

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 Hominy feed sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento, Arequipa 2015”

"Effect of different levels including Hominy feed on the productive behavior of guinea pigs (*Cavia porcellus*) on growth, Arequipa 2015"

**Tesis presentada por la Bachiller:
Danitza Pullchz Ticona**

**Para optar el Título Profesional de:
MEDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA**

Arequipa – Perú

2016

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi Madre quien es mi mejor ejemplo de lucha, perseverancia y superación, además de ser mi gran soporte en el desarrollo de este trabajo; y también a esos angelitos quienes llenan de alegría mis días.



AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todos mis docentes quienes a lo largo de transcurso de mi formación universitaria me han compartido sus conocimientos y experiencias para hacer de mí una médica veterinaria y zootecnista con ética, además de inculcarme el interés por la investigación y el continuo aprendizaje.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
RESUMEN	1
SUMMARY	2
I. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Enunciado del problema	3
1.2 Descripción del problema	3
1.3 Efecto en el desarrollo local y regional	3
1.4 Justificación del trabajo	4
1.4.1 Aspecto general	4
1.4.2 Aspecto tecnológico	5
1.4.3 Aspecto social	5
1.4.4 Aspecto económico	5
1.4.5 Importancia del trabajo	6
1.5 Objetivos	6
1.5.1 Objetivo general	6
1.5.2 Objetivos específicos	6
1.6 Planteamiento de la hipótesis	6
II. MARCO TEORICO	7
2.1 Producción de cuyes	7
2.1.1. Generalidades	7
2.1.2. Tipos de cuyes	10
2.1.3. Características morfológicas	12
2.1.4. Fisiología digestiva del cuy	14
2.1.5. Requerimientos nutricionales	15
2.1.6. Sistemas de alimentación	21
2.1.7. Comportamiento productivo	22
2.2 Hominy feed	23
2.2.1 Características generales	23
2.2.2 Composición química y valor nutritivo	24
2.2.3 Niveles de uso	26

	Página
2.3 Antecedentes de investigación	26
2.3.1 Uso en la alimentación animal	26
2.3.2 Uso en la alimentación de cuyes	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS	30
3.1. Materiales	30
3.1.1. Localización del trabajo	30
3.1.2. Material biológico	31
3.1.3. Insumos experimentales	31
3.1.4. Materiales de campo	31
3.1.5 Instalaciones	31
3.1.6 Equipos	32
3.2 Métodos	32
3.2.1 Muestreo	32
3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio	32
3.2.3 Métodos de evaluación	34
3.2.4 Variables de respuesta	37
3.3 Evaluación estadística	38
3.3.1 Unidades experimentales	38
3.3.2 Análisis estadísticos	38
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1 Consumo de alimentos	39
4.2 Peso vivo	43
4.3 Ganancia de peso vivo	44
4.4 Conversiones alimenticias	47
4.5 Mérito económico	50
V CONCLUSIONES	53
VI RECOMENDACIONES	54
VII BIBLIOGRAFIA	55
VIII ANEXOS	60
IX FOTOS	83

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro N° 1 Consumo de alimentos frescos y de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales	40
Cuadro N° 2 Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales	43
Cuadro N° 3 Ganancia de peso promedio obtenida con las diferentes raciones experimentales	45
Cuadro N°4 Conversión alimenticia promedio calculada para las diferentes raciones experimentales	48
Cuadro N°5 Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

		Página
Gráfico N° 1	Consumo de alimentos frescos con los diferentes tratamientos experimentales	40
Gráfico N° 2	Consumo de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales	41
Gráfico N° 3	Variación promedio de los pesos vivos de los cobayos con las diferentes raciones experimentales	44
Gráfico N° 4	Promedio de ganancia diaria de los cuyes con las diferentes raciones experimentales	46
Gráfico N° 5	Promedio de conversiones alimenticias con las diferentes raciones experimentales	49
Gráfico N° 6	Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales	51

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo N° 1	Ficha de control de consumo de alimentos 61
Anexo N° 2	Ficha de control de pesos vivos 62
Anexo N° 3	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T1 (Testigo) con diez cuyes experimentales 63
Anexo N° 4	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T2 (10% de Hominy feed) con diez cuyes experimentales 64
Anexo N° 5	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T3 (20% de Hominy feed) con diez cuyes experimentales 65
Anexo N° 6	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T4 (30% de Hominy feed) con diez cuyes experimentales 66
Anexo N° 7	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T5 (40% de Hominy feed) con diez cuyes experimentales 67
Anexo N° 8	Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T1 (Testigo) 68
Anexo N° 9	Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T2 (10% de Hominy feed) 69
Anexo N° 10	Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T3 (20% de Hominy feed) 70
Anexo N° 11	Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T4 (30% de Hominy feed) 71
Anexo N° 12	Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T5 (40% de Hominy feed) 72

	Página
Anexo N° 13 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración testigo (T1)	73
Anexo N° 14 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (10% de Hominy feed)	73
Anexo N° 15 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (20% de Hominy feed)	74
Anexo N° 16 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (30% de Hominy feed)	74
Anexo N° 17 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T5 (40% de Hominy feed)	75
Anexo N° 18 Composición porcentual y costo de las raciones experimentales	76
Anexo N° 19 Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T1 (Testigo)	77
Anexo N° 20 Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T2 (10% de Hominy feed)	77
Anexo N° 21 Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T3 (20% de Hominy feed)	78
Anexo N° 22 Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T4 (30% de Hominy feed)	78
Anexo N° 23 Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T5 (40% de Hominy feed)	79
Anexo N° 24 Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable ganancia de peso vivo	80
Anexo N° 25 Análisis estadístico con DCA con cinco tratamientos y 10 repeticiones para conversión alimenticia	81
Anexo N° 26 Análisis estadístico con DCA con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable mérito económico	82

RESUMEN

El estudio de investigación fue realizado en el distrito de Paucarpata, a una distancia de 7,5 km de la ciudad de Arequipa a 2,487 msnm, entre los 16°25'46" de latitud sur y 71°30'08" de latitud oeste. La investigación se desarrolló entre los meses de julio y octubre del 2015, con el fin de evaluar el subproducto de maíz "Hominy feed" sobre la performance de cuyes en crecimiento alimentados con una ración mixta en una proporción 50% de alfalfa y 50% de balanceado (en base seca). Se consideró las siguientes variables: consumo de materia seca, ganancia diaria de peso vivo, conversión alimenticia y mérito económico. Para la evaluación estadística de los resultados se empleó el diseño completamente al azar con diez repeticiones. Fueron evaluados 5 niveles de Hominy feed, de 0, 5, 10, 15 y 20% en la ración total y de 0, 10, 20, 30 y 40% en el balanceado. Los tratamientos fueron evaluados en 50 cuyes machos en crecimiento, con un peso inicial de 510.5 ± 61.6 gramos, durante 42 días. El consumo promedio diario de alimentos/cuy fue: de 151.39, 144.89, 142.51, 147.51 y 143.04 gramos para la alfalfa verde, de 41.43, 39.65, 38.94, 40.54 y 39.17 gramos para el alimento balanceado y, de 75.13, 71.90, 70.68, 73.46 y 71.01 gramos para la materia seca, con los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Las ganancias diarias promedio por cuy fueron de 17.86, 16.84, 17.44, 16.48 y 16.70 gramos para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5. Las pequeñas diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente. Las conversiones alimenticias diarias fueron de 4.21, 4.27, 4.05, 4.46 y 4.25 para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas. Los costos de alimentación por kilo de ganancia, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 4.05, 4.11, 3.90, 4.29 y 4.04 soles para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Las diferencias entre los tratamientos no fueron estadísticamente significativas.

SUMMARY

The research study was conducted in the district of Paucarpata, at a distance of 7.5 km from the city of Arequipa at 2,487 meters above sea level, between 16 ° 25'46 "south latitude and 71 ° 30'08" west longitude . The research was conducted between July and October of 2,015, in order to assess the byproduct of corn "Hominy feed" on the performance of guinea pigs fed a mixed ration growth at a rate 50% alfalfa and 50% balanced (dry basis). Dry matter intake, daily live weight gain, feed conversion and economic merit: The following variables were considered. For statistical evaluation of the results the design was used completely randomized with ten repetitions. They were assessed 5 levels of Hominy feed, 0, 5, 10, 15 and 20% in the total ration and 0, 10, 20, 30 and 40% in the balance. Treatments were evaluated in 50 male guinea pigs with an initial weight increase of 510.5 ± 61.6 grams, for 42 days. . The average daily consumption of foods / cuy was, of 151.39, 144.89, 142.51, 147.51 and 143.04 grams for green alfalfa, 41.43, 39.65, 38.94, 40.54 and 39.17 grams for pet food and, 75.13, 71.90, 70.68, 73.46 and 71.01 grams of dry matter, with T1, T2, T3, T4 and T5, respectively treatments. The average daily gains were cuy 17.86, 16.84, 17.44, 16.48 and 16.70 grams for T1, T2, T3, T4 and T5. The small differences found were not statistically significant. Daily feed conversions were 4.21, 4.27, 4.05, 4.46 and 4.25 for T1, T2, T3, T4 and T5, respectively treatments. The observed differences were not statistically significant. Feed costs per kilo of profit as an indicator of economic merit, were on average: 4.05, 4.11, 3.90, 4.29 and 4.04 soles for T1, T2, T3, T4 and T5, respectively treatments. Differences between treatments were not statistically significant.



II. INTRODUCCIÓN

2.1 Enunciado del problema

“Efecto de la inclusión de diferentes niveles de Hominy feed sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento”.

2.2 Descripción del problema

La performance de los animales depende de varios factores, tales como la genética, las características climáticas, el manejo de los animales, la sanidad, la nutrición y el confort.

La nutrición y alimentación es, sin duda, uno de los factores más importantes del proceso productivo, y contempla el suministro de raciones balanceadas con el fin de permitir que los animales expresen su bagaje genético.

Las raciones de los cuyes incluyen uno o más forrajes y diversos ingredientes que son proporcionados en forma mezclada y que logran el balance adecuado a la edad. Para satisfacer las necesidades energéticas, se usa como principal alternativa el maíz, cuya disponibilidad y costo afecta sustancialmente el costo de la ración y la rentabilidad de la crianza.

Actualmente, es posible el uso de otras alternativas de buen nivel energético, tales como el Hominy feed, pero que no han sido evaluadas en la nutrición de los cuyes.

1.3 Efecto en el desarrollo local y regional

Evaluar alternativas energéticas diferentes al maíz y a precios más económicos, daría la oportunidad a los productores, especialmente los

de crianzas de pequeña escala, de preparar raciones balanceadas al alcance de sus posibilidades.

La producción de cuyes es una de las actividades pecuarias más importantes en la Región y, muy en especial, en la campiña de Arequipa. Cada vez son más los criadores de cuyes, gracias a que se ha promocionado el consumo de su carne, por las bondades saludables que tiene, y por ser un plato típico de nuestra ciudad.

En ese sentido, tener nuevas alternativas tecnológicas de cualquier índole, dinamiza la economía, aprovechando las ventajas climáticas de la Región.

1.4 Justificación del trabajo

1.4.1 Aspecto general

El Hominy feed es un subproducto del procesamiento del maíz, que es y ha sido usado en la alimentación animal como alternativa parcial o total al maíz.

Este insumo está disponible en nuestra región, a un menor precio que el maíz, pero no es considerado por los productores como una alternativa por desconocer los niveles de uso y la eficiencia del mismo en el comportamiento productivo de los animales.

Si bien se tiene información sobre la composición química del Hominy feed y el valor nutritivo del mismo para varias especies animales, aún no ha sido evaluado específicamente en cuyes.

1.4.2 Aspecto tecnológico

El Hominy feed, salvado o afrechillo de maíz como también se el conoce, existe en la zona hace varios años, y es usado para diferentes especies animales, especialmente ganado vacuno, por las bondades energéticas que tiene.

La medición de la performance en los animales, usando varios niveles del insumo, es la mejor forma para precisar si se puede o no usar el mismo en la alimentación de los cuyes y hasta que nivel.

El uso de raciones balanceadas con los insumos disponibles en cada región, usados en niveles óptimos, se convierte en un aporte a la tecnología que se usa actualmente.

1.4.3 Aspecto social

La crianza de cuyes es una actividad muy difundida en toda la Región de Arequipa, dependiendo de esta actividad, la economía de las muchas familias. De allí que, la búsqueda de alternativas de nutrición que mejore los parámetros productivos de esas crianzas, permitiría en una mejora en la rentabilidad y por ende del nivel de vida de los productores.

1.4.4 Aspecto económico

La disponibilidad del Hominy feed es una alternativa energética actual para los productores de cuyes. Su uso les permitiría a ellos hacer raciones balanceadas de menor costo. De este modo, se

mantendría el crecimiento de los cuyes, pero con una mejor rentabilidad.

1.4.5 Importancia del trabajo

La trascendencia del trabajo está dirigida a evaluar alternativas energéticas que actualmente están disponibles, pero su uso no ha sido medido.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de la inclusión de diferentes niveles de Hominy feed sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento.

1.5.2 Objetivos específicos

- 1) Evaluar el consumo de materia seca.
- 2) Evaluar la ganancia de peso vivo.
- 3) Calcular la eficiencia alimenticia.
- 4) Medir el mérito económico.

1.6 Planteamiento de la hipótesis

Dado que el Hominy feed es un ingrediente que se usa en la alimentación de animal, que contiene un buen nivel energético y que incorporada a las raciones de cuyes jóvenes, adecuadamente balanceadas, es probable que permita velocidades de crecimiento y conversiones alimenticias similares a las obtenidas con raciones tradicionales, en las que se usa exclusivamente maíz, pero con una mayor eficiencia económica.

II. MARCO TEORICO

2.1 Producción de cuyes

2.1.1. Generalidades

El cuy (*Cavia porcellus*) es un roedor originario de las zonas andinas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Se estima que existe una población estable, en esta amplia región de Sudamérica, de 35 millones de cuyes, siendo el Perú el que ostenta el mayor número.

El Perú produce 16,500 toneladas métricas de carne de cuy (alrededor de 65 millones de cuyes beneficiados al año). 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.

De manera que es una especie que se adapta a una gran variedad de ecosistemas y además es muy versátil en cuanto a su alimentación, pues de ser 100% herbívora, puede alimentarse de una gama grande de alimentos.

La finalidad de su crianza es como: a) como mascota dada su docilidad, b) utilizado en los bioterios para fines científicos diversos y c) animal productor de carne (propósito considerado por su prolificidad y su precocidad). (Chauca, 1997).

Según Cabrera (1954) citado por Moreno (1989) el cuy se clasifica según se aprecia en el cuadro N° 1

Tabla N° 01
Clasificación taxonómica del cuy

CATEGORÍA	CLASIFICACIÓN
Reino	Animal
Subreyno	Metazoario
Superrama	Cordados
Rama	Vertebrados
Subrama	Tetrapodos
Clase	Mamífero
Subclase	Therios
Infraclasse	Eutherios
Orden	Roedores
Suborden	Simplicidentados
Familia	Caviidae
Género	Cavia
Especie	<u>Cavia porcellus</u> o <u>Cavia cobayo</u>

Fuente: Moreno (1986)

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos (Chauca, 1997).

Chauca (1997) afirma que las investigaciones realizadas en el Perú han servido de marco de referencia para considerar a esta especie como productora de carne. Los trabajos de investigación en cuyes se iniciaron en el Perú en la década del 60, en Colombia y Ecuador en la del 70, en Bolivia en la década del 80 y en Venezuela en la del 90. El esfuerzo conjunto de los países

andinos está contribuyendo al desarrollo de la crianza de cuyes en beneficio de sus pobladores.

Entre las especies utilizadas en la alimentación del hombre andino, sin lugar a dudas el cuy constituye el de mayor popularidad. Este pequeño roedor está identificado con la vida y costumbres de la sociedad indígena, es utilizado también en medicina y hasta en rituales mágico-religiosos. Después de la conquista fue exportado y ahora es un animal casi universal. En la actualidad tiene múltiples usos (mascotas, animal experimental), aunque en los Andes sigue siendo utilizado como un alimento tradicional (Chauca, 1997).

Las constantes normales son: (Chauca, 1997)

- Temperatura rectal :38 – 39°C
- Frecuencia respiratoria :82 a 92 respiraciones/minuto
- Ritmo cardíaco :230 a 280 pulsaciones/minuto

Características más sobresalientes de los cuyes: (Chauca, 1997)

- De hábitos nocturnos
- Promedio de vida : 6 años
- Vida productiva :18 meses
- Destete temprano
- Incapacidad para sintetizar Vitamina C
- Muy susceptibles al shock anafiláctico
- Piel y pelo parecido al del hombre
- Nacen con los ojos abiertos
- Nacen cubiertos de pelo

- Caminan inmediatamente
- Hembras de ovulación múltiple
- Lactancia corta
- Monogástricos
- Cecotrófagos
- Rústicos
- Carcasa de 67% de peso vivo
- Fertilidad del 90%
- 64 cromosomas
- Cuerpo de 20 – 25cm

Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas (Chauca, 1997)

2.1.2. Tipos de cuyes

SEGÚN LA CONFORMACIÓN

Tipo A: Presentan una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, típico de los animales productores de carne. Se caracterizan por el gran desarrollo muscular (se aprecia longitud, anchura y profundidad) insertado en una buena base ósea. Son de buen temperamento y de buena conversión alimenticia.

Tipo B: Corresponden a cuyes de forma angulosa, de poca profundidad y desarrollo muscular. La cabeza es triangular y alargada. Hay bastante variabilidad en el tamaño de la oreja. Son muy nerviosos y de difícil manejo (Chauca, 1997).

SEGÚN EL PELAJE

Tipo 1: Es el cuy peruano típico productor de carne, presenta el pelo corto, lacio y pegado al cuerpo. Es uno de los más difundidos y puede tener o no remolino en la frente. Tiene el mejor comportamiento como animal productor de carne y se le encuentra en una gran variedad de colores.

Tipo 2: Es un cuy con pelo corto, lacio pero formando rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo. Generalmente muestra menos precocidad que los cuyes del tipo 1 y forma parte de las poblaciones de los cuyes criollos. Sin embargo tiene buen comportamiento como animal productor de carne.

Tipo 3: Es el cuy Hippy, pues presenta pelo largo ya sea en la presentación del tipo 1 o del tipo 2. No es un buen animal productor de carne y está poco difundido, sin embargo suele ser solicitado por la belleza que muestra para ser usado como mascota.

Tipo 4: Este tipo de cuy presenta el pelo ensortijado, característica muy definida al nacimiento y que se va perdiendo con el desarrollo, tornándose erizado. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeado. Presenta una buena implantación muscular y con grasa de infiltración, esto hace que su carne sea muy sabrosa (Chauca, 1997).

SEGÚN LA COLORACIÓN DE SU PELAJE

Pelaje simple: Lo constituyen pelajes de un solo color, tales como el blanco (mate o claro), el bayo (de claro a oscuro), el alazán (claro, dorado, cobrizo y tostado), violeta (claro y oscuro) y negro (brillante y opaco).

Pelaje compuesto: Son tonalidades formadas por pelos de dos o más colores, tales como el moro, combinaciones del pelo blanco con el negro, (de claro a oscuro); Lobo, combinaciones del bayo con el negro (del claro al oscuro) y Ruano, combinaciones del alazán con el negro (del claro al oscuro).

Overos, fajados y combinados. Lo overos son combinaciones de dos colores, los fajados tienen los colores divididos en secciones o franjas de diferentes colores y los combinados presentan secciones en forma irregular y de diferentes colores (Chauca, 1997).

2.1.3. Características morfológicas

La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales. Los machos adultos hacen morrillo. A continuación se describen las partes del cuerpo de los cuyes.

Cabeza. Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas pero bastante irrigadas.

Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras

que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis.

Presentan la fórmula dentaria siguiente:

I (1/1), C (0/0), PM (1/1), M (3/3) = Total 20

Cuello. Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

Tronco. De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.

Abdomen. Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

Extremidades. En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes (Zaldívar, 1976; Cooper y Schiller, 1975, citados por Chauca, 1997).

2.1.4. Fisiología digestiva del cuy

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína (Gómez, 1990)

El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego (Reid, 1948, citado por Gómez, 1990). Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total (Hagan y Robison, 1953, citado por Gómez, 1990).

La flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra (Reid, 1958, citado por Gómez, 1990). La producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias gram-positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la

reutilización del nitrógeno través de la cecotrófia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas (Holstenius y Bjornhag, 1985, citado por Caballero, 2001).

El ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen debido a que los microorganismos se multiplican en un punto que sobrepasa al de la acción de las enzimas proteolíticas. A pesar de que el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta (Gómez, 1990).

2.1.5. Requerimientos nutricionales

Los requerimientos son establecidos por organismos internacionales como la National Research Council para las diferentes especies domésticas. Sin embargo, para los cuyes se ha venido trabajando como animales de laboratorio. En Latinoamérica se han realizado diferentes investigaciones tendientes a determinar las necesidades de proteína, aminoácidos y energía para incrementar los niveles productivos (Aliaga, 1996; Chauca, 1997)

Por su sistema digestivo se le proporciona a los cuyes un forraje más un suplemento concentrado que cubra las deficiencias de ellos. El tipo y cantidad de complemento depende de la cantidad y calidad de forraje disponible.

a) Agua y Materia seca

Gómez (1990) afirma que la deficiencia de agua tiene un efecto más inmediato que cualquier otro nutriente, dada las funciones que tiene este nutriente en el organismo. Con una alimentación

mixta el cual necesitará consumir agua hasta en un 10% de su peso vivo.

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Los requerimientos son de 105 ml por kilo de peso vivo. El suministro será mayor a medida que se restringen los forrajes succulentos (Hidalgo y Montes, 1995).

Tabla N° 2

Necesidades nutricionales para cuyes mejorados explotados en régimen intensivo

Nutrientes	Unidades	Inicio	Crecimiento	Acabado	Gestación y-lactación.
Energía Digestible	Kcal/kg	3000	2800	2700	2900
Fibra	%	6	8	10	12
Proteína	%	20	18	17	19
Lisina	%	0,92	0,83	0,78	0,87
Metionina	%	0,4	0,36	0,34	0,38
Met + Cistina	%	0,82	0,74	0,7	0,78
Arginina	%	1,3	1,17	1,1	1,24
Treonina	%	0,66	0,59	0,56	0,63
Triptófano	%	0,2	0,18	0,17	0,19
Calcio	%	0,8	0,8	0,8	1
Fósforo	%	0,4	0,4	0,4	0,8
Sodio	%	0,2	0,2	0,2	0,2

Fuente: Vergara, 2008

Se ha determinado que los cuyes alimentados exclusivamente con alimentos secos pueden llegar a consumir hasta 140 cc de agua al día, lo que representa el 15% de su peso vivo.

Ordoñez (1997) evaluó cuyes en la etapa de recría (de 2 a 4 semanas) con dos raciones (ración con baja densidad nutricional con 17% PC y 14% de fibra cruda (FC) y, ración con alta densidad nutricional con 21% PC y 5% FC. Como resultado encontró consumos de 39.1 gr de materia seca con la primera ración y 29.9 gr de MS con la segunda ración.

Cerna (1997) estudió residuos secos de cervecería de 0 a 45%, encontrando consumos de MS de 46.9 hasta 51.3 gramos.

Peraltila (2007) publicó consumos de materia seca desde 45 hasta 47.7 gramos en cuyes alimentados con raciones con diferentes niveles de grasa de pollo.

b) Proteínas

El suministro de las proteínas es necesario como fuentes de aminoácidos, especialmente los esenciales. Ellos son necesarios para la formación de compuestos corporales, enzimas y hormonas, además se requieren para la producción (Bondi, 1989).

El suministro desbalanceado proteínas determina un bajo peso de las crías al nacimiento, reducido crecimiento, baja producción de leche, baja eficiencia reproductiva y menor eficiencia en la conversión de alimentos. La suplementación de las proteínas se hace con el uso de fuentes proteicas de origen animal, vegetal y el empleo de aminoácidos sintéticos (Obando, 2010).

Los requerimientos de proteína fundamentalmente son de aminoácidos. Se ha observado mayores necesidades de proteínas cuando la concentración de energía se incrementa en la ración. Por otro lado, las combinaciones de fuentes proteicas de origen animal y vegetal dan un mejor aminograma (Chauca, 1997).

El suministro de proteínas es de la fuente forrajera y del concentrado. La alfalfa es una buena opción, sin embargo, con el empleo de mayores cantidades de gramíneas y residuos agrícolas, son las proteínas de los concentrados las que aportan mayor cantidad de la necesidad total. Las ganancias han superado los 15 gramos diarios con consumos de proteína de 8.48 gramos por día (Chauca, 1997).

Milla (2004), evaluando dietas en harina con aportes de 12, 15, 18 y 20% de proteína, y 2.8 Mcal. ED/Kg., encontró diferencias significativas en menor crecimiento, en los grupos de animales que recibieron las dietas con 12 y 15% de proteína (6.3, 6.8, 8.1, y 9.3 g/cuy/día, respectivamente).

Valladares (2008) evaluó diferentes niveles de proteína cruda (17, 20 y 25%) en el crecimiento de cuyes destetados precozmente en la campiña de Arequipa, encontrado mejores resultados con el nivel de 17%.

Evaluaciones recientes realizados por Torres et al. (2006), con dietas pelletizadas (4x10mm) de 15 y 18% de proteína con niveles de 2.8 y 3.0 Mcal de ED/Kg de alimento, encontraron mayores ganancias de peso en los animales que recibieron las dietas de 18% de proteína, en ambos niveles de energía

c) Fibra

La fibra es parcialmente aprovechada por los cuyes a nivel cecal, funcionando como una fuente de energía. Sin embargo, también permite el mejor aprovechamiento de los otros nutrientes de la ración, al favorecer la digestibilidad de los alimentos, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo (Chauca, 1997).

El suministro de fibra fundamentalmente lo dan los forrajes en las raciones mixtas, siendo las necesidades de alrededor al 14%. Los niveles excesivos de fibra determinan menor disponibilidad de energía y por tanto la eficiencia productiva disminuye (Gómez, 1990).

Vergara (2008) reporta que los resultados obtenidos hasta el momento, permiten recomendar, niveles adecuados de fibra de 6% en el alimento de Inicio (de 1 a 28 días), de 8 % en el alimento de Crecimiento (de 29 a 63 días), de 10 % en el alimento de Acabado (de 64 a 84 días) y de 12% en el alimento de reproductores.

d) Energía

La energía es proporcionada por la oxidación de carbohidratos, proteínas y grasas. Cumpliendo en mayor magnitud este propósito los carbohidratos. Las necesidades energéticas varían con el estado fisiológico. Al parecer, según las investigaciones realizadas, las dietas con mayor densidad energética han permitido mejores ganancias de peso (Gómez, 1990).

Existe una relación inversa entre el contenido energético de los alimentos y el consumo, lo cual indica la capacidad para variar el

consumo de alimento con el objeto de alcanzar en lo posible ingresos energéticos semejantes (Obando, 2010)

e) Grasa

El cuy tiene requerimientos definidos de grasa. La ausencia de este nutriente determina retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo (Moreno, 1989).

Los cuyes con niveles de 3% satisfacen sus necesidades de grasas. Estudios recientes indican que se puede suministrar niveles altos de grasa en cuyes (hasta 12% del suplemento balanceado), sin perjudicar el crecimiento de los animales. Se ha utilizado con éxito el aceite de pescado (Torres, 1999, Arispe, 1999).

Aguilar (2004), evaluado diferentes niveles de aceite de soya, concluyo que el nivel del 4% en la ración total permite las mejores ganancias de peso.

Pertaltilla (2007) evaluó diferentes niveles de grasa de pollo en la alimentación de cuyes en crecimiento y, en base a sus resultados, recomendó usar grasa entre 4.5 y 6% por haberse registrado las mejores ganancias y conversiones alimenticias.

f) Vitaminas y Minerales

Las diferentes vitaminas son esenciales para el cuy, especialmente en el caso de la vitamina C que las células del cuy no la pueden sintetizar, en razón de la deficiencia genética de la enzima L-glutalactona oxidasa, responsable de la síntesis de esta vitamina a partir, de la glucosa (Zúñiga, 1995).

Vergara (2008), recomienda niveles de vitamina C (como ácido ascórbico fosfato) en el alimento de inicio, de 30mg; en el de crecimiento de 20 mg, en el acabado de 15 mg, y reproductores de 15 mg/100 gramos de alimento.

2.1.6. Sistemas de alimentación

Los sistemas de alimentación que puede usarse son: forraje solo, mixto (forraje más balanceados), balanceados secos más vitamina C disuelta en el agua de bebida (Chauca, 1997).

El cuy es una especie herbívora por excelencia y su alimentación puede serlo en base solo a alimentos verdes. De estos las leguminosas se comportan como un excelente alimento. Las gramíneas son de menor valor nutritivo y es preferible combinar leguminosas con gramíneas (Chauca, 1997).

Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes son la alfalfa, la chala de maíz, el pasto elefante, la hoja de camote, la hoja y tronco de plátano, malezas diversas, Ryegrass, trébol, retama, kudzu, gramalote, pasto estrella y brachiaria (Chauca, 1997).

La alimentación mixta obedece a la escasez de forrajes y por tanto se requiere la suplementación de los mismos con suplementos concentrados (residuos agroindustriales, semillas y granos). El uso de los suplementos concentrados permite expresar el potencial genético de los animales, mejorando la eficiencia de utilización de los alimentos (Chauca, 1997).

El uso de solo alimentos balanceados ha sido experimentado, siendo requisito fundamental el uso de la vitamina C en el agua de

bebida. Se ha observado mayor eficiencia con alimentos pelletizados en lugar de ser proporcionados en polvo (Chauca, 1997).

2.1.7. Comportamiento productivo

Moreno (1989) menciona un rango de incrementos de peso diario entre 4 y 9 gr en animales en crecimiento, siendo de 6 a 8.5 gr la mayor frecuencia de resultados.

Saravia (1994) usando pasto elefante y balanceados reportó ganancias diarias de peso de 12.78 hasta 15.32 gramos. Mientras que Rivas (1995), con maíz chala y un balanceado publicó ganancias de peso de 10.90 hasta 12.3 gramos al día

Ordoñez (1997), trabajando con raciones de baja y alta densidad nutricional encontró ganancias diarias 10.3 y 9.8 gramos, respectivamente. Cerna (1997), trabajando con residuos secos de cervecería, ganancias diarias de peso de 16.93 gramos.

Han sido reportados una serie de investigaciones con raciones mixtas para cuyes, publicándose ganancias de hasta 17 gramos (Alanoca, 2000; Humpire, 2000, y Caballero, 2001, Aguilar, 2004; Torres, 2005; Peraltilla, 2008, Bonet, 2011, Macedo, 2012).

La conversión alimenticia es una variable que tiene relación con la eficiencia de uso de los alimentos, pues relaciona el consumo de alimentos con la ganancia de peso.

Moreno (1986) indica conversiones entre 5.5 y 6.5 para el balanceado solamente y entre 7 y 10 para el caso balanceado más forraje.

Cutire (1998) investigando en bloques determinó una conversión de 5.81 mientras que con alfalfa fue de 7.81.

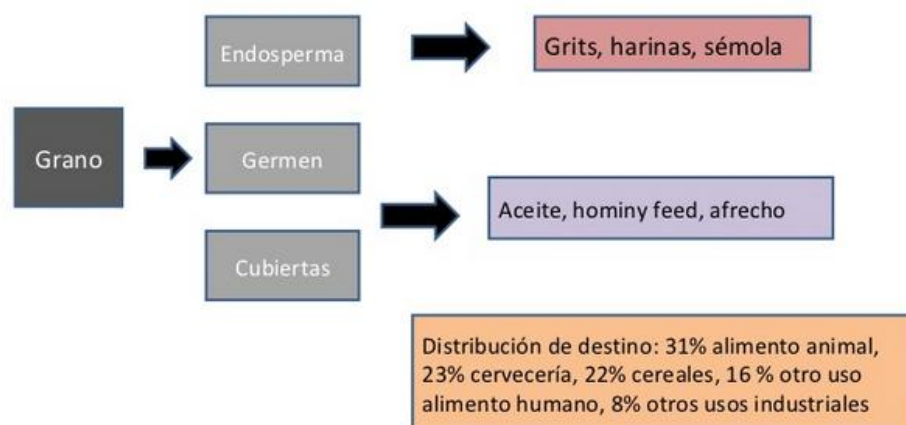
Utilizando raciones mixtas, en raciones de cuyes en crecimiento, se han reportados conversiones entre 3.8 a 5. (Saravia, 1994; Rivas; 1995; Ordoñez, 1997; Cerna, 1997; Humpire, 2000, Alanoca, 2000, Caballero, 2001; Aguilar, 2004; Peraltilla, 2008, Valladares, 2008, Bonet, 2011, Macedo, 2012).

2.2 Hominy feed

2.2.1 Características generales

El Hominy feed o también denominada harina zootécnica de maíz se obtiene del procesado de maíz por vía seca. Está compuesta de una mezcla de proporciones variables de salvado, germen y harina flor de maíz. Hay cuatro matrices bien definidas en función al contenido de grasa (6, 8, 10 y 11.5%), variando el contenido de proteína de 8.5 a 10.2%, la fibra bruta de 3.3 a 5.2% y las cenizas de 2.2 a 3.1% y almidón en forma decreciente de 51.5 a 37% (Blas et al, 2010, Hidalgo, 2013).

Molienda Seca de Maíz



Fuente: Blas et al, 2010

Blas et al (2010), en las tablas de composición de alimentos de la Fundación Española para el Desarrollo de Nutrición Animal, después de haber evaluado cientos de muestra de estas harinas, concluyen, en términos generales, que tienen un elevado valor energético para todas las especies, sólo ligeramente inferior al del grano. Tiene un apreciable contenido de fibra, pero altamente digestible por su bajo grado de lignificación. La fracción lipídica y proteica tiene un perfil en ácidos grasos y aminoácidos similar al de otros subproductos de maíz. La digestibilidad del fósforo en monogástricos es inferior a la de los DDGs y similar al del grano. Es un ingrediente palatable.

2.2.2 Composición química y valor nutritivo

En la tabla N° 3 se aprecia la composición nutricional del Hominy feed, según varios autores.

Tabla N° 3
Composición química y valor nutritivo del Hominy feed

Nutrientes	Blas et al (2012)	Rogstagno et al (2011)	Stein (2010)
Humedad (%)	13.4	12.29	
Cenizas (%)	3	3.7	2.705
Proteína bruta (%)	10	10.38	11.35
Extracto etereo (%)	11.5	9.6	11.25
Digestibilidad del EE (%)	80	80	
Fibra bruta (%)	4.9	4.48	
Fibra detergente neutro (%)	23	27.8	21
Fibra detergente acida (%)	6.9	7.9	4.5
Almidón (%)	36.6	48.56	38.6
Ácido linoleico (%)	5.15	5.04	
Ácido linolenico (%)	0.09	0.07	
Calcio (%)	0.11	0.04	0.04
Fósforo (%)	0.51	0.51	0.76
Fósforo disponible (%)	0.14	0.19	
Sodio (%)	0.03	0.02	
Cloro (%)	0.08	0.08	
Magnesio (%)	0.18	0.31	
Azufre (%)	0.14	2.2	
Cobre mg/kg)	9	10	
Hierro (mg/kg)	190	116.4	
Manganeso (mg/kg)	14	19.6	
Zinc (mg/kg)	53	45.9	
Vitamina E (mg/kg)	9		
Biotina (mg/kg)	0.13		
Colina (mg/kg)	1100		
EM porcinos (kcal/kg)	3230	3260	3538
EM aves (kcal/kg)	2885	3144	
ED conejos (Kcal/kg)	3310		
ED caballos (Kcal/kg)	3365		
Digestibilidad PC conejos (%)	72		
Digestibilidad PC caballos (%)	74		
Lisina total (%)	0.38	0.45	0.56
Metionina + Cistina (%)	0.38	0.41	0.43
Treonina (%)	0.36	0.39	0.405
Triptófano (%)	0.06	0.11	0.09
Isoleucina (%)	0.33	0.33	0.375
Valina(%)	0.48	0.5	0.565
Arginina (%)	0.51	0.65	0.775

Fuente: Adaptado de las fuentes Blas et al (2012), Rogstagno et al (2011) y Stein (2010)

2.2.3 Niveles de uso

En las tablas de composición nutritiva publicada por la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (2012) y en las tablas brasileñas (Rostagno et al, 2011) recomiendan los niveles de uso especificados en el cuadro N° 4, según la especie animal y estado fisiológico.

Tabla N°4

Límites máximos de incorporación de Hominy feed según dos fuentes.

Avicultura	% (1)	% (2)	Porcinos y conejos	% (1)	% (2)	Rumiantes	% (1)
Pollos inicio (0-18d)	20	15	Pre-iniciador (< 28 d)	20	15	Recría vacuna	30
Pollos engorde (18-45d)	18	20	Inicio (28-70d)	40	30	Vacas lecheras	20
Pollitas inicio (0-6 s)	18		Engorde (> 70 d)	40	40	Vacas carne	20
Pollitas crecimiento (6-20 s)	22		Gestación	40	40	terneros inicio	15
Gallinas postura	25	20	Lactación	40	30	Terneros engorde	18
Reproductoras pesadas	40		Conejos	10		Ovejas	30
						Ovinos engorde	15

(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).

2.3 Antecedentes de investigación

2.3.1 Uso en la alimentación animal

Gallardo (2012) considera que el Hominy feed tiene un aspecto semejante al maíz finamente molido, posee alto valor nutricional (1.88 Mcal de energía neta de lactación por kilo de materia seca, de 20 a 22% de FDN, de 10 a 12% de proteína cruda y de 5 a 6% de lípidos) y es muy palatable.

Para ganado de leche y carne puede reemplazar al maíz en una proporción elevada (70 a 80%), sin embargo, se debe tener precaución en su conservación porque posee aceites insaturados que se enrancian fácilmente (Gallardo, 2012).

Blandón et al (2013) evaluaron el efecto de la inclusión de diferentes niveles de salvado de maíz sobre la digestibilidad rectal de los componentes nutricionales de dietas para cerdos en crecimiento. A la dieta se le adicionaron diferentes niveles de salvado de maíz (0, 3.20, 7.55 y 11.85%) para contener 10.5, 12.0, 13.5 y 15.0% de FDN. Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.01$) entre tratamientos con mayores y menores valores de digestibilidad rectal de MS, FDA, proteína, Ca y P en los tratamientos con 0 y 11.85% de salvado de maíz. No se presentaron diferencias significativas ($P > 0.01$) en los índices digestivos entre los tratamientos con salvado de maíz hasta 7.55%. El salvado de maíz puede ser incluido en dietas para cerdos hasta alcanzar el 13% de FDN, sin que esto afecte los índices de digestibilidad rectal de los diferentes componentes nutricionales de la dieta.

Martínez et al (2007) evaluaron tres fuentes de energía en el concentrado de ganado lechero: salvado de sorgo, sorgo grano y salvado de maíz (63%). Evaluaron la digestibilidad in vitro de las raciones y la cinética de desaparición de la materia seca de los tres ingredientes energéticos. No se encontraron diferencias en la producción de leche con sorgo grano (17.18 kg/d), salvado de sorgo (18.09 kg/d) o salvado de maíz (17.46 kg/d) en el concentrado. La digestibilidad in vitro tampoco fue diferente para las tres raciones ni tampoco las tasas de degradación de la materia seca de los ingredientes evaluados. Los resultados

muestran que el salvado de sorgo puede sustituir el grano de sorgo en el concentrado de ganado lechero sin afectar la producción de leche y que tiene una digestibilidad in vitro similar a la del grano de sorgo y del salvado de maíz.

Silva (1996) llevó a cabo un estudio para evaluar el valor nutricional del salvado de maíz en los cerdos, a través de la determinación de la composición química, el tamaño de partícula y la energía, y el efecto de la adición de niveles crecientes de este subproducto en reemplazo del maíz en los cerdos (Landrace x Large White x Duroc) en las fases iniciales y de crecimiento. El salvado de maíz presentó 9,21% de proteína cruda, 4,56% de fibra cruda, 11,16% de extracto etéreo, 0,44% de lisina, 3.247 kcal de energía metabolizable/kg y el diámetro partícula media geométrica fue 404µm. Basado en estos valores, las dietas experimentales se formularon para sustituir 0,25, 50, 75 y 100% de maíz por salvado de maíz. Durante la fase inicial se utilizaron 120 lechones con un peso promedio de $8,2 \pm 1,2$ kg, el desempeño productivo disminuyó conforme se usó niveles crecientes de salvado de maíz en reemplazo del maíz ($P < 0,05$). En la fase de crecimiento, se utilizaron 30 animales de un peso $27,4 \pm 2,6$ kg y el rendimiento fue peor sólo a aquellos animales que se alimentan con dietas que contienen más de 50% de sustitución ($P < 0,05$). A través de un estudio bio-económica, utilizando los valores de diferentes regiones del país, se determinó que la harina de maíz residual debería costar un máximo de 80,52% del precio de maíz.

2.3.2 Uso en la alimentación de cuyes

Camino e Hidalgo (2014) realizaron un estudio comparativo de dos genotipos (Cieneguilla y Perú), evaluando los parámetros productivos y el porcentaje de grasa en la carcasa de ambos tipos de cuyes. En este estudio se utilizaron dietas con 16.6% de Hominy feed. El peso vivo final, ganancia de peso, conversión alimenticia y peso de carcasa a las 12 semanas de edad en cuyes del genotipo Cieneguilla fue de 1266 gramos, 15.6 g/día, 3.14 y 878 gramos, respectivamente, en tanto que en los cuyes Perú fue de 1154 gramos, 13.6 g/día, 3.54 y 765 gramos, respectivamente ($p < 0.05$). El factor genotipo no influyó en el consumo de alimento, rendimiento de carcasa ni el porcentaje de grasa y humedad en la carcasa. Asimismo, ni el tipo de dieta ni la interacción genotipo x tipo de alimentación fueron factores significativos en los parámetros productivos evaluados. Como se aprecia, los parámetros productivos usando el Hominy feed fueron adecuados para ambos grupos de cuyes.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

a) Localización espacial

El experimento se realizó en un módulo de crianza de cuyes en el distrito de Paucarpata. Este distrito está ubicado a una distancia de 7,5 km de la ciudad de Arequipa a 2,487 msnm, entre los 16°25'46" de latitud sur y 71°30'08" de latitud oeste. Limita por el norte con el distrito de Mariano Melgar, con el este, con el distrito de Chiguata, por el sur con el distrito de Sabandia y con el oeste con el distrito de José Luis Bustamante y Rivero.

El clima presenta ligeras variantes entre el templado y frío en la altura, las áreas verdes le dan una característica de microclima con ambientes frescos, en las noches el cambio de temperatura es brusco y descendiente en mayor forma en las zonas altas:

- Temperatura anual: 13,1 °C, Mínima (invierno): 2,4 °C y Máxima (verano): 23,4 °C
- Precipitaciones: se registran generalmente en la época de verano con intensidad variada (194 mm)
- Humedad: la falta de humedad (30 a 40%) en el ambiente acrecenta el calor y el asolamiento, dicho fenómeno es producto de la carencia de vegetación como elemento regulador.
- Vientos: se desplazan en sentido noreste en el día, a una velocidad de 13km/h y con el sentido inverso en el transcurrir de la noche.

Fuente: Senahmi , 2013

b) Localización temporal

El ensayo experimental tuvo una duración de 42 días y junto al procesamiento de información se realizó entre los meses de julio y octubre del 2015.

3.1.2. Material biológico

Cuyes machos en crecimiento del tipo 1.

3.1.3. Insumos experimentales

Hominy feed, procedente de Bolivia.

3.1.4. Materiales de campo

a) Materiales de Campo

- Cascara de arroz
- Comederos
- Bebederos
- Desinfectante

b) Materiales de Escritorio

- Controles de campo
- Calculadora y computadora

3.1.5 Instalaciones

Se usó 5 pozas para alojar a los animales, las mismas que estuvieron en un galpón ventilado, con amplias ventanas para ventilación y con mallas y cortinas de polipropileno para la protección de depredadores y del frío.

3.1.6 Equipos

- Balanza de precisión de 5 Kg de capacidad y con una precisión de un gramo.
- Mochila fumigadora.

3.2 Métodos

3.2.1 Muestreo

a) Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra fue de 50 cuyes machos en crecimiento con un peso promedio de 510.5 ± 61.6 gramos.

b). Procedimientos de muestreo

Los cuyes fueron seleccionados al azar, entre aquellos que presentaron una condición sana, con un peso promedio de 500 a 550 gramos de peso vivo, de conformación cárnica, machos y del tipo 1, de una granja comercial.

3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio

Cada uno de los cuyes constituyó una unidad de estudio, sin embargo de formaron cinco grupos de 10 animales cada uno. A cada grupo se le proporcionará una ración diferente, las mismas que constituyen los tratamientos.

Tratamientos	N° de cuyes	Nivel de Hominy feed	
		Ración total	Balanceado
T1	10	0	0
T2	10	5	10
T3	10	10	20
T4	10	15	30
T5	10	20	40

Tabla N°5

Composición de las raciones experimentales

ALIMENTO	T1		T2		T3		T4		T5	
	Ración	Balanc	Ración	Balanc	Ración	Balanc	Ración	Balanc	Ración	Balanc
	BS	BF	BS	BF	BS	BF	BS	BF	BS	BF
Alfalfa verde	50,00		50,00		50,00		50,00		50,00	
Harina de maíz amarillo	14,84	29,94	12,13	24,40	9,50	19,20	6,92	13,98	3,34	6,80
Hominy feed			5,00	10,00	10,00	20,00	15,00	30,00	20,00	40,00
Afrecho de trigo	18,00	36,20	16,10	32,32	13,97	28,10	11,86	24,00	12,80	25,74
Torta de soya	6,10	12,00	7,20	14,30	8,45	16,80	9,69	19,20	7,25	14,40
Harina Integral de soya	8,60	17,30	7,10	14,40	5,60	11,30	4,04	8,20	4,00	8,10
Aceite de soya	1,10	2,00	1,10	2,00	1,10	2,00	1,10	2,00	1,10	2,00
Fosfato de calcio	0,15	0,27	0,16	0,29	0,17	0,32	0,19	0,35	0,12	0,35
Sal	0,26	0,50	0,26	0,50	0,26	0,50	0,26	0,50	0,26	0,50
DL-Metionina	0,20	0,35	0,20	0,36	0,20	0,36	0,20	0,37	0,22	0,40
L-lisina									0,07	0,12
Treonina	0,01	0,04	0,01	0,04	0,01	0,04	0,01	0,04	0,06	0,10
Carbonato de calcio	0,45	0,84	0,45	0,84	0,44	0,82	0,43	0,81	0,50	0,93
Premezcla vitam mineral	0,12	0,25	0,12	0,25	0,12	0,25	0,12	0,25	0,12	0,25
Cloruro de colina 60%	0,06	0,10	0,06	0,10	0,06	0,10	0,06	0,10	0,06	0,10
Levadura viva de cerveza	0,06	0,10	0,06	0,10	0,06	0,10	0,06	0,10	0,06	0,10
Mamanos de levadura	0,04	0,08	0,04	0,08	0,04	0,08	0,04	0,08	0,04	0,08
Fitasa	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia

Los cinco tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente entre los grupos experimentales, de modo que se contó con una poza de 10 cuyes para cada tratamiento.

La identificación de los animales se efectuó usando aretes de plástico, previamente numerados.

Tabla N° 6

Valor nutritivo de las raciones experimentales

NUTRIENTES	T1		T2		T3		T4		T5	
	Ración	Balanc	Ración	Balanc	Ración	Balanc	Ración	Balanc	Ración	Balanc
Materia seca (%)	57,81	89,6	57,8	89,7	57,8	89,8	57,9	89,9	57,9	89,9
Energía digestible (Kcal/kg)	3101	3660	3101	3660	3101	3660	3101	3660	3101	3660
Proteína total (%)	20	22,1	20	22	20	21,9	19,95	21,8	19,5	20,5
Fibra cruda (%)	18,2	6,1	18,1	6,2	18,1	6,2	18,1	6,2	18,1	6,2
Fibra Deter. Neutro (%)	29,3	17,5	28,4	15,6	27,5	14	26,6	12,1	26,4	11,8
Grasa total (%)	5,6	8,6	5,6	8,6	5,6	8,6	5,6	8,5	5,9	9,2
Carbohidratos (%)	50	55,7	50	55,7	50	55,7	50	55,8	50,4	56,5
Cenizas (%)	7,5	6	7,6	6,1	7,6	6,2	7,7	6,3	7,77	6,4
Calcio (%)	0,96	0,55	0,96	0,55	0,96	0,55	0,96	0,55	0,96	0,55
Fósforo (%)	0,51	0,74	0,51	0,74	0,51	0,74	0,51	0,74	0,51	0,74
Sodio (%)	0,18	0,25	0,18	0,25	0,18	0,25	0,18	0,25	0,18	0,25
Metionina + cistina (%)	0,78	1,1	0,78	1,1	0,78	1,1	0,78	1,1	0,78	1,1
Lisina (%)	0,9	1,16	0,9	1,16	0,9	1,16	0,9	1,16	0,9	1,165
Treonina (%)	0,782	0,87	0,782	0,87	0,782	0,87	0,782	0,87	0,782	0,87
Triptófano (%)	0,274	0,35	0,272	0,35	0,272	0,35	0,272	0,35	0,272	0,35

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Métodos de evaluación

a) Metodología de la experimentación.

Las raciones experimentales fueron formuladas considerando los requerimientos nutricionales de cuyes en crecimiento. En todos los casos el forraje utilizado fue alfalfa verde y se estableció en una proporción del 50% de la ración, en base seca.

El Hominy feed fue incorporado a la ración total en niveles crecientes de 0, 5, 10, 15 y 20% y fue balanceado con insumos

típicos como la harina integral de soya, torta de soya, afrecho, maíz, aceite vegetal y varios aditivos.

Los cuyes recibieron las raciones experimentales por un periodo de 42 días. La cantidad de alimentos proporcionado se calculó en base al peso de los animales y se actualizó semanalmente con los nuevos pesos.

En las mañanas, antes de ofrecer nuevo alimento a los animales, se procedió a pesar el alimento sobrante, haciendo uso de la balanza digital. Igualmente el alimento suministrado fue pesado y los datos fueron registrados en las fichas.

Los cuyes fueron pesados semanalmente antes de proporcionarles su alimento respectivo y la información se registró en las fichas de control de pesos.

b). Fórmulas para calcular las variables en evaluación.

- **Ganancia Total**

$$GT = Pf - Pi$$

Donde:

GT = Ganancia Total

Pf = Peso Final

Pi = Peso Inicial

- **Ganancia Diaria**

$$GD = Gt / Dp$$

Donde:

GD = Ganancia Diaria

Gt = Ganancia Total

Dp = Días de Prueba

- **Conversión Alimenticia**

$$CA = Ac / IP$$

Donde:

CA = Conversión Alimenticia

Ac = Alimento consumido

P = Incremento de Peso

- **Merito Económico**

$$CAE = (CTA / GT) \times 1000$$

Donde:

CAE = Costo de Alimentación Estandarizado a una ganancia de 1000 gramos

CTA = Costo total de alimento promedio por periodo y por tratamiento

GT = Ganancia Total

c) Recopilación de la información

- En el campo

En base a los datos recogidos diariamente con la evaluación de los cuyes experimentales. Asimismo, se consideró el precio de mercado de los alimentos usados.

- En la biblioteca
 - Libros y tesis relacionados al tema.
 - Revistas científicas especializadas.
- En otros ambientes generadores de la información científica
 - Internet páginas Web relacionadas al tema de estudio.
 - Intercambio de información con profesionales especialistas.
 - Eventos científicos nacionales e internacionales sobre cuyes.

3.2.4 Variables de respuesta

a). Variables independientes

- Raciones experimentales de estudio

b). Variables dependientes

- Consumo de materia seca (gr/cuy/día)
- Ganancia diaria de peso vivo (gr/cuy/día)
- Conversión Alimenticia.
- Mérito económico (S/. /kg de ganancia de peso vivo).

3.3 Evaluación estadística

3.3.1 Unidades experimentales

Las unidades experimentales son cada uno de los cuyes del experimento

3.3.2 Análisis estadísticos

Diseño completamente al azar con cinco tratamientos y diez repeticiones.

<u>FUENTE DE VARIACIÓN</u>	<u>GL</u>
Tratamientos	4
Error experimental	45
Total	49

El modelo estadístico seguido es el siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde:

i= Número de tratamientos

j= Número de repeticiones

u = Efecto de la media general del experimento

T_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Consumo de alimentos

En el cuadro 1 y gráfico 1 se muestra el consumo de alimentos en forma fresca (alfalfa y balanceados) y en forma de materia seca (en el gráfico N° 2), de los cuyes alimentados con los diferentes tratamientos experimentales.

Como se aprecia en el cuadro N° 1, el consumo de alfalfa fue menor con el uso del Hominy feed en los balanceados. La variación del consumo de alfalfa estuvo entre 142.51 y 147.86 gramos diarios por cuy entre los tratamientos T2 y T5, frente al consumo observado por los cuyes alimentados con el tratamiento T1, el cual fue de 151.39 gramos. Como se aprecia la disminución en el consumo de alfalfa fue de 2 a 6%.

En forma similar, el consumo diario de balanceados experimentales (del T2 al T5) fue varió entre 38.94 y 40.54 gramos, frente al testigo que fue de 41.43 gramos. Porcentualmente, se calculó una menor disminución el consumo diario de balanceados, también entre 2 a 6%, a pesar que la oferta de alfalfa y balanceados fue a discreción.

De la misma forma, el consumo diario de materia seca fue menor con las raciones experimentales (del T2 al T5) en comparación al consumo observado con el tratamiento testigo. Los consumos variaron entre 70.68 a 73.46 gramos en los tratamientos experimentales, calculándose una disminución entre 2 a 6% en el consumo con relación al testigo, cuyo consumo registrado fue en promedio de 75.13 gramos diarios por cuy.

Cuadro N° 1

Consumo de alimentos frescos y de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales

Tratamientos	Nivel de Hominy feed		Consumo de alimentos (gr/cuy/día)		
	Ración	Balanceado	Alfalfa fresca	Balanceado	Materia seca
T1	0	0	151,39	41,43	75,13
T2	5	10	144,89	39,65	71,90
T3	10	20	142,51	38,94	70,68
T4	15	30	147,86	40,54	73,46
T5	20	40	143,04	39,17	71,01

Gráfico N° 1

Consumo de alimentos frescos con los diferentes tratamientos experimentales

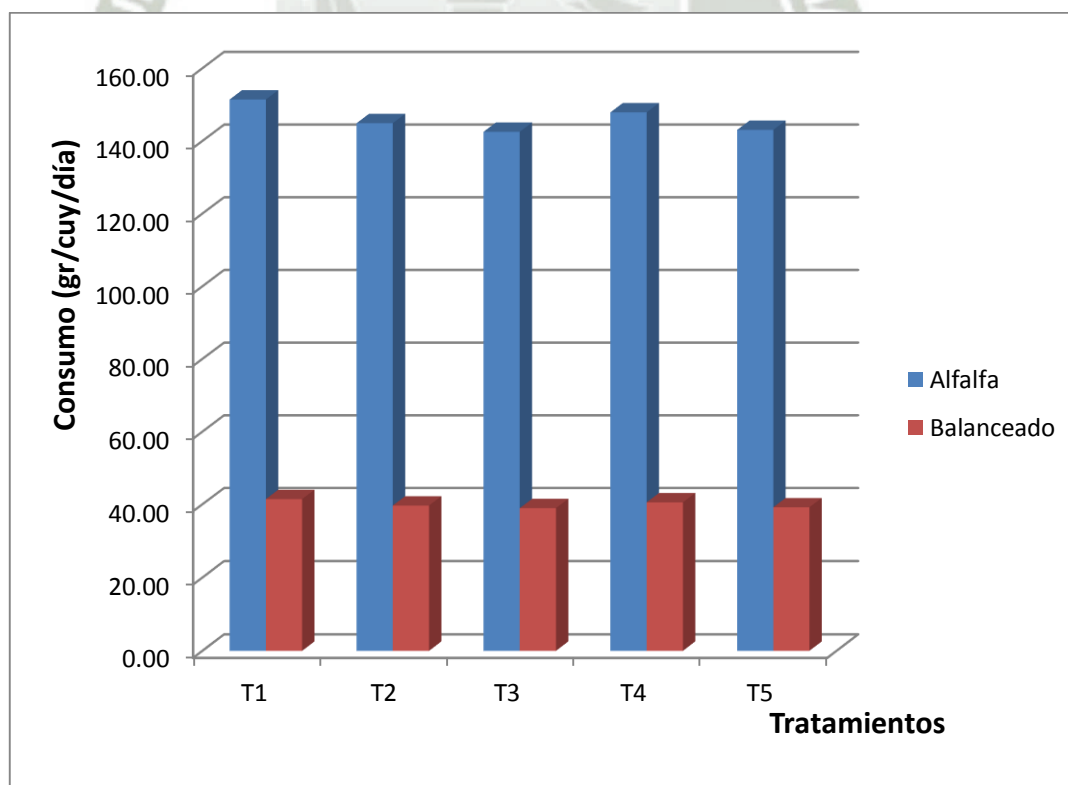
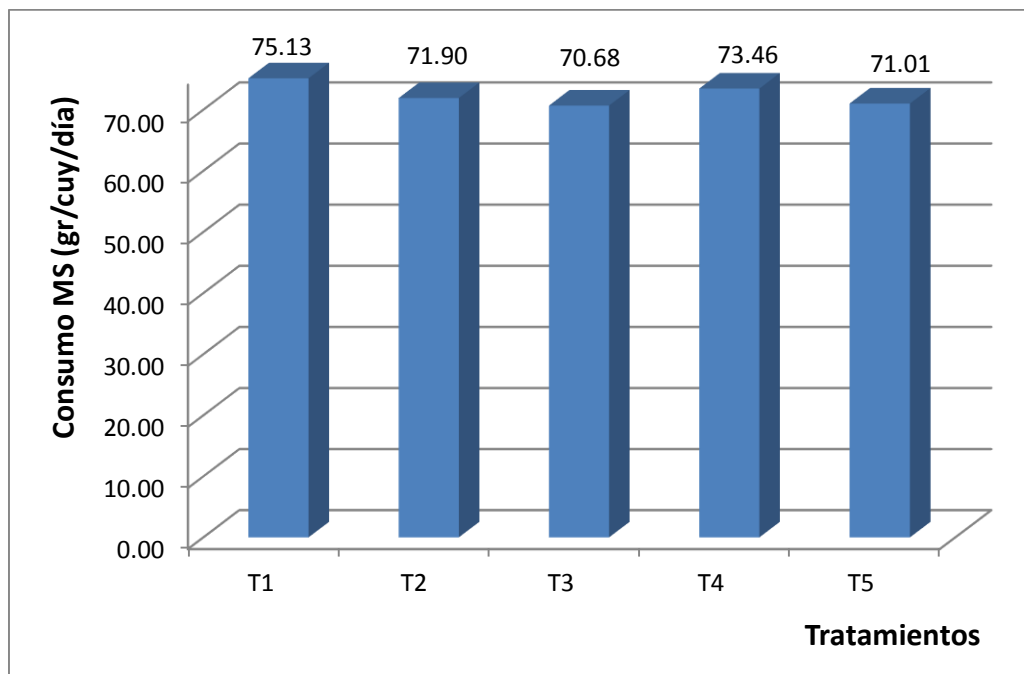


Gráfico N° 2
Consumo de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales



Moreno (1989) recomienda el uso de alimentos balanceados para cubrir integralmente las necesidades nutritivas de cuyes alimentados con forrajes. En ese sentido, recomendó el uso de 140 a 200 gramos de alfalfa más un alimento balanceado. Estas cantidades de alfalfa están entre los valores medidos en este experimento.

Lozano et al (1978) citados por Moreno (1989), reportaron consumos diarios entre 34 a 37 gramos de balanceados cuando se les ofreció a los cuyes conjuntamente con alfalfa fresca. Como se puede ver, estos consumos son similares a los observados en el presente experimento.

Hidalgo (1995) afirma que los cuyes consumen hasta 30 gr de concentrados cuando se les da como complemento de los forrajes. Aliaga (1996) reporta que los cuyes destetados (menos de 4 semanas) consumen de 10 a 14 gr de balanceados y los de crecimiento (hasta la

13ra semana) consumen hasta 28 gr por animal. Estos reportes son inferiores a los observados en el presente experimento.

Rivas (1995) reportó consumos entre 44.07 y 55.6 gr de materia seca al usar raciones con chala de maíz más un suplemento balanceado. Cerna (1997) reportó consumos de materia seca entre 48.6 gr hasta 51.3 gr al usar raciones con diferentes niveles de residuos de cervecería deshidratado. Estos consumos son inferiores a los encontrados en el presente experimento, lo cual puede deberse al mayor peso de los animales usados.

Arispe (1999), evaluando diferentes niveles de aceite de pescado, reportó consumos diarios del balanceado entre 15,5 y 26,9 gr. , observándose cantidades menores a las encontradas en el presente experimento, a pesar que la cantidad usada de alfalfa fue similar en aquella investigación (150 gr de alfalfa).

Blas et al (2010) explican que el Hominy feed es una mezcla de proporciones variables de salvado, germen y harina flor de maíz, con contenido de grasa que puede variar de 6 a 11.5%. Es posible que el nivel de energía, por el alto contenido de grasa, haya sido ligeramente subestimado, determinado un mayor contenido energético en las raciones conteniendo Hominy feed y ello explicaría el ligero menor consumo con relación a la ración testigo.

Blas et al (2010), por otro lado, indican que este subproducto tiene un apreciable contenido de fibra, pero altamente digestible por su bajo grado de lignificación y, que es un ingrediente palatable. Entonces es posible también un efecto voluminoso de la ración que ha determinado un menor consumo, pero lo suficientemente sabroso para ingerir cantidades comparables a la ración sin Hominy feed (ración testigo).

4.2 Peso vivo

En el cuadro 2 y gráfico N° 3 se puede observar la variación del peso vivo de los animales alimentados con las diferentes raciones experimentales.

Todos los animales iniciaron el experimento con un peso vivo muy similar (entre 508.1 y 515.9 gramos). A lo largo del experimento se apreció una ligera ventaja en la variación de los pesos de los cuyes alimentados con el tratamiento testigo T1, frente al resto de tratamientos. De todos los tratamientos experimentales se apreció mejores pesos en los cuyes alimentados con el tratamiento con 20% de Hominy feed (tratamiento T3).

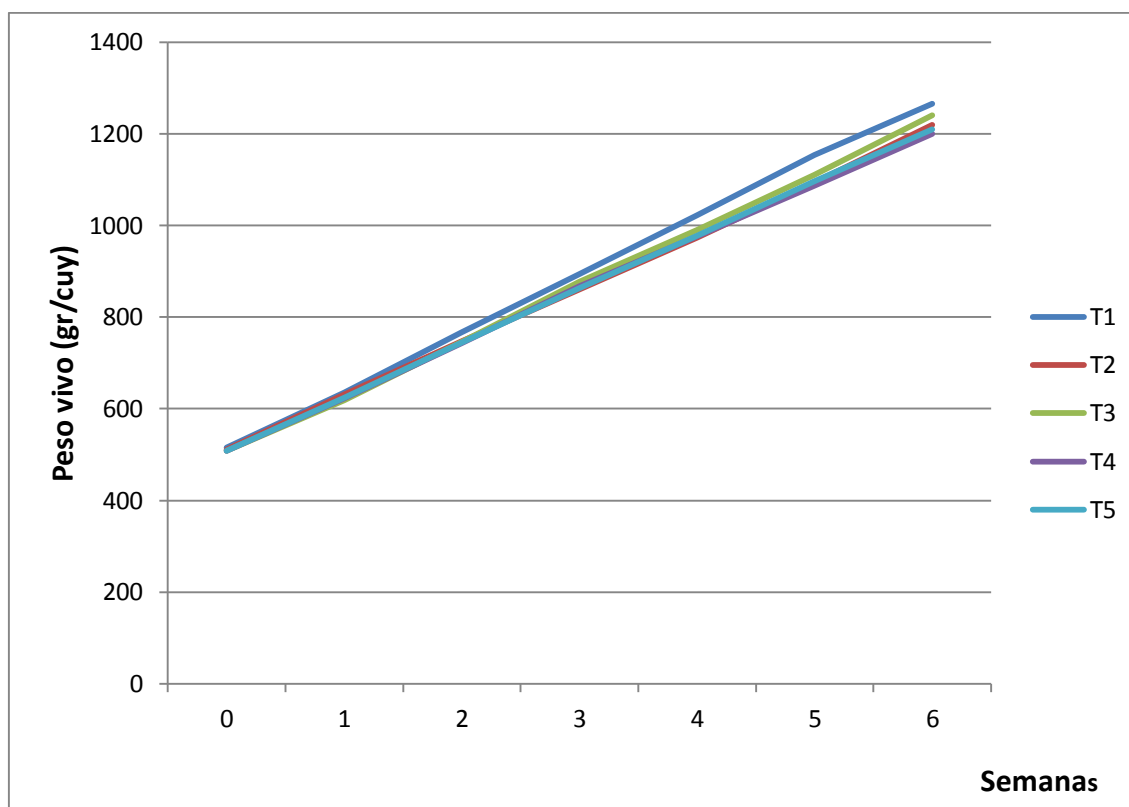
Gallardo (2012) afirma que en ganado de leche y carne puede reemplazar al maíz en una proporción elevada (70 a 80%). Según los resultados de esta investigación, se pudo ver que es factible también el empleo de altos niveles de Hominy feed, en reemplazo del maíz.

Cuadro N° 2

Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Nivel de Hominy feed		Semanas de experimentación						
	Ración	Balanc.	Peso inicial	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Peso final
T1	0	0	515,9	636,2	767,1	893,5	1022	1154	1266
T2	5	10	511,9	631	747,3	860,8	974,2	1094	1219,3
T3	10	20	508,1	618,2	746,3	878	990,9	1111	1240,7
T4	15	30	508,2	623,6	743,9	867,4	976,1	1086	1200,3
T5	20	40	508,2	624,4	744,2	863,2	978,1	1096	1209,7

Gráfico N° 3
Variación promedio de los pesos vivos de los cobayos con las diferentes raciones experimentales



La tendencia de crecimiento de los cuyes encontrada en la presente investigación muestra una correlación positiva entre el aumento del peso vivo y la edad de los animales, lo cual es similar a lo referido en diferentes experimentos realizados anteriormente (Gallegos, 1997; Arispe, 1999; Alvarez, 1999; Neira, 1999; Humpire, 2000, Caballero, 2001, Aguilar, 2004, Torres, 2005 y Peraltila, 2008, Montesinos, 2011).

4.3 Ganancia de peso vivo

En el cuadro N° 3 y gráfica N° 4 se aprecian las ganancias diarias promedio de peso vivo en los animales alimentados con las diferentes raciones experimentales.

Cuadro N° 3

Ganancia de peso promedio obtenida con las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Nivel de Hominy feed		Tiempo del experimento	Ganancia de peso vivo (gr/cuy)	
	Ración	Balanceado		Total	Diario
T1	0	0	42	750,10	17,86 ^a
T2	5	10	42	707,40	16,84 ^a
T3	10	20	42	732,60	17,44 ^a
T4	15	30	42	692,10	16,48 ^a
T5	20	40	42	701,50	16,70 ^a

Como se aprecia en el cuadro N° 3, la mayor ganancia diaria de peso vivo la lograron los cuyes alimentados con la ración testigo, con un promedio de 17.86 gramos. Seguido por las ganancias medidas en los cuyes alimentados con la ración T3, con 17.44 gramos, con un 2% de menor ganancia.

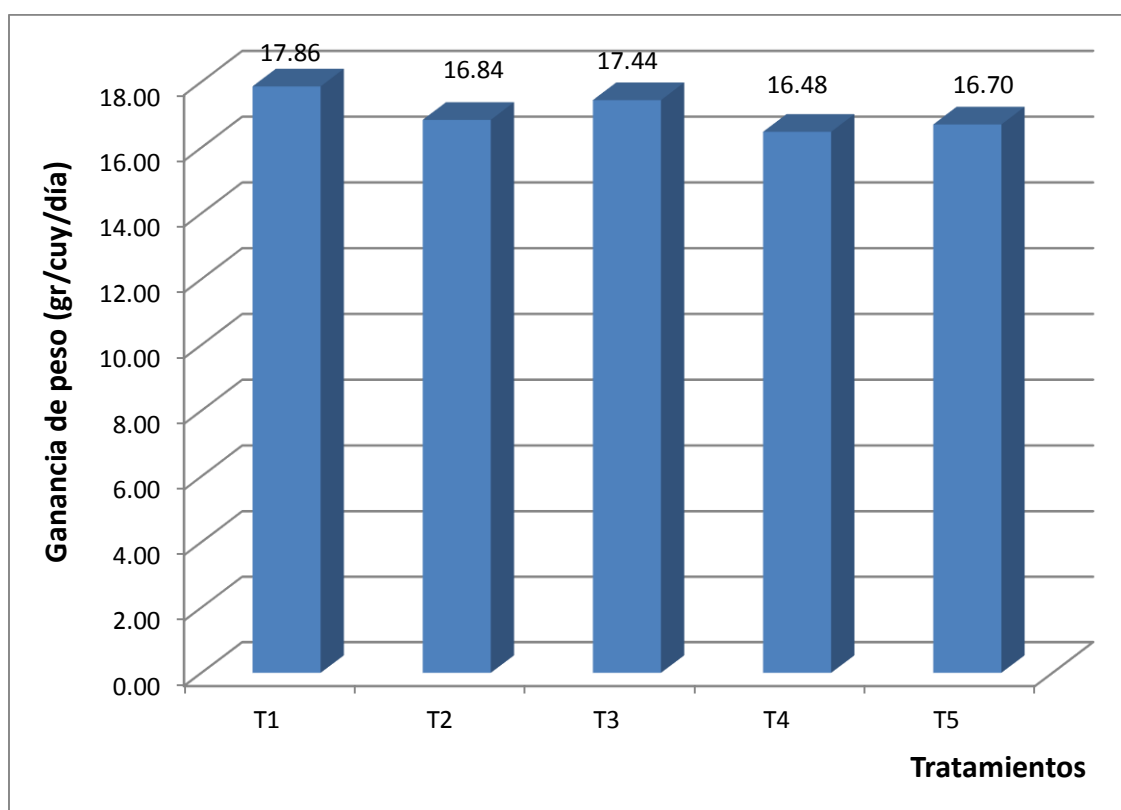
Los cuyes alimentados con los tratamientos T2 y T5 mostraron ganancias similares (16.84 y 16.70 gramos), apenas 6% por debajo del tratamiento testigo. Los cuyes del tratamiento T4 tuvieron el peor promedio de ganancia diaria, con 16.48 gramos, siendo un 8% de menor ganancia en comparación al tratamiento testigo. Sin embargo, al análisis estadístico las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente.

Cutire (1998) reportó ganancias promedio de 12.43 gr con el uso de balanceados en bloques. Gallegos (1997) reportó ganancias de hasta 13,83 gr con alfalfa más un balanceado con el promotor olaquinox.

Como se puede apreciar estas ganancias diarias son bastante inferiores a las ganancias diarias encontradas en el presente experimento.

Gráfico N° 4

Promedio de ganancia diaria de los cuyes con las diferentes raciones experimentales



Saravia (1994) reportó ganancias diarias de peso entre 12,78 y 15,4 gr; Rivas (1995) reportó ganancias diarias entre 10,9 y 12,3 gr.; Cerna (1997) reportó ganancias diarias entre 14,93 y 16,93 gr. En Arequipa, Álvarez (1999) publicó ganancias diarias entre 10 y 13.10 gr.; Arispe (1999) reportó ganancias entre 12.77 y 13.79 gr. Neira (1999) encontró ganancias diarias entre 10.17 y 13.67 gr. y Torres (1999) reportó ganancias diarias entre 12.50 y 16.32 gr. por cuy en crecimiento;

Humpire (2000) reportó ganancias de hasta 16.25 gr y Caballero (2001) publicó ganancias de hasta 14.40 gr. Como se puede ver las ganancias obtenidas en la presente investigación son superiores a los reportes antes indicados.

Blandón et al (2013) evaluaron el efecto de la inclusión de diferentes niveles de salvado de maíz sobre la digestibilidad rectal de los componentes nutricionales de dietas para cerdos en crecimiento. No se presentaron diferencias significativas ($P>0.01$) en los índices digestivos entre los tratamientos con salvado de maíz hasta 7.55%. Al igual que en cerdos en cuges es supone, en base al crecimiento observado, que hubo buenas digestibilidades de los componentes del Hominy feed, especialmente hasta el 10% de la ración o 20% del balanceado.

Martínez et al (2007) evaluaron tres fuentes de energía en el concentrado de ganado lechero: salvado de sorgo, sorgo grano y salvado de maíz. Evaluaron la digestibilidad in vitro de las raciones y la cinética de desaparición de la materia seca de los tres ingredientes energéticos. No se encontraron diferencias en la producción de leche con sorgo grano (17.18 kg/d), salvado de sorgo (18.09 kg/d) o salvado de maíz (17.46 kg/d) en el concentrado. Al igual que lo observado en vacas lecheras, la performance de los cuges en crecimiento no se vio afectada significativamente con el empleo de Hominy feed, frente al grano de maíz.

4.4 Conversiones alimenticias

En el cuadro N° 4 y gráfico N° 5 se muestran las conversiones alimenticias calculadas para las diferentes raciones experimentales.

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

Tratamientos	Nivel de Hominy feed		Consumo de Materia Seca	Ganancia diaria PV	Conversión Alimenticia
	Ración	Balanceado			
T1	0	0	75,13	17,86	4,21 ^a
T2	5	10	71,90	16,84	4,27 ^a
T3	10	20	70,68	17,44	4,05 ^a
T4	15	30	73,46	16,48	4,46 ^a
T5	20	40	71,01	16,70	4,25 ^a

La mejor conversión alimenticia se midió con los cuyes alimentados con el tratamiento T3 (con 20% de Hominy feed). El valor calculado para ese tratamiento fue de 4.05, el cual fue menor en 4% con relación al tratamiento testigo (en el que se midió un valor de 4.21).

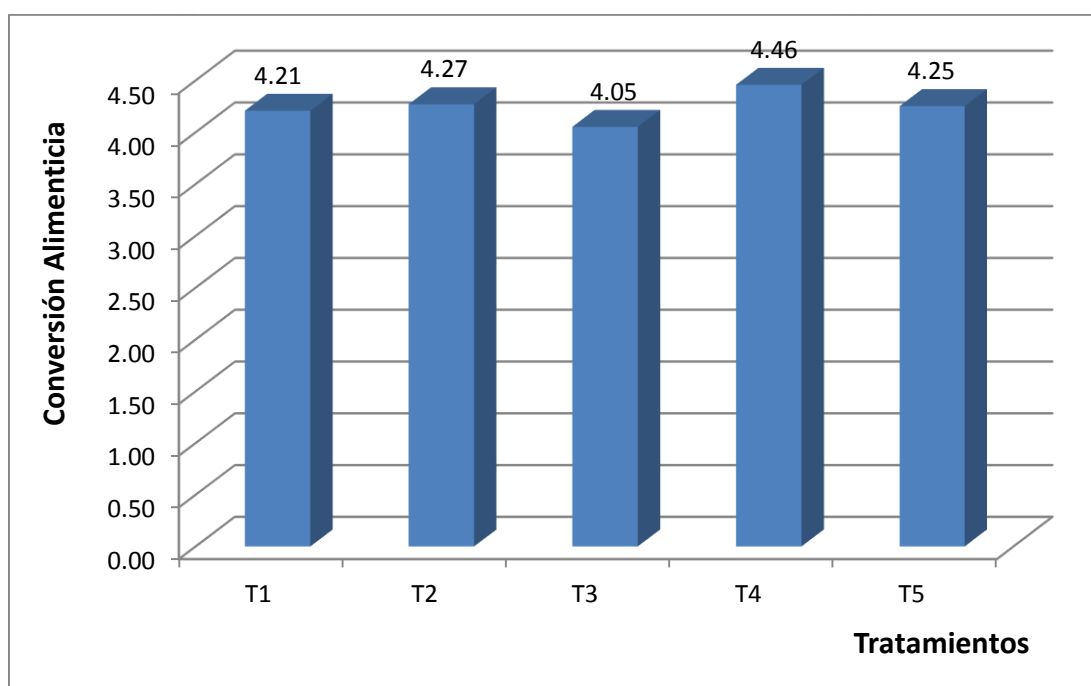
El resto de tratamientos experimentales tuvieron una peor conversión alimenticia comparada al tratamiento testigo. Con los tratamientos T2 y T5, las conversiones fueron de 4.27 y 4.25, respectivamente, con 1% de mayor conversión alimenticia. La peor conversión alimenticia fue para los cuyes del tratamiento T4, con un valor promedio de 4.46, mayor en 6% al tratamiento testigo. Sin embargo, a pesar de las diferencias encontradas, al análisis estadístico ellas no fueron significativas.

Saravia y Chauca (1979) encontraron una conversión alimenticia de 7.42 en cuyes alimentados únicamente de alfalfa verde. Moreno (1989) indica conversiones entre 5,5 y 6,5 para concentrados solamente y entre 7 y 10 para la materia seca en total. Estas conversiones son bastante altas a

las medidas en la presente investigación. Las diferencias anotadas pueden deberse a las calidades de las raciones usadas y a las diferencias genéticas entre los animales (Gómez, 1990; Aliaga, 1996).

Gráfico N° 5

Promedio de conversiones alimenticias con las diferentes raciones experimentales



Saravia (1994) encontró conversiones alimenticias entre 2.85 y 4.0; Rivas (1995) reportó conversiones alimenticias desde 3.81 hasta 4.12; Cerna (1997) publicó conversiones alimenticias entre 3,03 hasta 3,26. Otros autores han reportado conversiones alimenticias similares que van desde 4 hasta 5,6 (Álvarez, 1999; Neira, 1999; Arispe, 1999; Humpire, 2000 y Caballero, 2001, Aguilar, 2004, Torres, 2005, Peraltilla, 2008, Montesinos, 2011).

Los reportes anteriores son similares a las conversiones alimenticias encontradas en la presente investigación. Las diferencias se deberían a

las cantidades de forraje proporcionado, el tipo de forrajes y la calidad de los suplementos balanceados que influyen en los valores obtenidos en los distintos experimentos.

Silva (1996) llevó a cabo un estudio para evaluar el valor nutricional del salvado de maíz en los cerdos. Las dietas experimentales se formularon para sustituir 0,25, 50, 75 y 100% de maíz por salvado de maíz. En la fase inicial de los cerdos, el desempeño productivo disminuyó conforme se usó niveles crecientes de salvado de maíz en reemplazo del maíz ($P < 0,05$). En la fase de crecimiento el rendimiento fue peor sólo a aquellos animales que se alimentan con dietas que contienen más de 50% de sustitución ($P < 0,05$). Comparativamente al desempeño de los cerdos en la investigación de Silva, en este experimento, los cuyes tienen crecimientos y conversiones alimenticias similares, aún haya habido aumentos crecimientos del reemplazo del maíz por el Hominy feed.

4.5 Mérito económico

En el cuadro N° 5 y gráfico N° 6 se muestran los consumos totales de alfalfa y balanceados en 42 días de experimentación. Asimismo, el base al precio de la alfalfa y de los balanceados (ver anexo N° 18) se calculó los costos de alimentación, los cuales fueron menores con los tratamientos experimentales (del T2 al T5) en relación al tratamiento testigo. Al relacionar estos costos con las ganancias totales del peso vivo se encontró los costos de alimentación por kilo de peso vivo ganando.

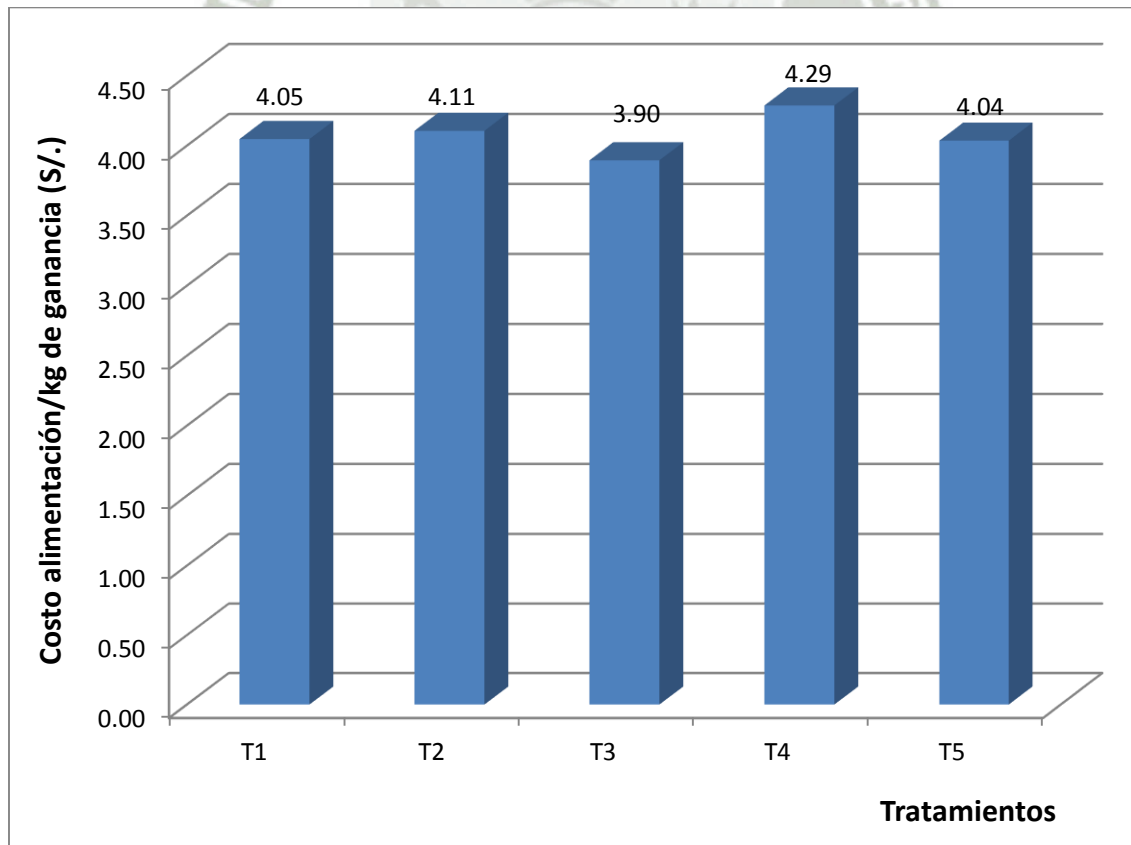
Cuadro N° 5

Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales

Tratamientos	Nivel de Hominy feed		Consumo Total (kg/cuy/periodo)		Costo total	Ganancia total de peso vivo (kg/cuy)	Costo (S./kg de ganancia)
	Ración	Balanc	Alfalfa	Balanc			
T1	0	0	6,358	1,740	3,04	0,750	4,05 ^a
T2	5	10	6,085	1,665	2,90	0,707	4,11 ^a
T3	10	20	5,985	1,636	2,85	0,733	3,90 ^a
T4	15	30	6,210	1,703	2,97	0,692	4,29 ^a
T5	20	40	6,008	1,645	2,83	0,702	4,04 ^a

Gráfico N° 6

Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales



Con el tratamiento T3 (con 20% de Hominy feed) se encontró los menores costos de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo. El costo promedio encontrado para dicho tratamiento fue de 3.90 soles, el cual fue 4% menor al tratamiento testigo, en el que se encontró un costo de 4.05 soles.

Con el tratamiento T5 se encontró un costo similar al testigo, con 4.04 soles, seguidos de los tratamientos T2 con 4.11 soles y del tratamiento T4 con 4.29 soles, el cual fue el más alto (en 6% más). Sin embargo al análisis estadístico estas diferencias no fueron significativas estadísticamente.

Camino e Hidalgo (2014) realizaron un estudio comparativo de dos genotipos (Cieneguilla y Perú), evaluando los parámetros productivos de ambos tipos de cuyes. Aunque no fue el objetivo de la investigación, en el estudio se utilizaron dietas con 16.6% de Hominy feed. El peso vivo final, ganancia de peso, conversión alimenticia y peso de carcasa a las 12 semanas de edad en cuyes del genotipo Cieneguilla fue de 1266 gramos, 15.6 g/día, 3.14 y 878 gramos, respectivamente, en tanto que en los cuyes Perú fue de 1154 gramos, 13.6 g/día, 3.54 y 765 gramos, respectivamente ($p < 0.05$). Los parámetros productivos usando el Hominy feed fueron adecuados para ambos grupos de cuyes en el nivel empleado.

V CONCLUSIONES

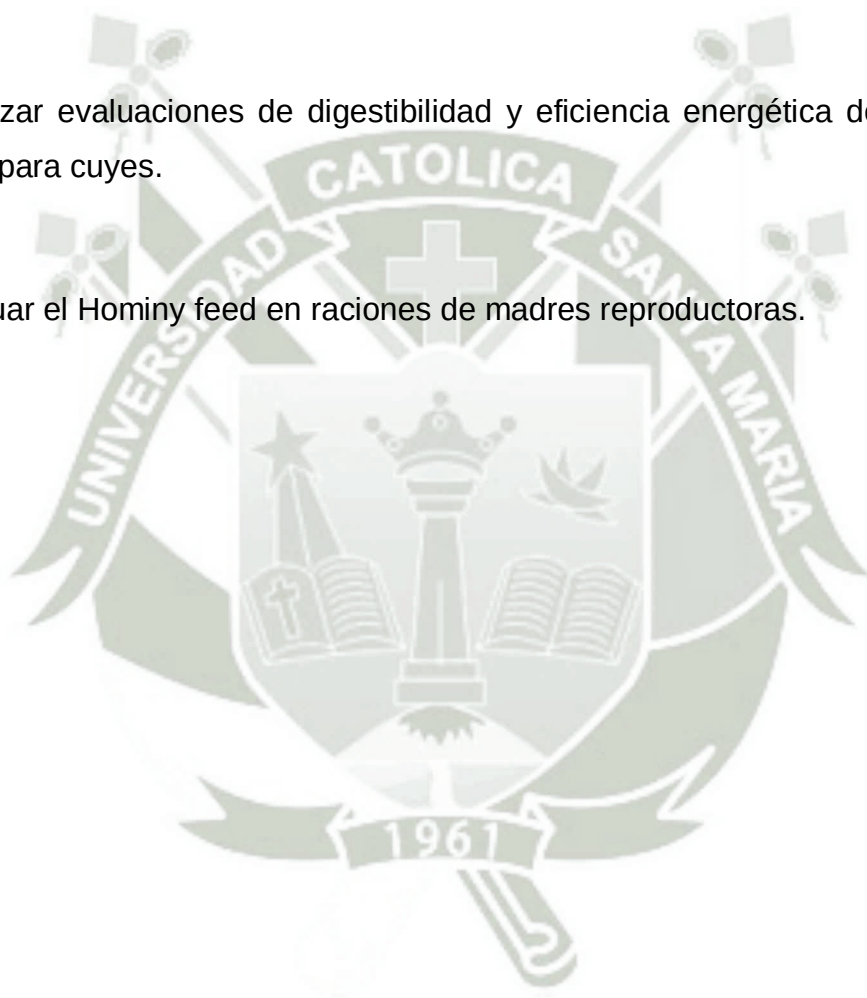
Los resultados obtenidos, utilizando diferentes niveles de Hominy feed sobre la performance cuyes en crecimiento, llevan a las siguientes conclusiones:

1. El consumo promedio diario de alimentos/cuy fue: de 151.39, 144.89, 142.51, 147.51 y 143.04 gramos para la alfalfa verde, de 41.43, 39.65, 38.94, 40.54 y 39.17 gramos para el alimento balanceado y, de 75.13, 71.90, 70.68, 73.46 y 71.01 gramos para la materia seca, con los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, correspondientes a niveles de 0, 5, 10, 15 y 20% de Hominy feed en la ración y a niveles de 0, 10, 20, 30 y 40% de Hominy feed en el balanceado, respectivamente.
2. Las ganancias diarias promedio por cuy fueron de 17.86, 16.84, 17.44, 16.48 y 16.70 gramos para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5. Las pequeñas diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente.
3. Las conversiones alimenticias diarias fueron de 4.21, 4.27, 4.05, 4.46 y 4.25 para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas.
4. Los costos de alimentación por kilo de ganancia, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 4.05, 4.11, 3.90, 4.29 y 4.04 soles para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Las diferencias entre los tratamientos no fueron estadísticamente significativas.

VI RECOMENDACIONES

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

1. En la formulación de alimentos para cuyes, es factible usar Hominy feed hasta 20% de la ración total o 40% en el balanceado.
2. Realizar evaluaciones de digestibilidad y eficiencia energética del Hominy feed para cuyes.
3. Evaluar el Hominy feed en raciones de madres reproductoras.



VII BIBLIOGRAFIA

1. **ALIAGA, Luis.** 1986. Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de transferencia tecnológica. Lima- Perú Crianza de cuyes. INIA, Lima –Perú.
2. **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.
3. **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.
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. **ARROYO, Oscar.** Avance de la Investigación sobre Cuyes en el Perú. Boletín Técnico N° 7. La Molina Perú. 1986.
6. **BONDI Aron.** 1989. Nutrición Animal. Primera edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 546 p.
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.

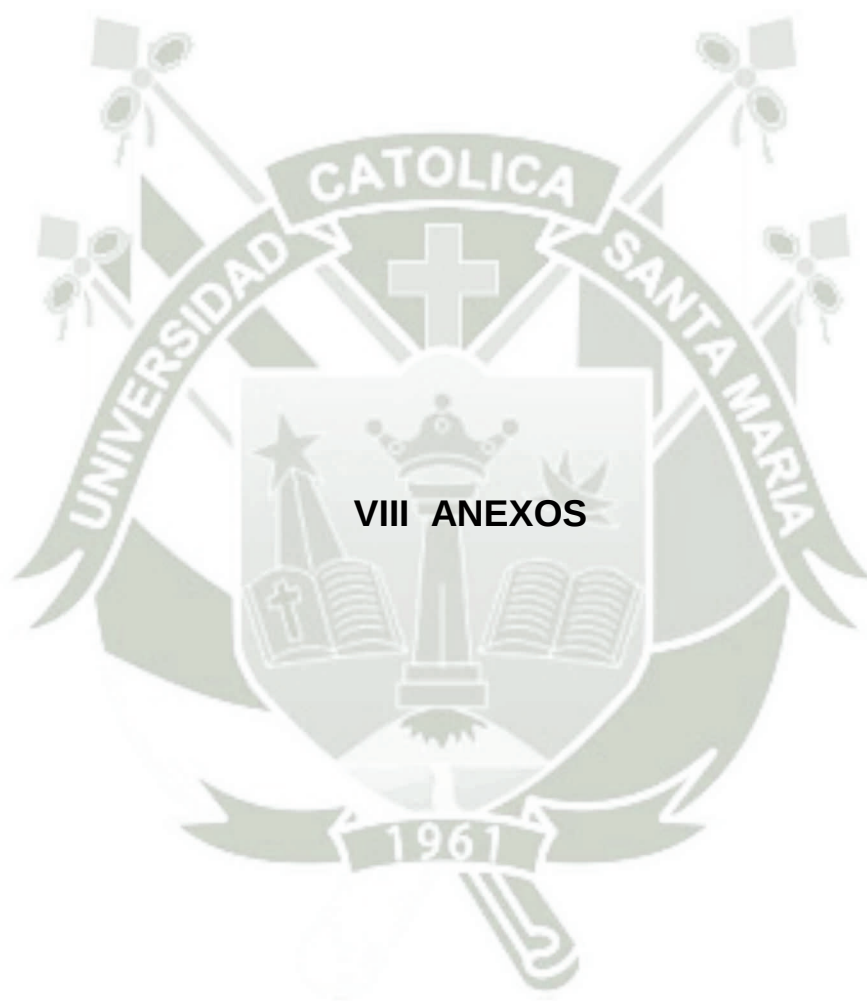
8. **BLAS, C. MATEOS G.C., GARCÍA-REVOLLAR.** 2012. Tablas de Composición y Valor Nutritivo de los alimentos para la fabricación de piensos compuestos. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. tercera edición. Madrid. España. 502 pp.
9. **BONET, C.** 2011. Efecto del uso de enzimas 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.
10. **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.
11. **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.
12. **CERNA, C.** 1997. Producción de Animales Domésticos, CONCYTEC, Serie Ciencias, Lima Perú. 188p.
13. **CHAUCA, L.** 1997. *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima Perú.
14. **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.
15. **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.

16. **GOMEZ, C.** 1990. Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
17. **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.
18. **HIDALGO, Víctor. y MONTES, Teresa.** 1995. Crianza de Cuyes. Universidad Agraria La Molina, Lima Perú, 93pp. 1995
19. **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.
20. **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.
21. **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.
22. **MORENO Ángel.** 1989. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria. La Molina Lima-Perú..
23. **OBANDO, Alexander.** 2010. Producción ecológica de cuyes. Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
24. **ORDOÑEZ, R.** 1997. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (Caviaporcellus) en lactación y crecimiento. Tesis de la Facultad de Zootecnia de la UNA-LM. Lima - Perú

25. **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.
26. **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.
27. **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.
28. **SARAVIA, J.** 1994. Avances de Investigación en la Alimentación de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria – Lima. 1994.
29. **SILVA, J.B.** 1996. Farelo residual de milho (HominyFeed) na alimentacao de suinos nas fases inicial e crescimento. Fortaleza: UFCe. Brasil. 113 p.
30. **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.
31. **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
32. **VERGARA V.** 2008. Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

33. **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
34. **ZUÑIGA, B.** 1995. El Manejo de cuyes. Ed. Alpha. Cuzco-Perú.





Anexo N° 1

Ficha de control de consumo de alimentos

TRATAMIENTO

DÍA	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
42					

Anexo N° 2

Ficha de control de pesos vivos

TRATAMIENTO

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	Peso final
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
Promedio							

Anexo N° 3

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T1 (Testigo) con diez
cuyes experimentales

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	10	1029	304	0	16	1029	288
2	10	1081	300	0	8	1081	292
3	10	1103	306	0	10	1103	297
4	10	1114	310	0	8	1114	302
5	10	1124	313	0	4	1124	309
6	10	1135	315	0	6	1135	309
7	10	1157	321	0	4	1157	317
8	10	1083	320	0	17	1083	303
9	10	1138	316	0	8	1138	308
10	10	1161	323	0	10	1161	313
11	10	1173	326	0	8	1173	318
12	10	1183	329	0	4	1183	325
13	10	1195	332	0	7	1195	325
14	10	1218	338	0	4	1218	334
15	10	1270	353	0	4	1270	348
16	10	1316	366	0	8	1316	358
17	10	1332	370	0	4	1332	366
18	10	1332	370	0	0	1332	370
19	10	1348	374	0	8	1348	366
20	10	1348	374	0	0	1348	374
21	10	1363	378	0	0	1363	378
22	10	1502	418	0	4	1502	413
23	10	1538	427	0	13	1538	414
24	10	1555	432	0	8	1555	423
25	10	1573	437	0	4	1573	433
26	10	1590	442	0	4	1590	438
27	10	1626	452	0	0	1626	452
28	10	1661	453	0	4	1661	449
29	10	1788	497	0	0	1788	497
30	10	1828	508	0	8	1828	499
31	10	1847	513	0	33	1847	480
32	10	1847	513	0	33	1847	480
33	10	1847	513	0	25	1847	488
34	10	1847	513	0	2	1847	511
35	10	1847	513	0	6	1847	507
36	10	2074	576	0	4	2074	572
37	10	2074	576	0	2	2074	574
38	10	2074	576	0	2	2074	574
39	10	2074	576	0	0	2074	576
40	10	2074	576	0	2	2074	574
41	10	2074	576	0	0	2074	576
42	10	2074	576	28	4	2047	572

Anexo N° 4

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T2 (10% de Hominy feed) con diez cuyes experimentales

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	10	950	278	0	6	950	272
2	10	1065	296	0	7	1065	289
3	10	1076	299	0	15	1076	284
4	10	1076	299	0	7	1076	292
5	10	1086	302	0	4	1086	298
6	10	1097	305	0	3	1097	302
7	10	1128	314	0	4	1128	310
8	10	1000	292	0	6	1000	286
9	10	1121	312	0	8	1121	304
10	10	1132	315	0	15	1132	299
11	10	1132	315	0	8	1132	307
12	10	1143	318	0	4	1143	314
13	10	1155	321	0	3	1155	318
14	10	1188	330	0	4	1188	326
15	10	1235	343	0	0	1235	343
16	10	1251	348	0	0	1251	348
17	10	1265	352	0	4	1265	348
18	10	1281	355	0	4	1281	352
19	10	1295	360	0	0	1295	360
20	10	1326	368	0	0	1326	368
21	10	1341	372	0	0	1341	372
22	10	1438	399	0	8	1438	392
23	10	1472	409	0	8	1472	402
24	10	1506	418	0	4	1506	415
25	10	1523	423	0	4	1523	419
26	10	1540	428	0	4	1540	424
27	10	1574	437	0	0	1574	437
28	10	1608	446	0	0	1608	446
29	10	1774	493	0	14	1774	479
30	10	1755	488	0	15	1755	472
31	10	1755	488	0	15	1755	473
32	10	1755	488	0	23	1755	465
33	10	1735	482	0	23	1735	459
34	10	1735	482	0	14	1735	468
35	10	1755	488	0	0	1755	488
36	10	1941	539	0	0	1941	539
37	10	1941	539	0	7	1941	532
38	10	1941	539	0	8	1941	532
39	10	1941	539	0	7	1941	532
40	10	1941	539	0	12	1941	528
41	10	1941	539	0	12	1941	528
42	10	1941	539	0	7	1941	532

Anexo N° 5

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T3 (20% de Hominy feed) con diez cuyes experimentales

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	10	950	278	0	9	950	269
2	10	1017	283	0	4	1017	279
3	10	1027	285	0	5	1027	280
4	10	1037	288	0	10	1037	278
5	10	1047	291	0	6	1047	285
6	10	1057	294	0	6	1057	288
7	10	1068	297	0	0	1068	297
8	10	1000	292	0	9	1000	283
9	10	1071	298	0	4	1071	294
10	10	1081	300	0	5	1081	295
11	10	1092	303	0	11	1092	292
12	10	1102	306	0	6	1102	300
13	10	1113	309	0	6	1113	303
14	10	1124	312	0	0	1124	312
15	10	1200	333	0	4	1200	329
16	10	1215	337	0	4	1215	333
17	10	1229	342	0	0	1229	342
18	10	1244	345	0	4	1244	342
19	10	1258	349	0	8	1258	342
20	10	1273	354	0	0	1273	354
21	10	1302	362	0	0	1302	362
22	10	1438	399	0	0	1438	399
23	10	1472	409	0	8	1472	402
24	10	1489	414	0	8	1489	406
25	10	1506	418	0	8	1506	411
26	10	1523	423	0	6	1523	417
27	10	1557	432	0	4	1557	428
28	10	1591	442	0	0	1591	442
29	10	1754	487	0	14	1754	473
30	10	1754	487	0	15	1754	472
31	10	1754	487	0	23	1754	464
32	10	1735	482	0	31	1735	451
33	10	1715	476	0	15	1715	461
34	10	1715	476	0	8	1715	468
35	10	1735	482	0	2	1735	480
36	10	1944	540	0	0	1944	540
37	10	1944	540	0	7	1944	533
38	10	1944	540	0	8	1944	532
39	10	1944	540	0	12	1944	528
40	10	1944	540	0	15	1944	525
41	10	1944	540	0	8	1944	532
42	10	1944	540	0	4	1944	536

Anexo N° 6

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T4 (30% de Hominy feed) con diez cuyes experimentales

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	10	950	278	0	7	950	270
2	10	1035	287	0	7	1035	280
3	10	1045	290	0	4	1045	286
4	10	1055	293	0	4	1055	289
5	10	1065	296	0	4	1065	292
6	10	1076	299	0	4	1076	295
7	10	1000	292	0	8	1000	285
8	10	1089	302	0	8	1089	295
9	10	1100	305	0	4	1100	302
10	10	1111	308	0	4	1111	305
11	10	1122	312	0	4	1122	308
12	10	1132	315	0	4	1132	311
13	10	1143	318	0	0	1143	318
14	10	1209	336	0	8	1209	328
15	10	1238	344	0	0	1238	344
16	10	1253	348	0	4	1253	345
17	10	1268	352	0	4	1268	348
18	10	1283	356	0	12	1283	345
19	10	1312	365	0	8	1312	357
20	10	1327	368	0	9	1327	359
21	10	1452	403	0	0	1452	403
22	10	1486	413	0	4	1486	409
23	10	1503	418	0	8	1503	410
24	10	1520	422	0	8	1520	415
25	10	1555	432	0	4	1555	428
26	10	1588	442	0	8	1588	434
27	10	1605	446	0	0	1605	446
28	10	1766	491	0	23	1766	468
29	10	1747	485	0	15	1747	470
30	10	1747	485	0	14	1747	472
31	10	1747	485	0	0	1747	485
32	10	1785	496	0	14	1785	482
33	10	1785	496	0	8	1785	488
34	10	1805	502	0	2	1805	500
35	10	2025	562	0	4	2025	558
36	10	2025	562	0	0	2025	562
37	10	2025	562	0	12	2025	551
38	10	2025	562	0	8	2025	555
39	10	2025	562	0	7	2025	555
40	10	2025	562	0	0	2025	562
41	10	2025	562	0	7	2025	555
42	10	2025	562	0	4	2025	558

Anexo N° 7

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T5 (40% de Hominy feed) con diez cuyes experimentales

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	10	950	278	0	4	950	274
2	10	1024	284	0	4	1024	281
3	10	1044	290	0	6	1044	284
4	10	1055	293	0	4	1055	289
5	10	1065	296	0	7	1065	289
6	10	1075	299	0	0	1075	299
7	10	1095	304	0	4	1095	300
8	10	1000	292	0	4	1000	288
9	10	1078	299	0	4	1078	295
10	10	1099	305	0	6	1099	299
11	10	1110	308	0	4	1110	305
12	10	1121	312	0	8	1121	304
13	10	1132	315	0	0	1132	315
14	10	1153	320	0	4	1153	316
15	10	1212	337	0	4	1212	333
16	10	1226	341	0	4	1226	337
17	10	1240	345	0	4	1240	341
18	10	1255	348	0	4	1255	345
19	10	1268	352	0	4	1268	348
20	10	1283	356	0	0	1283	356
21	10	1297	360	0	4	1297	356
22	10	1381	384	0	0	1381	384
23	10	1412	392	0	4	1412	388
24	10	1444	401	0	8	1444	393
25	10	1459	405	0	8	1459	398
26	10	1491	414	0	4	1491	410
27	10	1506	418	0	4	1506	415
28	10	1522	423	0	0	1522	423
29	10	1813	503	0	25	1813	478
30	10	1793	498	0	17	1793	482
31	10	1793	498	0	33	1793	465
32	10	1774	493	0	17	1774	476
33	10	1774	493	0	8	1774	484
34	10	1793	498	0	4	1793	494
35	10	1813	503	0	2	1813	501
36	10	1933	537	0	0	1933	537
37	10	1933	537	0	13	1933	524
38	10	1933	537	0	8	1933	528
39	10	1933	537	0	17	1933	520
40	10	1933	537	0	8	1933	528
41	10	1933	537	0	4	1933	533
42	10	1933	537	0	2	1933	535

Anexo N° 8

Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T1 (Testigo)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	102,9	28,8	25,7	25,9	51,7
2	108,1	29,2	27,0	26,3	53,3
3	110,3	29,7	27,6	26,7	54,3
4	111,4	30,2	27,8	27,1	55,0
5	112,4	30,9	28,1	27,8	55,9
6	113,5	30,9	28,4	27,8	56,2
7	115,7	31,7	28,9	28,6	57,5
8	108,3	30,3	27,1	27,3	54,4
9	113,8	30,8	28,5	27,7	56,1
10	116,1	31,3	29,0	28,1	57,1
11	117,3	31,8	29,3	28,6	57,9
12	118,3	32,5	29,6	29,3	58,8
13	119,5	32,5	29,9	29,3	59,1
14	121,8	33,4	30,4	30,1	60,5
15	127,0	34,8	31,8	31,4	63,1
16	131,6	35,8	32,9	32,2	65,1
17	133,2	36,6	33,3	32,9	66,2
18	133,2	37,0	33,3	33,3	66,6
19	134,8	36,6	33,7	32,9	66,6
20	134,8	37,4	33,7	33,7	67,4
21	136,3	37,8	34,1	34,1	68,1
22	150,2	41,3	37,5	37,2	74,7
23	153,8	41,4	38,4	37,3	75,7
24	155,5	42,3	38,9	38,1	77,0
25	157,3	43,3	39,3	38,9	78,2
26	159,0	43,8	39,8	39,4	79,1
27	162,6	45,2	40,6	40,7	81,3
28	166,1	44,9	41,5	40,4	81,9
29	178,8	49,7	44,7	44,7	89,4
30	182,8	49,9	45,7	44,9	90,6
31	184,7	48,0	46,2	43,2	89,4
32	184,7	48,0	46,2	43,2	89,4
33	184,7	48,8	46,2	44,0	90,1
34	184,7	51,1	46,2	46,0	92,2
35	184,7	50,7	46,2	45,6	91,8
36	207,4	57,2	51,9	51,5	103,3
37	207,4	57,4	51,9	51,6	103,5
38	207,4	57,4	51,9	51,6	103,5
39	207,4	57,6	51,9	51,8	103,7
40	207,4	57,4	51,9	51,6	103,5
41	207,4	57,6	51,9	51,8	103,7
42	204,7	57,2	51,2	51,5	102,6
Total	6358,4	1739,9	1589,6	1565,9	3155,5
Promedio	151,39	41,43	37,85	37,28	75,13

Anexo N° 9

Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T2 (10% de Hominy feed)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	95,0	27,2	23,8	24,5	48,2
2	106,5	28,9	26,6	26,0	52,6
3	107,6	28,4	26,9	25,6	52,5
4	107,6	29,2	26,9	26,2	53,1
5	108,6	29,8	27,1	26,8	54,0
6	109,7	30,2	27,4	27,2	54,6
7	112,8	31,0	28,2	27,9	56,1
8	100,0	28,6	25,0	25,8	50,8
9	112,1	30,4	28,0	27,3	55,4
10	113,2	29,9	28,3	26,9	55,2
11	113,2	30,7	28,3	27,6	55,9
12	114,3	31,4	28,6	28,2	56,8
13	115,5	31,8	28,9	28,6	57,5
14	118,8	32,6	29,7	29,4	59,0
15	123,5	34,3	30,9	30,9	61,8
16	125,1	34,8	31,3	31,3	62,6
17	126,5	34,8	31,6	31,3	62,9
18	128,1	35,2	32,0	31,6	63,7
19	129,5	36,0	32,4	32,4	64,8
20	132,6	36,8	33,2	33,2	66,3
21	134,1	37,2	33,5	33,5	67,0
22	143,8	39,2	36,0	35,2	71,2
23	147,2	40,2	36,8	36,1	72,9
24	150,6	41,5	37,7	37,3	75,0
25	152,3	41,9	38,1	37,7	75,8
26	154,0	42,4	38,5	38,1	76,6
27	157,4	43,7	39,3	39,3	78,7
28	160,8	44,6	40,2	40,2	80,3
29	177,4	47,9	44,3	43,1	87,5
30	175,5	47,2	43,9	42,5	86,4
31	175,5	47,3	43,9	42,6	86,4
32	175,5	46,5	43,9	41,8	85,7
33	173,5	45,9	43,4	41,3	84,7
34	173,5	46,8	43,4	42,2	85,5
35	175,5	48,8	43,9	43,9	87,8
36	194,1	53,9	48,5	48,5	97,1
37	194,1	53,2	48,5	47,9	96,4
38	194,1	53,2	48,5	47,8	96,4
39	194,1	53,2	48,5	47,9	96,4
40	194,1	52,8	48,5	47,5	96,0
41	194,1	52,8	48,5	47,5	96,0
42	194,1	53,2	48,5	47,9	96,4
Total	6085,3	1665,2	1521,3	1498,7	3020,0
Promedio	144,89	39,65	36,22	35,68	71,90

Anexo N° 10

Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T3 (20% de Hominy feed)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	95,0	26,9	23,8	24,2	48,0
2	101,7	27,9	25,4	25,1	50,6
3	102,7	28,0	25,7	25,2	50,9
4	103,7	27,8	25,9	25,0	50,9
5	104,7	28,5	26,2	25,7	51,8
6	105,7	28,8	26,4	25,9	52,3
7	106,8	29,7	26,7	26,7	53,4
8	100,0	28,3	25,0	25,5	50,5
9	107,1	29,4	26,8	26,4	53,2
10	108,1	29,5	27,0	26,5	53,5
11	109,2	29,2	27,3	26,3	53,6
12	110,2	30,0	27,6	27,0	54,6
13	111,3	30,3	27,8	27,3	55,1
14	112,4	31,2	28,1	28,1	56,2
15	120,0	32,9	30,0	29,6	59,6
16	121,5	33,3	30,4	30,0	60,3
17	122,9	34,2	30,7	30,7	61,5
18	124,4	34,2	31,1	30,7	61,8
19	125,8	34,2	31,5	30,7	62,2
20	127,3	35,4	31,8	31,8	63,7
21	130,2	36,2	32,6	32,5	65,1
22	143,8	39,9	36,0	35,9	71,9
23	147,2	40,2	36,8	36,1	72,9
24	148,9	40,6	37,2	36,6	73,8
25	150,6	41,1	37,7	37,0	74,6
26	152,3	41,7	38,1	37,5	75,6
27	155,7	42,8	38,9	38,6	77,5
28	159,1	44,2	39,8	39,7	79,5
29	175,4	47,3	43,8	42,6	86,4
30	175,4	47,2	43,8	42,4	86,3
31	175,4	46,4	43,8	41,7	85,6
32	173,5	45,1	43,4	40,6	83,9
33	171,5	46,1	42,9	41,5	84,4
34	171,5	46,8	42,9	42,2	85,0
35	173,5	48,0	43,4	43,2	86,5
36	194,4	54,0	48,6	48,6	97,2
37	194,4	53,3	48,6	48,0	96,6
38	194,4	53,2	48,6	47,9	96,5
39	194,4	52,8	48,6	47,6	96,2
40	194,4	52,5	48,6	47,2	95,8
41	194,4	53,2	48,6	47,9	96,5
42	194,4	53,6	48,6	48,3	96,9
Total	5985,2	1635,6	1496,3	1472,1	2968,4
Promedio	142,51	38,94	35,63	35,05	70,68

Anexo N° 11

Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el
tratamientoT4 (30% de Hominy feed)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	95,0	27,0	23,8	24,3	48,1
2	103,5	28,0	25,9	25,2	51,1
3	104,5	28,6	26,1	25,8	51,9
4	105,5	28,9	26,4	26,0	52,4
5	106,5	29,2	26,6	26,3	52,9
6	107,6	29,5	26,9	26,6	53,5
7	100,0	28,5	25,0	25,6	50,6
8	108,9	29,5	27,2	26,5	53,7
9	110,0	30,2	27,5	27,1	54,6
10	111,1	30,5	27,8	27,4	55,2
11	112,2	30,8	28,0	27,7	55,7
12	113,2	31,1	28,3	28,0	56,3
13	114,3	31,8	28,6	28,6	57,2
14	120,9	32,8	30,2	29,6	59,8
15	123,8	34,4	31,0	30,9	61,9
16	125,3	34,5	31,3	31,0	62,3
17	126,8	34,8	31,7	31,4	63,1
18	128,3	34,5	32,1	31,0	63,1
19	131,2	35,7	32,8	32,1	64,9
20	132,7	35,9	33,2	32,3	65,5
21	145,2	40,3	36,3	36,3	72,6
22	148,6	40,9	37,2	36,8	74,0
23	150,3	41,0	37,6	36,9	74,5
24	152,0	41,5	38,0	37,3	75,3
25	155,5	42,8	38,9	38,5	77,4
26	158,8	43,4	39,7	39,0	78,8
27	160,5	44,6	40,1	40,2	80,3
28	176,6	46,8	44,2	42,1	86,2
29	174,7	47,0	43,7	42,3	86,0
30	174,7	47,2	43,7	42,4	86,1
31	174,7	48,5	43,7	43,7	87,4
32	178,5	48,2	44,6	43,4	88,0
33	178,5	48,8	44,6	44,0	88,6
34	180,5	50,0	45,1	45,0	90,1
35	202,5	55,8	50,6	50,3	100,9
36	202,5	56,2	50,6	50,6	101,2
37	202,5	55,1	50,6	49,6	100,2
38	202,5	55,5	50,6	49,9	100,5
39	202,5	55,5	50,6	50,0	100,6
40	202,5	56,2	50,6	50,6	101,2
41	202,5	55,5	50,6	50,0	100,6
42	202,5	55,8	50,6	50,3	100,9
Total	6210,2	1702,9	1552,6	1532,6	3085,1
Promedio	147,86	40,54	36,97	36,49	73,46

Anexo N° 12

Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el
tratamiento T5 (40% de Hominy feed)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	95,0	27,4	23,8	24,7	48,4
2	102,4	28,1	25,6	25,3	50,9
3	104,4	28,4	26,1	25,6	51,7
4	105,5	28,9	26,4	26,0	52,4
5	106,5	28,9	26,6	26,0	52,6
6	107,5	29,9	26,9	26,9	53,8
7	109,5	30,0	27,4	27,0	54,4
8	100,0	28,8	25,0	26,0	51,0
9	107,8	29,5	26,9	26,6	53,5
10	109,9	29,9	27,5	26,9	54,4
11	111,0	30,5	27,8	27,4	55,2
12	112,1	30,4	28,0	27,3	55,4
13	113,2	31,5	28,3	28,3	56,6
14	115,3	31,6	28,8	28,5	57,3
15	121,2	33,3	30,3	30,0	60,3
16	122,6	33,7	30,7	30,3	61,0
17	124,0	34,1	31,0	30,7	61,7
18	125,5	34,5	31,4	31,0	62,4
19	126,8	34,8	31,7	31,4	63,1
20	128,3	35,6	32,1	32,1	64,1
21	129,7	35,6	32,4	32,1	64,5
22	138,1	38,4	34,5	34,5	69,1
23	141,2	38,8	35,3	35,0	70,3
24	144,4	39,3	36,1	35,4	71,5
25	145,9	39,8	36,5	35,8	72,3
26	149,1	41,0	37,3	36,9	74,2
27	150,6	41,5	37,7	37,3	75,0
28	152,2	42,3	38,1	38,1	76,1
29	181,3	47,8	45,3	43,1	88,4
30	179,3	48,2	44,8	43,4	88,2
31	179,3	46,5	44,8	41,9	86,7
32	177,4	47,6	44,4	42,8	87,2
33	177,4	48,4	44,4	43,6	87,9
34	179,3	49,4	44,8	44,5	89,3
35	181,3	50,1	45,3	45,1	90,4
36	193,3	53,7	48,3	48,3	96,6
37	193,3	52,4	48,3	47,2	95,5
38	193,3	52,8	48,3	47,6	95,9
39	193,3	52,0	48,3	46,8	95,1
40	193,3	52,8	48,3	47,6	95,9
41	193,3	53,3	48,3	47,9	96,2
42	193,3	53,5	48,3	48,1	96,4
Total	6007,7	1645,0	1501,9	1480,5	2982,5
Promedio	143,04	39,17	35,76	35,25	71,01

Anexo N° 13

Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T1 (testigo)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	Peso final
1	681	820	1001	1142	1247	1433	1535
2	532	650	815	945	1085	1197	1291
3	455	570	715	863	1022	1115	1232
4	538	670	830	958	1070	1201	1290
5	434	571	670	782	900	986	1101
6	569	680	789	903	1016	1149	1278
7	525	670	780	906	1025	1195	1320
8	499	603	741	847	980	1103	1197
9	473	574	709	866	1021	1166	1319
10	453	554	621	723	858	997	1097
Promedio	515,9	636,2	767,1	893,5	1022,4	1154,2	1266

Anexo N° 14

Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (10% de Hominy feed)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	Peso final
1	522	640	773	897	983	1044	1162
2	405	525	553	677	779	985	1105
3	430	569	680	781	878	979	1104
4	493	595	808	937	1079	1200	1305
5	623	758	852	891	1055	1203	1342
6	505	618	676	821	935	1053	1200
7	502	630	767	922	1018	1128	1256
8	590	700	826	941	1057	1163	1292
9	555	670	819	916	1034	1155	1295
10	494	605	719	825	924	1032	1132
Promedio	511,9	631,0	747,3	860,8	974,2	1094,2	1219,3

Anexo N° 15

Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (20% de Hominy feed)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	Peso final
1	507	618	752	886	1006	1064	1229
2	490	618	779	911	1017	1122	1168
3	559	648	790	940	1061	1168	1275
4	510	611	766	921	1028	1152	1261
5	548	652	818	934	1053	1158	1315
6	424	538	583	708	813	977	1114
7	452	578	651	799	869	972	1146
8	494	595	745	807	957	1118	1275
9	589	688	832	976	1078	1196	1308
10	508	636	747	898	1027	1181	1316
Promedio	508,1	618,2	746,3	878	990,9	1110,8	1240,7

Anexo N° 16

Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (30% de Hominy feed)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	Peso final
1	456	599	687	809	930	1014	1110
2	585	676	819	909	1014	1150	1272
3	477	574	747	902	1030	1178	1299
4	444	570	658	787	890	1015	1127
5	524	657	801	935	1074	1170	1295
6	500	598	701	815	882	1042	1150
7	468	593	690	828	935	1034	1130
8	600	710	873	998	1104	1207	1330
9	534	660	762	863	980	1067	1188
10	494	599	701	828	922	987	1102
Promedio	508,2	623,6	743,9	867,4	976,1	1086,4	1200,3

Anexo N° 17

Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T5 (40% de Hominy feed)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	Peso final
1	609	712	853	958	1064	1190	1305
2	480	593	696	818	897	976	1045
3	545	623	759	858	946	1039	1066
4	482	598	714	828	946	1078	1200
5	493	613	735	853	982	1107	1245
6	536	730	841	988	1134	1295	1450
7	414	518	615	726	847	971	1095
8	412	514	616	750	880	1017	1164
9	626	750	871	987	1096	1217	1317
10	485	593	742	866	989	1072	1210
Promedio	508,2	624,4	744,2	863,2	978,1	1096,2	1209,7

Anexo N° 18
Composición porcentual y costo de las raciones experimentales

ALIMENTO	Precio	T1	T2	T3	T4	T5
Maíz	1,000	29,938	24,4	19,203	13,977	6,8
Hominy feed	0,900		10	20	30	40
Afrecho de trigo	0,720	36,2	32,317	28,1	24	25,737
Torta de soya	1,600	12	14,3	16,8	19,2	14,4
Harina Integral de soya	1,600	17,3	14,4	11,3	8,2	8,1
Aceite de soya	5,200	2	2	2	2	2
Fosfato de calcio	3,100	0,272	0,287	0,317	0,347	0,347
Sal	0,300	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
DL-Metionina	25,000	0,35	0,36	0,364	0,366	0,4
L-lisina	7,500					0,124
Treonina	12,360	0,04	0,036	0,036	0,04	0,102
Carbonato de calcio	0,220	0,84	0,84	0,82	0,81	0,93
Premezcla vitaminico mineral	14,600	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cloruro de colina 60%	3,400	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Levadura viva de cerveza	31,260	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Mananos	55,000	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Fitasa	90,000	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
TOTAL		100	100	100	100	100
Costo/kg de balanceado		1,379	1,379	1,379	1,378	1,356

Anexo N° 19

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T1 (Testigo)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	854	20,33	75,13	3,69	6358	1740	3,55
2	759	18,07	75,13	4,16	6358	1740	4,00
3	777	18,50	75,13	4,06	6358	1740	3,91
4	752	17,90	75,13	4,20	6358	1740	4,04
5	667	15,88	75,13	4,73	6358	1740	4,55
6	709	16,88	75,13	4,45	6358	1740	4,28
7	795	18,93	75,13	3,97	6358	1740	3,82
8	698	16,62	75,13	4,52	6358	1740	4,35
9	846	20,14	75,13	3,73	6358	1740	3,59
10	644	15,33	75,13	4,90	6358	1740	4,71
Promedio	750	17,86	75,13	4,24	6358	1740	4,05

Anexo N° 20

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T2 (10% de Hominy feed)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	640	15,24	71,90	4,72	6085	1665	4,54
2	700	16,67	71,90	4,31	6085	1665	4,15
3	674	16,05	71,90	4,48	6085	1665	4,31
4	812	19,33	71,90	3,72	6085	1665	3,58
5	719	17,12	71,90	4,20	6085	1665	4,04
6	695	16,55	71,90	4,35	6085	1665	4,18
7	754	17,95	71,90	4,01	6085	1665	3,85
8	702	16,71	71,90	4,30	6085	1665	4,14
9	740	17,62	71,90	4,08	6085	1665	3,92
10	638	15,19	71,90	4,73	6085	1665	4,55
Promedio	707,4	16,84	71,90	4,29	6085	1665	4,11

Anexo N° 21

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T3 (20% de Hominy feed)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	722	17,19	70,68	4,11	5985	1636	3,95
2	678	16,14	70,68	4,38	5985	1636	4,21
3	716	17,05	70,68	4,15	5985	1636	3,99
4	751	17,88	70,68	3,95	5985	1636	3,80
5	767	18,26	70,68	3,87	5985	1636	3,72
6	690	16,43	70,68	4,30	5985	1636	4,14
7	694	16,52	70,68	4,28	5985	1636	4,11
8	781	18,60	70,68	3,80	5985	1636	3,65
9	719	17,12	70,68	4,13	5985	1636	3,97
10	808	19,24	70,68	3,67	5985	1636	3,53
Promedio	732,6	17,44	70,68	4,06	5985	1636	3,90

Anexo N° 22

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T4 (30% de Hominy feed)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	654	15,57	73,46	4,72	6210	1703	4,54
2	687	16,36	73,46	4,49	6210	1703	4,32
3	822	19,57	73,46	3,75	6210	1703	3,61
4	683	16,26	73,46	4,52	6210	1703	4,34
5	771	18,36	73,46	4,00	6210	1703	3,85
6	650	15,48	73,46	4,75	6210	1703	4,56
7	662	15,76	73,46	4,66	6210	1703	4,48
8	730	17,38	73,46	4,23	6210	1703	4,06
9	654	15,57	73,46	4,72	6210	1703	4,54
10	608	14,48	73,46	5,07	6210	1703	4,88
Promedio	692,1	16,48	73,46	4,49	6210	1703	4,29

Anexo N° 23

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T5 (40% de Hominy feed)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	696	16,57	71,01	4,29	6008	1645	4,07
2	565	13,45	71,01	5,28	6008	1645	5,01
3	521	12,40	71,01	5,72	6008	1645	5,43
4	718	17,10	71,01	4,15	6008	1645	3,94
5	752	17,90	71,01	3,97	6008	1645	3,76
6	914	21,76	71,01	3,26	6008	1645	3,10
7	681	16,21	71,01	4,38	6008	1645	4,16
8	752	17,90	71,01	3,97	6008	1645	3,76
9	691	16,45	71,01	4,32	6008	1645	4,10
10	725	17,26	71,01	4,11	6008	1645	3,90
Promedio	701,5	16,70	71,01	4,34	6008	1645	4,04

Anexo N° 24

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable ganancia de peso vivo

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sumatoria
1	20,33	15,24	17,19	15,57	16,57	
2	18,07	16,67	16,14	16,36	13,45	
3	18,50	16,05	17,05	19,57	12,40	
4	17,90	19,33	17,88	16,26	17,10	
5	15,88	17,12	18,26	18,36	17,90	
6	16,88	16,55	16,43	15,48	21,76	
7	18,93	17,95	16,52	15,76	16,21	
8	16,62	16,71	18,60	17,38	17,90	
9	20,14	17,62	17,12	15,57	16,45	
10	15,33	15,19	19,24	14,48	17,26	
Total repeticiones	10	10	10	10	10	50

Promedio	17,86	16,84	17,44	16,48	16,70
----------	-------	-------	-------	-------	-------

Sumatoria	178,60	168,43	174,43	164,79	167,02	853,26
Sumatoria tratamientos	3189,63	2836,82	3042,53	2715,43	2789,70	14574,11

Termino de corrección	14561,12
--------------------------	-----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	4	12,99	3,25	1,136	2.58/3.77		ns
Erros exp.	45	128,67	2,86				
Total	49	141,65	2,89				

Anexo N° 25

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable conversión alimenticia

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sumatoria
1	3,69	4,72	4,11	4,72	4,29	
2	4,16	4,31	4,38	4,49	5,28	
3	4,06	4,48	4,15	3,75	5,72	
4	4,20	3,72	3,95	4,52	4,15	
5	4,73	4,20	3,87	4,00	3,97	
6	4,45	4,35	4,30	4,75	3,26	
7	3,97	4,01	4,28	4,66	4,38	
8	4,52	4,30	3,80	4,23	3,97	
9	3,73	4,08	4,13	4,72	4,32	
10	4,90	4,73	3,67	5,07	4,11	
Total repeticiones	10	10	10	10	10	50

Promedio	4,24	4,29	4,06	4,49	4,34
----------	------	------	------	------	------

Sumatoria	42,41	42,90	40,64	44,90	43,45	214,30
Sumatoria tratamientos	179,87	184,04	165,16	201,64	188,76	919,48

Termino de corrección	918,51
-----------------------	---------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	4	0,97	0,24	1,269	2.58/3.77		ns
Erros exp.	45	8,56	0,19				
Total	49	9,52	0,19				

Anexo N° 26

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable mérito económico

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sumatoria
1	3,55	4,54	3,95	4,54	4,07	
2	4,00	4,15	4,21	4,32	5,01	
3	3,91	4,31	3,99	3,61	5,43	
4	4,04	3,58	3,80	4,34	3,94	
5	4,55	4,04	3,72	3,85	3,76	
6	4,28	4,18	4,14	4,56	3,10	
7	3,82	3,85	4,11	4,48	4,16	
8	4,35	4,14	3,65	4,06	3,76	
9	3,59	3,92	3,97	4,54	4,10	
10	4,71	4,55	3,53	4,88	3,90	
Total repeticiones	10	10	10	10	10	50

Promedio	4,08	4,13	3,91	4,32	4,12	
----------	------	------	------	------	------	--

Sumatoria	40,80	41,26	39,07	43,18	41,24	205,55
Sumatoria tratamientos	166,45	170,22	152,63	186,48	170,07	845,86

Termino de corrección	845,00					
-----------------------	---------------	--	--	--	--	--

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	4	0,86	0,22	1,239	2.58/3.77		ns
Erros exp.	45	7,81	0,17				
Total	49	8,67	0,18				

IX FOTOS













