

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA.
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“Efecto de la inclusión de diferentes niveles de Gluten de maíz
sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*)
en crecimiento, Arequipa 2015”**

*“Effect of different levels including corn gluten on the
performance of guinea pigs (*Cavia porcellus*) on growth,
Arequipa 2015”*

**Tesis presentado por el Bachiller:
Alan Luciano Salinas Rivas**

**Para optar el Título Profesional de:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**Arequipa – Perú
2015**

DEDICATORIA

ESTE TRABAJO DE TESIS LO DEDICO
PRIMERAMENTE A MI DIOS Y SEÑOR,
QUIEN ME HA DADO TODAS LAS
BENDICIONES, HERRAMIENTAS PARA
SALIR ADELANTE.



DEDICADO A MÍ ESPOSA **Lesly**

DEDICADO A MI HIJA **Nicole**

DEDICADO MI PADRE **Wilber**

DEDICADO MI MADRE **Ruth**

DEDICADO A MIS HERMANOS

Rahal y Greta

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Católica de Santa María por haber permitido mi formación profesional

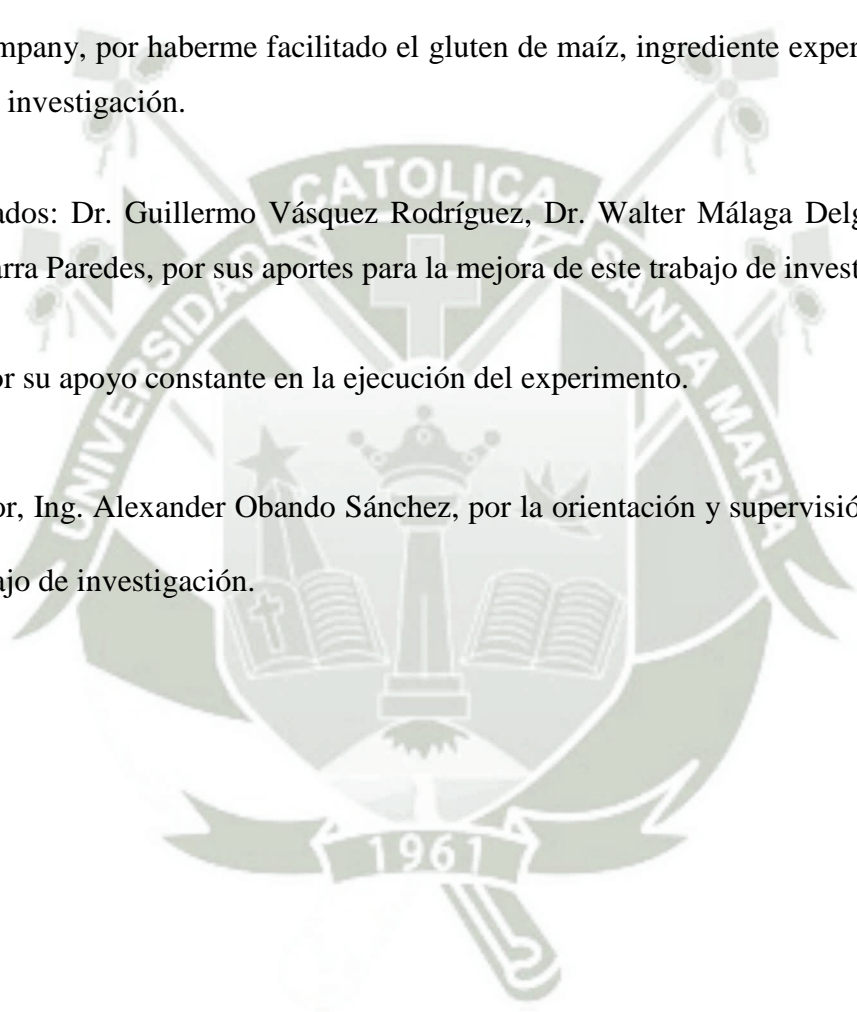
A la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia por facilitarme las instalaciones en Huasacache para la ejecución del experimento.

A Top Company, por haberme facilitado el gluten de maíz, ingrediente experimental de la presente investigación.

A mis jurados: Dr. Guillermo Vásquez Rodríguez, Dr. Walter Málaga Delgado y Dr. Jorge Zegarra Paredes, por sus aportes para la mejora de este trabajo de investigación.

A Lesly por su apoyo constante en la ejecución del experimento.

A mi asesor, Ing. Alexander Obando Sánchez, por la orientación y supervisión continúa de mi trabajo de investigación.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
RESUMEN	11
SUMMARY	13
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1 Enunciado del problema	15
1.2 Descripción del problema.	15
1.3 Efecto en el desarrollo local y regional	16
1.4 Justificación del trabajo	17
1.4.1 Aspecto general.	17
1.4.2 Aspecto tecnológico.	17
1.4.3 Aspecto social.	17
1.4.4 Aspecto económico.	18
1.4.5 Importancia del trabajo.	18
1.5 Objetivos	18
1.5.1 Objetivo general.	18
1.5.2 Objetivos específicos.	19
1.6 Planteamiento de la hipótesis	19
II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL	20
2.1 Análisis bibliográfico	20
2.1.1. Generalidades sobre el cuy.	20
2.1.2. Clasificación de los cuyes	23
2.1.3. Manejo de cuyes en crecimiento	25
2.1.4. Requerimientos nutritivos del cuy	29
2.1.5. Alimentos para cuyes	34
2.2 Gluten de maíz	35
2.2.1. Características generales	35
2.2.2. Composición química y valor nutritivo	37
2.2.3. Niveles de uso	38
2.3 Antecedentes de investigación	40
2.3.1. Análisis de investigaciones	40
2.3.2. Uso de gluten de maíz en la alimentación de cuyes.	45

	Página
III. MATERIALES Y MÉTODOS	46
3.1 Materiales.	46
3.1.1 Localización del trabajo.	46
3.1.2 Animales experimentales.	46
3.1.3 Insumos experimentales.	47
3.1.4 Materiales	47
3.1.5 Instalaciones	47
3.2 Métodos.	48
3.2.1 Muestreo.	48
3.2.2. Formación de unidades experimentales de estudio.	48
3.2.3 Métodos de evaluación.	49
3.2.4 Variables de respuesta.	50
3.2.5 Tratamientos.	51
3.3 Estadística	52
3.3.1 Diseño experimental.	52
3.3.2 Análisis de variancia	52
3.3.3 Diseño de tratamientos	53
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
4.1 Consumo de alimentos	54
4.2 Variación del peso vivo	58
4.3 Ganancia de peso vivo	60
4.4 Conversiones alimenticias	64
4.5 Mérito económico	67
V. CONCLUSIONES	70
VI. RECOMENDACIONES	72
XII BIBLIOGRAFIA	73
XIII ANEXOS	79
XIII FOTOS	111

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
1	Consumo de alimentos frescos y de materia seca con las tres raciones experimentales y para los tres grupos de cuyes	54
2	Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales	59
3	Ganancia de peso promedio obtenida con las diferentes raciones experimentales	61
4	Conversión alimenticia promedio calculada para las diferentes raciones experimentales	65
5	Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los tres tratamientos experimentales	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico	Título	Página
1	Consumo promedio de alimentos frescos y de materia seca con las tres raciones experimentales y para los tres grupos de cuyes	55
2	Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales	60
3	Ganancia diaria de peso obtenida con las diferentes raciones experimentales	62
4	Conversión alimenticia promedio con las tres raciones experimentales	65
5	Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los tres tratamientos experimentales	68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Título	Página
1	CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES PESADOS ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)	80
2	CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)	81
3	CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)	82
4	CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES PESADOS ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T2 (CON 2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	83
5	CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T2 (CON 2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	84
6	CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T2 (CON 2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	85
7	CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES PESADOS ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T3 (CON 5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	86
8	CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T3 (CON 5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	87
9	CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T3 (CON 5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	88
10	CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY PESADO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)	89
11	CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY INTERMEDIO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)	90
12	CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY LIVIANO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)	91
13	CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY PESADO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	92
14	CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY INTERMEDIO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% GLUTEN MAÍZ)	93

15	CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY LIVIANO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% GLUTEN MAÍZ)	94
16	CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY PESADO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	95
17	CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY INTERMEDIO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	96
18	CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY LIVIANO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	97
19	PESOS VIVOS DE LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES	98
20	DE PESOS VIVOS DE LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES	98
21	PESOS VIVOS DE LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES	99
22	PESOS VIVOS DE LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES	99
23	PESOS VIVOS DE LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES	100
24	PESOS VIVOS DE LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES	100
25	PESOS VIVOS DE LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES	101
26	PESOS VIVOS DE LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES	101
27	PESOS VIVOS DE LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES	102
28	CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)	102
29	CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES INTERMEDIOS	103

	ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)	
30	CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)	103
31	CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	104
32	CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	104
33	CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	105
34	CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	105
35	CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	106
36	CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ)	106
37	COMPOSICIÓN PORCENTUAL Y COSTO DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES	107
38	DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS AL AZAR PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO CON LOS TRES TRATAMIENTOS Y TRES CATEGORIAS DE PESOS	108
39	DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS AL AZAR PARA LA VARIABLE CONVERSIÓN ALIMENTICIA CON LOS TRES TRATAMIENTOS Y TRES CATEGORIAS DE PESOS	109
40	DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS AL AZAR PARA LA VARIABLE MÉRITO ECONÓMICO CON LOS TRES TRATAMIENTOS Y TRES CATEGORIAS DE PESOS	110

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el fundo Huasacache de la Universidad Católica de Santa María ubicado en el distrito de Hunter, provincia y departamento de Arequipa, a una altitud de 2250 msnm y a una latitud sur de 16 grados 25 minutos 59 segundos y una latitud oeste de 71 grados 33 minutos y 23 segundos. La investigación se desarrollo entre los meses de setiembre y noviembre del 2,015, con el fin de evaluar tres raciones experimentales sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento; para lo cual se consideró las siguientes variables: consumo de materia seca, variación del peso vivo, ganancia diaria de peso vivo, conversión alimenticia y mérito económico. El tratamiento testigo (T1) fue una ración diseñada de acuerdo a los valores nutricionales disponibles para la especie y considerando que recibieron de forraje la alfalfa verde, en un plan de alimentación 50%:50%, siendo la soya y la harina de pescado las fuentes proteicas. Las raciones experimentales (T2 y T3), fueron diseñadas con la misma matriz que la ración testigo y con niveles de 1.25 y 2.50% de gluten de maíz en la ración total y de 2.5 y 5% de gluten de maíz en el balanceado, respectivamente. Las raciones fueron evaluadas en 63 cuyes machos jóvenes distribuidos en tres categorías (pesados de 655 ± 52.1 gramos, intermedios de 543 ± 49.1 gramos y livianos de 445.4 ± 49.1 gramos) todos del tipo 1, línea cárnica. Para la evaluación estadística de los resultados se empleo el diseño de bloques completamente al azar. El consumo diario promedio de alfalfa fue de 158.4, 156.4 y 156.5 gramos por cuy; el de los balanceados fue de 39.5, 38.5 y 41.0 gramos y el de materia seca fue de 75.16, 73.76 y 76.01 gramos por cuy para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Considerando un peso vivo promedio inicial de 550.4, 556.7 y 536.7 gramos por cuy se alcanzó a los 42 días un peso final promedio de 1131.4, 1129.5 y 1134.5 gramos por cuy para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las ganancias diarias promedios fueron de 16.6, 16.37 y 17.08 gramos por cuy para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las conversiones alimenticias calculadas fueron de 4.53, 4.51 y 4.45 para los tratamientos T1, T2 y T3. El mérito económico, medido como el costo total de

alimentación para lograr una ganancia de 1 kilo de peso vivo, fue de 4.31, 4.37 y 4.54 nuevos soles para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. En ninguno de los casos las diferencias encontradas fueron significativas estadísticamente ($p < 0.05$). El gluten de maíz en niveles de 2.5 a 5% en el balanceado no afecta las ganancias de peso vivo, la conversión alimenticia ni los costos de alimentación en los cuyes ($p < 0.05$) en comparación a una ración testigo en base a soya y harina de pescado.



SUMMARY

This research was conducted in the Huasacache founded the Catholic University of Santa María is located in the Hunter district, province and department of Arequipa, at an altitude of 2250 m and a southern latitude of 16 degrees 25 minutes 59 seconds and a west latitude 71 degrees 33 minutes and 23 seconds. The research was conducted between September and November of 2,015, in order to evaluate three experimental rations on productive performance of growing guinea pigs; dry matter intake, body weight variation, daily live weight gain, feed conversion and economic merit for which the following variables were considered. The control treatment (T1) was a ration designed according to the nutritional values available for this species and considering that received green alfalfa forage in a meal plan 50%: 50%, the soybean and fishmeal the protein sources. The experimental diets (T2 and T3) were designed with the same matrix as the ration witness, but without fishmeal and levels of 1.25 and 2.50% corn gluten in the total ration and 2.5 to 5% gluten corn on the balanced respectively. The portions were evaluated in 63 young male guinea pigs divided into three categories (heavy 655 ± 52.1 grams, 543 intermediate and light ± 49.1 grams of 49.1 ± 445.4 grams) all Type 1, meat line. For statistical evaluation of the results to design a randomized complete block was used. The average daily consumption of alfalfa was 158.4, 156.4 and 156.5 grams per guinea pig; that of the unbalanced was 39.5, 38.5 and 41.0 grams and the dry matter was 75.16, 73.76 and 76.01 grams per guinea pig for T1, T2 and T3, respectively treatments. Considering an initial average live weight of 550.4, 556.7 and 536.7 grams per cuy was reached at 42 days averaged 1131.4, 1129.5 and 1134.5 grams per guinea pig for T1, T2 and T3, respectively final weight treatments. The average daily gains were 16.6, 16.37 and 17.08 grams per guinea pig for T1, T2 and T3, respectively treatments. The feed conversions calculated were 4.53, 4.51 and 4.45 for T1, T2 and T3. The economic merit, measured as the total cost of power to achieve a gain of 1 kilo live weight was 4.31, 4.37 and 4.54 soles for T1, T2 and T3, respectively treatments. In either case the differences were statistically significant ($p < 0.05$).

Corn gluten levels of 2.5 to 5% in pet does not affect live weight gains, feed conversion and feed costs in guinea pigs ($p < 0.05$) compared to a witness ration based on soy and fish meal.



I. INTRODUCCIÓN

1.1 Enunciado del problema

Efecto de la inclusión de diferentes niveles de Gluten de maíz sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento, Arequipa, 2015.

1.2 Descripción del problema.

La crianza de cuyes es una actividad que paulatinamente ha ocupado un espacio dentro de la producción pecuaria, en donde el consumo de la carne generada, en los últimos años, se ha incrementado en la población urbana, haciendo que la explotación de esta especie se haya intensificado y sea utilizada como una alternativa de actividad económica.

Como a todos los animales herbívoros, a los cuyes se les proporciona forrajes de diferente naturaleza, usándose en algunos casos plantas forrajeras y, en otros, residuos de cosecha y malezas. Sin embargo, con el fin de mejorar los parámetros productivos en esta especie, también se usan insumos concentrados, tales como grano de maíz, afrecho, soya y harina de pescado.

El mayor conocimiento en los requerimientos nutricionales de esta especie ha permitido formular raciones balanceadas idóneas y coherentes con las mejoras logradas en los campos de manejo, sanidad y mejoramiento genético. Tales raciones balanceadas emplean como alternativa proteica a la soya y, en menores proporciones, la harina de pescado, dependiendo de la calidad de la misma y el precio.

No obstante, la soya y la harina de pescado son recursos costosos y con abastecimiento variable. Su composición también es bastante variable, dependiendo del tratamiento y la inclusión de cascarillas, en el caso de la soya. De modo que es conveniente evaluar la posibilidad de usar otras alternativas proteicas de origen vegetal.

1.3 Efecto en el desarrollo local y regional

La alimentación de los cuyes, cuando se realiza sólo con forraje, no logra parámetros productivos y reproductivos adecuados, debido a que este sistema de alimentación en ocasiones solo permite cubrir las necesidades de mantenimiento y escasamente las exigencias nutritivas para lograr óptimos resultados productivos. Para mejorar los rendimientos productivos es necesario el suministro de alimentos balanceados, utilizando ingredientes alimenticios de buena calidad y de bajo costo, con el fin de reducir los costos de alimentación. En este sentido, el uso de fuentes no convencionales como el gluten de maíz, el cual aporta 60% de proteína, representaría un ingrediente alternativo en la alimentación del cuy.

En la actualidad, los centros de crianza intensiva siguen afrontando el problema de reducción de áreas de producción de forraje verde por el incremento de los centros poblados. Ello reduce el desarrollo esta actividad y limita la rentabilidad de los criadores.

1.4 Justificación del trabajo

1.4.1 Aspecto general.

El uso de alimentos balanceados en cuyes ha permitido obtener altos rendimientos en las madres y en los jóvenes en crecimiento. En la elaboración de estos alimentos, típicamente se usa alfalfa verde e insumos energéticos como el maíz, el afrecho y el aceite, así como insumos proteicos como la torta de soya, harina integral de soya y harina de pescado.

Sin embargo, es necesario evaluar otras alternativas alimenticias y que puedan estar disponibles en la región, a fin de estimar sus bondades nutricionales y los límites de uso.

1.4.2 Aspecto tecnológico.

Para la formulación de raciones es necesario tener conocimientos validados sobre requerimientos nutricionales de la especie, el aporte nutricional de los alimentos y las restricciones de uso según la edad y la especie animal.

El generar esta información será de gran utilidad a todos los que estén involucrados en la elaboración de alimentos balanceados y en la crianza de los cuyes.

1.4.3 Aspecto social.

La producción de cuyes está muy difundida en Arequipa, dependiendo de ella parcial y, a veces, totalmente la economía de las familias dedicadas a esta actividad. De allí que, la búsqueda de alternativas de nutrición que mejore los parámetros productivos

de esas explotaciones, propiciaría a una mejora en la rentabilidad y por ende del nivel de vida de los granjeros.

1.4.4 Aspecto económico.

Evaluar todos los recursos alimenticios existentes en las zonas de producción, tanto desde el punto de vista biológico como económico, es vital para que los criadores cuenten con un mayor abanico de posibilidades que les permita ser más eficientes en el proceso productivo.

1.4.5 Importancia del trabajo.

La trascendencia del trabajo está dirigida a evaluar alternativas proteicas que actualmente están disponibles, pero su uso no ha sido evaluado en los cuyes, bajo los diferentes sistemas de producción.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general.

Evaluar el efecto de la inclusión de diferentes niveles de Gluten de maíz sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento.

1.5.2 Objetivos específicos.

Se planteó, para cuyes en crecimiento, los siguientes objetivos específicos relacionados al uso del gluten de maíz:

- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimentos.
- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso vivo.
- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre la conversión alimenticia.
- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre el mérito económico.

1.6 Planteamiento de la hipótesis

Dado que el gluten de maíz es un alimento que se usa en la alimentación de aves y porcinos y que contiene un buen nivel de proteína, altamente digestible:

Es Probable que incorporada a la ración de cuyes jóvenes, adecuadamente balanceada, permita velocidades de crecimiento y conversiones alimenticias similares a las obtenidas con raciones en las que se usa exclusivamente soya y harina de pescado como fuentes proteicas.

II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

2.1 Análisis bibliográfico

2.1.1. Generalidades sobre el cuy.

La crianza del cuy en el Perú tiene su origen desde tiempos muy remotos, pues se tienen pruebas históricas que ya existía su crianza doméstica en épocas precolombinas (Chauca, 1997)

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

A pesar de lo manifestado por el Inca Garcilazo de la Vega, cronista peruano, la mención del cuy es muy difusa. Sin embargo, se considera al cuy como originario de los Andes, en su paso y serranías de Argentina, Chile, Bolivia y Perú.

Los vestigios de ruinas arqueológicas muestran cuyeras construidas hace más de 10,000 años antes de nuestra era. Se extienden estas manifestaciones por extensas zonas de los Andes, atestiguando que la crianza de este pequeño animal se hacía en gran escala, considerando que constituía uno de los principales alimentos de los indígenas (Chauca, 1997).

Las características de los restos de cuyeras descubiertas en Casma por el sabio antropólogo Julio C. Tello (1880-1947) permiten considerar que esta crianza la llevaban a cabo en estado de semicautividad, permitiendo a los animales gozar de los rayos

solares, aire y alguna libertad por la gran extensión de los espacios destinados a la crianza (Arroyo, 1986).

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

Cabrera (1954) citado por Zuñiga (1995), clasifica al cuy de la siguiente forma:

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

En la escala zoológica de Orr (1966) citado por Aliaga (1986), ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación:

Phylum	:Vertebrata
Sub phylum	:Gnathostomata
Clase	:Mamalia
Sub clase	:Theria
Infra clase	:Eutheria
Orden	:Rodentia
Sub orden	:Hystricomorfa
Familia	:Cavidae
Género	:Cavia
Especie	: <u>Cavia aperea aperea Erxleben</u> <u>Cavia aperea aperea Lichtenstein</u> <u>Cavia cutheri King</u> <u>Cavia porcellus Linnaeus</u>

Este grupo de roedores comprende a animales mamíferos cuya dentición solo consta de incisivos y molares, careciendo de caninos. Los incisivos de crecimiento continuo y aptos para roer, son largos, arqueados, salientes, cortados en bisel (Chauca, 1997).

La mayoría de roedores son pequeños, con el tercio anterior más estrecho que el posterior y las patas posteriores más largas que las anteriores. Los roedores habitan en todos los lugares del mundo, en cualquier clima, en la llanura y en la montaña, hasta donde alcanza la vegetación. Su alimentación está integrada, esencialmente, por sustancias vegetales (Chauca, 1997).

El cobayo, roedor de la familia de los cávidos tiene un pelaje variadísimo, machos y hembras viven juntos, son limpios, como es el caso de todos los roedores, no paran de limpiarse unos a otros con la lengua y las patitas (Chauca, 1997).

Dentro de algunas características sobresalientes de los cuyes, podemos mencionar las siguientes: (Chauca, 1997).

- De hábitos nocturnos
- Muy nerviosos
- Promedio de vida: 6 años
- Vida productiva: 18 meses
- Temperatura rectal: 38 - 39°C
- Frecuencia respiratoria: 69-104/mim
- Ritmo cardíaco: 226-400/min
- Destete temprano
- Incapacidad para sintetizar Vit. C
- Muy susceptibles al shock anafiláctico
- Piel y pelo parecido al hombre
- Nacen con los ojos abiertos
- Nacen cubiertos de pelo

- Caminan inmediatamente
- Comen forraje y balanceados a las pocas horas de nacidos.
- Hembras de ovulación múltiple
- Lactancia corta
- Monogástricos
- Coprófagos
- Rústicos
- Carcasa de 67% de peso vivo
- Fertilidad de 90%
- 64 cromosomas
- Cuerpo de 20-25 cm.
- Dientes incisivos largos y filosos
- Hocico con cuerdas largas y vibrantes

En nuestro país, la crianza de la mayor parte de los cuyes es principalmente familiar y está distribuida en casi la totalidad del territorio, desde el nivel del mar hasta los 4 500 msnm y en climas fríos como en los cálidos (Chauca, 1997).

2.1.2. Clasificación de los cuyes

Los cuyes se encuentran clasificados de acuerdo a sus características de pelo, por su conformación corporal y por el color de su pelo (Zúñiga, 1995)

No obstante existe otra clasificación basada en cuyes que han sido mejorados genéticamente constituyendo razas distintas como son la raza Perú, Andina e Inti

Para favorecer el entendimiento del presente estudio también se agregó una clasificación zootécnica (Hidalgo y Montes, 1995).

POR SU PELAJE

Existen cuatro tipos de cuyes bien definidos por esta característica: Lacio, Abisinio, Crespo y Landoso.

- a) Tipo lacio o Tipo 1, es un animal provisto de pelos cortos, los que siguen una misma dirección ordenada sobre el cuerpo.
- b) Tipo abisinio o Tipo 2, es de pelo corto, lacio que forma rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo.
- c) Tipo landoso o Tipo 3, Llamado también peruano, se caracteriza por tener pelo muy largo, el mismo que cubre muchas veces la cabeza dificultando la visión y otros cubriendo el tren posterior o toda la circunferencia del cuy formando una especie de falda.
- d) Tipo crespo o Tipo 4, llamado también merino, este tipo posee también pelo corto, en forma de rulos lo que les da una apariencia de un cordero.

POR SU CONFORMACIÓN

- a) TIPO A, ejemplar que se caracteriza por ser de forma redonda, poseer una cabeza corta con nariz y hocico redondeados, cuerpo rectangular paralelepípedo y de temperamento tranquilo.
- b) TIPO B, ejemplar de cabeza alargada, cuerpo anguloso, nariz en punta y extremadamente nervioso.

POR EL COLOR DE SU PELO

- a) TIPO CLARO.- Pueden ser blanco o mezclados, con amarillo o bayos, con ligeras variantes en las tonalidades de ambos colores, pudiendo incluirse el rojo claro.
- b) TIPO OSCURO.- Estos pueden ser negros totales o mezclados con blanco o bayo oscuro, o también claro, o bien de dos o tres colores, variando de tonalidades.

POR LÍNEAS O RAZAS

En el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), se ha realizado investigaciones sobre genética en los cuyes, con el fin de obtener razas mejoradas; hasta el momento se ha logrado dos razas mejoradas una la Raza Perú caracterizada por su precocidad y otra llamada Raza Andina cuya característica es la prolificidad. Se está en pleno desarrollo de una tercera raza a partir del tipo Inti (Hidalgo y Montes, 1995)

TABLA N° 1
Razas de cuyes del INIA

RAZAS DE CUYES DEL INIA	
LÍNEA	CARACTERÍSTICAS
RAZA PERÚ	<ul style="list-style-type: none"> • Es precoz. • Conversión alimenticia alto (a las 9 semanas promedio alcanza el peso de comercialización). • Prolificidad: 3 crías por parto. • Pelaje tipo 1, color rojo puro o combinado.
LÍNEA INTI	<ul style="list-style-type: none"> • Es precoz. • Conversión alimenticia media (alcanza el peso de comercialización a las 9 semanas y media). • Prolificidad: 3,5 crías por parto. • Pelaje de color amarillo puro o combinado con blanco.
RAZA ANDINA	<ul style="list-style-type: none"> • Conversión alimenticia baja. • Prolificidad: 4 crías por parto. • Pelaje de color blanco.

Fuente: Adaptado del libro *Crianza de cuyes* de Víctor Hidalgo Lozano et al, Universidad Nacional Agraria La Molina, 1995.

2.1.3. Manejo de cuyes en crecimiento

DESTETE

El destete es la cosecha del productor de cuyes, ya que debe recoger a las crías de las pozas de sus madres. Para mejorar la sobrevivencia de los lactantes, el destete debe realizarse

precozmente. Este se realiza a las dos semanas de edad, pudiendo hacerlo a la semana sin detrimento del crecimiento del lactante (Chauca, 1997). Puede generarse en las madres mastitis por la mayor producción láctea presente hasta 11 días después del parto. El número de crías por camada influye en el peso y sobrevivencia de los lactantes.

La edad de destete tiene efecto sobre el peso a los 93 días, los destetados precozmente, alcanzan pesos mayores. Los destetes realizados a las 7, 14 y 21 días muestran crecimientos iguales hasta el destete, a los 93 días el peso alcanzado por los destetados a los 7 días es de 754 g, mientras que los destetados a los 14 y 21 días alcanzan 727 y 635 g, respectivamente (Aliaga, 1989).

Para realizar el destete debe considerarse el efecto del medio ambiente, en lugares de climas fríos se retrasa una semana para que la madre les proporcione calor. Esto para el caso de crianzas familiares o familiar comercial desarrolladas en climas fríos (Chauca, 1997).

CRECIMIENTO

La recria es la etapa que considera los cuyes desde el destete hasta la 4^{ta} semana de edad. Después del destete, se los agrupa en lotes de 20 ó 30, en pozas de 1,5 x 2,0 x 0,45 m. El sexaje se realiza concluida esta etapa, para iniciar la recria. En crianzas comerciales, se agrupan lotes de 60 destetados en pozas de 3,0 x 2,0 x 0,45 m. Los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17 por ciento). Se logran incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g/animal/día. Manejando esta etapa con raciones de alta energía y con cuyes

mejorados se alcanzan incrementos de 15 g diarios (Ordoñez, 1997).

En la etapa inicial de crecimiento, los gazapos alcanzan a triplicar su peso de nacimiento por lo que debe suministrárseles raciones de calidad. Al evaluar dos raciones con alta y baja densidad nutricional se han logrado resultados que muestran que debe continuar investigándose en esta etapa productiva para maximizar el crecimiento. Durante este período los animales incrementan el 55 por ciento del peso de destete. En la 1ª semana el incremento fue del 28 por ciento y en la 2ª semana del 27 por ciento. Durante esta etapa los machos tuvieron pesos e incrementos de peso estadísticamente superiores ($P < 0,05$) a los de las hembras (Ordoñez, 1997).

CONSUMO DE ALIMENTOS

La regulación del consumo voluntario lo realiza el cuy en base al nivel energético de la ración. Una ración más concentrada nutricionalmente en carbohidratos, grasas y proteínas determinan un menor consumo. La diferencia en consumos puede deberse a factores palatables; sin embargo, no existen pruebas que indiquen que la mayor o menor palatabilidad de una ración tenga efecto sobre el consumo de alimento a largo plazo (McDonald *et al.*, 1981 citado por Chauca, 1997).

Después del destete, el consumo de alimento se incrementa de la 1ª a la 2ª semana en un 25,3 por ciento, este incremento se debe a que un animal en crecimiento consume gradualmente más alimento. Los lactantes, al ser destetados, incrementan su consumo como compensación a la falta de leche materna (Ordoñez, 1997).

En el período de recría l o cría, la ración de baja densidad nutricional proporcionó similares pesos e incrementos de peso que la de alta densidad, pero un mayor consumo de MS total (Chauca, 1997).

Los valores de conversión alimenticia durante las dos semanas de cría son mejores que los logrados por otros investigadores que trabajaron con restricción de forraje (Rivas, 1995), pudiéndose validar la efectividad del forraje restringido en la mejora de la conversión alimenticia y, en general, de los parámetros nutricionales. La conversión alimenticia se mejora cuando la ración está preparada con insumos de mejor digestibilidad y con mejor densidad nutricional (Chauca, 1997)

El porcentaje de mortalidad durante la etapa de cría es de 2,06 por ciento, después de la 4a semana las posibilidades de sobrevivencia son mayores (Chauca, 1997)

ENGORDE

Esta etapa se inicia a partir de la 4^{ta} semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la 9^{na} o 10^{ma} semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14 por ciento) Muchos productores de cuyes utilizan el afrecho de trigo como suplemento al forraje. No debe prolongarse esta etapa para evitar peleas entre machos, las heridas que se hacen malogran la carcasa.

Después de iniciada la recría no debe reagruparse animales porque se inician peleas, con la consiguiente merma del crecimiento de los animales. En granjas comerciales, al inicio de esta etapa, se castran los cuyes machos (Chauca, 1997).

Los lotes deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1000-1250 cm² (Augustin, 1973 citado por Chauca, 1997).

Los factores que afectan el crecimiento de los cuyes en recría son el nutricional y el clima. Cuando los cuyes se mantienen subalimentados es necesario someterlos a un período de acabado que nunca debe ser mayor a 2 semanas. De acuerdo a la densidad nutricional de las raciones, los cuyes pueden alcanzar incrementos diarios promedios durante las dos semanas de 12,32 g/animal/día. Es indudable que en la 1^a semana los incrementos fueron entre 15 y 18 g/animal/día, como respuesta al tratamiento compensatorio, a la hidratación rápida y al suministro de forraje y mejor ración.

2.1.4. Requerimientos nutritivos del cuy

Los nutrientes requeridos son: Agua, proteína (aminoácidos), energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas.

CONSUMO DE MATERIA SECA:

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

REQUERIMIENTOS DE AGUA:

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

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

El agua es importante por las siguientes razones:

- Participa en el transporte de nutrientes y desechos
- En los procesos metabólicos.
- En la termorregulación corporal.
- En la producción de leche.

Es así que la cantidad de agua requerida depende:

- De la edad y tamaño del cuy.
- Del estado fisiológico (mayor consumo de agua en madres gestantes y lactantes).
- De la cantidad y tipo de alimento ingerido (se da un mayor consumo de agua con alimentos secos).
- De la temperatura y humedad del medio ambiente (mayor consumo a mayor temperatura).
- Del nivel de proteína y sal común en la dieta (a mayor porcentaje de proteína y sal mayor es el consumo del agua).

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

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

Si el alimento dado a los cuyes consiste en únicamente concentrado se hace indispensable el suministro de agua por que

el consumo de los cuyes de este elemento se eleva hasta un 15% de su peso vivo.

REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA.

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

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

- Trabajo muscular.
- Síntesis de tejido.
- Calor corporal.
- Transporte de nutrientes.

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

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

Es importante también acotar que si hay un exceso de energía en la ración, el cuy lo almacenará en forma de grasa en su cuerpo y esto perjudica la performance reproductiva del animal.

REQUERIMIENTOS DE PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS.

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

Los niveles recomendables de proteína varían entre el 14 y 21%.

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

REQUERIMIENTO DE FIBRA.

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

Es necesario que toda ración suministrada a los cuyes tenga por lo mínimo de 12 a 14 % de fibra.

REQUERIMIENTO DE GRASA:

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

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

REQUERIMIENTOS DE MINERALES Y VITAMINAS:

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

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

En la mayoría de los casos los minerales son ofrecidos en cantidades suficientes por los alimentos consumidos por los cuyes, sin embargo, no todos los alimentos presentan los minerales en igualdad de proporciones, por ejemplo: Los granos de cereales son pobres en calcio pero ricos en fósforo, mientras que los forrajes como la alfalfa son ricos en calcio, por estas razones es necesario ofrecer variedad de alimentos en la dieta del cuy, en caso contrario, se debe suplementar las raciones.

En cuanto a las vitaminas son requeridos para el mantenimiento, crecimiento y reproducción normal de los cuyes.

Las vitaminas que son esenciales para otras especies son también para el cuy, especialmente en el caso de la vitamina "C" que no lo puede sintetizar el organismo del cuy, debido a la deficiencia genética de la enzima L-gulonolactona oxidasa, responsable de la síntesis de esta vitamina a partir de la glucosa. (Hidalgo, 1995)

La carencia de Vitamina "C" produce pérdida de apetito, crecimiento retardado, parálisis de los miembros posteriores y muerte. La mejor fuente de vitamina "C" es el forraje verde, de lo contrario será necesario suplementarlo en la dieta diaria (agua o alimento).

Tabla N° 2

Requerimientos nutricionales del cuy

NUTRIENTES	CRECIMIENTO	REPRODUCCIÓN
Energía digestible (Kcal/kg).	2.700	2.650
Proteína (%).	17	17
Fibra (%)	12	14
Grasa (%)	3.0	3.0
Calcio (%)	0.90	0.90
Fósforo (%)	0.50	0.70
Metionina + Cistina (%)	0.70	0.70
Lisina (%)	0.80	0.78
Treonina (%)	0.60	0.56
Vitamina C (mg/kg)	500	500

Fuente Obando (2010).

2.1.5. Alimentos para cuyes

Los forrajes más usados en la alimentación de cuyes son la alfalfa verde y el maíz forrajero, sin embargo, deben ser usados al final de la etapa vegetativa (antes de la floración) para garantizar una adecuada digestibilidad (Obando, 2010). Los forrajes secos más utilizados en la alimentación de cuyes son los henos (por ejemplo de alfalfa y de avena), obtenidos mediante la henificación tradicional (el secado al sol). No es recomendable el uso residuos agrícolas, por la alta lignificación de sus paredes celulares, que afecta significativamente su digestibilidad (Obando, 2010).

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

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

Los cuyes tienen marcada preferencia por los granos. También aceptan en altas proporciones los subproductos de los cereales, como el afrecho de trigo. Resulta interesante mencionar que los cuyes aceptan y digieren bien los aceites y las grasas. En diversas investigaciones realizadas en Arequipa se encontró eficientes comportamientos con niveles de 4 a 6% de aceite de pescado, de soya o de pollo. Los suplementos más utilizados en la alimentación de cuyes son la sal común para el sodio y el cloro, el carbonato de calcio o la piedra caliza para el calcio, los fosfatos o la harina de huesos para el fósforo. Asimismo, pueden utilizarse sulfatos y cloruros.

2.1 Gluten de maíz

2.2.1. Características generales

El Gluten de maíz se obtiene en el fraccionamiento del grano de maíz por vía húmeda. En este proceso se separa en primer lugar la parte soluble y posteriormente se divide por centrifugación en almidón y gluten. Este último contiene la mayor parte de la proteína del endospermo del grano (zeína), junto con pequeñas cantidades de fibra y almidón, no purificadas en el proceso (Blas et al, 2012)

El gluten 60 es un concentrado de proteína altamente digestible en todas las especies animales (>92%). El nivel medio de proteína en muestras analizadas en España (n=118) es de un 60%, con un rango comprendido entre un 53,9 y un 67,4% y un coeficiente de variación de un 4,3%. La proteína del gluten tiene una concentración aceptable de metionina y treonina, pero es muy deficiente en lisina y triptófano (Blas et al, 2012).

La concentración de almidón en el gluten 60 depende del proceso de separación. El valor medio observado es del 17% pero oscila entre partidas. El contenido en hidratos de carbono estructurales es bajo (6% FND), al igual que la proporción de fibra efectiva (33%). Por otra parte, el grado de lignificación de la pared celular es muy bajo (0,4%).

El gluten 60 es muy deficitario en casi todos los minerales esenciales. El contenido medio en grasa es de un 2,7%, existiendo una oscilación entre el 1,5 y el 4,2%. Al igual que ocurre con el maíz, la grasa es muy insaturada con un alto contenido en ácido linoleico (1,2%). Tiene además un contenido apreciable de xantofilas (entre 200 y 300ppm), con una alta proporción de zeaxantina, por lo que tiene un interés añadido en dietas para ponedoras y pollos de alta pigmentación.

Su valor energético es alto en todas las especies, como consecuencia de la elevada digestibilidad de la mayor parte de sus componentes. La principal limitación nutritiva del uso de gluten 60 radica en el desequilibrio en su composición en aminoácidos esenciales.

En el control de calidad se debe vigilar que la humedad final del producto no sea superior a un 12% para evitar problemas de

manejo una vez almacenado. Es deseable un color amarillo anaranjado, ya que un color más oscuro puede indicar un secado inapropiado. El control de laboratorio, debe incluir como mínimo el análisis del contenido en proteína y, cuando sea de interés, el de xantofilas (Blas, et al 2012).

2.2.2. Composición química y valor nutritivo

En la tabla N° 3 se aprecia la composición química y valor nutritivo de la harina de gluten de maíz, según tres fuentes diferentes. La harina de gluten se destaca por el contenido de proteína, que varía de 60 a 61%, la humedad es baja, siendo en promedio del 10%. El nivel de grasa promedia el 2% y la fibra es baja, menor al 3%.

El nivel de almidón oscila entre 15 y 20%. Es bastante pobre el calcio y moderado en fósforo. Los niveles de lisina, metionina y treonina son bajos, si consideramos los altos niveles de proteína.

Destaca el nivel de energía, bastante altos en aves y en cerdos, variando de 3700 a 3900 de energía metabolizable. Asimismo en caballos y en conejos los valores son altos, siendo de 4200 en conejos y 4250 en caballos, de energía digestible por kilo de alimento.

2.2.3. Niveles de uso

En la tabla N° 4 aparecen los niveles de uso según las tablas de composición nutritiva publicada por la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (2012) y según las tablas brasileñas (Rostagno et al, 2011).

Tabla N° 3
Composición química y valor nutritivo del Gluten de maíz (Base fresca)

Nutrientes	INGREDION(2015)	ROSTAGNO et al (2011)	BLAS et al (2012)
Humedad (%)	12	8.89	10.4
Cenizas (%)	3.5	1.6	1.7
Proteína bruta (%)	60	61.07	60.0
Extracto etereo (%)	1	2.30	2.70
Digestibilidad del EE (%)		70	
Fibra bruta (%)	3	1.12	1.70
Fibra detergente neutro (%)		6.39	6.1
Fibra detergente acida (%)		8.63	2.4
Almidón (%)	20	15.80	17.0
Ácido linoleico (%)		1.21	0.58
Ácido linolenico (%)		0.02	0.02
Calcio (%)		0.03	0.03
Fósforo (%)		0.47	0.44
Fósforo disponible (%)		0.06	0.11
Sodio (%)		0.01	0.02
Cloro (%)		0.05	0.05
Magnesio (%)		0.06	0.06
Azufre (%)		0.53	0.48
Cobre mg/kg)		19.1	18
Hierro (mg/kg)		112.9	110
Manganeso (mg/kg)		3.1	6
Zinc (mg/kg)		25.3	30
Vitamina E (mg/kg)			23
Biotina (mg/kg)			0.20
Colina (mg/kg)			344
EM porcinos (kcal/kg)		3929	3700
EM aves (kcal/kg)		3696	3615
ED conejos (Kcal/kg)			42, 00
ED caballos (Kcal/kg)			4250
Digestibilidad PC conejos (%)	98		91
Digestibilidad PC caballos (%)			89
Lisina total (%)	1.04	1.00	1.02
Metionina + Cistina (%)	2.59	2.45	2.58
Treonina (%)	2.22	2.09	2.10
Triptófano (%)	0.347	0.31	0.34
Isoleucina (%)	2.63	2.54	2.43
Valina(%)	2.88	2.86	2.76
Arginina (%)	2.04	1.96	1.89

Tabla N° 4

Límites máximos de incorporación del Gluten de maíz según dos fuentes.

Avicultura	% (1)	% (2)	Porcinos y conejos	% (1)	% (2)	Rumiantes	% (1)
Pollos inicio (0-18d)	8	8	Cerdos Pre-iniciador (< 28 d)	5	5	Recría vacuna	12
Pollos engorde (18-45d)	12	8	Cerdos Inicio (28-70d)	8	8	Vacas lecheras	13
Pollitas inicio (0-6 s)	14		Cerdos Engorde (> 70 d)	10	10	Vacas carne	15
Pollitas crecimiento (6-20 s)	14		Marranas Gestación	12	10	terneros inicio	6
Gallinas postura	12	10	Marranas Lactación	10	8	Terneros engorde	10
Reproductoras pesadas	12		Conejos	5		Ovejas	15
						Ovinos engorde	10

(1) Blas et al, 2012 (Tablas de composición de alimentos del FEDNA).

(2) Rostagno et al, 2011 (Tablas brasileñas de composición de alimentos para aves y cerdos).

2.2.4. Disponibilidad en el Perú

La mayor parte de gluten de maíz usado en el Perú es importando, especialmente de Estados Unidos. Cazorla (2016) afirma que se importa 20,000 TM para atender especialmente las integraciones.

El Perú produce, con maíz nacional, aproximadamente 480TM anuales de gluten de maíz, por parte de Ingredi3n Perú SAC, producto que es exclusivamente comercializado por Globalvet (Cazorla, 2016).

4.3 Antecedentes de investigación

2.3.1. Análisis de investigaciones

Dario y Gonzales (2002) recomiendan la utilización de alimento gluten de maíz en vacas lecheras para solucionar ciertos problemas nutricionales. Uno de ellos es la baja calidad de los forrajes. Los forrajes de baja calidad son altos en fibra, la que limita el consumo. Asimismo, cuando las vacas consumen dietas con alto contenido de hidratos de carbono solubles o de rápida degradación en el rumen conjuntamente con un bajo tenor de fibra en la dieta, se benefician con el uso de este subproducto. En dietas de feedlot con alto contenido de maíz, el alimento de gluten feed reemplaza con ventajas a una parte del mismo. A pesar de que la velocidad de degradación del almidón del gluten es sensiblemente mayor a la del grano de maíz, la cantidad de almidones causantes de acidosis ruminal es reducida, y esa fuente de energía es reemplazada por fibra de elevada digestibilidad (78%) y con menor velocidad de degradación disminuyendo así el riesgo de acidosis.

Stock et al. (2000) resumieron los valores alimenticios de dos glútenes de maíz diferentes para uso en ganado estabulado. Para el primer producto, la eficiencia alimenticia (relación consumo: ganancia) fue esencialmente equivalente entre la dieta control (maíz) y las dietas con gluten de maíz. Esto sugiere que el valor energético para el gluten de maíz y el maíz es equivalente. El Producto B presentó eficiencias alimenticias 5% mejores que la dieta control indicando un mayor valor energético para el gluten de maíz, en comparación con el grano de maíz al que sustituyó.

El gluten de maíz, al igual que los DG, contribuyen controlar la acidosis. El gluten de maíz es en realidad menos digestible que el maíz en granos, pero tiene energía aparente equivalente o más

elevada en dietas para engordas intensivas debido a que controla la acidosis.

El gluten de maíz es un excelente suplemento de energía y proteína para becerros en crecimiento o para vacas. Fue utilizado como suplemento para becerros en crecimiento pastando rastrojo de maíz. En un rango de 2.27 a 2.72 kg MS por día, se mejoraron las ganancias y los requerimientos suplementarios de proteína y fósforo fueron satisfechos con gluten de maíz. Se demostró como puede ser un suplemento costo eficiente para becerros en crecimiento (Jordon et, al , 2001).

Stock et al. (2000) indicaron que la eficiencia de ganancia del ganado estabulado se mejoraba en 5.1% al incluir de 25 a 50% de gluten de maíz húmedo en las dietas, en comparación con el maíz rolado en seco. Esta respuesta positiva se debió probablemente a la reducción en la acidosis ruminal y el incremento en el consumo de materia seca. La acidosis ruminal es también un factor de mucha consideración cuando se habla de alimentar a vacas lecheras, debido a la necesidad de una óptima digestión ruminal de fibra en presencia de una fuerte cantidad de almidón en el alimento concentrado. El salvado de maíz se digiere rápida y extensivamente en el rúmen. Consecuentemente, la dilución del almidón por medio de FND a partir de gluten resulta en tasas de fermentación lentas, una reducida carga de ácido en el rúmen por unidad de tiempo de fermentación, y la posibilidad de alimentar una dieta altamente digestible con muy bajos riesgos de acidosis ruminal.

Jerry et al (2010) aseguran que el alimento de gluten de maíz se puede utilizar en alimentos terminados para los caballos. El contenido de aceite en el ácido linoleico provee un ácido graso

que se requiere para el brillo de la piel del caballo. Su contenido de fibra y bajo nivel de almidón no crea trastornos digestivos, pero provee la energía adecuada para el caballo maduro. Sin embargo, el maíz es alto en almidón y puede ocasionar trastornos digestivos.

Jerry et al (2010) alimentaron cerdos en el engorde con raciones que contenían 0%, 10%, 20% o 30% de gluten de maíz y determinaron los efectos en el rendimiento y calidad de la canal. Raciones isocalóricas fueron formuladas para contener 0.89% de lisina. Según su peso corporal, los cerdos fueron alimentados un máximo de 5.7 libras por cerdo por día. No hubo efectos debido al tratamiento en la ganancia o eficiencia alimenticia, sin embargo, el aumentar el gluten de maíz en la ración resulta en canales más magras y grasa dorsal más oscura y amarilla. El nivel de ácido linoleico en la capa interior de grasa dorsal aumentó con niveles más altos de gluten. Basándose en estas observaciones los autores concluyeron que el 30% del gluten era el nivel máximo que se puede alimentar para producir canales comercialmente aceptables. No fue claro si la proporción de los ácidos grasos fue alterada lo suficiente para ocasionar que la grasa pareciera blanda, o si los cambios de color fueron suficientes para reducir la aceptabilidad de parte del consumidor. Además, la alimentación se restringió y los efectos posibles ocasionados por cambios en el consumo no fueron observados.

Ji et al (2012) determinaron la composición química, el contenido en energía y la digestibilidad de los aminoácidos en dietas con Gluten de maíz y desarrollar ecuaciones de predicción para estimar el contenido en energía y la digestibilidad de los aminoácidos en cerdos en crecimiento en base a las características químicas de estas harinas. En base a la materia

seca, el contenido de ED y EM de las Gluten osciló entre 18,8 a 21,0 MJ/kg y desde 18,0 a 19,9 MJ/kg, respectivamente. No hubo diferencias significativas en digestibilidad de proteína y aminoácidos entre 15 muestras de gluten de maíz evaluadas.

Campabadal y Zumbado (1995) evaluaron el efecto de diferentes fuentes proteicas en dietas para pollos de engorde. Para esto, un total de 288 pollos de engorde de 1 día de edad del híbrido comercial Vantress fue dividido en 4 grupos con cuatro repeticiones de 18 aves cada uno y alojados en un galerón de 16 divisiones. Se evaluaron las siguientes materias primas: A: Harina de gluten de maíz, B: Harina de soya, tipo solvente, C: Harina de soya tipo expeller y D: Harina de soya y harina de pescado. El experimento tuvo una duración de 56 días y se dividió en un periodo de iniciación (35 días) y un periodo de finalización (21 días). El agua y el alimento fue suministrado a libre voluntad. Se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos para el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en el periodo de iniciación, finalización y total. Las aves que recibieron el gluten de maíz como fuente proteica fueron las que presentaron los menores rendimientos de todos los tratamientos experimentales. No hubo diferencias significativas para el consumo de alimentos, ganancia de peso y conversión alimenticia entre las otras fuentes proteicas en todos los periodos experimentales.

Arriaga y Molina (2003) evaluaron diferentes niveles de reemplazo de harina de pescado por gluten de maíz en camarones (*L. vannamei*), encontrando que en términos de crecimiento la harina de gluten de maíz no reportó buenos resultados, pues al elevarse el nivel de uso de este ingrediente en crecimiento disminuyó.

Para los requerimientos de los peces, el gluten de maíz es deficiente en aminoácidos como lisina, arginina y triptófano y se la emplea especialmente en raciones para larvas y alevines. Su digestibilidad proteica varía entre 86-92% y proporciona buena palatabilidad. A veces, se limita su inclusión cuando se desea obtener filetes blancos, ya que suele conferir pigmentación amarillenta cuando es incluido en alta cantidad, por efecto de los carotenoides que contienen sus granos (Wicki et al, 2007).

Gozales et al (2014) indican que en el cultivo de la tilapia el suministro limitado y el alto costo de la harina de pescado han obligado a los nutricionistas a considerar fuentes alternativas de proteína. Debido a la importancia que tienen los productos y subproductos en la alimentación de los peces, este trabajo tiene como objetivo mostrar las alternativas que se han utilizado para sustituir parcial o totalmente a la harina de pescado y la harina de soya en el cultivo de la tilapia. Se presenta el límite máximo u óptimo de la inclusión de productos y subproductos vegetales en las dietas prácticas para tilapias como la harina de algodón, girasol, canola, soya y Leucaena. Igualmente, se aborda la inclusión con productos y subproductos agroindustriales como el maíz, sorgo, pulpa de café, cacao, trigo y cítricos. Además de plantas acuáticas como Lemna y Azolla, como también proteína vegetal de origen unicelular como antibióticos y probióticos; por último se hace referencia a productos y subproductos de origen animal como ensilados, lombriz de tierra y excretas. Existe un alto potencial para utilizar productos y subproductos de origen vegetal, animal y agroindustrial en forma fresca y procesada para la alimentación de la tilapia, pero dependiendo del producto y subproducto puede requerir de un tratamiento previo para mejorar su balance de nutrientes o eliminar los factores antinutricionales.

2.3.2. Uso de gluten de maíz en la alimentación de cuyes.

No se encontraron antecedentes de estudios realizados usando gluten de maíz en la alimentación en cuyes.



V. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales.

3.1.1. Localización del trabajo.

a) Localización espacial.

El desarrollo de la parte experimental del presente trabajo de investigación se realizó en el Fundo “La Banda” de la Universidad Católica de Santa María, localidad de Huasacache, distrito de Jacobo D. Hunter, Provincia y Departamento de Arequipa. Está situado a una altura de 2250 m.s.n.m. a una latitud sur de $16^{\circ} 25'59''$, latitud oeste de $71^{\circ} 33'23''$ del meridiano de Greenwich.

Fuente: Senamhi, Municipalidad de Hunter (2012)

La temperatura promedio del fundo La Banda es de 15.8°C , con una variabilidad de 4.2°C a 25.6°C . La humedad relativa varía de 27% hasta 70%, presentando una precipitación promedio de 78 mm. (Senamhi, 2010).

b) Localización temporal

El ensayo experimental y el procesamiento de información se realizó entre los meses de Setiembre y Noviembre del 2015

3.1.2. Animales experimentales.

Para la ejecución del experimento se utilizarán un total de 63 cuyes machos jóvenes en crecimiento, cuyos pesos se especifican en el punto 3.2.1 b).

3.1.3. Insumos experimentales.

Gluten de maíz procedente de Argentina de la compañía Ingredion

3.1.4. Materiales

a) Materiales y equipos de Campo

- Cama (cascara de arroz)
- Comederos
- Bebederos
- Desinfectante
- Balanza de precisión
- Mochila fumigadora

b) Materiales y equipos de Escritorio

- Computadora
- Calculadora
- Fichas de campo

3.1.5 Instalaciones

Las instalaciones a usar fueron pozas con marcos de malla metálica (2.0x1.0x0.50m). A todas estas se les colocó una cama de cáscara de arroz de 3cm de espesor aproximadamente, permitiendo así la protección de los cuyes, como también que no haya un exceso de humedad en las pozas.

El galpón en si poseía una buena iluminación y buena ventilación. Poseía, igualmente, pasadizos entre las filas de pozas que facilitaron el manejo, la distribución de alimento y la limpieza.

3.2. Métodos.

3.2.1. Muestreo.

a) Tamaño de la muestra.

Considerando que el estudio es experimental, el tamaño de muestra fue de 63 cuyes machos jóvenes.

b) Procedimientos de muestreo.

Los animales fueron seleccionados entre los cuyes machos, buscando uniformidad en conformación y tipo. Asimismo estuvieron clínicamente sanos.

Asimismo, se escogieron tres grupos de 21 cuyes cada uno, diferenciándose en sus pesos. Los pesados tuvieron un promedio de 655.4 ± 52.1 gramos, los intermedios tuvieron un peso promedio de 543.0 ± 49.1 gramos y, los livianos con un peso promedio de 445.4 ± 49.1 gramos.

3.2.2. Formación de unidades experimentales de estudio.

Las unidades experimentales lo constituyeron cada uno de los cuyes en estudio.

Cada grupo a su vez fue dividido en 3 subgrupos de 7 animales cada uno, a los cuales se les asignó los tratamientos en forma aleatoria. De modo que cada tratamiento fue evaluado en un grupo de cuyes livianos, en uno de intermedios y en uno de pesados

La identificación de los animales se realizó usando aretes, en los cuales se consignó un número.

3.2.3. Métodos de evaluación.

a) Metodología de la experimentación.

La ración testigo fue diseñada de acuerdo a los valores nutricionales disponibles para la especie y considerando que recibieron de forraje la alfalfa verde, en un plan de alimentación de 50% de alfalfa y 50% de la mezcla de insumos concentrados (en base harina de maíz, afrecho, torta de soya, harina integral de soya y harina de pescado). Las raciones experimentales, reemplazaron parcial y totalmente la harina de pescado con gluten de maíz. Los niveles que se usaron fueron del 2.5 y 5% de gluten en el balanceado.

Los grupos de cuyes que se formaron recibieron las raciones experimentales por un periodo de 5 semanas.

La cantidad de alimentos a proporcionar se calculó en base al peso de los animales y se corrigió semanalmente. Considerando que los cuyes consumen materia seca en función al peso vivo, este dato fue el parámetro para calcular la materia seca que se proporcionó. Dado que se inició el experimento con animales jóvenes se usó el 10% del peso vivo en la primera semana.

Cada mañana y antes de ofrecer nuevo alimento a los animales, se procedió a cuantificar el alimento sobrante del día anterior haciendo uso de una balanza digital. Igualmente el alimento suministrado se pesó y anotó en los registros respectivos.

Los cuyes fueron pesados semanalmente antes de proporcionarles su alimento respectivo y la información se registró en las fichas diseñadas para este experimento.

b). Recopilación de la información.

- En el campo.

La información será tomada directamente con la evaluación de los cuyes experimentales. Asimismo, se tomará el precio de mercado de los alimentos usados.

- En la biblioteca.

- ✓ Libros relacionados al tema.
- ✓ Revistas científicas especializadas.

- En otros ambientes generadores de la información científica.

- ✓ Internet páginas Web relacionadas al tema.
- ✓ Intercambio de información con profesionales de campo.
- ✓ Eventos científicos relacionados nacionales e internacionales.

3.2.4. Variables de respuesta.**a) Variables independientes.**

- Raciones experimentales
- Peso vivo inicial

b). Variables dependientes.

- ✓ Consumo de alimentos
- ✓ Variación del peso vivo
- ✓ Ganancia de peso vivo
- ✓ Conversión alimenticia
- ✓ Mérito económico

3.2.5. Tratamientos.

TRATAMIENTOS:

Tratamientos	N° de cuyes	Nivel de Gluten de maíz (%)	
		Ración total	Balanceado
T1	21	0	0
T2	21	1.25	2.50
T3	21	2.50	5.00

Tabla Nº 5

Composición porcentual de los tratamientos experimentales

ALIMENTO	T1	T2	T3	T1	T2	T3
	% Ración (Base seca)			% Balanceados (Base fresca)		
Alfalfa fresca	50,000	50,000	50,000			
Maíz amarillo duro	21,654	20,949	19,866	43,650	42,200	40,000
Afrecho de trigo	18,000	18,000	18,000	35,989	36,024	36,069
Torta de soya	4,110	4,680	4,820	8,150	9,300	9,800
Harina Integral de soya	3,660	3,000	3,000	7,400	6,020	6,000
Harina de pescado	1,040	0,520	0,000	2,020	1,010	
Gluten de maíz		1,250	2,500		2,540	5,100
Fosfato de calcio	0,335	0,390	0,442	0,620	0,710	0,800
Sal	0,360	0,360	0,360	0,500	0,500	0,500
DL-Metionina	0,245	0,224	0,203	0,442	0,404	0,363
L-Lisina	0,133	0,154	0,171	0,243	0,281	0,302
Treonina				0,116	0,116	0,116
Carbonato de calcio	0,170	0,180	0,345	0,310	0,335	0,390
Premezcla vitamínico mineral	0,120	0,120	0,120	0,250	0,250	0,250
Cloruro de colina 60%	0,060	0,060	0,060	0,100	0,100	0,100
Levadura de cerveza	0,055	0,055	0,055	0,100	0,100	0,100
Mananos oligosacáridos	0,043	0,043	0,043	0,080	0,080	0,080
Fitasa	0,015	0,015	0,015	0,030	0,030	0,030
TOTAL	100	100	100	100	100	100

Tabla Nº 6

Valor nutritivo de los tratamientos experimentales

NUTRIENTES	T1	T2	T3	T1	T2	T3
	Ración (Base seca)			Balanceado (Base seca)		
Materia seca (%)	57,2	57,2	57,2	89,4	89,4	89,4
Energía digestible (Kcal/kg)	3050	3050	3050	3500	3500	3500
Proteína total (%)	19,2	19,6	20	19,4	20,2	20
Fibra cruda (%)	17,3	17,3	17,4	5,47	5,48	5,5
Fibra Detergente Neutro (%)	29,8	29,8	29,9	18,5	18,6	18,6
Grasa total (%)	4,05	3,9	3,8	5,1	4,75	4,6
Carbohidratos (%)	54,7	54,1	53,6	63,1	62	62
Cenizas (%)	7,5	7,5	7,7	5,82	5,88	6,01
Calcio (%)	0,95	0,95	0,99	0,49	0,49	0,5
Fósforo (%)	0,55	0,55	0,55	0,82	0,82	0,82
Sodio (%)	0,22	0,22	0,22	0,187	0,187	0,187
Metionina + cistina (%)	0,79	0,79	0,79	1,132	1,132	1,132
Lisina (%)	0,88	0,88	0,88	1,15	1,15	1,15
Treonina (%)	0,705	0,71	0,72	0,713	0,73	0,73
Triptófano (%)	0,2	0,2	0,2	0,288	0,287	0,29

3.3. Estadística

3.3.1 Diseño experimental.

Las unidades experimentales evaluadas fueron cada uno de los cuyes que participaron en el experimento.

3.3.2 Análisis de variancia

Se usó un diseño de bloques al azar.

La confección de la ANVA se construyó de acuerdo a las siguientes fórmulas:

Fuentes de variación	SC	GL	CM	F
Tratamientos	$\Sigma Y^2_i/n-FC$	n-1	SCT/GLT	CMT/CME
Bloques	$\Sigma Y^2_j/t-FC$	t-1	SCB/GLB	CMB/CME
Error	$\Sigma Y^2_{ij}-\Sigma Y^2_j/t-\Sigma Y^2_i/n+FC$	$(n-1)(t-1)$	SCE/GLE	
Total	$\Sigma Y^2_{ij}/-FC$			

El modelo estadístico para este diseño fue:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + e_{ij} \quad i = 1, \dots, t \quad j = 1, \dots, b$$

Dónde:

- μ media general
- τ_i efecto del i-ésimo tratamiento
- β_j efecto del j-ésimo bloque
- e_{ij} error experimental en la unidad j del tratamiento i

3.3.3 Diseño de tratamientos

Tratamientos →	T1	T2	T3	Total
Bloques ↓				
Livianos	7	7	7	21
Intermedios	7	7	7	21
Pesados	7	7	7	21
TOTAL	21	21	21	63

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Consumo de alimentos

En el cuadro N° 1 y el gráfico N° 1 se muestran los consumos promedios de alimentos por cuy y por día, con los diferentes niveles de gluten de maíz.

Cuadro N° 1

Consumo de alimentos frescos y de materia seca con las tres raciones experimentales y para los tres grupos de cuyes

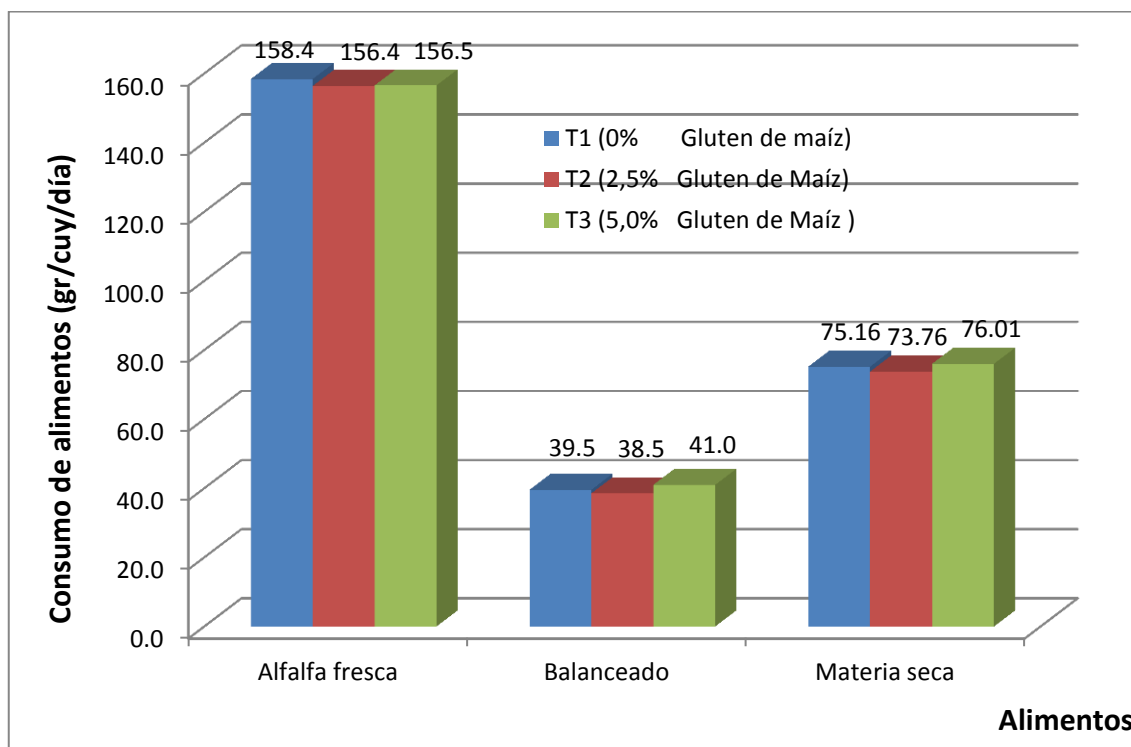
Tratamientos	Grupos	Consumo de alimentos (gr/cuy/día)		
		Alfalfa fresca	Balanceado	Materia seca
T1 (0% de gluten de maíz)	Pesados	173,6	41,9	81,10
	Intermedios	152,7	38,0	72,38
	Livianos	148,8	38,7	72,00
	Promedio	158,4	39,5	75,16
T2 (2,5% de gluten de maíz)	Pesados	170,8	39,5	78,29
	Intermedios	154,9	40,7	75,32
	Livianos	143,4	35,4	67,67
	Promedio	156,4	38,5	73,76
T3 (5% de gluten de maíz)	Pesados	164,78	42,49	79,43
	Intermedios	155,87	40,57	75,48
	Livianos	148,97	39,86	73,12
	Promedio	156,5	41,0	76,01

4.1.1 Consumo de alimentos frescos

Los consumos de alfalfa y balanceados fueron muy similares con los tres tratamientos experimentales. Ligeramente hubo un mayor consumo de alfalfa con la ración testigo (con 158.4 gramos) seguidos de los tratamientos con gluten (con 156.4 y 156.5 gramos diarios con T2 y T3, respectivamente). En forma similar el consumo de los balanceados fue muy similar, con consumos que variaron entre 38.5 gramos (con el tratamiento T2) y 41.0 gramos (con el tratamiento T3), manteniéndose en el intermedio el tratamiento testigo (T1, con 39.5 gramos diarios).

GRÁFICO N° 1

Consumo promedio de alimentos frescos y de materia seca con las tres raciones experimentales y para los tres grupos de cuyes



Como se puede apreciar en los resultados (cuadro N° 1) la tendencia de consumos de alfalfa y balanceado es similar cuando se analizan por categorías, aunque como era de esperarse, los consumos son mayores con los animales más grandes.

Moreno (1989) en las primeras investigaciones sobre el uso de suplementos balanceados conjuntamente con los forrajes en la alimentación de cuyes, reportó ventajas importantes en el crecimiento de los cuyes que recibían estas raciones mixtas. De allí que este autor recomendó usar de 140 a 200 gramos de alfalfa más un concentrado balanceado. La cantidad de alfalfa usada en este experimento está entre lo recomendado por este autor.

Lozano y colaboradores (1978) citados por Moreno (1989) evaluaron la eficiencia del uso de balanceados y alfalfa y como

consecuencia del estudio reportaron consumos de 34 a 37 gramos de balanceados. Estos valores son algo menores a los consumos medidos en la presente investigación.

Hidalgo y Montes (1995) reportan consumos de hasta 30 gramos de balanceados como complemento a los forrajes proporcionados a los cuyes. Asimismo, Aliaga (1986) afirma que los cuyes destetados hasta la cuarta semana de edad consumen de 10 a 14 g de balanceados y de la 5ta a la 13ra semana de edad el consumo se eleva hasta 28 g por animal. Los consumos de balanceados encontrados en el presente experimento se mayores a los valores encontrados por tanto por Hidalgo, Montes y por Aliaga. En ello estaría involucrado diferencias genéticas, calidades de alimentos y zonas de producción.

Arispe (1999) encontró que los cuyes consumen desde 15.5 gr hasta 26.9 gr de balanceados con diferentes niveles de aceite acidulado de pescado, siendo menor el consumo al usar más aceite. Por su parte Alanoca (2000) reportó consumos de balanceado de 34.27 gr hasta 36.77 gr, sin embargo el uso de alfalfa fue restringido a 130 gramos diarios. En forma similar, Humpire (2000) midió consumos de balanceado de hasta 34.91 gramos, pero con el suministro restringido de alfalfa de 135 gramos en promedio. Comparativamente a estos autores, en esta investigación los consumos tanto de alfalfa como de balanceados fueron menores.

4.1.2 Consumo de materia seca

En el gráfico N° 1 se muestran también los consumos promedios de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales, sin considerar categorías de cuyes. En forma similar a lo observado con los alimentos frescos, los consumos de materia seca fueron

bastante similares. Se registró un mayor consumo con el tratamiento con mayor nivel de gluten (T3, 5% de gluten), con 76.01 gramos, seguido del tratamiento testigo (T1) con 75.16 gramos, y con el menor consumo estuvieron los cuyes alimentados con el tratamiento T2 (con 2.5% de gluten), con 73.76 gramos.

Existen varios metabolitos que influyen sobre el consumo voluntario de los animales (tales como la glucosa, aminoácidos, etc.) (Bondi, 1989). Cuando las dietas están mejor equilibradas, los metabolitos son usados a mayor velocidad para el crecimiento y/o producción, bajando los niveles de los mismos en la sangre, provocando en los organismos un mayor consumo de alimentos (Bondi, 1989). En ese sentido, es probable que con el tratamiento T3 (5% de gluten), por un lado habría habido mayor digestibilidad de nutrientes de los esperado (especialmente de aminoácidos), y por otro se habría logrado un mejor balance de nutrientes para la exigencias de los cuyes evaluados, con lo cual se estaría explicado el mayor consumo con ese tratamiento.

Saravia (1994) evaluó raciones de pasto elefante más balanceados con diferentes niveles energéticos y proteicos, con lo que reportó variaciones del consumo de materia seca entre 43.93 y 51.9 gramos. Comparativamente con los reportes de este autor se observa mayores consumos en el presente experimento. Sin duda las diferencias genéticas, de edad y de valores nutricionales de las dietas explican tales diferencias.

Rivas (1995) reportó consumos de materia seca desde 44.07 hasta 50.6 gramos al usar raciones en base a chala de maíz más un suplemento balanceado en diferentes proporciones. Mientras que Cerna (1997) publicó consumos de materia seca bastante similares (entre 48.6 hasta 51.3 gramos) al evaluar raciones con diferentes

niveles de residuos de cervecería deshidratado. En ambos casos los reportes son inferiores a los de este experimento. Church (1990) afirma que raciones voluminosas son consumidas en cantidades menores a raciones concentradas, aspecto que podría explicar las diferencias con los autores anteriormente citados.

Cutire (1998), publicó consumos de materia seca de hasta 79 gramos. Estos valores son más cercanos a los encontrados en la presente investigación.

Álvarez (1999) reportó consumos de materia seca de 44.4 gr en raciones ricas en energía (70% de NDT) y de 65 gramos en raciones regularmente energéticas (65% NDT). Arispe (1999) reportó consumos entre 52.9 y 63.0 gramos con raciones en base a diferentes niveles de aceite acidulado de pescado. Los consumos máximos reportados por estos autores son cercanos a los medidos en esta investigación.

Alanoca (2000), utilizando raciones con residuos de galletas y fideos, encontró un consumo promedio de 65 gramos. Humpire (2000) experimentando con el uso de harina de zanahoria, reportó como consumo promedio muy similar de 64.5 gramos. Los valores encontrados por estos autores son algo menores a los encontrados en este experimento.

4.2 Variación del peso vivo

En el cuadro N° 2 y gráfico N° 2 se puede observar la variación del peso vivo de los animales alimentados con las diferentes raciones experimentales en la etapa de crecimiento.

El peso vivo de los cuyes se incrementa en forma lineal conforme transcurren las semanas de experimentación. Prácticamente no se observan diferencias entre los tratamientos. Sin embargo, al inicio del

experimento los pesos iniciales de los cuyes del tratamiento T3 (con 5% de gluten de maíz) tuvieron un ligero menor peso inicial, pero al final del experimento, los cuyes de ese experimento tuvieron un mejor peso, ligeramente encima de los otros dos.

CUADRO N° 2

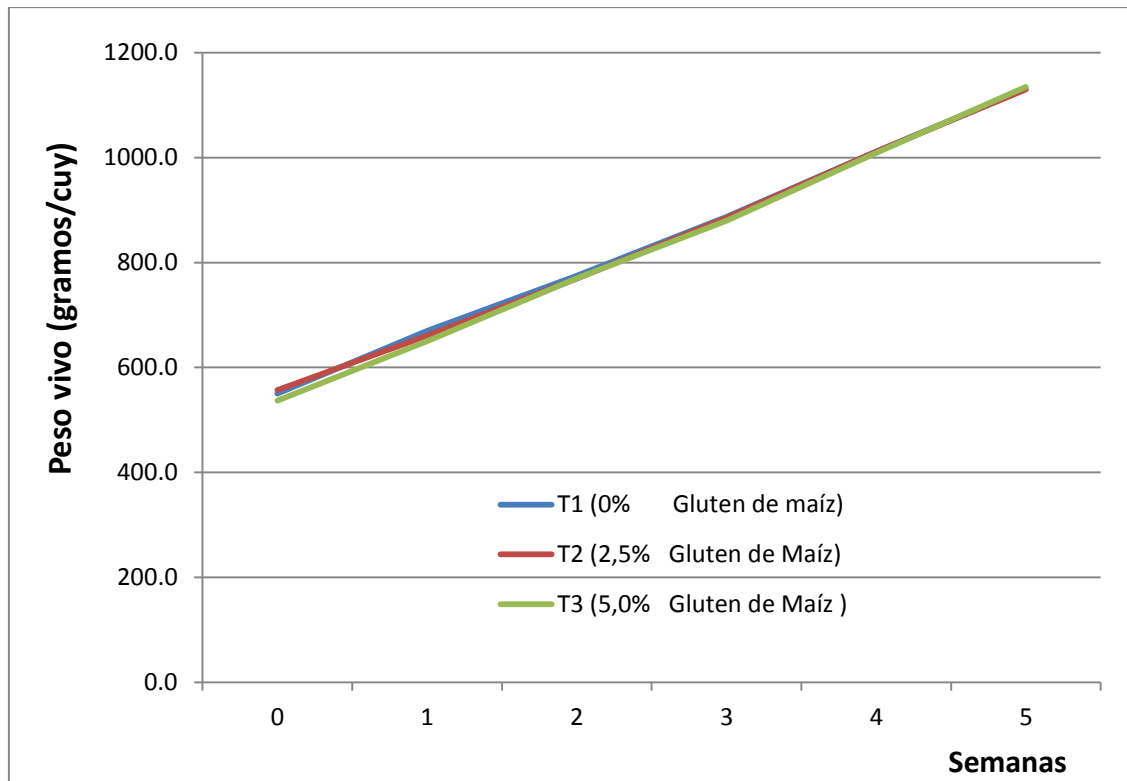
Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Grupos	Peso Inicial	Pesos semanales				Peso Final
			1	2	3	4	
		gramos/cuy					
T1 (0% de gluten de maíz)	Pesados	663,0	765,1	859,3	971,1	1092,4	1216,4
	Intermedios	539,4	673,3	786,0	883,3	1010,9	1126,9
	Livianos	448,9	570,1	679,3	806,3	930,9	1050,9
	Promedio	550,4	669,5	774,9	886,9	1011,4	1131,4
T2 (2,5% de gluten de maíz)	Pesados	658,9	779,6	883,6	990,3	1125,3	1261,3
	Intermedios	560,0	656,6	775,4	893,4	1018,7	1125,7
	Livianos	451,3	545,7	649,1	771,3	889,6	1001,6
	Promedio	556,7	660,6	769,4	885,0	1011,2	1129,5
T3 (5% de gluten de maíz)	Pesados	644,4	764,3	878,3	977,0	1092,3	1212,3
	Intermedios	529,7	638,9	759,3	869,4	1004,1	1126,1
	Livianos	436,0	548,1	671,9	792,7	931,1	1065,1
	Promedio	536,7	650,4	769,8	879,7	1009,2	1134,5

Con relación a la curva promedio de crecimiento de los cuyes se observa una correlación lineal casi perfecta entre el aumento del peso vivo y la edad de los animales. Este comportamiento ha sido observado por diversos investigadores (Gallegos, 1997; Arispe, 1999; Alvarez, 1999; Neira, 1999; Alanoca, 2000; Humpire, 2000; Caballero, 2001; Aguilar, 2004, Torres, 2005, Obando, 2007, etc.).

GRÁFICO N° 02

Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales



Jerry et al (2010) aseguran que el alimento de gluten de maíz se puede utilizar en alimentos para los caballos. El contenido de aceite en el ácido linoleico provee un ácido graso que se requiere para el brillo de la piel del caballo. Comparativamente a este experimento, el aspecto general de los cuyes así como su ganancia también permiten afirmar la eficiencia del gluten en los cuyes.

4.3 Ganancia de peso vivo

En el cuadro N° 3 y gráfico N° 3 se aprecian las ganancias diarias promedio de peso vivo en los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales.

Al analizar los datos del cuadro N° 3 observamos que las ganancias diarias promedio fueron muy similares entre los tres tratamientos. Se

aprecia, no obstante, una ligera mejor ganancia con el tratamiento T3 (con 5% de gluten) frente al testigo, en aproximadamente 3%. Ello no se observó con el tratamiento T2 (con 2.5% de gluten) donde la ganancia diaria fue 1% menor. Al análisis estadístico, estas pequeñas diferencias no fueron significativas estadísticamente.

CUADRO N° 3

Ganancia de peso promedio obtenida con las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Grupos	Ganancia total	Ganancia diaria
T1 (0% de gluten de maíz)	Pesados	553,4	15,81
	Intermedios	587,4	16,78
	Livianos	602,0	17,20
	Promedio	581,0	16,60^a
T2 (2,5% de gluten de maíz)	Pesados	602,4	17,21
	Intermedios	565,7	16,16
	Livianos	550,3	15,72
	Promedio	572,8	16,37^a
T3 (5% de gluten de maíz)	Pesados	567,9	16,22
	Intermedios	596,4	17,04
	Livianos	629,1	17,98
	Promedio	597,8	17,08^a

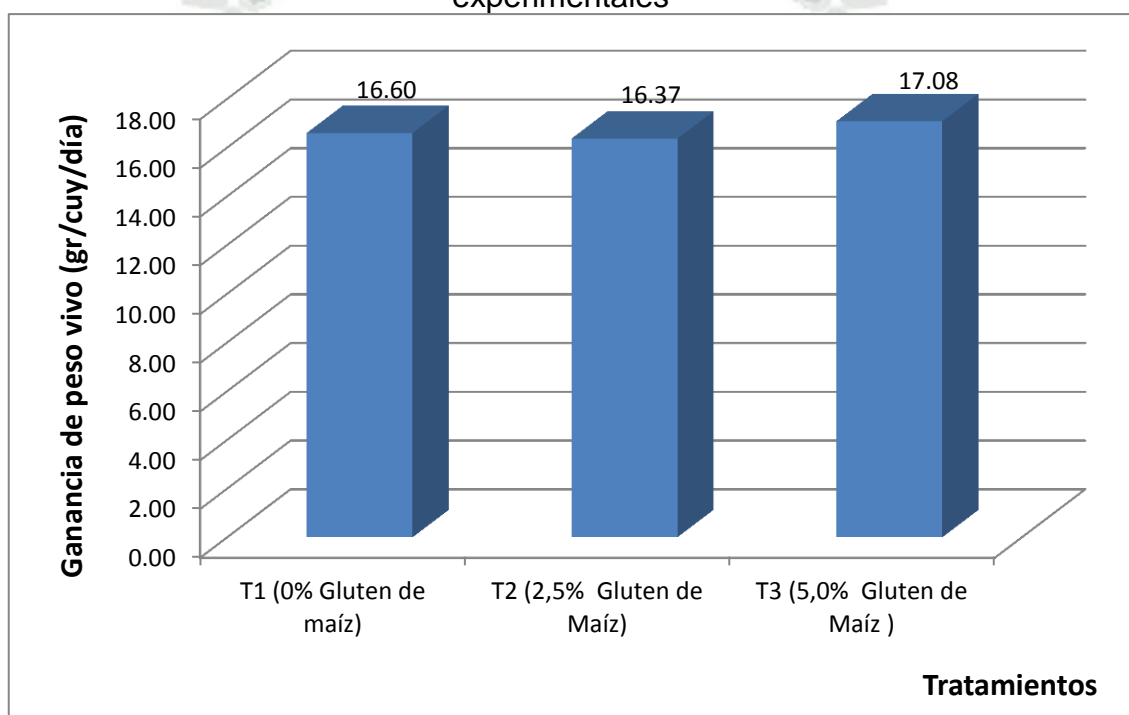
Letras iguales indican que las diferencias no son significativas estadísticamente. ($p < 0.05$).

El comportamiento de la ganancia diaria de peso con los diferentes tratamientos experimentales coincide a lo observado con los consumos de materia seca. En la medida que los cuyes consumen mayor cantidad de materia seca tienden a ganar más peso por día. Ello implica que con el tratamiento T3 (5% de gluten) al ser consumido en mayor cantidad por los cuyes, estos contaron una mayor cantidad de nutrientes para una mayor ganancia de peso vivo. En ese sentido, la disponibilidad de nutrientes fue menor con el tratamiento T1 y aún menor, con el tratamiento T2, en comparación al tratamiento T3. Sin embargo, las diferencias no son significativas estadísticamente ($p < 0.05$).

Si comparamos el comportamiento en cuanto a las ganancias entre los grupos de un mismo tratamiento, observamos, tanto en el tratamiento testigo (T1) como en el tratamiento con 5% de gluten (T3) un incremento de la ganancia diaria conforme los cuyes tienen menor peso vivo. Todo lo contrario ocurre con el tratamiento con 2.5% de gluten.

GRÁFICA N° 3

Ganancia diaria de peso obtenida con las diferentes raciones experimentales



En los siguientes párrafos se realizará un análisis comparativo de las ganancias diaria observadas por otros investigadores, sin embargo se podrá ver que los reportes son muy variados y dependen, como lo manifiesta Moreno (1989), de la calidad de los alimentos, los insumos que constituyen la ración, la textura, el sabor del alimento y de factores genéticos.

Saravia (1994) evaluó raciones de pasto elefante más un balanceado con diferentes niveles energéticos y proteicos, encontrando ganancias diarias entre 12.78 y 15.4 gramos. Rivas (1995) reportó ganancias diarias de peso vivo desde 10.9 hasta 12.3 gramos al usar raciones en base a chala de maíz más un balanceado en diferentes proporciones. Asimismo, Cerna (1997) publicó ganancias diarias de peso vivo entre 14.93 hasta 16.93 gramos al evaluar raciones con diferentes niveles de residuos de cervecera deshidratada. Comparativamente con los resultados de estas últimas investigaciones, se puede afirmar que las ganancias logradas en esta investigación son excelentes, indicándonos la factibilidad de uso de gluten de maíz en los niveles evaluados.

Cutire (1998) publicó ganancias diarias de hasta 12.43 g ramos utilizando bloques de alimento balanceado. Arispe (1999) reportó ganancias de hasta 13.79 gramos con raciones en base a alfalfa más un suplemento balanceado con diferentes niveles de aceite acidulado de pescado. Torres (1999) reportó ganancias de hasta 16.32 gramos evaluando raciones con diferentes niveles de aceite acidulado de pescado. Alanoca (2000), evaluando residuos de galletas y fideos, encontró ganancias de hasta de 14.70 gramos. Caballero (2001), estudiando el uso de gallinaza en cuyes, determinó ganancias diarias de hasta 14.50 gramos. En resumen, según estos investigadores los cuyes tienen ganancias diarias entre 12.43 y 16.32 gramos diarios de peso vivo. Sin embargo, de acuerdo con los resultados de este experimento, el uso de gluten de maíz logra ganancias en los cuyes en valores mayores a los máximos alcanzados con raciones mixtas eficientes.

Jerry et al (2010) alimentaron cerdos en engorde con raciones que contenían 0%, 10%, 20% o 30% de gluten de maíz y determinaron los efectos en el rendimiento y calidad de la canal. En cuanto a los

rendimientos, no hubo efectos ni sobre la ganancia diaria ni sobre la eficiencia alimenticia, sin embargo, el aumentar el gluten de maíz en la ración resulta en canales más magras y grasa dorsal más oscura. Al igual que el indicado autor, el uso de gluten de maíz en las raciones de cuyes no influye sobre las ganancias diarias ni sobre la conversión alimenticia.

Arriaga y Molina (2003) evaluaron diferentes niveles de reemplazo de harina de pescado por gluten de maíz en camarones (*L. vannamei*), encontrando que en términos de crecimiento la harina de gluten de maíz no reportó buenos resultados, pues al elevarse el nivel de uso de este ingrediente en crecimiento disminuyó. Estos resultados no coinciden con lo hallado en la presente investigación, en donde más bien se observa una tendencia a mejorar el crecimiento y la conversión alimenticia con el uso de gluten de maíz en la alimentación de cuyes.

4.4 Conversiones alimenticias

En el cuadro N° 4 y gráfico N° 4 se aprecian las conversiones alimenticias promedio obtenidas con los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales.

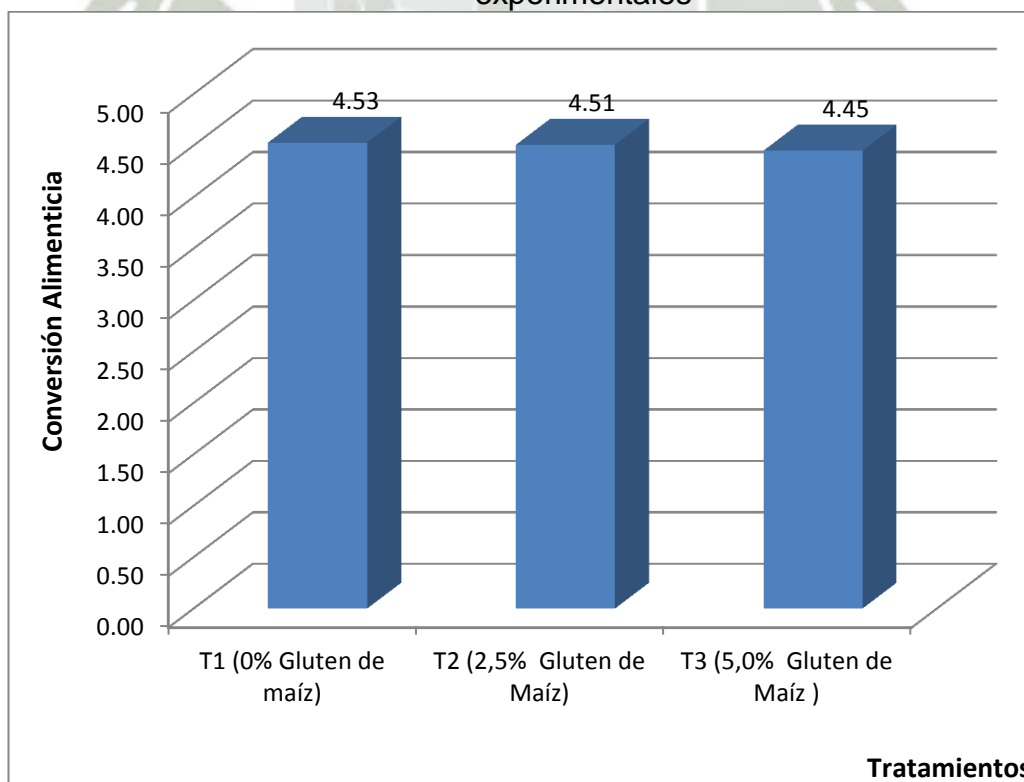
Como se aprecia en el cuadro anterior, la mejor conversión alimenticia se obtuvo con la ración T3 (con 5% de gluten) con un promedio de 4.45, la cual, no obstante, no fue significativamente superior a las conversiones calculadas con las otras dos raciones (4.53 con T1 y 4.51 con T2). Si bien la conversión obtenida con el tratamiento T2 fue mejor que la lograda con el tratamiento T1, la diferencia observada tampoco fue significativa al análisis estadístico. En definitiva, el uso de gluten de maíz mejora ligeramente la conversión alimenticia con relación a un testigo, pero en magnitudes no significativas.

CUADRO N° 4
Conversión alimenticia promedio calculada para las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Grupos	Consumo diario de Materia Seca	Ganancia diaria	Conversión Alimenticia
T1 (0% de gluten de maíz)	Pesados	81,10	15,81	5,13
	Intermedios	72,38	16,78	4,31
	Livianos	72,00	17,20	4,19
	Promedio	75,16	16,60	4,53^a
T2 (2,5% de gluten de maíz)	Pesados	78,29	17,21	4,55
	Intermedios	75,32	16,16	4,66
	Livianos	67,67	15,72	4,30
	Promedio	73,76	16,37	4,51^a
T3 (5% de gluten de maíz)	Pesados	79,43	16,22	4,90
	Intermedios	75,48	17,04	4,43
	Livianos	73,12	17,98	4,07
	Promedio	76,01	17,08	4,45^a

Letras iguales indican que las diferencias no son significativas estadísticamente. ($p < 0.05$)

GRÁFICO N° 4
Conversión alimenticia promedio con las tres raciones experimentales



La conversión alimenticia relaciona el consumo diario de materia seca con la ganancia diaria de peso vivo. De manera que a menores consumos de materia seca y/o a mayores ganancias diarias de peso vivo se obtendrá mejores conversiones alimenticias. En ese sentido, a pesar de haberse medido un mayor consumo diario de materia seca con el tratamiento T3 (con 5% de gluten) que afectaría negativamente la conversión, también se registró una mayor ganancia diaria de peso vivo, con lo que calculó la mejor conversión alimenticia para el indicado tratamiento.

Saravia (1994) evaluó raciones de pasto elefante más un balanceado con diferentes niveles energéticos y proteicos, encontrando conversiones alimenticias entre 2,85 y 4,0. Rivas (1995) reportó conversiones alimenticias desde 3.81 hasta 4.12 al usar raciones en base a chala de maíz más un suplemento balanceado en diferentes proporciones. Asimismo, Cerna (1997) publicó conversiones alimenticias bastante similares (entre 3.03 y 3.26) al evaluar raciones con diferentes niveles de residuos de cervecería deshidratada. Las conversiones encontradas por los autores antes mencionados fueron similares a las halladas en esta investigación.

En los últimos años se han realizado investigaciones en la UCSM con valores que oscilan entre 4 y 5 (Álvarez, 1999; Neira, 1999; Arispe, 1999; Alanoca, 2000; Humpire, 2000; Caballero, 2001, Aguilar, 2004, Torres, 2005, Obando, 2007, etc.), Ello indica que la ración testigo empleada está adecuadamente balanceada y que el empleo de gluten de maíz puede mejorar aún más la eficiencia de la ración balanceada.

Campabadal y Zumbado (1995) evaluaron el efecto de diferentes fuentes proteicas en dietas para pollos de engorde: A: Harina de gluten de maíz, B: Harina de soya, tipo solvente, C: Harina de soya tipo expeller y D: Harina de soya y harina de pescado. Se encontraron

diferencias estadísticas entre tratamientos para el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en el periodo de iniciación, finalización y total. Las aves que recibieron el gluten de maíz como fuente proteica fueron las que presentaron los menores rendimientos de todos los tratamientos experimentales. A diferencia de lo reportado por estos autores en pollos, en cuyes el uso de gluten de maíz se determinó un comportamiento tan bueno como con el uso de raciones con soya y harina de pescado.

4.5 Mérito económico

En el cuadro N° 5 y gráfico N° 5 se muestra el mérito económico logrado por los diferentes tratamientos y se mide por los costos totales de alimentación para lograr una ganancia de 1 kilo de peso vivo.

CUADRO N° 5

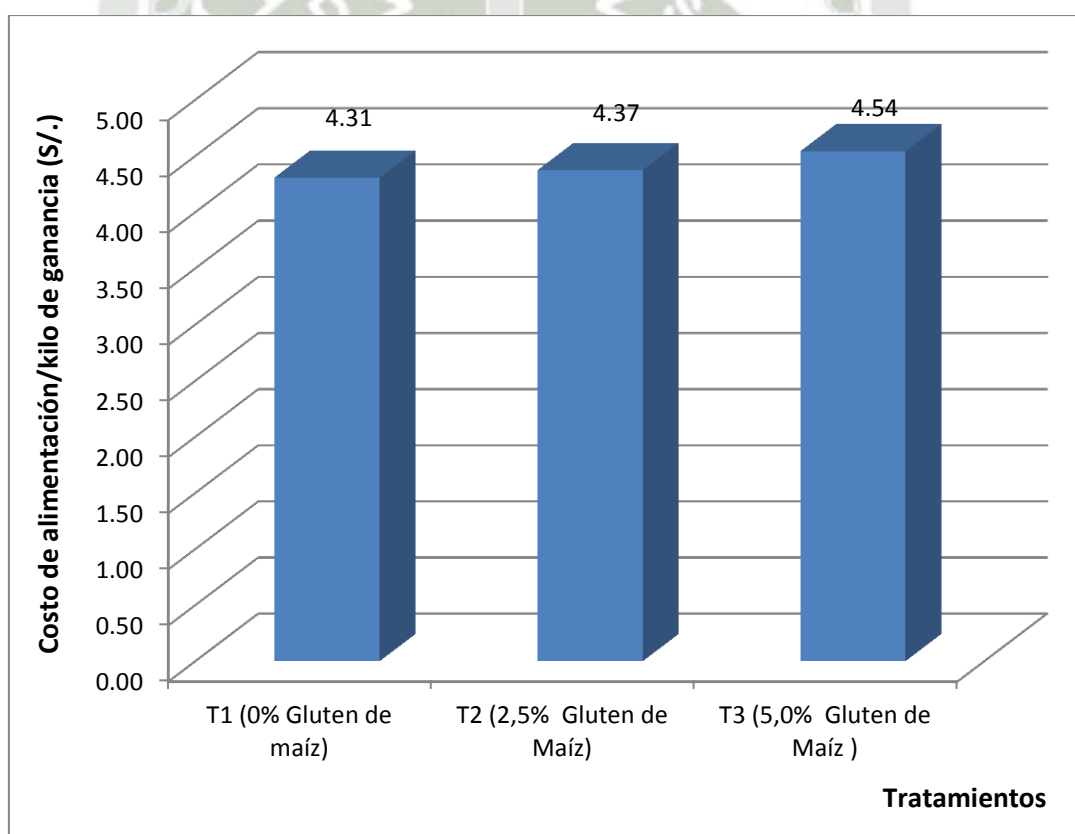
Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los tres tratamientos experimentales

Tratamientos	Grupos	Consumo total (kg/cuy/periodo)		Costo/kg balanceado	Costo total del alimento (S/.)	Ganancia total de peso vivo (kg/cuy/periodo)	Merito económico (s/.)
		Alfalfa	Balanceado				
T1 (0% de gluten de maíz)	Pesados	6,075	1,467	1,403	2,665	0,553	4,82
	Intermedios	5,346	1,330		2,400	0,587	4,09
	Livianos	5,209	1,353		2,419	0,602	4,02
	Promedio	5,543	1,383		2,495	0,581	4,31
T2 (2,5% de gluten de maíz)	Pesados	5,979	1,384	1,453	2,608	0,602	4,33
	Intermedios	5,422	1,423		2,610	0,566	4,61
	Livianos	5,019	1,237		2,300	0,550	4,18
	Promedio	5,473	1,348		2,506	0,573	4,37
T3 (5% de gluten de maíz)	Pesados	5,767	1,487	1,506	2,816	0,568	4,96
	Intermedios	5,456	1,420		2,684	0,596	4,50
	Livianos	5,214	1,395		2,622	0,629	4,17
	Promedio	5,479	1,434		2,707	0,598	4,54

Como se puede apreciar, en el cuadro anterior, los costos por kilo de balanceado y los costos totales de alimentación se incrementan en la medida que se usa mayores niveles de gluten de maíz. Cuando se estandariza los costos a una misma ganancia (1 kilo), el incremento de los costos sigue la misma tendencia, pero las diferencias observadas son menores. Hay un aumento de cerca al 2% en los costos con el uso de 2.5% de gluten y de aproximadamente un 5% más con el uso de 5% de gluten. Al análisis estadístico estas diferencias no son significativas estadísticamente ($p > 0.05$).

GRÁFICO N° 5

Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los tres tratamientos experimentales



Dada la variabilidad, en el tiempo, de los precios, tanto de los insumos como de los productos (cuyes), no es dable una comparación con otros autores. Sin embargo, resulta interesante que el uso de gluten de maíz en niveles de hasta 5% en el balanceado (2.5% en la ración total) pueda

reemplazar, en forma exitosa, la harina de pescado prime, el cual es un insumo con el que se obtiene excelentes resultados, cuando es usado en niveles menores al 3%, conjuntamente con las harinas de soya (Obando, 2010).



V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos utilizando el gluten de maíz en el crecimiento de cuyes nos conducen a las siguientes conclusiones:

1. El consumo diario promedio de alfalfa fue de 158.4, 156.4 y 156.5 gramos por cuy; el de los balanceados fue de 39.5, 38.5 y 41.0 gramos y el de materia seca fue de 75.16, 73.76 y 76.01 gramos por cuy para los tratamientos T1 (testigo), T2 (con 2.5% de gluten de maíz) y T3 (con la 5% de gluten de maíz), respectivamente. El consumo de materia seca fue mayor con el tratamiento T3 (con 5% de gluten de maíz) en comparación al tratamiento T1 (testigo), el consumo más bajo fue para el tratamiento T2 (con 2.5% de gluten de maíz).
2. Considerando un peso vivo promedio inicial de 550.4, 556.7 y 536.7 gramos por cuy se alcanzó a los 42 días un peso final promedio de 1131.4, 1129.5 y 1134.5 gramos por cuy para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. El mejor peso promedio fue alcanzado por los cuyes alimentados con el tratamiento T3 (con 5% de gluten de maíz), seguido el tratamiento T1 (testigo), quedando al final el tratamiento T2 (con 2.5% de gluten de maíz).
3. Las ganancias diarias promedios fueron de 16.6, 16.37 y 17.08 gramos por cuy para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. La mejor ganancia diaria fue obtenida por los cuyes del tratamiento T3 (con 5% de gluten de maíz), seguido del tratamiento T1 (testigo), y la menor ganancia fue para los cuyes alimentados con el tratamiento T2 (con 2.5% de gluten de maíz). Aunque, estadísticamente, las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente ($p < 0.05$).
4. Las conversiones alimenticias calculadas fueron de 4.53, 4.51 y 4.45 para los tratamientos T1, T2 y T3. La mejor conversión alimenticia fue para el tratamiento T2 (con 2.5% de gluten de maíz) seguido del tratamiento T3 (con

5% de gluten de maíz) quedando con la menor conversión alimenticia la registrada con los cuyes que recibieron la ración T1 (testigo). Sin embargo, las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente ($p < 0.05$).

5. El mérito económico, medido como el costo total de alimentación para lograr una ganancia de 1 kilo de peso vivo, fue de 4.31, 4.37 y 4.54 nuevos soles para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. El costo más bajo fue para el tratamiento T1 (testigo), con mayor costo estuvo el tratamiento T3 (con 5% de gluten de maíz), y aún, con un costo más alto, estuvo el tratamiento T2 (con 2.5% de gluten de maíz). Sin embargo, las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente ($p < 0.05$).



VI. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se sugiere lo siguiente:

1. Frente a la falta de harina de pescado de calidad, recomendaríamos el uso de gluten de maíz.
2. En animales en crecimiento recomendaríamos el uso de gluten de maíz por su alto valor proteico.
3. Se recomienda a los criadores almacenar sus alimentos siguiendo estrictas medidas de bioseguridad.



XII BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR, Helbert. 2004. Uso de aceite de soya en la preparación de raciones de alta energía para la alimentación de cuyes en crecimiento. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa - Perú. 2004.
2. ALANOCA, Juan Carlos. 2000. Uso de dos niveles de residuos de fideos y de dos niveles de residuos de galletas en la alimentación de cuyes en crecimiento en la irrigación Majes - Arequipa. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa – Perú.
3. ALIAGA, Luis. 1986. Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de transferencia tecnológica. Lima- Perú Crianza de cuyes. INIA, Lima –Perú.
4. ARISPE, Tatiana. 1999. Efecto de uso de cinco niveles de aceite acidulado de pescado. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
5. ARRIAGA C.V. y MOLINA C.P. 2003. Efecto del reemplazo de harina de pescado por gluten de maíz para el juvenil *Litopenaeus vannamei*. Universidad de Guayaquil.
6. ARROYO, Oscar. Avance de la Investigación sobre Cuyes en el Perú. Boletín Técnico Nº 7. La Molina Perú. 1986.
7. BLANDON, JC.; CIRO, J.A. Y PARRA, J.E. 2013. Efecto de la inclusión de salvado de maíz sobre la digestibilidad rectal de los componentes de dietas para cerdos en fase de crecimiento. Revista computadorizada de Producción Porcina. Volumen 20 (número 1). Colombia.

8. BLAS, C. MATEOS G.C., GARCÍA-REVOLLAR. 2012. Tablas de Composición y Valor Nutritivo de los alimentos para la fabricación de piensos compuestos. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. tercera edición. Madrid. España. 502 pp.
9. BONDI Aron. 1989. Nutrición Animal. Primera edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 546 p.
10. BONET, C. 2011. Efecto del uso de enzimas comerciales en la performance de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa, 2011. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa – Perú.
11. CABALLERO, Ofelia. 2001. Evaluación de dos niveles de gallinaza con melaza y dos sin ensilar en el Comportamiento Productivo de Cuyes en Crecimiento; Programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
12. CAMINO J. Y HIDALGO, V. 2014. Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y extrusión de forraje verde. Revista de Investigación Veterinaria del Perú. 190-197.
13. CAMPABADAL C.M. y ZUMBADO M.A. 1995. Evaluación de fuentes de proteína en la alimentación de pollos de engorde. Escuela de Zootecnia, Facultad de agronomía de la Universidad de Costa Rica.
14. CAZORLA, Q.F. 2016. Disponibilidad de Gluten de maíz en el Perú. Gerente de Globalvet. Comunicación personal.
15. CERNA, C. 1997. Producción de Animales Domésticos, CONCYTEC, Serie Ciencias, Lima Perú. 188p.
16. CHAUCA, L. 1997. *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima Perú.

17. CUTIRE, N. 1998. Efecto de uso de bloques de Alimento Balanceado en el Crecimiento y engorde de Cuyes (*Cavia Porcellus*) Granja Pecuaria "Rosario". Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica Santa María. Arequipa – Perú. 1998.
18. GALLARDO M. 2012. Utilización de subproductos agroindustriales en la alimentación de rumiantes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. XXI Congreso Internacional de Lechería para profesionales de América Latina. Argentina. 153-162.
19. GOMEZ, C. 1990. Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
20. GONZALES SAKAS, R., ROMERO CRUZ, O., VALDIVIÉ NAVARRO, M., PONCE-PALAFIX, J. 2014. Los productos y subproductos vegetales, animales y agroindustriales: Una alternativa para la alimentación de la tilapia. *Revista Bio Ciencias* 2(4): 240-251
21. HIDALGO. L. V. 2013. Formulación de alimentos balanceados para el engorde de ganado vacuno. Extensión y Proyección Social de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú.
22. HIDALGO, Víctor. y MONTES, Teresa. 1995. Crianza de Cuyes. Universidad Agraria La Molina, Lima Perú, 93pp. 1995
23. HISANO, H., SAMPAIO, G.G., SAMPAIO, Z.J., DE SOUZA, F.E., CASIMIRO, F.J., BARROS, M.M., et al. 2003. Substituição da proteína do farelo de soja pela proteína do glúten de milho em rações para alevinos de tilápia do Nilo. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* Maringá 25: 255-260.

24. HUMPIRE, Enrique 2000. Efecto del uso de cuatro niveles de Harina de Zanahoria sobre el comportamiento Productivo de cuyes en crecimiento en la Irrigación de la Cano”, Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
25. JERRY C. WEIGEL, DAN LOY y LEE KILMER. 2010. Los co-productos alimenticios derivados del proceso de la molienda húmeda del maíz. Departamento de Agricultura y Administración de las Tierras del estado de Iowa.
26. JI, L ZUO, F WANG, D. 2012. Composición nutritiva y digestibilidad del gluten de maíz para cerdos de engorde. Archives of Animal Nutrition, 66(4): 283-302. <http://dx.doi.org/10.1080/03235408.2012.702466>
27. JORDON, D.J., T.KLOPFENSTEIN, T. MILTON and R. COOPER. 2001b. Compensatory growth and slaughter Breakevens of yearling cattle. Nebraska Beef Cattle Report. MP76-A:29
28. MACEDO, E. 2012. Efecto de la suplementación de levaduras activas y de levaduras inactivas en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
29. MENDOZA, G.D.; PLATA PEREZ F.; MARTÍNEZ J.A. Y BARCENA R. 2007. Uso de salvado de sorgo y maíz en la alimentación de ganado lechero. Sociedades Rurales, producción y medio ambiente. Volumen 7. Número 14.
30. MORENO Ángel. 1989. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria. La Molina Lima-Perú.
31. OBANDO, Alexander. 2010. Producción ecológica de cuyes. Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.

32. ORDOÑEZ, R. 1997. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento. Tesis de la Facultad de Zootecnia de la UNA-LM. Lima - Perú
33. PERALTILLA Jonathan. 2007. Efecto del uso de diferentes niveles de grasa de pollo sobre el crecimiento de cuyes destetados en la campiña de Arequipa, 2007. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú.
34. RIVAS, D. 1995. Pruebas de Crecimiento con Cuyes con Restricciones del Suministro de Forraje en Cantidad y Frecuencia. Facultad de Zootecnia de la UNA-LM lima Perú.
35. ROSTAGNO, H. TEIXEIRA L.F., LOPEZ J. CEZARP., FLÁVIA R., CLEMENTINO D., SOARES A., DE TOLEDO S. 2011. Tablas Brasileñas para aves y cerdos. Composición de alimentos y requerimientos nutricionales. 3ra edición. Universidad Federal de Vicosa, Departamento de Zootecnia. Brasil.
36. SARAIVA, J. 1994. Avances de Investigación en la Alimentación de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria – Lima. 1994.
37. SILVA, J.B. 1996. Farelo residual de milho (Hominy Feed) na alimentacao de suínos nas fases inicial e crescimento. Fortaleza: UFCe. Brasil. 113 p.
38. STEIN HANS H.(2010). Ingredientes alimenticios alternativos: concentración energética y en nutrientes, digestibilidad y niveles recomendados de inclusión. University of Illinois. XXVII curso de especialización del FEDNA.
39. STOCK, R.A., J.M. LEWIS, T.J. KLOPFENSTEIN and C.T. MILTON. 2000. Review of new information on the use of wet and dry milling byproducts in feedlot diets. Proceedings of the American Society of Animal Science.

40. TORRES, O. C. 1999. Efecto del uso de aceite acidulado de pescado en la nutrición de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa, 1999. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria de la UCSM. Arequipa – Perú
41. VALLADARES J. 2008. Evaluación de cuatro niveles de proteína en raciones para cuyes (*Caviaporcellus*) destetados precozmente en el distrito de Paucarpata, Provincia y Departamento de Arequipa – 2007. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú
42. WICKI, G. et al., 2007. Engorde final de pacú (*Piaractus mesopotamicus*), con raciones basadas en subproductos de maíz, girasol y ensilado ácido. Revista AquaTic, N° 26: 1-8.
43. ZUÑIGA, B. 1995. El Manejo de cuyes. Ed. Alpha. Cuzco-Perú.

Internet

1. Darío N. y G.O. González. 2002. El gluten de maíz en el engorde vacuno en feedlot. www.produccion-animal.com.ar. Revisado en agosto del 2015.
2. http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/glutenfeedde_ma%C3%ADz19pbcalidadextranov2012. Revisado el agosto del 2015.



ANEXO N° 1

CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES PESADOS
ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	7	843	235	0	0	843	235
2	7	843	235	0	0	843	235
3	7	890	247	0	0	890	247
4	7	936	260	0	0	936	260
5	7	984	273	0	0	984	273
6	7	1077	299	0	0	1077	299
7	7	1187	330	0	61	1187	269
8	7	1187	330	0	0	1187	330
9	7	1133	315	0	0	1133	315
10	7	1187	330	0	126	1187	204
11	7	1187	330	0	0	1187	330
12	7	1187	330	0	0	1187	330
13	7	1187	330	0	61	1187	269
14	7	1327	368	0	48	1327	320
15	7	1267	352	0	90	1267	262
16	7	1267	352	0	81	1267	270
17	7	1207	335	0	98	1207	237
18	7	1207	335	0	45	1207	291
19	7	1207	335	0	0	1207	335
20	7	1207	335	0	60	1207	276
21	7	1346	374	0	25	1346	349
22	7	1346	374	0	89	1346	284
23	7	1346	374	0	109	1346	264
24	7	1278	355	0	102	1278	253
25	7	1278	355	0	40	1278	315
26	7	1278	355	0	0	1278	355
27	7	1278	355	0	88	1278	268
28	7	1392	387	0	45	1392	342
29	7	1392	387	0	73	1392	314
30	7	1346	374	0	93	1346	281
31	7	1346	374	0	62	1346	312
32	7	1346	374	0	53	1346	321
33	7	1346	374	0	33	1346	340
34	7	1346	374	0	43	1346	331
35	7	1346	374	0	22	1346	352

ANEXO N° 2

CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES INTERMEDIOS
ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	7	746	207	0	0	746	207
2	7	746	207	0	0	746	207
3	7	783	218	0	0	783	218
4	7	821	228	0	0	821	228
5	7	858	239	0	0	858	239
6	7	933	259	0	0	933	259
7	7	1030	286	0	17	1030	270
8	7	1030	286	0	0	1030	286
9	7	1012	264	0	0	1012	264
10	7	1030	286	0	63	1030	223
11	7	1030	286	0	0	1030	286
12	7	1030	286	0	0	1030	286
13	7	1030	286	0	22	1030	264
14	7	1185	329	0	63	1185	266
15	7	1133	314	0	41	1133	274
16	7	1079	300	0	60	1079	240
17	7	1058	294	0	71	1058	223
18	7	1058	294	0	17	1058	277
19	7	1058	294	0	0	1058	294
20	7	1058	294	0	62	1058	232
21	7	1200	333	0	0	1200	333
22	7	1200	333	0	34	1200	300
23	7	1200	333	0	78	1200	255
24	7	1140	316	0	66	1140	251
25	7	1140	316	0	40	1140	277
26	7	1140	316	0	0	1140	316
27	7	1140	316	0	48	1140	269
28	7	1168	324	0	32	1168	292
29	7	1168	324	0	32	1168	292
30	7	1203	305	0	50	1203	255
31	7	1203	305	0	14	1203	291
32	7	1203	314	0	52	1203	263
33	7	1203	314	0	26	1203	288
34	7	1203	314	0	11	1203	304
35	7	1203	314	0	34	1203	281

ANEXO N° 3

CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	7	702	195	0	0	702	195
2	7	702	195	0	0	702	195
3	7	734	204	0	0	734	204
4	7	766	213	0	0	766	213
5	7	773	222	0	0	773	222
6	7	862	239	0	0	862	239
7	7	942	262	0	0	942	262
8	7	942	262	0	0	942	262
9	7	872	244	0	0	872	244
10	7	942	262	0	0	942	262
11	7	942	262	0	0	942	262
12	7	942	262	0	0	942	262
13	7	942	262	0	0	942	262
14	7	1109	308	0	0	1109	308
15	7	1033	287	0	29	1033	258
16	7	1014	282	0	30	1014	252
17	7	1014	282	0	0	1014	282
18	7	1014	282	0	15	1014	267
19	7	1014	282	0	0	1014	282
20	7	1014	282	0	48	1014	235
21	7	1222	340	0	0	1222	340
22	7	1222	340	0	0	1222	340
23	7	1222	340	0	62	1222	278
24	7	1166	324	0	56	1166	268
25	7	1166	324	0	0	1166	324
26	7	1166	324	0	0	1166	324
27	7	1166	324	0	57	1166	267
28	7	1224	340	0	47	1224	293
29	7	1224	340	0	50	1224	291
30	7	1236	322	0	49	1236	273
31	7	1236	322	0	34	1236	288
32	7	1236	326	0	18	1236	308
33	7	1236	326	0	25	1236	301
34	7	1236	326	0	32	1236	294
35	7	1236	326	0	9	1236	316

ANEXO N° 4

CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES PESADOS ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T2 (CON 2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
Gramos de alimento/grupo							
1	7	836	232	0	0	836	232
2	7	836	232	0	0	836	232
3	7	882	245	0	0	882	245
4	7	928	258	0	0	928	258
5	7	975	270	0	0	975	270
6	7	1021	284	0	0	1021	284
7	7	1142	318	0	98	1142	220
8	7	1142	318	0	0	1142	318
9	7	1251	347	0	0	1251	347
10	7	1142	318	0	98	1142	220
11	7	1142	318	0	0	1142	318
12	7	1142	318	0	0	1142	318
13	7	1142	318	0	87	1142	231
14	7	1291	359	0	113	1291	246
15	7	1229	341	0	158	1229	184
16	7	1229	341	0	72	1229	270
17	7	1193	332	0	77	1193	255
18	7	1193	332	0	37	1193	295
19	7	1193	332	0	18	1193	314
20	7	1193	332	0	107	1193	225
21	7	1304	362	0	53	1304	310
22	7	1304	362	0	73	1304	290
23	7	1304	362	0	114	1304	249
24	7	1235	343	0	123	1235	221
25	7	1235	343	0	67	1235	276
26	7	1235	343	0	39	1235	304
27	7	1235	343	0	112	1235	231
28	7	1342	373	0	52	1342	321
29	7	1342	373	0	101	1342	272
30	7	1369	373	0	117	1369	256
31	7	1369	373	0	63	1369	310
32	7	1369	380	0	44	1369	336
33	7	1369	380	0	42	1369	338
34	7	1369	380	0	32	1369	348
35	7	1369	380	0	31	1369	349

ANEXO N° 5

**CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES INTERMEDIOS
ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T2 (CON 2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)**

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
Gramos de alimento/grupo							
1	7	781	217	0	0	781	217
2	7	781	217	0	0	781	217
3	7	820	228	0	0	820	228
4	7	860	239	0	0	860	239
5	7	898	250	0	0	898	250
6	7	937	260	0	0	937	260
7	7	1028	286	0	0	1028	286
8	7	1028	286	0	0	1028	286
9	7	1021	284	0	0	1021	284
10	7	1028	286	0	0	1028	286
11	7	1028	286	0	0	1028	286
12	7	1028	286	0	0	1028	286
13	7	1028	286	0	0	1028	286
14	7	993	334	0	0	993	334
15	7	1117	310	0	97	1117	213
16	7	1117	310	0	23	1117	287
17	7	1117	310	0	0	1117	310
18	7	1117	310	0	21	1117	289
19	7	1117	310	0	0	1117	310
20	7	1117	310	0	55	1117	256
21	7	1177	327	0	22	1177	305
22	7	1177	327	0	25	1177	302
23	7	1177	327	0	70	1177	257
24	7	1115	310	0	63	1115	247
25	7	1115	310	0	36	1115	274
26	7	1115	310	0	0	1115	310
27	7	1115	310	0	22	1115	288
28	7	1241	345	0	22	1241	323
29	7	1241	345	0	37	1241	308
30	7	1253	348	0	60	1253	288
31	7	1253	348	0	29	1253	319
32	7	1253	348	0	21	1253	327
33	7	1253	348	0	13	1253	335
34	7	1253	348	0	18	1253	330
35	7	1253	348	0	8	1253	340

ANEXO N° 6

**CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES LIVIANOS
ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T2 (CON 2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)**

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	7	790	219	0	0	790	219
2	7	790	219	0	0	790	219
3	7	827	229	0	0	827	229
4	7	863	240	0	0	863	240
5	7	863	240	0	34	863	205
6	7	898	250	0	0	898	250
7	7	966	268	0	34	966	234
8	7	966	268	0	0	966	268
9	7	927	257	0	0	927	257
10	7	966	268	0	54	966	214
11	7	966	268	0	0	966	268
12	7	966	268	0	0	966	268
13	7	966	268	0	39	966	229
14	7	973	270	0	0	973	270
15	7	934	260	0	58	934	201
16	7	934	260	0	0	934	260
17	7	911	253	0	65	911	187
18	7	911	253	0	16	911	237
19	7	911	253	0	0	911	253
20	7	911	253	0	61	911	191
21	7	1196	332	0	25	1196	307
22	7	1196	332	0	72	1196	260
23	7	1196	332	0	125	1196	207
24	7	1076	299	0	135	1076	165
25	7	1076	299	0	54	1076	246
26	7	1076	299	0	35	1076	264
27	7	1076	299	0	31	1076	268
28	7	1117	310	0	37	1117	274
29	7	1117	310	0	70	1117	240
30	7	1128	313	0	57	1128	256
31	7	1128	313	0	22	1128	291
32	7	1128	313	0	27	1128	285
33	7	1128	313	0	16	1128	297
34	7	1128	313	0	15	1128	298
35	7	1128	313	0	12	1128	301

ANEXO N° 7

CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES PESADOS
ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T3 (CON 5% DE GLUTEN DE MAÍZ)

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	7	814	226	0	0	814	226
2	7	814	226	0	0	814	226
3	7	859	239	0	0	859	239
4	7	905	251	0	0	905	251
5	7	949	263	0	0	949	263
6	7	995	277	0	0	995	277
7	7	1107	307	0	31	1107	277
8	7	1107	307	0	0	1107	307
9	7	1054	293	0	0	1054	293
10	7	1107	307	0	62	1107	245
11	7	1107	307	0	0	1107	307
12	7	1107	307	0	0	1107	307
13	7	1107	307	0	0	1107	307
14	7	1271	353	0	0	1271	353
15	7	1209	336	0	61	1209	275
16	7	1209	336	0	55	1209	281
17	7	1209	336	0	14	1209	322
18	7	1209	336	0	18	1209	318
19	7	1209	336	0	0	1209	336
20	7	1209	336	0	10	1209	326
21	7	1279	355	0	35	1279	320
22	7	1279	355	0	25	1279	331
23	7	1279	355	0	9	1279	347
24	7	1212	337	0	18	1212	319
25	7	1212	337	0	60	1212	277
26	7	1212	337	0	53	1212	284
27	7	1212	337	0	44	1212	293
28	7	1323	368	0	32	1323	335
29	7	1323	368	0	81	1323	287
30	7	1247	347	0	11	1247	335
31	7	1247	347	0	68	1247	278
32	7	1247	347	0	44	1247	303
33	7	1247	347	0	31	1247	316
34	7	1247	347	0	23	1247	324
35	7	1247	347	0	21	1247	326

ANEXO N° 8

**CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES INTERMEDIOS
ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T3 (CON 5% DE GLUTEN DE MAÍZ)**

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	7	739	205	0	0	739	205
2	7	739	205	0	0	739	205
3	7	776	216	0	0	776	216
4	7	813	226	0	0	813	226
5	7	850	236	0	0	850	236
6	7	924	257	0	0	924	257
7	7	1021	284	0	34	1021	250
8	7	1021	284	0	0	1021	284
9	7	977	271	0	0	977	271
10	7	1021	284	0	29	1021	255
11	7	1021	284	0	0	1021	284
12	7	1021	284	0	0	1021	284
13	7	1021	284	0	0	1021	284
14	7	1198	333	0	0	1198	333
15	7	1125	312	0	74	1125	239
16	7	1073	298	0	66	1073	232
17	7	1073	298	0	12	1073	286
18	7	1073	298	0	34	1073	264
19	7	1073	298	0	0	1073	298
20	7	1073	298	0	36	1073	262
21	7	1186	330	0	24	1186	306
22	7	1186	330	0	20	1186	309
23	7	1186	330	0	42	1186	288
24	7	1126	313	0	64	1126	249
25	7	1126	313	0	32	1126	281
26	7	1126	313	0	13	1126	300
27	7	1126	313	0	0	1126	313
28	7	1298	361	0	0	1298	361
29	7	1298	361	0	39	1298	322
30	7	1317	364	0	50	1317	314
31	7	1317	364	0	18	1317	347
32	7	1317	364	0	25	1317	340
33	7	1317	364	0	15	1317	349
34	7	1317	364	0	20	1317	344
35	7	1317	364	0	13	1317	351

ANEXO N° 9

**CONTROL DE CONSUMO DE ALIMENTOS CON LOS CUYES LIVIANOS
ALIMENTADOS CON LA RACIÓN T3 (CON 5% DE GLUTEN DE MAÍZ)**

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	7	679	189	0	0	679	189
2	7	679	189	0	0	679	189
3	7	710	197	0	0	710	197
4	7	741	206	0	0	741	206
5	7	772	214	0	0	772	214
6	7	834	232	0	0	834	232
7	7	961	267	0	0	961	267
8	7	961	267	0	0	961	267
9	7	923	256	0	0	923	256
10	7	961	267	0	0	961	267
11	7	961	267	0	0	961	267
12	7	961	267	0	0	961	267
13	7	961	267	0	0	961	267
14	7	1159	322	0	0	1159	322
15	7	1112	309	0	58	1054	251
16	7	1093	304	0	32	1062	272
17	7	1093	304	0	11	1082	293
18	7	1093	304	0	23	1070	281
19	7	1093	304	0	0	1093	304
20	7	1093	304	0	0	1093	304
21	7	1192	331	0	29	1163	302
22	7	1192	331	0	22	1170	309
23	7	1192	331	0	32	1161	300
24	7	1138	316	0	85	1052	231
25	7	1138	316	0	31	1107	286
26	7	1138	316	0	0	1138	316
27	7	1138	316	0	53	1085	264
28	7	1257	349	0	0	1257	349
29	7	1257	349	0	36	1220	313
30	7	1257	349	0	32	1224	317
31	7	1257	349	0	25	1231	324
32	7	1257	349	0	18	1239	332
33	7	1257	349	0	10	1247	340
34	7	1257	349	0	14	1243	335
35	7	1257	349	0	10	1247	340

ANEXO N° 10
CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY PESADO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balaceado	Alfalfa	Balaceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	120,4	33,5	30,1	30,2	60,2
2	120,4	33,5	30,1	30,2	60,2
3	127,1	35,3	31,8	31,7	63,5
4	133,8	37,1	33,4	33,4	66,9
5	140,5	39,0	35,1	35,1	70,2
6	153,9	42,8	38,5	38,5	76,9
7	169,6	38,4	42,4	34,5	76,9
8	169,6	47,1	42,4	42,4	84,8
9	161,9	45,0	40,5	40,5	81,0
10	169,6	29,1	42,4	26,2	68,6
11	169,6	47,1	42,4	42,4	84,8
12	169,6	47,1	42,4	42,4	84,8
13	169,6	38,4	42,4	34,5	76,9
14	189,6	45,8	47,4	41,2	88,6
15	181,0	37,4	45,3	33,6	78,9
16	181,0	38,6	45,3	34,8	80,0
17	172,4	33,9	43,1	30,5	73,6
18	172,4	41,5	43,1	37,4	80,4
19	172,4	47,9	43,1	43,1	86,2
20	172,4	39,4	43,1	35,4	78,5
21	192,3	49,9	48,1	44,9	93,0
22	192,3	40,6	48,1	36,6	84,6
23	192,3	37,8	48,1	34,0	82,0
24	182,6	36,1	45,7	32,5	78,2
25	182,6	45,0	45,7	40,5	86,2
26	182,6	50,8	45,7	45,7	91,3
27	182,6	38,3	45,7	34,4	80,1
28	198,9	48,9	49,7	44,0	93,7
29	198,9	44,9	49,7	40,4	90,1
30	192,3	40,1	48,1	36,1	84,2
31	192,3	44,5	48,1	40,1	88,1
32	192,3	45,9	48,1	41,3	89,4
33	192,3	48,6	48,1	43,8	91,8
34	192,3	47,3	48,1	42,5	90,6
35	192,3	50,3	48,1	45,2	93,3
Total	6075,3	1466,5	1518,8	1319,9	2838,7
Promedio	173,6	41,9	43,4	37,7	81,1

ANEXO N° 11

CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY INTERMEDIO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	106,6	29,6	26,7	26,6	53,3
2	106,6	29,6	26,7	26,6	53,3
3	111,9	31,1	28,0	28,0	56,0
4	117,3	32,6	29,3	29,3	58,7
5	122,6	34,1	30,7	30,7	61,3
6	133,3	37,0	33,3	33,3	66,6
7	147,2	38,5	36,8	34,7	71,5
8	147,2	40,9	36,8	36,8	73,6
9	144,5	37,7	36,1	33,9	70,1
10	147,2	31,9	36,8	28,7	65,5
11	147,2	40,9	36,8	36,8	73,6
12	147,2	40,9	36,8	36,8	73,6
13	147,2	37,7	36,8	33,9	70,7
14	169,3	38,0	42,3	34,2	76,5
15	161,8	39,1	40,5	35,2	75,6
16	154,2	34,3	38,6	30,9	69,4
17	151,2	31,9	37,8	28,7	66,5
18	151,2	39,6	37,8	35,6	73,4
19	151,2	42,0	37,8	37,8	75,6
20	151,2	33,1	37,8	29,8	67,6
21	171,4	47,6	42,9	42,8	85,7
22	171,4	42,8	42,9	38,5	81,4
23	171,4	36,4	42,9	32,8	75,6
24	162,8	35,8	40,7	32,2	72,9
25	162,8	39,5	40,7	35,6	76,3
26	162,8	45,2	40,7	40,7	81,4
27	162,8	38,4	40,7	34,6	75,3
28	166,8	41,7	41,7	37,5	79,2
29	166,8	41,7	41,7	37,5	79,2
30	171,8	36,4	43,0	32,8	75,7
31	171,8	41,6	43,0	37,4	80,4
32	171,8	37,5	43,0	33,8	76,7
33	171,8	41,2	43,0	37,1	80,0
34	171,8	43,4	43,0	39,1	82,0
35	171,8	40,1	43,0	36,1	79,0
Total	5345,9	1329,8	1336,5	1196,8	2533,3
Promedio	152,7	38,0	38,2	34,2	72,4

ANEXO N° 12
CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA POR CUY LIVIANO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	100,3	27,9	25,1	25,1	50,2
2	100,3	27,9	25,1	25,1	50,2
3	104,9	29,1	26,2	26,2	52,4
4	109,4	30,4	27,4	27,4	54,7
5	110,4	31,7	27,6	28,5	56,1
6	123,1	34,2	30,8	30,8	61,6
7	134,5	37,4	33,6	33,7	67,3
8	134,5	37,4	33,6	33,7	67,3
9	124,5	34,8	31,1	31,3	62,4
10	134,5	37,4	33,6	33,7	67,3
11	134,5	37,4	33,6	33,7	67,3
12	134,5	37,4	33,6	33,7	67,3
13	134,5	37,4	33,6	33,7	67,3
14	158,4	44,0	39,6	39,6	79,2
15	147,6	36,8	36,9	33,1	70,0
16	144,9	36,0	36,2	32,4	68,6
17	144,9	40,3	36,2	36,3	72,5
18	144,9	38,2	36,2	34,4	70,6
19	144,9	40,3	36,2	36,3	72,5
20	144,9	33,5	36,2	30,2	66,4
21	174,5	48,5	43,6	43,7	87,3
22	174,5	48,5	43,6	43,7	87,3
23	174,5	39,7	43,6	35,7	79,4
24	166,5	38,3	41,6	34,5	76,1
25	166,5	46,3	41,6	41,7	83,3
26	166,5	46,3	41,6	41,7	83,3
27	166,5	38,2	41,6	34,4	76,0
28	174,8	41,9	43,7	37,7	81,4
29	174,8	41,5	43,7	37,4	81,1
30	176,5	39,0	44,1	35,1	79,2
31	176,5	41,2	44,1	37,1	81,2
32	176,5	44,0	44,1	39,6	83,7
33	176,5	43,0	44,1	38,7	82,8
34	176,5	42,0	44,1	37,8	81,9
35	176,5	45,2	44,1	40,7	84,8
Total	5208,5	1353,1	1302,1	1217,8	2519,9
Promedio	148,8	38,7	37,2	34,8	72,0

ANEXO N° 13

**CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA
POR CUY PESADO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)**

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
Consumo promedio (gramos/cuy/día)					
1	119,4	33,1	29,8	29,8	59,7
2	119,4	33,1	29,8	29,8	59,7
3	126,0	35,0	31,5	31,5	63,0
4	132,6	36,9	33,2	33,2	66,3
5	139,3	38,6	34,8	34,8	69,6
6	145,9	40,5	36,5	36,5	72,9
7	163,1	31,4	40,8	28,2	69,0
8	163,1	45,4	40,8	40,8	81,6
9	178,8	49,6	44,7	44,7	89,4
10	163,1	31,4	40,8	28,2	69,0
11	163,1	45,4	40,8	40,8	81,6
12	163,1	45,4	40,8	40,8	81,6
13	163,1	33,0	40,8	29,7	70,5
14	184,4	35,1	46,1	31,6	77,7
15	175,6	26,3	43,9	23,6	67,5
16	175,6	38,5	43,9	34,7	78,6
17	170,4	36,4	42,6	32,7	75,3
18	170,4	42,1	42,6	37,9	80,5
19	170,4	44,9	42,6	40,4	83,0
20	170,4	32,1	42,6	28,9	71,5
21	186,3	44,3	46,6	39,8	86,4
22	186,3	41,4	46,6	37,2	83,8
23	186,3	35,5	46,6	32,0	78,5
24	176,4	31,5	44,1	28,4	72,4
25	176,4	39,4	44,1	35,4	79,5
26	176,4	43,4	44,1	39,0	83,1
27	176,4	33,0	44,1	29,7	73,8
28	191,8	45,9	47,9	41,3	89,2
29	191,8	38,9	47,9	35,0	82,9
30	195,6	36,5	48,9	32,9	81,8
31	195,6	44,3	48,9	39,8	88,7
32	195,6	48,0	48,9	43,2	92,1
33	195,6	48,3	48,9	43,4	92,3
34	195,6	49,8	48,9	44,8	93,7
35	195,6	49,9	48,9	44,9	93,8
Total	5978,6	1383,9	1494,7	1245,5	2740,1
Promedio	170,8	39,5	42,7	35,6	78,3

ANEXO N° 14

**CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA
POR CUY INTERMEDIO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% GLUTEN MAÍZ)**

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	111,6	31,0	27,9	27,9	55,8
2	111,6	31,0	27,9	27,9	55,8
3	117,2	32,6	29,3	29,3	58,6
4	122,8	34,1	30,7	30,7	61,4
5	128,3	35,7	32,1	32,1	64,2
6	133,9	37,2	33,5	33,5	67,0
7	146,9	40,8	36,7	36,7	73,4
8	146,9	40,8	36,7	36,7	73,4
9	145,8	40,5	36,5	36,5	72,9
10	146,9	40,8	36,7	36,7	73,4
11	146,9	40,8	36,7	36,7	73,4
12	146,9	40,8	36,7	36,7	73,4
13	146,9	40,8	36,7	36,7	73,4
14	141,8	47,7	35,5	42,9	78,4
15	159,6	30,4	39,9	27,4	67,3
16	159,6	41,0	39,9	36,9	76,8
17	159,6	44,3	39,9	39,9	79,8
18	159,6	41,3	39,9	37,2	77,1
19	159,6	44,3	39,9	39,9	79,8
20	159,6	36,5	39,9	32,9	72,8
21	168,2	43,6	42,1	39,2	81,3
22	168,2	43,2	42,1	38,9	80,9
23	168,2	36,7	42,1	33,0	75,1
24	159,3	35,3	39,8	31,8	71,6
25	159,3	39,2	39,8	35,3	75,1
26	159,3	44,3	39,8	39,9	79,7
27	159,3	41,2	39,8	37,1	76,9
28	177,3	46,1	44,3	41,5	85,8
29	177,3	44,0	44,3	39,6	83,9
30	179,0	41,1	44,8	37,0	81,7
31	179,0	45,5	44,8	41,0	85,7
32	179,0	46,7	44,8	42,0	86,8
33	179,0	47,9	44,8	43,1	87,9
34	179,0	47,2	44,8	42,5	87,2
35	179,0	48,5	44,8	43,7	88,4
Total	5422,4	1422,9	1355,6	1280,6	2636,2
Promedio	154,9	40,7	38,7	36,6	75,3

ANEXO N° 15
CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA
POR CUY LIVIANO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% GLUTEN MAÍZ)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	112,9	31,3	28,2	28,2	56,4
2	112,9	31,3	28,2	28,2	56,4
3	118,1	32,8	29,5	29,5	59,0
4	123,2	34,2	30,8	30,8	61,6
5	123,2	29,3	30,8	26,4	57,2
6	128,3	35,7	32,1	32,1	64,2
7	138,0	33,4	34,5	30,1	64,6
8	138,0	38,3	34,5	34,5	69,0
9	132,4	36,8	33,1	33,1	66,2
10	138,0	30,6	34,5	27,5	62,0
11	138,0	38,3	34,5	34,5	69,0
12	138,0	38,3	34,5	34,5	69,0
13	138,0	32,8	34,5	29,5	64,0
14	139,0	38,6	34,8	34,7	69,5
15	133,4	28,8	33,4	25,9	59,3
16	133,4	37,1	33,4	33,4	66,8
17	130,1	26,8	32,5	24,1	56,6
18	130,1	33,9	32,5	30,5	63,0
19	130,1	36,1	32,5	32,5	65,0
20	130,1	27,3	32,5	24,6	57,1
21	170,9	43,9	42,7	39,5	82,2
22	170,9	37,1	42,7	33,4	76,1
23	170,9	29,6	42,7	26,6	69,3
24	153,8	23,6	38,4	21,2	59,6
25	153,8	35,1	38,4	31,6	70,0
26	153,8	37,8	38,4	34,0	72,4
27	153,8	38,3	38,4	34,5	72,9
28	159,6	39,1	39,9	35,2	75,1
29	159,6	34,3	39,9	30,9	70,8
30	161,1	36,6	40,3	32,9	73,2
31	161,1	41,6	40,3	37,4	77,7
32	161,1	40,8	40,3	36,7	77,0
33	161,1	42,4	40,3	38,2	78,5
34	161,1	42,6	40,3	38,3	78,6
35	161,1	43,0	40,3	38,7	79,0
Total	5019,0	1237,4	1254,8	1113,7	2368,5
Promedio	143,4	35,4	35,9	31,8	67,7

ANEXO N° 16

**CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA
POR CUY PESADO ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ)**

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	116,3	32,3	29,1	29,0	58,1
2	116,3	32,3	29,1	29,0	58,1
3	122,8	34,1	30,7	30,7	61,4
4	129,3	35,9	32,3	32,3	64,6
5	135,6	37,6	33,9	33,9	67,8
6	142,1	39,5	35,5	35,6	71,1
7	158,1	39,5	39,5	35,6	75,1
8	158,1	43,9	39,5	39,5	79,0
9	150,6	41,9	37,7	37,7	75,3
10	158,1	35,0	39,5	31,5	71,0
11	158,1	43,9	39,5	39,5	79,0
12	158,1	43,9	39,5	39,5	79,0
13	158,1	43,9	39,5	39,5	79,0
14	181,5	50,4	45,4	45,3	90,7
15	172,8	39,3	43,2	35,3	78,5
16	172,8	40,1	43,2	36,1	79,3
17	172,8	46,0	43,2	41,4	84,6
18	172,8	45,4	43,2	40,8	84,0
19	172,8	48,0	43,2	43,2	86,4
20	172,8	46,6	43,2	42,0	85,2
21	182,8	45,8	45,7	41,2	86,9
22	182,8	47,3	45,7	42,5	88,2
23	182,8	49,5	45,7	44,6	90,2
24	173,1	45,5	43,3	41,0	84,2
25	173,1	39,6	43,3	35,7	78,9
26	173,1	40,6	43,3	36,6	79,8
27	173,1	41,9	43,3	37,7	81,0
28	189,0	47,9	47,3	43,1	90,3
29	189,0	41,0	47,3	36,9	84,2
30	178,1	47,9	44,5	43,1	87,6
31	178,1	39,8	44,5	35,8	80,3
32	178,1	43,3	44,5	38,9	83,5
33	178,1	45,1	44,5	40,6	85,1
34	178,1	46,3	44,5	41,6	86,2
35	178,1	46,5	44,5	41,9	86,4
Total	5767,1	1487,0	1441,8	1338,3	2780,1
Promedio	164,8	42,5	41,2	38,2	79,4

ANEXO N° 17
CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA
POR CUY INTERMEDIO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	105,6	29,3	26,4	26,4	52,8
2	105,6	29,3	26,4	26,4	52,8
3	110,9	30,8	27,7	27,7	55,4
4	116,2	32,3	29,1	29,1	58,1
5	121,4	33,7	30,4	30,3	60,7
6	132,0	36,7	33,0	33,0	66,0
7	145,8	35,7	36,5	32,1	68,6
8	145,8	40,5	36,5	36,5	72,9
9	139,5	38,7	34,9	34,8	69,7
10	145,8	36,4	36,5	32,8	69,2
11	145,8	40,5	36,5	36,5	72,9
12	145,8	40,5	36,5	36,5	72,9
13	145,8	40,5	36,5	36,5	72,9
14	171,1	47,5	42,8	42,8	85,5
15	160,7	34,1	40,2	30,7	70,9
16	153,3	33,2	38,3	29,9	68,2
17	153,3	40,9	38,3	36,8	75,1
18	153,3	37,7	38,3	33,9	72,3
19	153,3	42,6	38,3	38,3	76,7
20	153,3	37,4	38,3	33,7	72,0
21	169,4	43,7	42,4	39,3	81,7
22	169,4	44,2	42,4	39,8	82,1
23	169,4	41,1	42,4	37,0	79,3
24	160,9	35,6	40,2	32,0	72,3
25	160,9	40,1	40,2	36,1	76,3
26	160,9	42,8	40,2	38,5	78,7
27	160,9	44,7	40,2	40,2	80,5
28	185,4	51,5	46,4	46,4	92,7
29	185,4	46,0	46,4	41,4	87,8
30	188,1	44,8	47,0	40,3	87,3
31	188,1	49,5	47,0	44,6	91,6
32	188,1	48,5	47,0	43,7	90,7
33	188,1	49,8	47,0	44,8	91,8
34	188,1	49,1	47,0	44,2	91,2
35	188,1	50,1	47,0	45,1	92,1
Total	5455,5	1419,8	1363,9	1277,8	2641,7
Promedio	155,9	40,6	39,0	36,5	75,5

ANEXO N° 18
CONSUMO PROMEDIO DIARIO Y TOTAL DE ALIMENTOS Y DE MATERIA SECA
POR CUY LIVIANO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	97,0	27,0	24,3	24,3	48,6
2	97,0	27,0	24,3	24,3	48,6
3	101,4	28,2	25,4	25,4	50,7
4	105,8	29,4	26,5	26,5	52,9
5	110,3	30,6	27,6	27,5	55,1
6	119,1	33,1	29,8	29,8	59,6
7	137,3	38,1	34,3	34,3	68,6
8	137,3	38,1	34,3	34,3	68,6
9	131,8	36,6	33,0	32,9	65,9
10	137,3	38,1	34,3	34,3	68,6
11	137,3	38,1	34,3	34,3	68,6
12	137,3	38,1	34,3	34,3	68,6
13	137,3	38,1	34,3	34,3	68,6
14	165,5	46,0	41,4	41,4	82,8
15	150,6	35,8	37,7	32,2	69,9
16	151,7	38,9	37,9	35,0	72,9
17	154,6	41,8	38,7	37,6	76,3
18	152,9	40,1	38,2	36,1	74,3
19	156,2	43,4	39,1	39,1	78,1
20	156,2	43,4	39,1	39,1	78,1
21	166,1	43,1	41,5	38,8	80,3
22	167,1	44,1	41,8	39,7	81,5
23	165,8	42,8	41,5	38,5	80,0
24	150,3	33,0	37,6	29,7	67,3
25	158,1	40,8	39,5	36,7	76,2
26	162,5	45,2	40,6	40,7	81,3
27	155,0	37,7	38,8	33,9	72,7
28	179,5	49,9	44,9	44,9	89,8
29	174,3	44,7	43,6	40,2	83,8
30	174,9	45,3	43,7	40,8	84,5
31	175,9	46,3	44,0	41,7	85,6
32	177,0	47,4	44,3	42,7	86,9
33	178,1	48,5	44,5	43,7	88,2
34	177,5	47,9	44,4	43,1	87,5
35	178,1	48,5	44,5	43,7	88,2
Total	5214,1	1395,1	1303,5	1255,6	2559,1
Promedio	149,0	39,9	37,2	35,9	73,1

ANEXO N° 19
PESOS VIVOS DE LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1
(TESTIGO) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES

Identificación	Peso Inicial	Pesos semanales				Peso Final
		1	2	3	4	
1	730	835	969	1106	1194	1318
2	735	831	898	1007	1106	1230
3	659	774	867	1000	1144	1268
4	610	695	785	876	979	1103
5	590	702	776	873	1023	1147
6	715	825	908	1011	1146	1270
7	602	694	812	925	1055	1179
Promedio	663,0	765,1	859,3	971,1	1092,4	1216,4

ANEXO N° 20
DE PESOS VIVOS DE LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADO CON LA
RACIÓN T1 (TESTIGO) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES

Identificación	Peso Inicial	Pesos semanales				Peso Final
		1	2	3	4	
8	583	703	787	952	1098	1214
9	521	650	736	870	992	1108
10	548	705	778	950	1114	1230
11	512	648	727	855	941	1057
12	566	719	782	913	1051	1167
13	485	593	914	773	892	1008
14	561	695	778	870	988	1104
Promedio	539,4	673,3	786,0	883,3	1010,9	1126,9

ANEXO N° 21
PESOS VIVOS DE LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1
(TESTIGO) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES

Identificación	Peso Inicial	Pesos semanales				Peso Final
		1	2	3	4	
15	435	596	702	815	917	1037
16	439	566	657	776	918	1038
17	373	480	599	728	852	972
18	586	712	821	960	1087	1207
19	410	511	634	742	895	1015
20	422	527	611	753	867	987
21	477	599	731	870	980	1100
Promedio	448,9	570,1	679,3	806,3	930,9	1050,9

ANEXO N° 22
PESOS VIVOS DE LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2
(2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS
EXPERIMENTALES

Identificación	Peso Inicial	Pesos semanales				Peso Final
		1	2	3	4	
22	600	692	761	861	947	1083
23	705	846	958	1063	1220	1356
24	670	784	874	985	1122	1258
25	643	742	816	924	1079	1215
26	737	872	997	1109	1256	1392
27	566	725	855	948	1081	1217
28	691	796	924	1042	1172	1308
Promedio	658,9	779,6	883,6	990,3	1125,3	1261,3

ANEXO N° 23

PESOS VIVOS DE LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES

Identificación	Peso Inicial	Pesos semanales				Peso Final
		1	2	3	4	
29	547	645	758	867	1008	1115
30	641	722	859	1003	1093	1200
31	605	688	786	900	1000	1107
32	501	603	721	837	959	1066
33	584	678	756	882	1040	1147
34	508	610	736	837	931	1038
35	534	650	812	928	1100	1207
Promedio	560,0	656,6	775,4	893,4	1018,7	1125,7

ANEXO N° 24

PESOS VIVOS DE LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS EXPERIMENTALES

Identificación	Peso Inicial	Pesos semanales				Peso Final
		1	2	3	4	
36	434	539	617	745	859	971
37	419	551	701	860	994	1106
38	544	636	733	838	938	1050
39	427	530	625	732	836	948
40	465	582	683	784	882	994
41	421	445	559	681	813	925
42	449	537	626	759	905	1017
Promedio	451,3	545,7	649,1	771,3	889,6	1001,6

ANEXO N° 25

**PESOS VIVOS DE LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3
(5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS
EXPERIMENTALES**

Identificación	Peso Inicial	Pesos semanales				Peso Final
		1	2	3	4	
43	638	762	878	982	1087	1207
44	666	777	896	1025	1172	1292
45	627	759	879	993	1086	1206
46	698	800	918	1010	1136	1256
47	588	705	800	843	936	1056
48	644	777	879	963	1091	1211
49	650	770	898	1023	1138	1258
Promedio	644,4	764,3	878,3	977,0	1092,3	1212,3

ANEXO N° 26

**PESOS VIVOS DE LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADO CON LA
RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS
EXPERIMENTALES**

Identificación	Peso Inicial	Pesos semanales				Peso Final
		1	2	3	4	
50	508	615	764	876	1043	1165
51	512	622	735	814	945	1067
52	627	765	890	1011	1121	1243
53	452	551	677	817	965	1087
54	594	695	813	915	1037	1159
55	500	589	676	780	909	1031
56	515	635	760	873	1009	1131
Promedio	529,7	638,9	759,3	869,4	1004,1	1126,1

ANEXO N° 27
PESOS VIVOS DE LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3
(5% DE GLUTEN DE MAÍZ) DURANTE LAS CINCO SEMANAS
EXPERIMENTALES

Identificación	Peso Inicial	Pesos semanales				Peso Final
		1	2	3	4	
57	482	595	714	828	932	1066
58	382	481	611	734	872	1006
59	402	549	685	840	988	1122
60	425	528	667	784	909	1043
61	450	565	708	829	957	1091
62	470	584	684	792	921	1055
63	441	535	634	742	939	1073
Promedio	436,0	548,1	671,9	792,7	931,1	1065,1

ANEXO N° 28
CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE
PESO VIVO PARA LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1
(TESTIGO)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos (Kg/cuy/periodo)		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	588	16,80	81,1	4,83	6,075	1,467	4,53
2	495	14,14	81,1	5,73	6,075	1,467	5,38
3	609	17,40	81,1	4,66	6,075	1,467	4,38
4	493	14,09	81,1	5,76	6,075	1,467	5,41
5	557	15,91	81,1	5,10	6,075	1,467	4,78
6	555	15,86	81,1	5,11	6,075	1,467	4,80
7	577	16,49	81,1	4,92	6,075	1,467	4,62
Promedio	553,4	15,81	81,1	5,13	6,075	1,467	4,82

ANEXO N° 29

**CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO
PARA LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)**

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos (Kg/cuy/periodo)		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
8	631	18,03	72,4	4,01	5,346	1,330	3,80
9	587	16,77	72,4	4,32	5,346	1,330	4,09
10	682	19,49	72,4	3,71	5,346	1,330	3,52
11	545	15,57	72,4	4,65	5,346	1,330	4,40
12	601	17,17	72,4	4,22	5,346	1,330	3,99
13	523	14,94	72,4	4,84	5,346	1,330	4,59
14	543	15,51	72,4	4,67	5,346	1,330	4,42
Promedio	587,4	16,8	72,4	4,31	5,346	1,330	4,09

ANEXO N° 30

**CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO
PARA LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T1 (TESTIGO)**

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos (Kg/cuy/periodo)		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
15	602	17,20	72,0	4,19	5,209	1,353	4,02
16	599	17,11	72,0	4,21	5,209	1,353	4,04
17	599	17,11	72,0	4,21	5,209	1,353	4,04
18	621	17,74	72,0	4,06	5,209	1,353	3,90
19	605	17,29	72,0	4,17	5,209	1,353	4,00
20	565	16,14	72,0	4,46	5,209	1,353	4,28
21	623	17,80	72,0	4,04	5,209	1,353	3,88
Promedio	602,0	17,2	72,0	4,19	5,209	1,353	4,02

ANEXO N° 31

CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos (Kg/cuy/periodo)		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
22	483	13,80	78,3	5,67	5,979	1,384	5,40
23	651	18,60	78,3	4,21	5,979	1,384	4,01
24	588	16,80	78,3	4,66	5,979	1,384	4,44
25	572	16,34	78,3	4,79	5,979	1,384	4,56
26	655	18,71	78,3	4,18	5,979	1,384	3,98
27	651	18,60	78,3	4,21	5,979	1,384	4,01
28	617	17,63	78,3	4,44	5,979	1,384	4,23
Promedio	602,4	17,2	78,3	4,55	5,979	1,384	4,33

ANEXO N° 32

CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos (Kg/cuy/periodo)		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
29	568	16,23	75,3	4,64	5,422	1,423	4,59
30	559	15,97	75,3	4,72	5,422	1,423	4,67
31	502	14,34	75,3	5,25	5,422	1,423	5,20
32	565	16,14	75,3	4,67	5,422	1,423	4,62
33	563	16,09	75,3	4,68	5,422	1,423	4,64
34	530	15,14	75,3	4,97	5,422	1,423	4,92
35	673	19,23	75,3	3,92	5,422	1,423	3,88
Promedio	565,7	16,16	75,3	4,66	5,422	1,423	4,61

ANEXO N° 33

CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T2 (2.5% DE GLUTEN DE MAÍZ)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos (Kg/cuy/periodo)		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
36	537	15,34	67,7	4,41	5,019	1,237	4,28
37	687	19,63	67,7	3,45	5,019	1,237	3,35
38	506	14,46	67,7	4,68	5,019	1,237	4,54
39	521	14,89	67,7	4,55	5,019	1,237	4,41
40	529	15,11	67,7	4,48	5,019	1,237	4,35
41	504	14,40	67,7	4,70	5,019	1,237	4,56
42	568	16,23	67,7	4,17	5,019	1,237	4,05
Promedio	550,3	15,72	67,7	4,30	5,019	1,237	4,18

ANEXO N° 34

CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO PARA LOS CUYES PESADOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE MAÍZ)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos (Kg/cuy/periodo)		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
43	569	16,26	79,4	4,89	5,767	1,487	4,95
44	626	17,89	79,4	4,44	5,767	1,487	4,50
45	579	16,54	79,4	4,80	5,767	1,487	4,86
46	558	15,94	79,4	4,98	5,767	1,487	5,05
47	468	13,37	79,4	5,94	5,767	1,487	6,02
48	567	16,20	79,4	4,90	5,767	1,487	4,97
49	608	17,37	79,4	4,57	5,767	1,487	4,63
Promedio	567,9	16,22	79,4	4,90	5,767	1,487	4,96

ANEXO N° 35
CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO
PARA LOS CUYES INTERMEDIOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN
DE MAÍZ)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos (Kg/cuy/periodo)		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
50	657	18,77	75,5	4,02	5,456	1,420	4,08
51	555	15,86	75,5	4,76	5,456	1,420	4,84
52	616	17,60	75,5	4,29	5,456	1,420	4,36
53	635	18,14	75,5	4,16	5,456	1,420	4,23
54	565	16,14	75,5	4,68	5,456	1,420	4,75
55	531	15,17	75,5	4,97	5,456	1,420	5,05
56	616	17,60	75,5	4,29	5,456	1,420	4,36
Promedio	596,4	17,04	75,5	4,43	5,456	1,420	4,50

ANEXO N° 36
CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y COSTO DE ALIMENTACIÓN POR KILO DE PESO VIVO
PARA LOS CUYES LIVIANOS ALIMENTADO CON LA RACIÓN T3 (5% DE GLUTEN DE
MAÍZ)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos (Kg/cuy/periodo)		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
57	584	16,69	73,1	4,38	5,214	1,395	4,49
58	624	17,83	73,1	4,10	5,214	1,395	4,20
59	720	20,57	73,1	3,55	5,214	1,395	3,64
60	618	17,66	73,1	4,14	5,214	1,395	4,24
61	641	18,31	73,1	3,99	5,214	1,395	4,09
62	585	16,71	73,1	4,37	5,214	1,395	4,48
63	632	18,06	73,1	4,05	5,214	1,395	4,15
Promedio	629,1	17,98	73,1	4,07	5,214	1,395	4,17

ANEXO N° 37
COMPOSICIÓN PORCENTUAL Y COSTO DE LAS RACIONES
EXPERIMENTALES

ALIMENTO	Costo/kg	T1	T2	T3
Maíz molido	1,000	43,650	42,200	40,000
Afrecho de trigo	0,720	35,989	36,024	36,069
Torta de soya	1,600	8,150	9,300	9,800
Harina Integral de soya	1,600	7,400	6,020	6,000
Harina de pescado	7,500	2,020	1,010	
Gluten de maíz	5,800		2,540	5,100
Fosfato de calcio	3,100	0,620	0,710	0,800
Sal	0,300	0,500	0,500	0,500
DL-Metionina	25,000	0,442	0,404	0,363
L-Lisina	7,500	0,243	0,281	0,302
Treonina	12,500	0,116	0,116	0,116
Carbonato de calcio	0,250	0,310	0,335	0,390
Premezcla vitamínico mineral	14,600	0,250	0,250	0,250
Cloruro de colina 60%	3,400	0,100	0,100	0,100
Levadura de cerveza	31,500	0,100	0,100	0,100
Mananos oligosacaridos	55,000	0,080	0,080	0,080
Fitasa	90,000	0,030	0,030	0,030
Total		100	100	100
Costo/kg de balanceado		1,403	1,453	1,506

ANEXO N° 38

**DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS AL AZAR PARA LA VARIABLE
GANANCIA DE PESO CON LOS TRES TRATAMIENTOS Y TRES CATEGORIAS
DE PESOS**

Tratamientos/ Bloques	T1	T2	T3		
P	15,81	17,21	16,22	49,25	808,5
I	16,78	16,16	17,04	49,99	832,9
L	17,20	15,72	17,98	50,90	863,5
	49,80	49,10	51,24	150,13	
					2504,9
	826,54	803,54	875,21	2505,29	
Promedio	16,60	16,37	17,08		
Termino de corrección		2504,49181			

CUADRO DE ANVA

Fuentes	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Resultado
Tratamientos	2	0,80	0,398	0,49	5,78	ns
Bloques	2	0,45	0,227	0,28	5,78	ns
Error	4	3,27	0,817			
Total	8	4,5	0,565			

ANEXO N° 39

**DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS AL AZAR PARA LA VARIABLE
CONVERSIÓN ALIMENTICIA CON LOS TRES TRATAMIENTOS Y TRES
CATEGORIAS DE PESOS**

Tratamientos Bloques	T1	T2	T3		
P	5,13	4,55	4,90	14,57	70,8
I	4,31	4,66	4,43	13,40	59,9
L	4,19	4,30	4,07	12,56	52,6
	13,63	13,51	13,39	40,53	
					183,2
	61,90	60,86	59,79	182,55	
Promedio	4,54	4,50	4,46		
Termino de corrección		182,544531			

CUADRO DE ANVA

Fuentes	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Resultado
Tratamientos	2	0,01	0,005	0,07	5,78	ns
Bloques	2	0,68	0,342	5,42	5,78	ns
Error	4	0,25	0,063			
Total	8	0,9	0,118			

ANEXO N° 41

**DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS AL AZAR PARA LA VARIABLE MÉRITO
ECONÓMICO CON LOS TRES TRATAMIENTOS Y TRES CATEGORIAS DE
PESOS**

Tratamientos Bloques	T1	T2	T3		
P	4,82	4,33	4,96	14,10	66,3
I	4,09	4,61	4,50	13,20	58,1
L	4,02	4,18	4,17	12,37	51,0
	12,92	13,12	13,63	39,67	
					175,4
	55,65	57,40	61,89	174,93	
Promedio	4,31	4,37	4,54		
Termino de corrección		174,846542			

CUADRO DE ANVA

Fuentes	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Resultado
Tratamientos	2	0,09	0,044	0,589	5,78	ns
Bloques	2	0,50	0,252	3,372	5,78	ns
Error	4	0,30	0,075			
Total	8	0,9	0,111			

















