicada, sino un arte complejo en el cual juegan importante papel los principios nutricionales y los económicos. En cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos dada por la restricción, sea del concentrado o del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados.

2.5 Alimentación con insumos no tradicionales(vilquilla y sus subproductos)

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje. Existe ecotipos de cuyes que muestran una mejor eficiencia como animales forrajeros. Las leguminosas, por su calidad nutritiva, se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos, la capacidad de ingesta que tiene el cuy, no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo, por lo que es conveniente combinar especies, gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. Los cambios en la alimentación no deben ser bruscos, siempre debe irse adaptando a los cuyes al cambio de forraje. Esta especie es muy susceptible a presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad.

3. Actividades a realizar

3.1 Diagnóstico de alimentación con subproductos de vilquilla en cuyes

- Se efectuará encuestas a las asociaciones de criadores cuyes, así mismo se verificará el tipo y cantidad de alimento que se le proporciona a los cuyes en etapa de gestación en cada una de las granjas.

- Se tomará muestra de los alimentos proporcionados con el fin de realizar un análisis organoléptico que determine la composición de las raciones empleadas en la alimentación de cuyes en etapa de gestación.
- Considerando las cantidades suministradas en la ración de los cuyes en etapa de gestación se comparará el aporte de nutrientes requeridos por los cuyes en esta etapa.

3.2 Difusión de los resultados

- Los resultados de la evaluación realizada serán consolidados y las conclusiones obtenidas serán publicadas y remitidas a las autoridades del sector, así como a las asociaciones de criadores de cuyes de la localidad de Tacna.
- Con los datos obtenidos se deben establecer formulación de raciones alimenticias balanceadas y de bajo costo que cubran los requerimientos en cuyes durante la etapa de gestación.

3.3 Capacitación a los técnicos y criadores en adecuadas estrategias en alimentación

- En coordinación con las autoridades correspondientes del sector y las asociaciones de criadores de cuyes se organizará eventos a fin de informar los resultados de la investigación llevada a cabo.
- Con la participación de especialistas en nutrición se enfocará charlas sobre la fisiología digestiva de los animales, los requerimientos nutricionales de los cuyes durante la etapa de gestación y como los subproductos de vilquilla mejoran la productividad de los cuyes.
- Con la participación de la Universidades locales se implementará líneas de investigación en cuanto al uso de subproductos de vilquilla en cuyes en etapa de gestación y así mismo en otras etapas de desarrollo de los animales.
- En base a la información disponible mejorar la productividad de los cuyes reduciendo los costos de alimentación pero asegurando la obtención de carcasas de calidad.

3.4 Evaluación e informe final

Una vez obtenidos los datos resultantes de la investigación se procederá a realizar el análisis e interpretación de los mismos para el informe de tesis final y su posterior sustentación.

4. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	SEMESTRES				
		1	2	3	4	5
Formulación de raciones alimenticias para cuyes en gestación.	Nutricionista	X				
Establecimiento de la composición de nutrientes.	Ing. Zootecnista	X				
Cálculo del Balance de nutrientes.	Nutricionista	X				
Difusión de los resultados.	Ing. Zootecnista		X			
Investigación	Nutricionista	X	X	X	X	X
Capacitación a los técnicos y asociaciones de criadores de cuyes	Ing. Zootecnista		X	X		
Evaluación e informe final	Jefe de proyecto					X

BIBLIOGRAFÍA

- ALIAGA (1990). Crianza de cuyes.** Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de Transferencia Tecnológica. Lima-Perú. Serie informe técnico N° 4-90. Páginas 52-55.
- ARROYO (1986). Avances de Investigación sobre Cuyes en el Perú.** Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de lima. N° 2-86. Páginas 25-31.
- BUSTAMANTE, A. (1997).** Proyecto sistemas de producción de cuyes Instituto Nacional de Investigación Agraria INIA, Lima Perú Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo CIID. N° 6. Páginas 42-53
- CANDELA (1974). Fisiología de los Animales Domésticos.** Tercera Edición. Editorial “Aguilar-S.A”. México. Páginas 98-114
- CARRASCO (1992). Fundamentos de nutrición y alimentación en crianza de cuyes.** Cuarta Edición. “Acribia S.A” Zaragoza-España. Páginas 41-59
- CASTELLÓN, A. (1986).** Alimentación en crianza de cuyes Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) N° 5-86. Páginas 37-41
- CORREA, V. (1992) Niveles de coronta molida en el crecimiento y engorde intensivo de cuyes.** Reunión Científica Anual Asociación Peruana de Producción Animal. Cajamarca (Perú) 1994. Tesis. Página 8
- CORTEZ, H. (2005) Evaluación de cuatro niveles de polvillo de qañawa (*Chenopodium pallidicaule*.) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento.** Revista RELAN Volumen III, N°. 1 -2007. Tesis. Página 12
- CHAUCA, L. (1992). Avances de Investigación sobre manejo de Cuyes en el Perú.** Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de lima. N° 5-92. Tomo 1. Páginas 17-24
- CHAUCA, L. (1996). Avances de Investigación sobre manejo de Cuyes en el Perú.** Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de lima. N° 7-96. Tomo 2. Páginas 20-27

- CHAUCA, L. (1997).** **Avances de Investigación sobre manejo de Cuyes en el Perú.** Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de Lima. N° 5-97. Tomo 3. Páginas 31-35
- CHAUCA, L. (2003).** **Nutrición y alimentación en la crianza de cuyes.** Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). Tomo I. Páginas 24-34
- DELANEY, J. (1989).** **Alimentación y Nutrición del Cuy.** Editorial “Acribia S.A” Zaragoza-España. Páginas 78-91
- DELGADO, G. (1991).** **Niveles de harina de sangre en la alimentación suplementaria de cuyes en crecimiento** Reunión Científica Anual Asociación Peruana de Producción Animal. Cajamarca (Perú) 1994. Tesis. Página 15
- DIMELLO, J.P. (1987).** **Crianza de Cuyes.** Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria. . INIA-CIID 1992 Volumen I. Lima –Perú. Página 42
- GÓMEZ, J. (1994).** **Investigaciones realizadas en nutrición selección y mejoramiento de cuyes en el Perú.** Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de Lima. Páginas 27-30
- HIDALGO (1995).** **Alimentación y Nutrición del Cuy.** Editorial Acribia, S.A Zaragoza-España. Páginas 94-101
- HIRAKAWA (2001).** **Fisiología del cuy.** I Curso regional de capacitación en crianza de cuyes. Editorial “Diana”. México Páginas 112-120
- LAFORE (1999).** **Crianza de Cuyes.** Universidad de Nariño, Pasto, Colombia 86p INIA-CIID.1996. Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria. Volumen I. Lima –Perú. Página 86.
- MENDOZA, A. (2012).** **Utilización de harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la Parroquia.** Tesis Reunión Científica Anual Asociación Peruana de Producción Animal. Cajamarca (Perú) 2012. Tesis. Página 23
- MORENO, P. (1989).** **Informe final Proyecto Sistemas de producción de cuyes en el Perú.** Fase 1. INIA-CIID. Páginas 96-108
- MORENO (1996).** **Fundamentos de nutrición y alimentación.** Tomo I. Editorial “Hemisferio Sur”. México. Páginas 46-57.

ROJAS, A. (1968) .Crianza de familiar de cuy criollo. Editorial “Kapelusz S.A.”España.Páginas 62-78.

Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Loja (1998, 19 de Mayo), Modalidad de Estudios a Distancia de la UNL (serial online).Disponible en URL:<http://dspace.unl.edu.ec:8080/jspui/handle/123456789/18>.

SERAPIO, D. (2000). Determinación del porcentaje adecuado de Leucaena (Leucaena leucocephala) en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus) en etapa de recría. Reunión Científica Anual Asociación Peruana de Producción Animal. Cajamarca (Perú) 1994.Tesis .Página 29

SILVA, M. (2013).Evaluación del efecto de tres niveles de harina de fideo (10, 20 y 30 %) en la alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento y engorde. Modalidad de Estudios a Distancia de la UNL (serial online) citado 12 de Setiembre del 2013 .Disponible en URL:<http://dspace.unl.edu.ec:8080/jspui/handle/123456789/714>

VILLAFRANCA (2003). Producción de Cuyes. Editorial “Crearimagen”.Quito – Ecuador. Páginas 64-76

ZALDÍVAR, A. (1986). Cuyes: factibilidad de la crianza en el Perú. Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de lima. N° 9 Páginas 11-15

ZÁRATE (1987) Evaluación de los parámetros productivos del cuy criollo. Editorial “Mc Graw Hill” Madrid. Páginas 85-94.



ANEXOS



Anexo 1

PROYECTO DE TESIS

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ESCUELA DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y SALUD ANIMAL



**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE
LEGUMBRE DE VILQUILLA (*Leucaena leucacephala*) EN
LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN
CRECIMIENTO Y ENGORDE TACNA-2013**

**Proyecto de Tesis presentado por la Bachiller:
Rosario del Pilar Telles Velásquez**

**Para optar el Grado Académico de:
Magíster en producción y salud animal**

**AREQUIPA-PERÚ
2012**

I-PREÁMBULO

La crianza del cuy (*Cavia porcellus*) es un legado de las culturas pre-incas que se desarrollaron en los andes Sudamericanos. Hoy en día constituye una fuente de ingreso para las familias de bajos recursos de la región de Tacna.

La alimentación dentro de la producción animal juega un rol muy importante porque de los costos operativos totales un porcentaje alto es destinado a este rubro. La empresa pecuaria puede tener éxito o fracaso sino le pone atención a este componente de la crianza, dado a que de ello depende la salud del animal y la expresión de su base genética. **(Chauca L, 1996).**

En general, los forrajes son las partes vegetativas de una planta que contiene una alta proporción de fibra. La fibra es requerida en la dieta de los cuyes, esta forma física gruesa contribuye significativamente a mejorar la eficiencia de otros nutrientes por su contribución a disminuir la tasa de pasaje de la digesta a través del tracto digestivo. Los forrajes pueden ser gramíneas, con menor densidad nutricional, y las leguminosas que son más nutritivas. **(Chauca L, 1996).**

Las malezas son utilizadas en la alimentación de cuyes, especialmente en explotaciones familiares en épocas de sequía. En las crianzas familiares las malezas son una alternativa en la alimentación de los cuyes, estas son suministradas de acuerdo a su disponibilidad. Esto se debe principalmente a que la mezcla de malezas no se encuentran siempre en las mismas proporciones, por lo que ha sido necesario hacer el estudio bromatológico para determinar el valor nutritivo de algunas de ellas. **(Chauca L, 1992).**

Se ha identificado la presencia de malezas tóxicas que generan mortalidad en los cuyes. El conocimiento de los criadores permite separarlas antes de suministrar el forraje. En algunos casos vienen mezcladas causando mortalidad. Por ende el llevar a cabo una investigación en cuanto al aporte de la vilquilla (*Leucaena leucacephala*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde resulta importante para la mayoría de los productores de cuyes en Tacna por encontrarse en gran proporción este arbusto silvestre en nuestra localidad.

II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Problema de investigación

1.1. Enunciado del Problema

Evaluación de tres niveles de harina de legumbre de vilquilla (*Leucaena leucacephala*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde Tacna-2013.

1.2. Descripción del problema

Los índices productivos de los cuyes no alcanzan niveles satisfactorios debido a que los forrajes que se le proporcionan no contienen todos los nutrientes que requiere el cuy, esta situación con lleva a buscar nuevas alternativas de alimentación que permitan optimizar la producción de la crianza del cuy (Lafore, 1999).

Nuestro país importa grandes cantidades de insumos para la formulación de raciones en la alimentación animal. Creando por lo tanto gastos adicionales en la compra de estos alimentos que podríamos disminuir mediante el empleo de la harina de legumbre de vilquilla en la alimentación de los animales. Es más el costo de producción en toda especie animal oscila entre 80 al 85 % por lo tanto es necesario buscar alternativas que disminuyan estos porcentajes que incrementan el costo de producción.

1.2.1. Área y línea de investigación

La presente investigación corresponde al área de alimentación animal, considerando que se evaluará raciones alimenticias que contienen diferentes niveles de harina de legumbre de vilquilla para su evaluación durante la alimentación en las etapas de crecimiento y engorde en cuyes.

1.2.2. Operalización de las variables

Objetivos	Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Índices
Determinar la ganancia de peso vivo durante el crecimiento y engorde de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>).			Cuyes con bajo peso.	con menos de 650 gr.
Determinar la conversión alimenticia durante el crecimiento y engorde de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>).	Consumo de la harina de legumbre de vilquilla T1 (5%), T2 (10%) Y T3 (20%) en la ración.	Ganancia de peso vivo. Conversión alimenticia Rendimiento de carcasa	Cuyes con buen peso.	con más de 650 gr.
Determinar el rendimiento de carcasa.		Costo del tratamiento.		
Determinar el costo del tratamiento.				

Variables

Variable independiente

Consumo de harina de vilquilla (*Leucaena leucacephala*) T1 (5%), T2 (10%) Y T3 (20%) en la ración.

Variable dependiente

- Ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento y engorde del cuy (*Cavia porcellus*).
- Conversión alimenticia en la etapa de crecimiento y engorde del cuy ((*Cavia porcellus*).
- Rendimiento de carcasa en la etapa de crecimiento y engorde del cuy (*Cavia porcellus*).
- Costo por tratamiento.

Variable	Indicadores	Subindicadores
Niveles de harina de vilquilla	raciones	Ganancia de peso vivo
		Conversión alimenticia
		Rendimiento de carcasa
		Costo del tratamiento.

1.2.3. Interrogante de investigación

Cuál es el nivel adecuado de harina de legumbre de vilquilla requerido en la ración de cuyes en etapa de crecimiento y engorde.

1.2.4 Tipo y nivel de investigación

TIPO

- En cuanto su finalidad es un estudio aplicado.
- Según el lugar de recolección de datos ,es una investigación de campo.
- Según su prolongación en el tiempo, el estudio es transversal o sincrónico.
- Según el énfasis en la naturaleza de los datos, el estudio es cuantitativo.

NIVEL

- Considerando el nivel de investigación, está corresponde a una investigación experimental y explicativa.

1.3 Justificación del problema

1.3.1 Importancia científico-tecnológica

A la fecha no se han realizado trabajos de investigación sobre el uso de harina de legumbre de vilquilla en la alimentación de cuyes en etapa de crecimiento y engorde en el la zona de Valle Viejo de Tacna específicamente en el distrito de Calana.

1.3.2 Importancia para el hombre

En el caso particular de la actividad pecuaria constituiría una alternativa insumo de bajo costo empleado en las raciones de los cuyes en etapa de crecimiento y engorde.

1.3.3 Factibilidad y Aportes

La escasez y demanda de fuentes de proteína animal para la alimentación humana que cada día son más limitadas por el aumento poblacional, han permitido al productor agropecuario iniciarse en la producción de animales menores con lo cual satisfaga la demanda a bajos costos de producción.

El cuy como animal nativo de los andes, siempre ha constituido una importante fuente de proteína para el poblador andino. Su relativa facilidad de crianza y su demanda local y regional en continuo incremento, lo ponen en ventaja productiva frente a otras especies pecuarias. El problema de utilizar solo forrajes y residuos de cosecha es la cantidad de nutrientes que es variable y en algunos casos no son suficientes para satisfacer la demanda de los cuyes.

Por tal razón el estudio contribuiría al conocimiento cuantitativo y cualitativo a los profesionales, productores, técnicos, instituciones públicas y privadas que están ávidas en este momento de conocer más sobre esta especie animal, por sus bondades y cualidades antes mencionadas.

Además la investigación permitirá comparar y contrastar resultados con otros estudios realizados a nivel regional y nacional. Finalmente la investigación es viable ya que se dispone de los recursos necesarios para ejecutarla.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Generalidades teóricas

El cuy, especie herbívora monogástricos, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbial, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Su alimentación es mixta consistente en forraje (chala, alfalfa) una ración complementaria de 18% de proteína y 2,8 Kcal consumo de materia seca por animal es de 6% con respecto, su peso vivo del cuy (Moreno, 1989).

Descripción taxonómica

Reino	:	Animal
Subreino	:	Metazoarios
Phylum	:	Vertebrados
Clase	:	Mamíferos
Subclase	:	Theria
Infracase	:	Eutheria
Orden	:	Rodentia
Suborden	:	Hystricomorpha
Familia	:	Caviidae
Género	:	Cavia
Especie	:	<u>Cavia porcellus</u>

2.2. Estructura de la población pecuaria

En el Perú se encuentra la mayor población de cuyes. El consumo anual es de 116 500 t de carne, provenientes del beneficio de más de 65 millones de cuyes producidos por una población más o menos estable de 22 millones. (Chauca, L.2003).

TABLA N° 1
Distribución de cuyes a nivel Región Tacna
PROVINCIA NUMERO DE ANIMALES

Tacna	44781
Candarave	9042
Jorge Basadre	8077
Tarata	7720
Total	69620

Fuente: INEI-III Censo Nacional Agropecuario 2007

En la tabla N°1, a nivel de Tacna, la población de cuyes alcanza la cifra de 69 620 cabezas distribuidas provincial y distritalmente de acuerdo a las cifras mostradas.

2.3. Producción y destino

Teniendo en cuenta que el cuy es una especie precoz, prolífica, de ciclos reproductivos cortos, y de fácil manejo, su crianza tecnificada puede representar una importante fuente permanente de alimento para familias de escasos recursos y además una fuente de ingresos. El manejo técnico puede llegar a triplicar la producción a partir de:

- Una mejora de la prolificidad de las reproductoras
- Una mayor supervivencia de las crías
- Una mejora de la alimentación para un rápido crecimiento y engorde.

La tecnología de producción mayormente difundida no responde a las nuevas exigencias de los mercados de exportación y otros importantes mercados nacionales. **(Castellón A, 1986).**

El principal producto del cuy es su carne, la cual constituye parte importante de la dieta y fuente de proteína en la alimentación de las familias campesinas. El principal país al que se exporta carne de cuy es Estados Unidos, al cual se le ha exportado 8,490.74 kilos desde el 2000 al 2006. En menor escala se ha exportado a Japón, al cual se exportó 6700 kilos en el año 2006. Producen 17,000 t de carne al año, destinados principalmente al autoconsumo **(Zaldívar A, 1986).**

TABLA N° 2
Composición organoléptica de la carne de cuy

Proteína	20.73%
Grasa	7.83%
Cenizas	1.20%
Humedad	70.60%

Fuente: MINAG (DPA) 2005.

La carne de cuy se caracteriza por presentar buenas características nutritivas, como se puede destacar en la tabla N°2.

TABLA N° 3
Cuadro comparativo de valor nutricional

Especie	Proteína	Grasa %	ED(Kcal)
Cuy	20.3	7.8	960
Conejo	24.4	8.0	1590
Cabra	18.7	9.4	1650
Ave	18.2	10.2	1700
Vacuno	18.7	18.2	2440
Porcino	12.4	35.8	3760
Ovino	18.2	19.4	2530

Fuente: MINAG (DPA) 2006

Como se puede analizar en la tabla N°3, comparativamente la carne del cuy tiene 20.3% de proteínas en comparación con las carnes de pollo y vacuno.

TABLA N° 4
**Rendimiento de carne de cuy según
provincias del departamento de Tacna**

PROVINCIA	RENDIMIENTO (Kg)	%
TACNA	330 121	91.2
CANDARAVE	11 258	2.31
JORGE BASADRE	11 615	3.2
TARATA	8 737	2.42
TOTAL	361 732	100

Fuente: MINAG (DPA) 2005

De acuerdo con la tabla N°4, el mayor rendimiento de carne de cuy en el departamento de Tacna lo ha obtenido la provincia de Tacna.

2.4. Fisiología digestiva del cuy

El cuy es un mamífero herbívoro que se alimenta principalmente de forraje verde, y según su anatomía gastrointestinal está clasificado como un fermentador post gástrico cecal (**Van Soest, 1983**).

TABLA N° 5
Clasificación de los animales según su anatomía gastrointestinal

CLASE	ESPECIE	HÁBITO ALIMENTARIO
FERMENTADORES PRE GÁSTRICOS		
Rumiantes	vacuno, ovino	Herbívoro de Pasto
	antílope, camello	Herbívoro selectivo
No Rumiantes	hamster, ratón de campo	Herbívoro selectivo
	canguro, hipopótamo	Herbívoro de Pasto y selectivo.
FERMENTADORES POSGÁSTRICOS		
Cecales	capibara	Herbívoro de Pasto
	conejo	Herbívoro selectivo
	cuy	Herbívoro
	rata	Omnívoro
COLÒNICOS		
Saculados	caballo, cebra	Herbívoro de Pasto
No saculados	perro, gato	Carnívoro

Fuente: Van Soest ,1983

En la tabla N°5, se detalla la clasificación de los animales según su anatomía gastrointestinal.

El proceso de digestión de los cobayos se inicia en la boca, en donde posee piezas dentarias diseñadas para cortar y triturar la materia vegetal, esta masticación reduce el

tamaño de partícula de la digesta a tal magnitud que al mezclarse con la saliva facilita la acción de las enzimas digestivas sobre el contenido celular del bolo, el cual luego pasa al estómago a través del esófago **(Bustamante, A.1997).**

El cuy posee un estómago glandular simple seguido de un intestino delgado que alcanza 125 cm cuando es adulto. En el estómago el alimento es parcialmente procesado por la acción del ácido clorhídrico y las enzimas lipasa, amilasa y pepsina gástricas, luego este pasa al duodeno donde la digestión es continuada por las enzimas biliares, pancreáticas y entéricas, para ser absorbido a lo largo del intestino delgado; todo este proceso toma aproximadamente dos horas. Continuando el intestino delgado se localiza el ciego, órgano importante que junto al colon proximal puede contener hasta el 65% de la digesta y alberga microorganismos fermentadores. **(Delaney, J. 1989).**

A pesar de los procesos ocurridos en el estómago y el intestino delgado la pared celular contenida en la materia vegetal transita casi intacta hacia el ciego, lugar que contiene una flora muy compleja, cuyas enzimas tienen acción degradativa sobre la pared celular. La acción de estas enzimas se conoce como digestión fermentativa y se lleva a cabo en aproximadamente 48 horas, producto de este proceso se obtienen ácidos grasos de cadena corta, vitaminas del complejo B y proteína microbiana, pero solo se absorben a este nivel los ácidos grasos volátiles, vitaminas y agua. **(Delaney, J. 1989).**

Para que la población microbiana cecal se mantenga constante y sea eficiente la digestión fermentativa, el cobayo desarrolló el mecanismo de separación colónica, el cual consiste en movimientos antiperistálticos en los surcos del colon proximal que retornan los microorganismos desde el colon proximal hacia el ciego, resultando en una retención selectiva de microorganismos. **(Delaney, J. 1989).**

Las bacterias que ya cumplieron su ciclo de vida en el ciego forman bolos fecales blandos, con alto contenido de proteína, los que atraviesan rápidamente el intestino grueso y son ingeridos directamente del ano por el mismo cobayo. Este evento es conocido como cecotrofia, donde el pellet rico en nitrógeno pasa por una segunda digestión en estómago e intestino delgado, con liberación y absorción de un importante grupo de aminoácidos. Finalmente el material no digerido pasa al intestino grueso sin entrar al ciego, para formar el material fecal a excretarse. **(Hirakawa, 2001).**

Es necesario conocer que la óptima digestión fermentativa depende del bienestar y equilibrio de la flora cecal, pues cualquier factor que la altere podría tener efectos desfavorables sobre el crecimiento, como por ejemplo, el número de bacterias presentes

en el colon y la existencia de bacterias dominantes y subdominantes, ya que estas interacciones ocurren comúnmente, así como también, la competencia por nutrientes o la producción de moléculas antibióticas. **(Hirakawa 2001).**

2.5. Cecotrofia en cuyes

La actividad cecotrófica en cuyes está poco estudiada. Sin embargo en algunas evaluaciones realizadas con balanceados con niveles de proteína entre 13 y 25% no mostraron diferencias en cuanto al crecimiento, esto puede deberse a la actividad cecotrófica. La ingestión de los cecótrofos permite aprovechar la proteína contenida en las células de las bacterias del ciego así como permite la reutilización del nitrógeno proteico y no proteico que no se llegó a digerir. **(Delaney, J. 1989).**

Algunas de las evaluaciones realizadas sobre la cecotrofia se han hecho utilizando maíz chala, en estas pruebas la digestibilidad de la materia seca es superior en 18% cuando se le permite al cuy realizar la cecotrofia que cuando no se le permite realizarla. **(Delaney, J. 1989).**

Para entender un poco mejor la actividad cecotrófica podemos resumirla de la siguiente manera:

- Ingreso del alimento a la boca
- Paso del alimento al estómago.
- Paso al intestino delgado.
- Paso al intestino grueso.
- Ingreso al ciego.
- Paso al recto.
- Ingreso del cecótrofo a la boca.
- Paso al estómago.
- Paso al intestino delgado.
- Paso al intestino grueso.
- Paso al recto.

2.6 Necesidades nutritivas del cuy

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. Los nutrientes requeridos por el cuy son similares a los requeridos por otras especies domésticas y están constituidos por agua, aminoácidos, energía, minerales y vitaminas **(Gómez, J.1994).**

Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo (Chauca, L. 1997).

TABLA N° 6. Requerimientos nutritivos de los cuyes de acuerdo a etapas

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteína	%	18	18-22	13-17
Energía Digestible	Kcal/Kg	2.80	3.00	2.80
Fibra	%	8-17	8-17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.8-1
Fosforo	%	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	%	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Potasio	%	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	mg	200	200	200
Agua	10 mililitros de agua por 100 gramos de peso vivo			
Sales	Interdiarios			

Fuente: Nacional Research Council

De la tabla N° 6, se puede destacar que en la alimentación de los cuyes el elemento de suma importancia es la vitamina C la cual es importante en las diversas etapas del desarrollo del cuy.

2.6.1. Energía

La necesidad de energía es lo más importante para el cuy y varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental (Hidalgo, 1995).

El National Research Council sugiere un nivel de energía digestible de 3000 kcal/Kg de dieta. En general, al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética. (Chauca L., 1997)

En un estudio realizado con cuyes de ambos sexos para evaluar raciones para el periodo de crecimiento con niveles de 2678, 2436 y 2190 Kcal de energía metabolizable/kg, se

observó un mayor incremento de pesos finales con las dietas que contenían una mayor concentración de energía **(Carrasco, 1969)**.

Algunas investigaciones concluyen que el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; observando que los animales tienden a un mayor consumo de alimento a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta **(Arroyo, 1986)**.

2.6.2. Proteína

La síntesis o formación de tejido corporal requiere del aporte de proteínas, por lo que un suministro inadecuado da lugar a un menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, baja producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos **(INIA, 1995)**.

El cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos menos eficientemente que la proveniente de alimentos energéticos y proteicos; siendo estos dos de mayor utilización, comparado con los rumiantes, debido a su fisiología digestiva al tener primero una digestión enzimática en el estómago y luego otra microbiana en el ciego y colon **(Moreno ,1989)**.

El cuy responde bien a las raciones de 20% de contenido proteico cuando éstas provienen de dos o más fuentes; sin embargo se han reportado raciones con 14 y 17% de proteína que han logrado buenos incrementos de peso **(Aliaga ,1979)**.

En un estudio en el engorde de cuyes machos y hembras con tres niveles de proteína digestible (12, 14 y 16%), donde el periodo de evaluación se inició entre los 28 y 32 días de edad y concluyó luego de 56 días, observó que las ganancias de peso con 14% de proteína fue superiores estadísticamente ($P<0.05$) a la ración con 16% y semejante al de 12% de proteína. Se sugiere que para condiciones prácticas, los requerimientos de proteína total en las etapas de reproducción, crecimiento y engorde son de 14 a 16%, 16 a 18% y 16% respectivamente **(Moreno ,1996)**

2.6.3. Fibra

La fisiología y anatomía del ciego del cuy soporta una ración conteniendo un material inerte y voluminoso, permitiendo que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra; ya que a partir de esta acción se producen ácidos grasos volátiles que podrían contribuir significativamente a satisfacer los requerimientos de energía de esta especie. Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes va de 5 a 18%. Cuando se trata de alimentar a los cuyes como animales de laboratorio, donde

sólo reciben como alimento una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra **(Chauca L., 1997).**

Los cuyes son más eficientes en la digestión del extracto libre de nitrógeno de alfalfa que los conejos y que digieren la materia orgánica y fibra cruda tan eficientemente como los caballos y ponies con un valor de 38%, mientras que los conejos llegan sólo a un 16.2% de coeficiente de digestibilidad. Asimismo, este nutriente no sólo tiene importancia en la composición de las raciones por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino también porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio **(Chauca L., 1997).**

La digestión fermentativa postgástrica de los cuyes, implica que estos reciban un aporte permanente de fibra en su ración, proporcionada por los forrajes se sugiere un rango de 9 a 18% de fibra cruda (FC) para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. Para insumos forrajeros fibrosos como el heno de alfalfa (33.07% FC) y el maíz chala (33.55% FC); Correa (1994) encuentra coeficientes de digestibilidad de la MS de 62.57% y 59.60%, respectivamente, valores que son altos en cobayos y prueban su eficiencia en utilización de la fibra respecto a los conejos y otros roedores. **(Moreno ,1989) .**

El procesamiento de la fibra se da por digestión microbiana a nivel del ciego y colon obteniendo entre sus productos ácidos grasos de cadena corta que contribuyen a satisfacer los requerimientos de energía de esta especie. Sin embargo cuando el forraje posee alto grado de lignificación y consecuentemente baja digestibilidad, como ocurre con la panca de maíz (28.2 % de digestibilidad de MS); los cobayos realizan una respuesta compensatoria incrementando su consumo **(Gómez., 1992).**

La alimentación de cobayos mediante una ración concentrada y balanceada prioriza que la mayor parte de estos alimentos se digieran enzimáticamente y permita la posterior absorción de los nutrientes que requiere el cobayo. Por tal motivo proporcionan en la ración la cantidad mínima posible de fibra suficiente como para que los órganos que se encargan de la digestión fermentativa no sufran trastornos, el nivel de fibra que mejores ajustaría a esta forma de alimentación en cobayos en crecimiento varía entre 12 a 14 % **.(Villafranca ,2003).**

2.7. VILQUILLA (*Leucaena leucocephala*)

Clasificación Taxonómica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Subfamilia:	Mimosoideae
Tribu:	Mimoseae
Género:	Leucaena
Especie:	<u><i>Leucaena leucocephala</i></u>

2.7.1. Descripción

- **Forma.** Árbol o arbusto caducifolio o perennifolio, de 3 a 6 m (hasta 12 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 25 cm.
- **Copa / Hojas.** Copa redondeada, ligeramente abierta y rala. Hojas alternas, bipinadas, de 9 a 25 cm de largo, verde grisáceas y glabras; folíolos 11 a 24 pares, de 8 a 15 mm de largo, elípticos y algo oblicuos.
- **Tronco / Ramas.** Tronco usualmente torcido y sebifurca a diferentes alturas. Ramas cilíndricas ascendentes. Desarrolla muchas ramas finas cuando crece aislado.
- **Corteza.** Externa lisa a ligeramente fisurada, gris negruzca, con abundantes lenticelas longitudinales protuberantes. Interna de color crema-amarillento, fibroso, amarga, con olor a ajo. Grosor total: 3 a 4 mm.
- **Flores** Cabezuelas, con 100 a 180 flores blancas, de 1.2 a 2.5 cm de diámetro; flor de 4.1 a 5.3 mm de largo; pétalos libres; cáliz de 2.3 a 3.1 mm.
- **Frutos** Vainas oblongas, estipticadas, en capítulos florales de 30 o más vainas, de 11 a 25 cm de largo por 1.2 a 2.3 cm de ancho, verdes cuando tiernas y cafés cuando maduras; conteniendo de 15 a 30 semillas.
- **Semillas** ligeramente elípticas de 0.5 a 1 cm de largo por 3 a 6 mm de ancho, aplanadas, color café brillante, dispuestas transversalmente en la vaina. La semilla está cubierta por una cera que retarda la absorción de agua durante la germinación.

- **Raíz.** Raíz profunda y extendida. La raíz primaria penetra en las capas profundas del suelo y aprovecha el agua y los minerales por debajo de la zona a la que llegan las raíces de muchas plantas agrícolas.
- **Sexualidad.** Hermafrodita.
- **Número cromosómico:** $2n = 56, 104$ (Zárate, 1987).

2.7.2 Distribución

Es una especie de amplia distribución en las regiones tropicales y subtropicales del país. Altitud: 0 a 900 m.

2.7.3. Extensión / Origen

Originaria de América tropical, aparentemente del sur de México (Yucatán). Se extiende de México hasta Nicaragua, incluyendo Guatemala, Honduras y Perú. Los españoles la llevaron a Filipinas y desde ahí fue introducida a Indonesia, Malasia, Pampa Nueva Guinea y sureste de Asia. Naturalizada pampa tropical y el Perú.

2.7.4. Estatus

Nativa. Cultivada. Introducida. Se introdujo en los trópicos de Asia y África como cultígeno superior. Se han desarrollado más de 100 variedades para diferentes condiciones de clima, suelo y usos clasificadas en 3 tipos: hawaiano, salvadoreño y peruano.

2.7.5. Habitat

Prospera en ambientes adversos. Se adapta muy bien a las tierras bajas, crece desde sitios secos con 350mm/año hasta húmedos con 2,300 mm/año y temperatura media anual de 22 a 30 °C. Es necesario un período seco de 4 a 6 meses. Crece en una amplia variedad de suelos, desde neutros, hasta alcalinos, siempre y cuando sean suelos bien drenados, no compactados ni ácidos. Los mejores resultados se obtienen en suelos con pH de 6.5 a 7.5. Suelos inferiores a 5.5 pH no son recomendables.

2.7.6. Propiedades Fisiológicas

- **Asociación con nódulos.** Nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces. Simbionte: *Rhizobium* y/o *Bradyrhizobium*. Nódula espontáneamente con el *Rizobium* del lugar lo que le permite buena adaptación aún en sitios con factores

limitantes (nutrición y disponibilidad de agua). Sus nódulos grandes y prolíficos se encuentran en las raicillas de las capas superficiales y aireadas del suelo.

- **Adaptación.** Especie de fácil adaptación.
- **Competencia.** Buena capacidad competitiva. Fuerte competidora con otros cultivos y/o árboles nativos en situaciones de estrés.
- **Crecimiento.** Especie de rápido crecimiento, longevidad de 50 años. Muestra un incremento medio anual de 2.8 m en altura y 2.4 cm en diámetro. El crecimiento es lento en las primeras etapas de desarrollo de la planta y en sitios donde no hay estación seca bien definida y la precipitación es mayor a 2,500 mm.
- **Descomposición.** La hojarasca presenta una rápida descomposición.
- **Establecimiento.** Es lenta para establecerse, pero una vez establecida, su productividad es alta aún bajo defoliación regular.

2.7.7. Semilla

- **Almacenamiento / conservación.**
Se pueden almacenar a 7 °C con un 70 % de humedad relativa, durante 6 años y por muchos años más en un lugar frío (5 °C) y seco en contenedores sellados, reduciendo la humedad a 13 %.
- **germinación.** Especie de rápida velocidad de germinación. Se inicia a los 3 días y se completa a los 8 días, obteniéndose un 75 % de germinación a los 5 días.
- **Porcentaje de Germinación:** 50 a 85 %. Entre los primeros 6 y 8 días se puede lograr una germinación del 80 al 90 %.
- **Número de semillas por kilogramo:** 18,000 a 26,000(34,000).
- **Recolección / Extracción.** Se colectan las vainas cuando están maduras (cuando cambian de color verde a rojiza). Hay que cortarlas antes de que se abran. Deben ser secadas al sol sobre mallas o lonas durante el día.

2.7.8. Tratamiento pre germinativo.

- Inmersión en agua a temperatura de 75 a 85 °C por 3 a 6 minutos, dejar enfriar y sembrar, 56 % de germinación.
- Escarificación mecánica o lijado de las semillas hasta perder el brillo natural.
- Paso de las semillas por el tracto digestivo de animales.

- Escarificación con ácido sulfúrico por 2 minutos, 40 % de germinación. 5. Se colocan por 3 horas en agua a temperatura ambiente y luego se ponen a germinar en arena.

Viabilidad / Latencia / Longevidad. Sus semillas tienen una longevidad que oscila entre los 3 y 15 años. Presentan latencia física. Cubierta impermeable.

Tipo de semilla. Ortodoxa.

Desventaja. Tendencia a adquirir propagación malezoide invasora. Se le considera mala hierba en algunos países tropicales.

2.7.9. Usos

- **Aromatizante (flor).** Aceites esenciales aromáticos.
- **Artesanal (semilla).** Las semillas se utilizan como piezas de joyería en la India.
- **Colorantes.** Suministro de colorantes textiles.
- **Combustible (madera).** Leña y carbón de excelente calidad. Tiene un alto poder calorífico: 4200-4600 kcal/kg. y una gravedad específica de 0.54 a 0.74.
- **Comestible (fruta, bebidas) [fruto (vainas), semilla].**

Los frutos son muy apreciados por su alto contenido en vitamina A y proteínas (46%). Las semillas maduras son empleadas como sustitutas de café. Una hectárea puede producir de 10 a 20 toneladas de materia seca comestible comparadas con 8 ó 9 de alfalfa.

- **Construcción (madera).** Construcción rural (ligera).
- **Forrajero (hoja, vástago, semilla, fruto).** Forraje para rumiantes. Las hojas constituyen un excelente forraje (4 a 23 % de materia fresca; 5 a 30 % de materia seca; 20 a 27 % de proteína, rico en calcio, potasio y vitaminas). Tienen un porcentaje de digestibilidad de 60 a 70 %. Las hojas y semillas contienen un aminoácido tóxico (mimosina) que puede causar daño a los mamíferos no rumiantes y aves de corral (debilidad, pérdida de peso, aborto, caída de pelo en caballos, mulas y burros, bocio). Los rumiantes contrarrestan el efecto tóxico con una bacteria. Hay que utilizar una estirpe con bajo contenido de mimosina.
- **Industrializable (madera).** Pulpa para papel.
- **Maderable (madera).** Aserrío, postes.
- **Medicinal.** Remedio contra las amebas y la viruela.
- **Melífera (flor).** Apicultura.

- **Tutor (tronco).** En Panamá y en Honduras, los fustes delgados (5 a 7 cm) son comercializados como tutores para el cultivo de tomate y chile dulce. Sudoración se limita a un año. (DIMELLO, J.P. 1987).

2.8. Variables evaluadas

2.8.1. Ganancia de peso

Para determinar la ganancia de peso (GP), se tomarán pesos individuales semanales a todos los animales desde el inicio del experimento hasta que alcancen el kilo de peso vivo, peso con el que finalizaban su permanencia en el experimento. Con esa información se calculará la ganancia de peso diaria individual entre la segunda y octava semana, momento en que un primer grupo de animales alcanzará el kilo de peso vivo.

2.8.2. Conversión alimenticia

El índice de conversión alimenticia resultará de dividir el consumo total de materia seca entre la ganancia de peso total en cada unidad experimental.

$$C.A. = \frac{\text{Consumo de alimento semanal (g)}}{\text{Ganancia de peso semanal (g)}}$$

2.8.3. Rendimiento de carcasa

Para el rendimiento de carcasa un cuy por cada uno de los tratamientos tanto en la etapa de crecimiento como en la etapa de engorde será beneficiado y previamente será sometido a un ayuno de 24 horas antes del beneficio. La carcasa incluye piel, cabeza, patitas y órganos (corazón, pulmón, hígado, bazo y riñón); para la evaluación de este parámetro se utilizaron 2 animales por tratamiento.

$$\text{Rendimiento de Carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso de Carcasa}}{\text{Peso Vivo con ayuno}} \times 100$$

2.8.4-Evaluación económica

El costo de alimentación de cada tratamiento respecto al costo de producción total. Con esta información se estimó el costo de producción conociendo solo el costo de alimentación para cada unidad experimental.

3. Análisis de Antecedentes Investigativos

3.1. Evaluación del efecto de tres niveles de harina de fideo (10, 20 y 30 %) en la alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento y engorde

SILVA, M. (2013)

Se realizó con el fin de conocer el efecto de tres niveles de harina de fideo (10, 20 y 30 %) en la alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento y engorde. Por cuanto el fideo es un alimento barato existente en el medio que puede reemplazar a otros ingredientes. Se emplearon 36 cuyes de 20 días de edad con un peso promedio de 0.414 Kg. Se conformó cuatro tratamientos, distribuidos bajo un diseño de bloques completamente al azar, en pozas de 0.50 x 0.50 x 0.50 m; la unidad experimental estuvo conformada por tres cuyes. Los animales fueron alimentados dos veces al día, el control de peso se efectuó cada 15 días. Las variables de estudio fueron: Consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, costo por kilogramo de ganancia de peso, mortalidad, rendimiento a la canal y evaluación económica. Los resultados fueron: el mayor peso promedio final lo obtuvieron los animales en el T4 con 1.293 Kg y los menores valores en el T1 con 1.243 Kg.; el mayor incremento de peso alcanzo en el T4 con 0,905 Kg y los menores valores en el T1 con 0.806 Kg.; el mayor consumo de alimento se obtuvo en el T1 con 4,410 Kg y los menores valores en el T2, T3 y T4 con 4.385; 4.392 y 4.371 Kg., respectivamente; las mejores eficiencias de conversión alimenticia, se observaron en el T4, T2 y T3 con 4.86; 5.35 y 5.06, respectivamente y las menos eficiencias en el T1 con 5,48; los menores costos por kilogramo de ganancia de peso en el T3 y T4 con 1.76 y 1.64 dólares y los mayores valores en el T1 y T2 con 2.00 y 1.89 dólares; no se determinaron muertes en ninguno de los tratamientos de estudio; los mayores rendimientos a la canal se presentaron en el T2, T3 y T4 con 67.37; 67.73 y 67.77 % y los menores valores en el T1 con 66.37 %; La mayor rentabilidad económica según el Beneficio Costo alcanzó en 3 el T4 con 1.29. En consideración a los resultados determinados, se recomienda utilizar harina de fideo hasta del 30 % en la formulación de dietas concentradas en reemplazo de materias primas energéticas que escasean en determinadas épocas del año (maíz, polvillo de arroz y afrecho de trigo) para alimentar cuyes machos mejorados durante el crecimiento y engorde. Por lo que recomendamos utilizar la harina de fideo hasta el 30% en reemplazo de materia primar energéticas que son escasas en ciertas épocas del año.

3.2. Determinación del porcentaje adecuado de Leucaena en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de recría

SERAPIO, D. (2000)

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la granja Universitaria de “Villa Carmen” ubicada en Yotala a 15 km. De la ciudad de Sucre, realizado un ensayo comparativo de nutrición de cuyes (*Cavia porcellus*), para evaluar la calidad alimenticia de la Leucaena. Se seleccionaron 15 hembras y 3 machos (progenitores). Estos nos dieron una progenie de 24 cuyes de la misma edad para el experimento. Se utilizó un ensayo bifactorial 4x2, con tratamientos con 3 repeticiones y dos sexos. El trabajo de investigación de nutrición consistió en suministrar 4 raciones con diferentes porcentajes de leucaena “alimento prueba”, así balanceado adecuadamente con harina de maíz, harina de alfalfa, afrecho de trigo, torta de soya, cochinilla y sal común. El experimento empezó desde el destete de los gazapos (2 semanas de edad), hasta cumplir 90 días de edad (13 semanas) por ser esta edad la óptima para la saca. Analizando todas las variables planteadas llegamos a una conclusión de que el tratamiento 1 obtuvo los mejores rendimientos de carcasa, pero no descartando los tratamientos 2 y 3 que se acercaron a lo óptimo. Así tenemos los pesos promedios en gramos para el T1 con 638.33 g, el T2 con 561.66 g, el T3 con 568.34 g y el T4 con 441.67 g en etapa recría.

3.3. Niveles de coronta molida en el crecimiento y engorde intensivo de cuyes

CORREA, V. (1992)

El presente trabajo se llevó a cabo en el criadero de cuyes de la UNTC. Ha tenido como objetivo principal el estudio de 3 raciones con diferentes niveles de coronta molida (4 %, 8 % y 12 %), para observar cual de éstos niveles es el más eficiente en el crecimiento y engorde intensivo de cobayos. Se utilizaron 36 cuyes machos, de 30 días de edad o sea destetados distribuidos en 4 tratamiento: T1 (30 g concentrado sin coronta 150 g de alfalfa/animal/día), T2 (30 g concentrado 4 % coronta - 150 g alfalfa), T3 (30 g concentrado 8 % coronta - 150 g de alfalfa) y T4 (30 g concentrado 12 % coronta - 150 g alfalfa). Se utilizó el diseño Completamente Randomizado, se hizo el ANAVA y la prueba de significación de Student Newman Keul. Los mejores incrementos de peso fue para el T4 (5.7 g/animal/día), seguido del T1 (5.34 g/animal/día), T2 (5.27 g animal/día) y T3 (5.16 g), ni existiendo significación estadística (P 0,05) entre los tratamientos. El consumo de alimento expresado en base seca fue: T1 (45.96

g/animal/día), T2 (47.07 g/animal/día), T3 (46.74 g/animal/día) y T4 39.58 g/animal/día), La mejor Conversión alimenticia fue para el T1 (7.14 kg alimento consumido/kg peso ganado), seguido del T2 (7.97 kg alimentos/kg peso ganado), T3 (8.69 kg alimento/kg peso ganado) y T4 (9.14 kg alimento/kg peso ganado), al análisis estadístico frente a los otros tratamientos. El mejor rendimiento de carcasa fue para el T2 (69.90 %) seguido del T4 (66.40 %), T3 (66.13 %) y T1 (64.50 %).

En cuanto al estudio económico los animales del T4 (\$ 235.97), lograron las mejores utilidades por tratamiento, seguidos de T1 (\$ 219.25) T2 (\$ 207.93) y T3 (\$ 199.80).

3.4. Niveles de harina de sangre en la alimentación suplementaria de cuyes en crecimiento

DELGADO, G.; DEL CARPIO, A.; GUERRERO, J. (1991).

En la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gatto. Lambayeque, con 30 cuyes de 4 semanas de edad (15 machos y 15 hembras), se probaron 3 niveles), que fueron 20, 30 y 40 % en el concentrado, midiéndose su efecto sobre la ganancia peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico. La parte forrajera de la ración estuvo constituida por alfalfa secada al sol. Respectivamente para los niveles mencionados, la ganancia total de peso fue 316g, 426 g y 435 g para machos; 325g, 400g y 395 g para hembras. Con ganancia diaria de: 5.0g 6.7g y 6.9 g en machos; 7.9g 5.2g y 6,3 g en hembras. El análisis de regresión (niveles vs ganancia total) alcanzo significación para el polinomio de segundo orden, permitiendo inferir que el nivel óptimo sería 35 % en el concentrado. La información combinada de machos y hembras, habiéndose registrado conversiones alimenticias de 8.78; 6.06 y 6.13; y méritos económicos de 40.19, 26.4 y 26.3 intis/kg peso ganado.

3.5. Evaluación de cuatro niveles de polvillo de qañawa (*Chenopodium pallidicaule*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento

CORTEZ, H.(2005)

Para conocer la respuesta del uso de polvillo de qañawa en sus diferentes niveles en la alimentación de cuyes en crecimiento fue necesario hacer una evaluación. El polvillo de qañawa, a diferencia del polvillo de quinua, no tiene saponina; en consecuencia, se puede usar sin restricción. El estudio se realizó en la localidad de Ventilla, perteneciente a la Provincia Murillo del Departamento de La Paz, ubicado a 35 km de la ciudad de El Alto, en Bolivia. Se utilizaron 24 cuyes destetados a los 20 días de edad promedio, de

los cuales 12 fueron machos y 12 hembras, distribuidos en pozas individuales durante todo el estudio. El diseño experimental que se empleó fue el completamente al azar, con dos factores y tres repeticiones. Los resultados fueron los siguientes: Las mejores ganancias de peso correspondieron a los siguientes niveles: 40%, con 446.66 g; 30%, con 430.49 g y 20%, con 394.66g respectivamente. El polvillo de qañawa estimuló el consumo de alimentos en materia seca: 30%, con 2871.16; 40%, con 2864.33 y 20% con 2724.66 g. Las conversiones alimenticias más eficientes se obtuvieron con los siguientes niveles: 40%, con 6.45, 30%, con 6.74 y 20% 7.01. El ingreso económico indicó que las mejores retribuciones correspondieron a los niveles de 40%, con 1.53; 20%, con 1.52 y 30% con 1.50. Al tomar en cuenta todas las variables de estudio y los resultados obtenidos se concluyó que el polvillo de qañawa en los niveles de 40%, 20%, o 30% puede usarse como ingrediente en la dieta de los cuyes.

3.6. Utilización de harina de maní forrajero (*Arachis pintoï*) alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la Parroquia

MENDOZA, A. (2012)

La investigación se realizó en la Finca del Sr. Lautaro Alcívar, ubicada en la Parroquia La Unión, en el kilómetro dos de la vía Valencia – La Maná, vía San José, durante un periodo de 72 días. El objetivo de la investigación fue evaluar tres niveles de harina de maní forrajero (10, 20 y 30%) incluido en la dieta de alimentación de cobayos. Se utilizaron 80 cobayos machos, los cuales se dividieron en cuatro tratamientos con cinco repeticiones de cuatro unidades experimentales, mediante un diseño de bloques completos al azar. Los tratamientos fueron: Grupo testigo (T1) una dieta de balanceado sin harina de maní forrajero, Tratamiento dos (T2) una dieta de balanceado con harina de maní forrajero al 10%, Tratamiento tres (T3) una dieta de balanceado con harina de maní forrajero al 20% y Tratamiento cuatro (T4) una dieta de balanceado con harina de maní forrajero al 30%. Se determinó que el consumo más alto lo tuvo el T3 con (1566.60g), mientras que el T4 consumió (1309.66g), existiendo así una diferencia de (256.94g). De igual manera los T1 y T2 consumieron (1564.14g y 1511,11g respectivamente), los cuales se encuentran en un rango intermedio, dando un buen parámetro de consumo comparado con otras investigaciones. Referente al incremento de peso el T3 logró el mejor incremento de peso (586.13g.), lo cual es muy acorde al consumo de alimento. De igual manera los T2 y T4 (544.58g. y 529.57g. respectivamente) se ubican como los segundos mejores incrementos; mientras que T1 (518.00g) el de menor incremento final. El índice de conversión alimenticia más

eficiente se produjo en el T1 (2.69), lo cual manifiesta que la harina de maní forrajero no incide en su eficacia productiva, para producir un aumento de conversión. Los T2, T3 y T4 (2.91, 3.10 y 3.21 respectivamente) presentan gradual crecimiento de acuerdo con el porcentaje incluido de harina de maní forrajero en el concentrado. El mayor rendimiento a la canal, se obtuvo en el T2 con 10% harina de maíz forrajera. (72.17 %), seguido del T4 con el 30% harina de maíz forrajera (70.68 %), T3 con 20% harina de maíz forrajera (70.42 %) y con menor índice a la canal el T1 con 0% harina de maíz forrajera (68.88 %). La mejor relación beneficio-costos se la obtuvo en el T3 con 0.38 USD por cada dólar invertido en el crecimiento y engorde de cobayos.

4. OBJETIVOS

1. Determinar la ganancia de peso vivo durante el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*).
2. Determinar la conversión alimenticia durante el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*).
3. Determinar el Rendimiento de carcasa durante el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*).
4. Determinar costo del tratamiento durante el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*).

5. HIPÓTESIS

Dado que la harina de legumbre de Vilquilla (*Leucaena leucacephala*) empleada en la ración para el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) mejora la ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa.

Es probable que la harina de legumbre de Vilquilla (*Leucaena leucacephala*) empleada en la ración para el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) no mejore la ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa.

III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

1.1. Materiales

1.1.1. Materiales de campo

- Balanza digital de 5 kilos de sensibilidad.
- Botas.
- Guantes.
- Saquillos.
- Recipientes de plástico.
- Moledora.
- Comederos.
- Bebederos.
- Tanque de agua.
- Materiales de limpieza.
- Registros.
- Semilla de vilquilla

1.1.2. Materiales de escritorio

- Libretas y cuadernos de apuntes
- Bolígrafo
- Calculadora
- Registro de control
- Computadora e impresora
- Hojas A4.

1.1.3. Otros materiales

- Cámara fotográfica
- laptop

1.2.-Procedimiento

1.2.1. Población y muestra

En el experimento se usarán 40 cuyes destetados sin distinción del sexo, de 12 días de edad y con un peso promedio de 260 gramos de peso vivo, todos de tipo 1 clínicamente sanos.

1.2.2. Métodos de evaluación

1.2.2.1. Formación de las unidades experimentales de estudio

Las pozas serán asignadas del uno al cuatro para el experimento, se alojaran a 10 cuyes distribuidos de forma al azar; los tratamientos serán asignados al azar entre los cuatro grupos experimentales. Se identificará a los animales por aretado tomándose individualmente los pesos al destete o peso inicial y peso final.

1.2.2.2. Obtención de harina de vilquilla

Se recolectará legumbre de Vilquilla (*Leucaena leucacephala*) de las zonas agrícolas de la localidad de Tacna y Calana, las que luego de ser secadas al sol serán transformadas en harina con una moladora de uso tradicional, esta harina de legumbre de vilquilla será suministrada en la ración de los tratamientos, para la alimentación de los cuyes (*Cavia porcellus*) en las etapas de crecimiento y engorde.

1.2.3. Trabajo experimental

Los grupos de cuyes recibirán raciones experimentales una para cada grupo. Todas las raciones serán subdivididas en alfalfa fresca y suplemento del balanceado previamente preparado que contiene harina de legumbre de vilquilla al 5%,10% y 20%, los cuales serán dados una vez al día solo ración preparada mientras que el forraje de suministrará dos veces al día .Los residuos de los alimentos serán pesados antes de proporcionar el alimento del día siguiente. Los cuyes se pesarán cada 7 días antes de proporcionar alimento nuevo a la semana siguiente. Los datos obtenidos serán registrados en fichas especialmente elaboradas para este fin. Antes de la experimentación los animales serán desparasitados. Para el cálculo de la conversión alimenticia se trabajarán con los datos obtenidos en el campo y para el costo del tratamiento se tomarán en cuenta los precios de los alimentos adquiridos. Para el caso del rendimiento de carcasa tanto en la etapa de crecimiento y engorde se procederá a

seleccionar un animal por tratamiento el cual será sacrificado pero previamente será sometido a un ayuno de 24 horas .

1.2.4. Recopilación de los datos

En el campo

La información de campo será tomada directamente con la evaluación de los cuyes, materia de la investigación.

En la biblioteca

Se usaran libros especializados, revistas científicas y las tesis de investigación que tuvieron información directamente al tema de estudio.

1.2.5. Tratamientos

La raciones formuladas serán: porcentaje de 0% para el tratamiento Testigo, 5% para el tratamiento T₁, 10% para el tratamiento T₂ y 20% para el tratamiento T₃ de la harina de legumbre de vilquilla (Leucaena leucacephala) más una cantidad de alfalfa que con el aumento de peso de los cuyes (*Cavia porcellus*) se incrementara.

TABLA N° 7.
Balanceo de raciones experimentales

Insumos	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Harina de Vilquilla	0	5	10	20
Maíz	20.8	15.8	10.8	5.8
Soya	4.2	4.2	4.2	4.2
Soya integral	18.8	18.8	18.8	18
Afrecho	56.3	56.3	56.2	52
Sal	0.2	0.2	0.2	0.3
Proapak 2	0.1	0.1	0.2	0.1
Totales	100.4	100.4	100.4	100.4

T₀: Ración sin harina de vilquilla.

T₁: Ración con harina de vilquilla al 5%.

T₂: Ración con harina de vilquilla al 10%.

T₃: Ración con harina de vilquilla al 20%.

En la tabla N°7, se puede ver la formulación de cada uno de los tratamientos llevados a cabo en el presente trabajo de investigación.

1.2.6. Variables de respuesta

1.2.6.1. Variable independiente

Raciones Experimentales para crecimiento y engorde para cada etapa

Se evaluarán las siguientes raciones:

Testigo= 0% de harina de vilquilla en el concentrado + 100% de alfalfa fresca ad libitum (F).

T₁ = 5% de harina de vilquilla en el concentrado + 95% de alfalfa fresca ad libitum (5%VC+95% F).

T₂ =10% de harina de vilquilla en el concentrado + 90% de alfalfa fresca ad libitum (10%VC+90% F).

T₃ = 20% de harina de vilquilla en el concentrado + 80% de alfalfa fresca ad libitum (20%VC+80% F).

1.2.6.2 Variable dependiente

- Ganancia de peso.
- Conversión alimenticia.
- Rendimiento de carcasa
- Costo por cada tratamiento

1.2.7. Diseño experimental

Se realizara el análisis de varianza (ANOVA) de un factor de variabilidad y la prueba de especificidad de Tukey con un nivel de significancia del 0.05. Asimismo graficas de barras para mostrar los promedios de cada grupo experimental y control. El proceso de la información se realizó mediante el software estadístico SPSS versión 21.

1.2.8. Manejo experimental

Se utilizara alfalfa verde de la variedad WL – 625, ofrecida a una frecuencia de dos veces por día (a las 8:00 y 16:00 horas). La alfalfa verde, cuando este llegue al galpón se desinfectara, considerando un consumo diario individual equivalente al 40 % del peso vivo animal, el cual será almacenado en la tarima de cada jaula, desde donde se suministrara las tres raciones diarias. El alimento rechazado se pesará semanalmente. La harina de vilquilla que se utilizará en el experimento corresponde a un producto no tradicional local, este producto se obtendrá de los campos de agricultura del distrito de Calana, recolectándolos en cantidades que

satisfagan hasta el tiempo, de duración del experimento, la vilquilla se molera en forma de harina con un molino casero para la suministración en la ración del cuy. Este insumo se ofrecerá a discreción una vez por día (8:00 horas) a los tratamientos del T1 (5%), T2 (10%) y T3 (20%), empleando comederos lineales.

2. Campo de Verificación

2.1. Ubicación espacial

El presente trabajo de investigación se realizará en la Granja de cuyes del Instituto Tecnológico Público Francisco de Paula Gonzáles Vigil que está ubicada en el distrito de Calana, provincia de Tacna, del departamento de Tacna, a una altura de 848 msnm, a una latitud de $17^{\circ} 54' 29''$ y a una longitud de $70^{\circ} 10' 48''$ con una temperatura promedio de 18°C (Senamhi 2013).

Foto N° 1. Vista Aérea del distrito de Calana y ubicación de la Granja Vigil



2.2. Ubicación Temporal

El estudio se desarrollará durante los meses de Abril a Octubre del año 2013

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Unidades de Estudio

Se emplearán 40 cuyes entre machos y hembras de la línea Perú, destetados con 12 días de edad promedio, procedente de la granja de cuyes del Instituto Tecnológico Francisco de Paula González Vigil. Los animales serán identificados con aretes por individuo dentro de cada unidad experimental.

3.2. Instalaciones y equipos

Granja del Instituto Tecnológico Francisco de Paula González Vigil cuenta con una instalación de tipo galpón con una longitud de 20 m., 9 m. de ancho y una altura de 2.8 m., las pozas de malla metálica son de 2 m de largo por 1.5 m. de ancho. Cada poza será limpiada, desinfectada con vanodine (desinfectante) antes de colocar a los animales. En las pozas que recibirán forraje se instalara una forrajera y una tarima hechas de malla, empleadas para el suministro y almacenamiento de forraje, respectivamente. Para el suministro de agua y el concentrado preparado se emplearán recipientes de arcilla de 0,75 litros de capacidad. El pesado de los animales, alimento concentrado y forraje verde se hará empleando una balanza electrónica con 1g de sensibilidad.

3.3. Recursos

a) Recursos humanos

Representado por el investigador que realizará la presente investigación y recolección de datos con ayuda de una persona para la evaluación de ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y costo del tratamiento de los cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde. La persona de apoyo que fue un egresado de la especialidad de producción agropecuaria y se le entrenó usando a las instalaciones de la granja del Tecnológico para que pudiera realizar una efectiva estimación en el peso de los cuyes, forrajes y raciones formuladas.

b) Recursos físicos e institucionales

Se empleará formularios elaborados por el investigador para evaluar las variables de estudio en la granja de cuyes del Instituto Tecnológico Público Francisco de Paula Gonzáles Vigil.

3.4. Validación del instrumento

Se validará el instrumento mediante una prueba piloto en la granja de cuyes del Instituto Tecnológico Público Francisco de Paula Gonzáles Vigil y otra granja de la zona del distrito de Calana con el fin de que sea objetiva, válida y confiable.

3.5. Criterio para el manejo de los resultados

- Se emplearán registros en formatos previamente elaborados para el recojo de los datos que se obtendrán de la realización de la investigación.
- Se realizará el análisis de varianza (ANOVA) de un factor de variabilidad y la prueba de especificidad de Tukey con un nivel de significancia del 0.05. Asimismo graficas de barras para mostrar los promedios de cada grupo experimental y control. El proceso de la información se realizó mediante el software estadístico SPSS versión 21.

IV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tiempo	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT
Actividad							
Revisión Bibliográfica y Coordinación con el director y docentes del Instituto Tecnológico Francisco de Paula González Vigil	X						
Cosecha de la legumbre de Vilquilla y secado.							
Formulación de la ración balanceada con harina de legumbre de vilquilla (<i>Leucaena leucacephala</i>)		X					
Desinfección del galpón y las pozas de experimentación y revisión de los equipos y materiales trabajo.							
Selección e identificación y pesado inicial de los animales para experimentación(cuyes),identificación de pozas de experimentación.							
Suministro y evaluación de las raciones elaboradas para los animales de experimentación y acopio de información correspondientes a las variables evaluados durante la experimentación.					X		
Tabulación de resultados correspondientes en las etapas de recría y engorde.							
Verificación de los resultados obtenidos y contraste con otros trabajos de investigación similares.							
Redacción del informe final del trabajo final.							X

V. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ALIAGA (1990). Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de Transferencia Tecnológica. Lima-Perú. Serie informe técnico N° 4-90. Páginas 52-55.

ARROYO (1986). Avances de Investigación sobre Cuyes en el Perú. Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de lima. N° 2-86. Páginas 25-31.

BUSTAMANTE, A. (1997). Proyecto sistemas de producción de cuyes Instituto Nacional de Investigación Agraria INIA, Lima Perú Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo CIID. N° 6. Páginas 42-53

CANDELA (1974). Fisiología de los Animales Domésticos. Tercera Edición. Editorial “Aguilar-S.A”. México. Páginas 98-114

CARRASCO (1992). Fundamentos de nutrición y alimentación en crianza de cuyes. Cuarta Edición. “Acribia S.A” Zaragoza-España. Páginas 41-59

CASTELLÓN, A. (1986). Alimentación en crianza de cuyes Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) N° 5-86. Páginas 37-41

CORREA, V. (1992) Niveles de coronta molida en el crecimiento y engorde intensivo de cuyes. Reunión Científica Anual Asociación Peruana de Producción Animal. Cajamarca (Perú) 1994. Tesis. Página 8

CORTEZ, H. (2005) Evaluación de cuatro niveles de polvillo de qañawa (Chenopodium pallidicaule.) en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus) en crecimiento. Revista RELAN Volumen III, N°. 1 -2007. Tesis. Página 12

CHAUCA, L. (1992). Avances de Investigación sobre manejo de Cuyes en el Perú. Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de lima. N° 5-92. Tomo 1. Páginas 17-24

CHAUCA, L. (1996). Avances de Investigación sobre manejo de Cuyes en el Perú. Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de lima. N° 7-96. Tomo 2. Páginas 20-27

CHAUCA, L. (1997). Avances de Investigación sobre manejo de Cuyes en el Perú. Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de lima. N° 5-97. Tomo 3. Páginas 31-35

- CHAUCA, L. (2003). Nutrición y alimentación en la crianza de cuyes.** Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).Tomo I.Páginas 24-34
- DELANEY, J. (1989). Alimentación y Nutrición del Cuy .**Editorial “Acribia S.A” Zaragoza-España. Páginas 78-91
- DELGADO, G. (1991). Niveles de harina de sangre en la alimentación suplementaria de cuyes en crecimiento** Reunión Científica Anual Asociación Peruana de Producción Animal. Cajamarca (Perú) 1994. Tesis. Página 15
- DIMELLO, J.P. (1987). Crianza de Cuyes.** Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Instituto de investigación Agraria. . INIA-CIID 1992 Volumen I.Lima –Perú. Página 42
- GÓMEZ, J. (1994). Investigaciones realizadas en nutrición selección y mejoramiento de cuyes en el Perú.** Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de lima. Páginas 27-30
- HIDALGO (1995). Alimentación y Nutrición del Cuy .**Editorial Acribia, S.A Zaragoza-España. Páginas 94-101
- HIRAKAWA (2001). Fisiología del cuy.** I Curso regional de capacitación en crianza de cuyes. Editorial “Diana”. México Páginas 112-120
- LAFORE (1999). Crianza de Cuyes.** Universidad de Nariño, Pasto, Colombia 86p INIA-CIID.1996.Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Instituto de investigación Agraria. Volumen I.Lima –Perú. Página 86.
- MENDOZA, A. (2012). Utilización de harina de maní forrajero (Arachis pintoi) alimentación de cobayos (Cavia porcellus) en la Parroquia.** Tesis Reunión Científica Anual Asociación Peruana de Producción Animal. Cajamarca (Perú) 2012. Tesis. Página 23
- MORENO, P. (1989). Informe final Proyecto Sistemas de producción de cuyes en el Perú.** Fase 1. INIA-CIID. Páginas 96-108
- MORENO (1996). Fundamentos de nutrición y alimentación.** Tomo I. Editorial “Hemisferio Sur”. México. Páginas 46-57.
- ROJAS, A. (1968) .Crianza de familiar de cuy criollo.** Editorial “Kapelusz S.A.”España.Páginas 62-78.

Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Loja (1998, 19 de Mayo)

.Modalidad de Estudios a Distancia de la UNL (serial online). Disponible en URL:<http://dspace.unl.edu.ec:8080/jspui/handle/123456789/18>.

SERAPIO, D. (2000). Determinación del porcentaje adecuado de *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de recría. Reunión Científica Anual Asociación Peruana de Producción Animal. Cajamarca (Perú) 1994.Tesis .Página 29

SILVA, M. (2013).Evaluación del efecto de tres niveles de harina de fideo (10, 20 y 30 %) en la alimentación de cuyes mejorados durante el crecimiento y engorde. Modalidad de Estudios a Distancia de la UNL (serial online) citado 12 de Setiembre del 2013 .Disponible en URL:<http://dspace.unl.edu.ec:8080/jspui/handle/123456789/714>

VILLAFRANCA (2003). Producción de Cuyes. Editorial “Crearimagen”.Quito – Ecuador. Páginas 64-76

ZALDÍVAR, A. (1986). Cuyes: factibilidad de la crianza en el Perú. Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de lima. N° 9 Páginas 11-15

ZÁRATE (1987) Evaluación de los parámetros productivos del cuy criollo. Editorial “Mc Graw Hill” Madrid. Páginas 85-94

Anexo N° 2
Estadísticas de tabla N° 1 ganancia de peso
en los cuyes en etapa de crecimiento

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	20196.927	3	6732.309	32315.083	** .000
Intra-grupos	7.500	36			
Total	20204.427	39			

PRUEBA DE TUKEY

Tratamientos	Ganancia de peso(g)	Significancia
Harina 5%	557.67±0.000	a
Harina 10%	541.90±0.527	b
Harina 20%	522.50±0.527	c
Testigo	497.50±0.527	d
Fo=32315.083 Ft=2.88 P<0.05 CV=0.086%		

Anexo N° 3
Estadísticas de tabla N° 2 conversión alimenticia en los
cuyes en etapa decrecimiento

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	.064	3	.021	8.343 E+28	.000
Intra-grupos	.000	36			
Total	.064	39			

PRUEBA DE TUKEY

Tratamientos	Conversión alimenticia	Significancia
Harina 5%	2.61±0.000	a
Harina 10%	2.67±0.000	b
Harina 20%	2.70±0.000	c
Testigo	2.74±0.000	d
Fo= 8.34x1029 Ft=2.88 P<0.05 CV=3.991%		

Anexo N° 4

Estadísticas de tabla N° 3 rendimiento de carcasa en los cuyes en etapa de crecimiento

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	9761.303	3	3253.768	1.916E+31	.000
Intra-grupos	.000	36			
Total	9761.303	39			

PRUEBA DE TUKEY

Tratamientos	Rendimiento de carcasa(g)	Significancia
Harina 5%	573.77±0.000	a
Harina 10%	563.08±0.000	b
Harina 20%	549.50±0.000	c
Testigo	532.00±0.000	d
Fo=1.91x10 ³¹ Ft=2.88 P<0.05 CV=0.119%		

Anexo N° 5

Estadísticas de tabla N° 4 ganancia de peso en cuyes en etapa de engorde

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	565.998	3	188.666	905.597	.000
Intra-grupos	7.500	32			
Total	573.498	35			

PRUEBA DE TUKEY

Tratamientos	Ganancia de peso(g)	Significancia
Harina 5%	746.20	a
Harina 10%	743.97	b
Harina 20%	742.35	c
Testigo	736.08	d
Fo=905.597 Ft=2.88 P<0.05 CV=0.061%		

Anexo N° 6
Estadísticas de tabla N° 5 conversión alimenticia
en cuyes en etapa de engorde

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	.013	3	.004		.000
Intra-grupos	.000	32		8.124E+28	
Total	.013	35			

PRUEBA DE TUKEY

Tratamientos	Conversión alimenticia	Significancia
Harina 5%	3.86	a
Harina 10%	4.01	b
Harina 20%	4.12	c
Testigo	4.24	d
Fo= 8.34x10 ²⁹ Ft=2.88 P<0.05 CV=0.117%		

Anexo N° 7
Estadísticas de tabla N° 6 rendimiento de carcasa en los
cuyes en etapa de engorde

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	258.413	3	86.138	3.283 E+28	.000
Intra-grupos	.000	32			
Total	258.413	35			

PRUEBA DE TUKEY

Tratamientos	Rendimiento de carcasa(g)	Significancia
Harina 5%	705.74	a
Harina 10%	704.53	b
Harina 20%	703.40	c
Testigo	699.01	d
Fo=1.91x10 ³¹ Ft=2.88 P<0.05 CV=4.497%		

Anexo N° 8

Etapas de crecimiento

GRUPO	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Ganancia de peso (g)	Conversion alimenticia	Rendimiento carcasa (g)
Testigo	262.00	760.00	498.00	2.74	532.00
Testigo	263.00	760.00	497.00	2.74	532.00
Testigo	263.00	760.00	497.00	2.74	532.00
Testigo	263.00	760.00	497.00	2.74	532.00
Testigo	262.00	760.00	498.00	2.74	532.00
Testigo	262.00	760.00	498.00	2.74	532.00
Testigo	263.00	760.00	497.00	2.74	532.00
Testigo	263.00	760.00	497.00	2.74	532.00
Testigo	262.00	760.00	498.00	2.74	532.00
Testigo	262.00	760.00	498.00	2.74	532.00
Harina 5%	262.00	819.67	557.67	2.70	573.77
Harina 5%	262.00	819.67	557.67	2.70	573.77
Harina 5%	262.00	819.67	557.67	2.70	573.77
Harina 5%	262.00	819.67	557.67	2.70	573.77
Harina 5%	262.00	819.67	557.67	2.70	573.77
Harina 5%	262.00	819.67	557.67	2.70	573.77
Harina 5%	262.00	819.67	557.67	2.70	573.77
Harina 5%	262.00	819.67	557.67	2.70	573.77
Harina 5%	262.00	819.67	557.67	2.70	573.77
Harina 5%	262.00	819.67	557.67	2.70	573.77
Harina 10%	262.00	804.40	542.40	2.67	563.08
Harina 10%	263.00	804.40	541.40	2.67	563.08
Harina 10%	263.00	804.40	541.40	2.67	563.08
Harina 10%	263.00	804.40	541.40	2.67	563.08
Harina 10%	262.00	804.40	542.40	2.67	563.08
Harina 10%	262.00	804.40	542.40	2.67	563.08
Harina 10%	263.00	804.40	541.40	2.67	563.08
Harina 10%	263.00	804.40	541.40	2.67	563.08
Harina 10%	262.00	804.40	542.40	2.67	563.08
Harina 10%	262.00	804.40	542.40	2.67	563.08
Harina 20%	262.00	785.00	523.00	2.61	549.50
Harina 20%	263.00	785.00	522.00	2.61	549.50
Harina 20%	263.00	785.00	522.00	2.61	549.50
Harina 20%	263.00	785.00	522.00	2.61	549.50
Harina 20%	262.00	785.00	523.00	2.61	549.50
Harina 20%	262.00	785.00	523.00	2.61	549.50
Harina 20%	263.00	785.00	522.00	2.61	549.50
Harina 20%	263.00	785.00	522.00	2.61	549.50
Harina 20%	262.00	785.00	523.00	2.61	549.50
Harina 20%	262.00	785.00	523.00	2.61	549.50

Anexo N° 9. Etapa de engorde

GRUPO	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Ganancia de peso (g)	Conversion alimenticia	Rendimiento carcasa (g)
Testigo	263.00	998.58	735.58	4.24	699.01
Testigo	263.00	998.58	735.58	4.24	699.01
Testigo	263.00	998.58	735.58	4.24	699.01
Testigo	262.00	998.58	736.58	4.24	699.01
Testigo	262.00	998.58	736.58	4.24	699.01
Testigo	263.00	998.58	735.58	4.24	699.01
Testigo	263.00	998.58	735.58	4.24	699.01
Testigo	262.00	998.58	736.58	4.24	699.01
Testigo	262.00	998.58	736.58	4.24	699.01
Harina 5%	262.00	1008.20	746.20	3.86	705.74
Harina 5%	262.00	1008.20	746.20	3.86	705.74
Harina 5%	262.00	1008.20	746.20	3.86	705.74
Harina 5%	262.00	1008.20	746.20	3.86	705.74
Harina 5%	262.00	1008.20	746.20	3.86	705.74
Harina 5%	262.00	1008.20	746.20	3.86	705.74
Harina 5%	262.00	1008.20	746.20	3.86	705.74
Harina 5%	262.00	1008.20	746.20	3.86	705.74
Harina 5%	262.00	1008.20	746.20	3.86	705.74
Harina 10%	263.00	1006.47	743.47	4.01	704.53
Harina 10%	263.00	1006.47	743.47	4.01	704.53
Harina 10%	263.00	1006.47	743.47	4.01	704.53
Harina 10%	262.00	1006.47	744.47	4.01	704.53
Harina 10%	262.00	1006.47	744.47	4.01	704.53
Harina 10%	263.00	1006.47	743.47	4.01	704.53
Harina 10%	263.00	1006.47	743.47	4.01	704.53
Harina 10%	262.00	1006.47	744.47	4.01	704.53
Harina 10%	262.00	1006.47	744.47	4.01	704.53
Harina 20%	263.00	1004.85	741.85	4.12	703.40
Harina 20%	263.00	1004.85	741.85	4.12	703.40
Harina 20%	263.00	1004.85	741.85	4.12	703.40
Harina 20%	262.00	1004.85	742.85	4.12	703.40
Harina 20%	262.00	1004.85	742.85	4.12	703.40
Harina 20%	263.00	1004.85	741.85	4.12	703.40
Harina 20%	263.00	1004.85	741.85	4.12	703.40
Harina 20%	262.00	1004.85	742.85	4.12	703.40
Harina 20%	262.00	1004.85	742.85	4.12	703.40

Anexo N° 10.
Fotos de la investigación



Foto N° 1.
Vilquilla empleada en el experimento



Foto N° 2.
Cuyes en etapa de crecimiento



Foto N° 3.
Cuyes en etapa de engorde

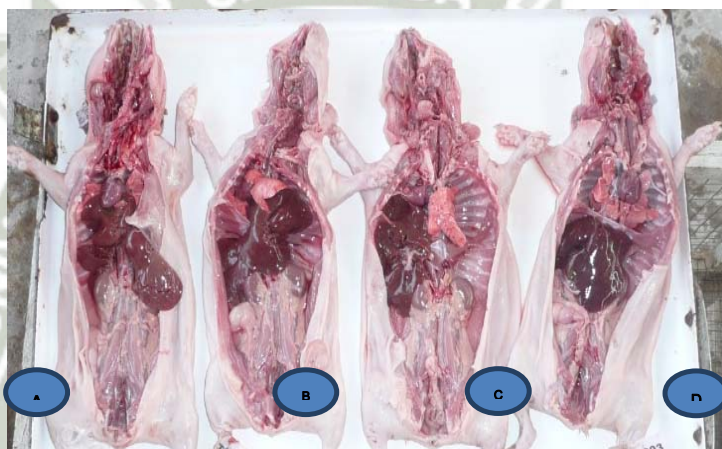


Foto N° 4.
Rendimiento de carcasa

- A: corresponde al tratamiento Testigo.**
- B: corresponde al tratamiento 5%.**
- C: corresponde al tratamiento al 10%.**
- D: corresponde al tratamiento al 20%.**