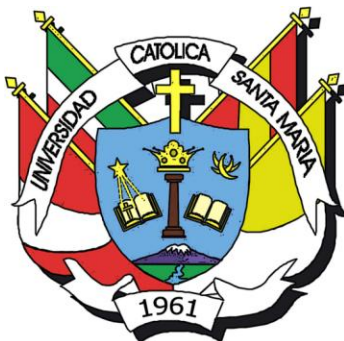


# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y  
QUÍMICAS  
PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA



**TITULO:**

**“Efecto de la inclusión del subproducto DDG’s (granos secos de destilería con solubles) sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento, Arequipa 2013”.**

**TITLE:**

**“Effect of inclusion of DDG's product (dried distillers grains with solubles) on productive performance of guinea pigs (*Cavia porcellus*) on growth, Arequipa 2013”.**

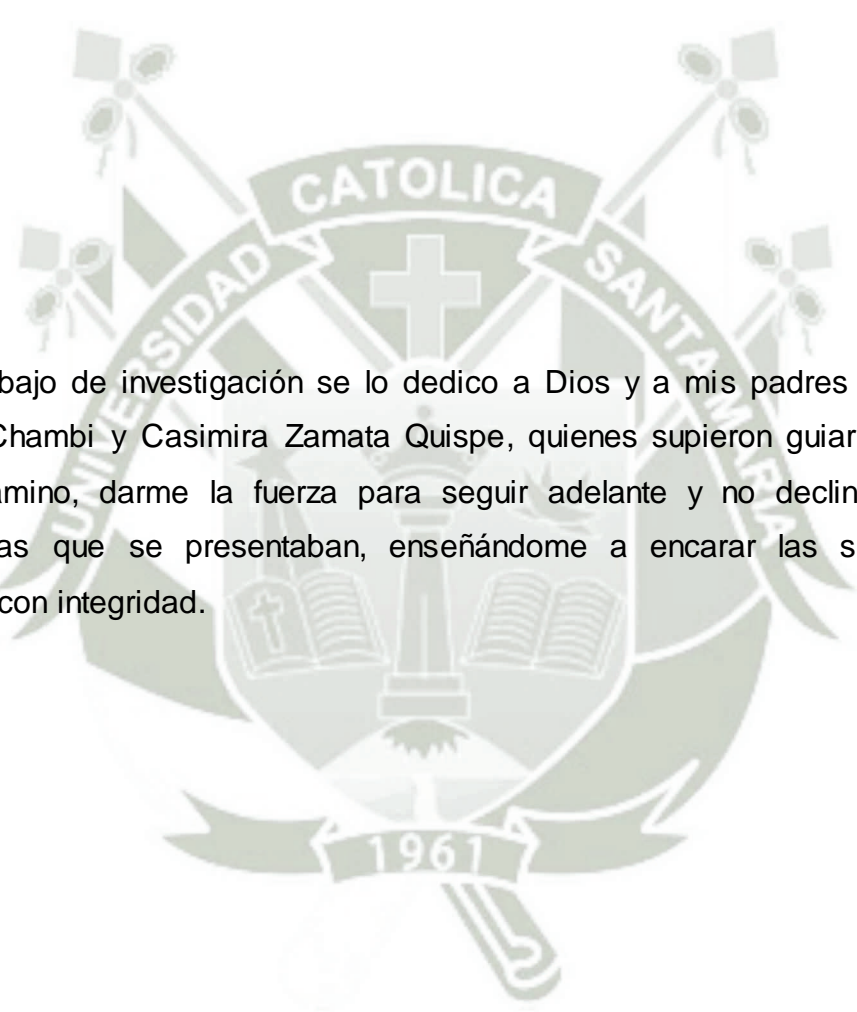
**Tesis presentada por el Bachiller:**

**OSCAR HUMBERTO CERPA ZAMATA**

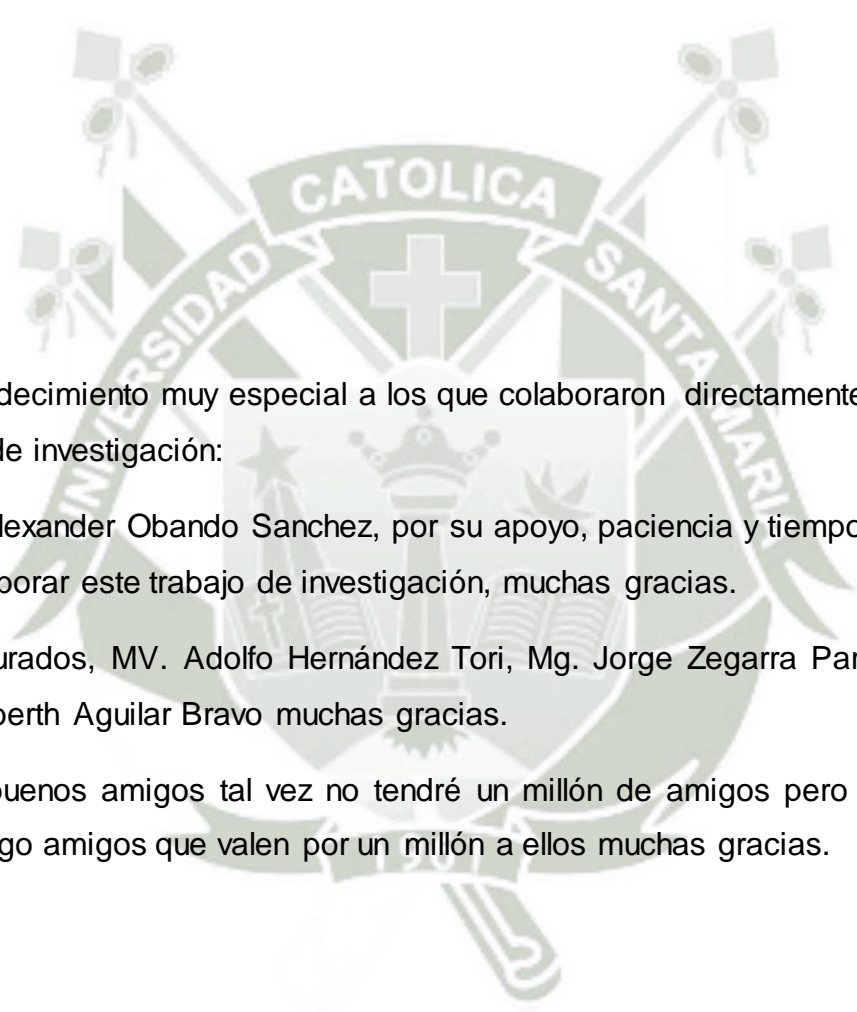
**Para optar el Título Profesional de  
Médico Veterinario y Zootecnista**

**Arequipa – Perú**

**2013**



Este trabajo de investigación se lo dedico a Dios y a mis padres Humberto Cerpa Chambi y Casimira Zamata Quispe, quienes supieron guiarme por el buen camino, darme la fuerza para seguir adelante y no declinar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las situaciones difíciles con integridad.



Un agradecimiento muy especial a los que colaboraron directamente con este trabajo de investigación:

Al Dr. Alexander Obando Sanchez, por su apoyo, paciencia y tiempo brindado para elaborar este trabajo de investigación, muchas gracias.

A mis jurados, MV. Adolfo Hernández Tori, Mg. Jorge Zegarra Paredes y el Mg. Helberth Aguilar Bravo muchas gracias.

A mis buenos amigos tal vez no tendré un millón de amigos pero gracias a Dios tengo amigos que valen por un millón a ellos muchas gracias.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN .....	1
SUMMARY .....	3
I. INTRODUCCIÓN .....	5
1.1 Enunciado del problema. ....	5
1.2 Descripción del problema. ....	5
1.3 Efecto en el desarrollo local y regional .....	5
1.4 Justificación del trabajo .....	6
1.4.1 Aspecto general. ....	6
1.4.2 Aspecto tecnológico. ....	6
1.4.3 Aspecto social. ....	6
1.4.4 Aspecto económico. ....	7
1.4.5 Importancia del trabajo. ....	7
1.5. Objetivos .....	7
1.5.1 Objetivo general. ....	7
1.5.2 Objetivos específicos. ....	7
2.1 Generalidades sobre los Cuyes .....	9
A. Características del Cuy .....	9
B. Clasificación Taxonómica del Cuy .....	12
C. Características morfológicas .....	13
D. Tipos de cuyes .....	14
E. Manejo .....	16
F. Fisiología Digestiva del Cuy .....	17
G. Necesidades nutritivas de los cuyes .....	18

H. Sistemas de Alimentación.....	25
I. Comportamiento Productivo .....	25
2.2 Generalidades de los DDG`s. ....	27
2.3 Antecedentes de investigación .....	30
2.3.1 Uso de DDG`s en animales. ....	30
2.3.2 DDG`s en cuyes.....	32
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	33
3.1 Materiales. ....	33
3.1.1 Localización del trabajo. ....	33
A. Localización espacial. ....	33
B. Localización temporal. ....	33
3.1.2 Material biológico.....	33
3.1.3 Material de campo .....	33
3.1.4 Equipos y materiales.....	34
3.1.5 Material digitales.....	34
3.1.6 Otros materiales. ....	34
3.2 Métodos. ....	34
3.2.1 Muestreo. ....	34
A. Universo. ....	34
B. Tamaño de la muestra. ....	34
3.2.2 Tratamientos.....	35
3.2.3 Métodos de evaluación.....	37
A. Metodología de la experimentación. ....	37
B. Recopilación de la información. ....	38
3.2.5 Variables de respuesta.....	39
A. Variables independientes. ....	39
B. Variables dependientes. ....	39
3.3 Evaluación estadística.....	39

3.3.1 Diseño experimental.....	39
3.3.2. Unidades experimentales.....	40
3.3.3 Análisis estadísticos.....	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSION .....	41
4.1 CONSUMO DE ALIMENTO.....	41
4.2 PESO VIVO .....	44
4.3 GANANCIA DE PESO VIVO .....	46
4.4 CONVERSION ALIMENTICIA .....	50
4.5 MERITO ECONOMICO .....	52
4.6 Consumo de agua .....	54
4.7 Características organolépticas.....	56
V. CONCLUSIONES .....	60
VI. RECOMENDACIONES.....	61
VII. BIBLIOGRAFIA .....	62
VIII. ANEXOS.....	69

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Requerimiento nutritivo de cuyes .....	20
Cuadro N° 2: Necesidades de vitaminas en cuyes .....	24
Cuadro N° 3 : Contenido nutricional DDG`s .....	29
Cuadro N° 4 Composición porcentual de las raciones experimentales - Base seca .....	35
Cuadro N° 5: Contenido nutricional de las raciones .....	36
Cuadro N° 6 Consumo de alimentos frescos y de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales.....	41
Cuadro N° 7: Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales .....	44
Cuadro N° 8: Ganancia de peso promedio obtenida con las diferentes raciones.....	46
Cuadro N° 9: Conversión alimenticia promedio calculada para las diferentes raciones experimentales .....	50
Cuadro N° 10: Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales.....	52
Cuadro N° 11: Consumo de agua promedio calculada para las diferentes raciones experimentales. ....	54
Cuadro N° 12características de la carcasa de cuy olor .....	56
Cuadro N° 13 características del color de la carcasa de cuy .....	57
Cuadro N° 14 características del sabor de la carne de cuy .....	58
Cuadro N° 15 características de la textura de la carne de cuy .....	59

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1: Consumo de alimentos frescos y materia seca de los diferentes tratamientos experimentales. ....	42
Grafico N° 2: Variación promedio de los pesos vivos de los cobayos hembras con las diferentes raciones experimentales .....	45
Grafico N° 3: Promedio de ganancia diaria de los cuyes con las diferentes raciones experimentales. ....	47
Grafico N° 4: Conversión alimenticia promedio calculada para las diferentes raciones experimentales. ....	50
Gráfico N° 5: Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales .....	53
Gráfico N° 6: Consumo de agua promedio calculada para las diferentes raciones experimentales. ....	54
Grafico N° 7: características del olor de la carcasa de cuy .....	56
Grafico N° 8: características del color de la carcasa de cuy .....	57
Gráfico N° 9: características del sabor de la carne de cuy .....	58
Gráfico N° 10: características de la textura de la carne de cuy .....	59

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Control del consumo total de alimentos del lote de cuyes alimentados con el tratamiento T1 0% de DDG`s .....	69
Anexo N° 2: Control del consumo total de alimentos del lote de cuyes alimentados con el tratamiento T2 5% de DDG`s .....	70
Anexo N° 3: Control del consumo total de alimentos del lote de cuyes alimentados con el tratamiento T3 10% de DDG`s .....	71
Anexo N° 4: Control del consumo total de alimentos del lote de cuyes alimentados con el tratamiento T4 15% de DDG`s. ....	72
Anexo N° 5: Control del consumo total de alimentos del lote de cuyes alimentados con el tratamiento T5 20% de DDG`s. ....	73
Anexo N° 6: Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy con el tratamiento T1 (0% de DDG`s) gr/cuy/día. ....	74
Anexo N° 7: Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy con el tratamiento T2 (5% de DDG`s) gr/cuy/día. ....	75
Anexo N° 8: Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy con el tratamiento T3 (10% de DDG`s) gr/cuy/día.....	76
Anexo N° 9: Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy con el tratamiento T4 (15% de DDG`s) gr/cuy/día.....	77
Anexo N° 10: Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy con el tratamiento T5 (20% de DDG`s) gr/cuy/día. ....	78
Anexo N° 11: Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T1 (0% DDG`s) .....	79
Anexo N° 12: Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (5% DDG`s) .....	79
Anexo N° 13: Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (10% DDG`s) .....	80
Anexo N° 14: Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (15% DDG`s) .....	80
Anexo N° 15: Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T5 (20% DDG`s) .....	81

Anexo N° 16: Costo de las raciones experimentales .....	81
Anexo N° 17: Indicadores del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T1 (0% DDG`s) .....	82
Anexo N° 18: Indicadores del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (5% DDG`s) .....	83
Anexo N° 19: Indicadores del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (10% DDG`s) .....	84
Anexo N° 20: Indicadores del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (15% DDG`s) .....	85
Anexo N° 21: Indicadores del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T5 (20% DDG`s) .....	86
Anexo N° 22: Consumo promedio diario de agua en ml de los cuyes alimentados con la ración T1 (0% DDG`s) .....	87
Anexo N° 23: Consumo promedio diario de agua de los cuyes alimentados con la ración T2 (5% DDG`s) .....	88
Anexo N° 24: Consumo promedio diario de agua de los cuyes alimentados con la ración T3 (10% DDG`s) .....	89
Anexo N° 25: Consumo promedio diario de agua de los cuyes alimentados con la ración T4 (15% DDG`s) .....	90
Anexo N° 26: Consumo promedio diario de agua de los cuyes alimentados con la ración T5 (20% DDG`s) .....	91
Anexo N° 27: Ficha de características organolépticas de la carne de cuy. ....	92
Anexo N° 28: Analisis Estadístico DCA Ganancia de Peso .....	93
Anexo N° 29: Análisis Estadístico DCA Conversión Alimenticia .....	94
Anexo N° 30: Analisis Estadístico DCA Merito Economico .....	95
Anexo N° 31: Analisis Estadístico Ganancia de Peso – Prueba De Duncan ..	96
Anexo N° 32: Análisis Estadístico Conversión Alimenticia Prueba de Duncan .....	97
Anexo N° 33: Análisis Estadístico de Mérito Económico - Prueba de Duncan	98
Anexo N° 34: Fotografías del trabajo de investigación .....	99

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la granja de cuyes “Mikuy” ubicada en el anexo Santa Marta del distrito de Socobaya, provincia y departamento de Arequipa, Situado a una altura 2,310 m.s.n.m. A una latitud sur de 16°27'51” y una longitud oeste de 73°31'40”, Temperatura 22°C. La investigación se desarrolló entre los meses de Diciembre del 2013 a Mayo del 2014, con el fin de evaluar cinco raciones experimentales sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento; para lo cual se consideró las siguientes variables: consumo de materia seca, ganancia diaria de peso vivo, conversión alimenticia, mérito económico, consumo de agua y características organolépticas. El tratamiento testigo (T1) fue una ración diseñada de acuerdo a los valores nutricionales disponibles para esta especie y se consideró la alfalfa verde y balanceado (elaborado con el uso de insumos tradicionales), en una proporción de 50%:50%. Las raciones T2, T3, T4 y T5 fueron formulas con los mismos parámetros con la diferencia que se incluyó DDG`s (granos secos de destilería con solubles) en un 5%, 10%, 15% y 20% del balanceado, respectivamente. Estas raciones fueron evaluadas en 75 cuyes machos del tipo 1 que fueron divididos en 5 grupos de 15 animales, Los cuyes pesaron al inicio del experimento  $429 \pm 150$  gramos. Para la evaluación estadística se empleó el diseño completamente al azar. El consumo promedio diario de materia seca por cuy fue de 67.3, 66.1, 68.2, 65.2 y 65.3 gramos para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. La ganancia promedio diaria por cuy fue de 15.1, 17.0, 16.9, 17.1 y 16.6 gramos para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 respectivamente. En los tratamientos el T4 fue estadísticamente superiores al T1. los tratamientos T2, T3 y T5 también fueron superiores al T1 pero no fueron una diferencia estadísticamente significativa. La conversión alimenticia fue de 4.5, 3.9, 4.1, 3.8 y 4.0 para los tratamientos T1, T2, T3 T4 y T5, respectivamente. El T4 fue superior altamente significativo al T1 estadísticamente con una ( $p < 0.01$ ), y los tratamientos T2, T5 y T3 se encontraron diferencias significativas estadísticamente con respecto al T1. El costo promedio de alimentación por kilo de ganancia, como indicador del mérito económico fue de: 3.77S/, 3.40S/, 3.58S/, 3.31S/. y 3.43S/, para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5

respectivamente. El tratamiento T4, T2 y T5 fue superior estadísticamente al T1, pero al T3 y T1 no hubo diferencias significativas estadísticamente. El consumo promedio diario de agua por cuy fue de 77.8, 70.7, 76.4, 70.4 y 78.7 mililitros para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Las características organolépticas fueron similares para todos los tratamientos



## SUMMARY

This research was conducted in guinea pig farm "Mikuy" located in Santa Marta Annex Socobaya district, province and department of Arequipa, located at an altitude 2,310 meters To a south latitude of  $16^{\circ} 27'51''$  west longitude and  $73^{\circ} 31'40''$  Temperature  $22^{\circ} C$ . The research was conducted between the months of December 2013 is May 2014 to evaluate five experimental rations on productive performance of growing guinea pigs; dry matter intake, daily liveweight gain, feed conversion, economic merit, water consumption and organoleptic characteristics: for which the following variables were considered. The control treatment (T1) was a ration designed according to the nutritional values available for this species and green alfalfa was considered and balanced (developed with the use of traditional inputs) in a ratio of 50%: 50%. The portions T2, T3, T4 and T5 were formulas with the same parameters except that DDG's (dried distillers grains with solubles) was included by 5%, 10%, 15% and 20% of the balanced, respectively. These rations were evaluated in 75 type 1 male guinea pigs were divided into 5 groups of 15 animals, Guinea pigs weighed at the beginning of the experiment  $429 \pm 150$  grams. For statistical evaluation design was used completely random. The average daily intake of dry matter per cuy was 67.3, 66.1, 68.2, 65.2 and 65.3 grams for T1, T2, T3, T4 and T5, respectively treatments. The average daily gain cuy was 15.1, 17.0, 16.9, 17.1 and 16.6 grams for T1, T2, T3, T4 and T5 treatments respectively. In the T4 treatment was statistically superior to T1. los treatments T2, T3 and T5 charters also superior to T1 but it was not a statistically significant difference. Feed conversion was 4.5, 3.9, 4.1, 3.8 and 4.0 for T1, T2, T3, T4 and T5, respectively treatments. The T4 was higher statistically highly significant at T1 with ( $p < 0.01$ ), and T2, T5 and T3 statistically significant differences were found with respect to T1. The average feed cost per kilo of profit as an indicator of economic merit was: 3.77, 3.40, 3.58, 3.31 and 3.43 for T1, T2, T3, T4 and T5 treatments respectively. Treatment T4, T2 and T5 were statistically superior to T1, T3 and T1 but there were no statistically significant differences. The average daily consumption of water per cuy was 77.8, 70.7, 76.4, 70.4 and 78.7 milliliters for T1, T2, T3, T4

and T5, respectively treatments. The organoleptic characteristics were similar for all t treatments



## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Enunciado del problema.

“Efecto de la inclusión del subproducto DDG’s (granos secos de destilería con solubles) sobre el comportamiento productivo de cuyes (*cavia porcellus*) en crecimiento, Arequipa 2013.”.

### 1.2 Descripción del problema.

La producción de cuyes es una actividad que va en aumento en nuestra región, ella ya no solo demanda el uso de forrajes tales como la alfalfa para su alimentación, por lo que se complementa con el uso de alimentos concentrados como el maíz, soya, sub-productos de trigo, etc. Sin embargo, dichos alimentos muchas veces son escasos y con frecuencia tienen un alto valor económico, por lo cual se busca nuevas alternativas de alimentación.

La alimentación es un factor determinante de la eficiencia productiva y la rentabilidad de una explotación de cuyes, así la expresión genética de los cuyes depende, entre otros factores de la nutrición de estos animales.

En la producción de cuyes la alimentación ocupa el 60% de los costos totales de producción, el menor costo y el adecuado balance de los mismos permitirán una mayor rentabilidad de la explotación. Por lo que se requiere la búsqueda de nuevas alternativas alimenticias de bajo costo y alto valor nutritivo.

### 1.3 Efecto en el desarrollo local y regional

La crianza de cuyes en los últimos años se ha intensificado en la zona de la Arequipa, por lo que se requiere de nuevas alternativas de alimentación y así poder mejorar la producción de tal manera que esta sea cada vez más eficiente.

En el aspecto de la alimentación como el factor económico más importante en la producción animal, se usan los forrajes como base de la nutrición de los cuyes. Sin embargo, para garantizar un adecuado comportamiento

productivo, también son usados insumos concentrados, como el maíz, los subproductos de trigo y la soya, permitiendo así, que las granjas mejoren significativamente su producción, ofertando carcasas en menor tiempo y de mejor calidad.

## **1.4 Justificación del trabajo**

### **1.4.1 Aspecto general.**

La implementación de balanceados para cuyes incluyendo la adición de DDG's en diferentes niveles para determinar cuál es la dosis adecuada como nueva estrategia nutricional, representara una innovación tecnológica para mejorar la producción de cuyes, esto repercutirá en la obtención de mejores carcasas, conversión alimenticia y mayores ganancias al productor principalmente.

### **1.4.2 Aspecto tecnológico.**

Cada vez se hace más necesaria la búsqueda de nuevas alternativas en de alimentación con nuevos aditivos, nuevos insumos que produzcan mejoras en la productividad obteniendo mejores ganancias de peso mejoras en la conversión alimenticia y que tengan un bajo costo para disminuir los costos de alimentación y obtener mayores ganancias. Los productores hoy en día están dispuestos a utilizar las ventajas de los productos que muestran respuestas positivas y estudian la aplicación de estos productos en las dietas de los cuyes.

### **1.4.3 Aspecto social.**

La crianza de cuyes en los últimos años se ha intensificado en la zona de la Arequipa, la implementación de nuevos planes nutricionales en las dietas de los cuyes como la implementación de DDG's ayuda a mejorar la eficiencia en la producción por lo que el productor tendrá mayores utilidades lo cual lo llevara a una mejor calidad de vida.

#### 1.4.4 Aspecto económico.

El uso de DDG`s en las dietas de los cuyes disminuye los costos de la producción mejorando la ganancia de peso la conversión alimenticia lo cual le permite al productor obtener mayores beneficios como menor tiempo para obtener el peso adecuado para la venta y menos consumo de alimento lo cual le genera mayores ingresos al productor.

#### 1.4.5 Importancia del trabajo.

La importancia del trabajo radica en evaluar los niveles óptimos de respuesta a la adición de DDG`s en la dieta de los cuyes y con esto disminuir costos de alimentación, obtener mayores ganancias y ofrecer nuevas alternativas de alimentación cuyes en crecimiento.

### 1.5. Objetivos

#### 1.5.1 Objetivo general.

Evaluar el uso de DDGS (granos secos de destilería con solubles) como parte de la dieta para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento.

#### 1.5.2 Objetivos específicos.

- Evaluar la ganancia de peso
- Evaluar el consumo de materia seca.
- Calcular la eficiencia alimenticia..
- Medir el mérito económico.
- Evaluar el consumo de agua..
- Características organolépticas de la carcasa

## 1.6 Planteamiento de la hipótesis

Dado que el cuy es un herbívoro que necesita de la proteína vegetal y el DDG's es un alimento con altos valores de proteína vegetal y, sabiendo además, que ha resultado eficiente en rumiantes, es probable que su uso en los cuyes permita el mismo comportamiento productivo en ellos que una ración tradicional.



## II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1 Generalidades sobre los Cuyes

#### A. Características del Cuy

El cuy (cobayo o curí) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos.

El cuy doméstico, cuyo nombre científico es *Cavia porcellus* recibe diferentes nombres dependiendo de la zona de producción. Así se llama también, Curi, Cobayo, Conejillo de indias, Cuye, Huanco, Guinea Pig, Meerscheweine, etc. (Obando, 2010)

En los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16 500 toneladas de carne proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar. La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra en la casi totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4 500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas.

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. (MINAG, 2003).

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. (MINAG, 2003)

**Las constantes normales son:**

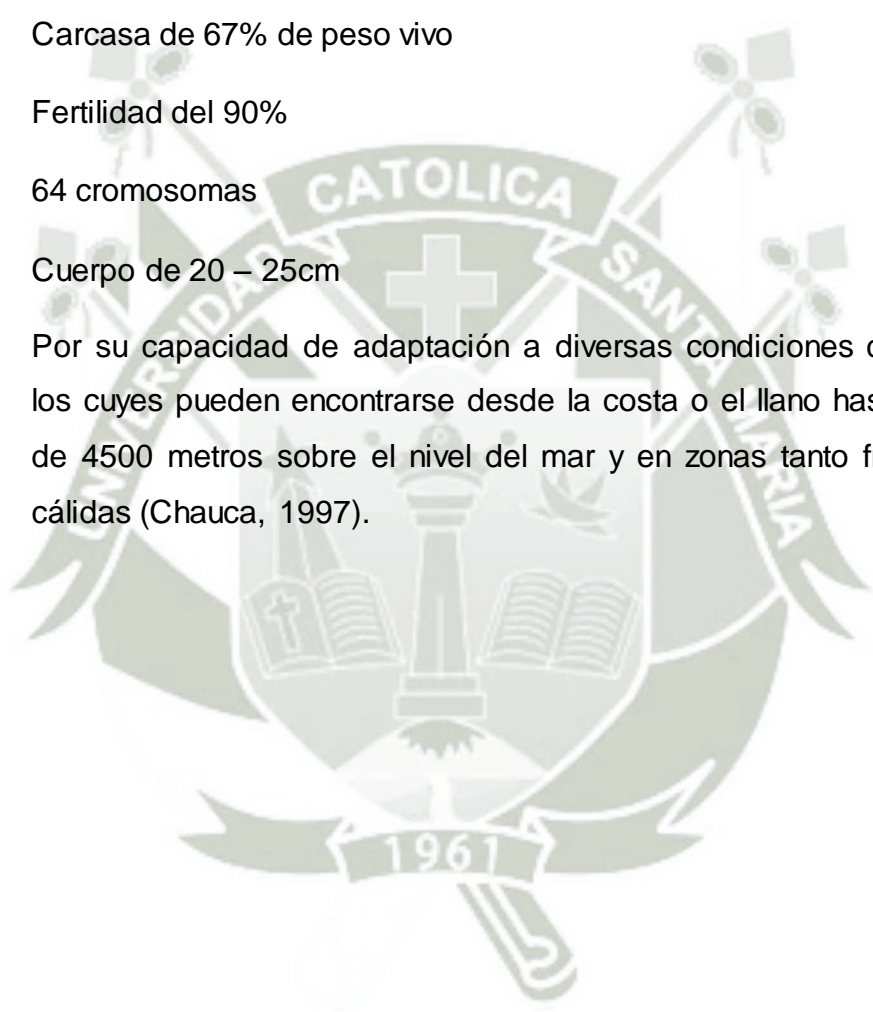
- Temperatura rectal :38 – 39°C
- Frecuencia respiratoria:82 a 92 respiraciones/minuto
- Ritmo cardiaco : 230 a 280 pulsaciones/minuto

**Características más sobresalientes de los cuyes:**

- De hábitos nocturnos
- Muy nerviosos
- 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
- Coprófagos
- 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).



## B. Clasificación Taxonómica del Cuy

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

Reino : Animal

Subreino : Metazoario

Super rama: Cordados

Rama : Vertebrados

Subrama : Tetrápodos

Clase : Mamífero

Subclase : Therios

Infra clase : Eutherios

Orden : Roedores

Suborden : Simplicidentados

Familia : Caviidae

Genero : Cavia

Especie : *Cavia porcellus*

En la escala zoológica (Orr, 1966, citada por Aliaga, 1989) se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación.

Phylum : Vertebrata

Subphylum : Gnathostomata

Clase : Mammalia

Subclase : Theria

Infra-clase : Eutheria

Orden : Rodentia

Sub-orden : Hystricomorfa

Familia : Caviidae

Género : Cavia

Especies : *Cavia porcellus Linnaeus*

*Cavia aperea aperea Erxleben*

### C. Características morfológicas

1. **Cuerpo:** 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.
2. **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:**

$I (1/1), C (0/0), PM (1/1), M (3/3) = \text{Total } 20$

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

4. **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.
5. **Abdomen:** Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.
6. **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)

#### D. Tipos de cuyes

Para el estudio de los tipos y variedades se les ha agrupado a los cuyes de acuerdo a su conformación, forma y longitud del pelo y tonalidades de pelaje.

##### ➤ **Clasificación según la conformación**

- Tipo A. Corresponde a cuyes «mejorados» que tienen una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, clásico en las razas productoras de carne. La tendencia es producir animales que tengan una buena longitud, profundidad y ancho. Esto expresa el mayor grado de desarrollo muscular, fijado en una buena base ósea. Son de temperamento tranquilo, responden eficientemente a un buen manejo y tienen buena conversión alimenticia.
- Tipo B. Corresponde a los cuyes de forma angulosa, cuyo cuerpo tiene poca profundidad y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Tienen mayor variabilidad en el

tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo. (Chauca, 1997)

➤ **Clasificación según el pelaje**

- **Tipo 1.** Es de pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, es el más difundido y caracteriza al cuy peruano productor de carne. Puede o no tener remolino en la frente. Se encuentran de colores simples claros, oscuros o combinados. Es el que tiene el mejor comportamiento como productor de carne.
- **Tipo 2.** Es de pelo corto, lacio pero forma rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo, es menos precoz. Está presente en poblaciones de cuyes criollos, existen de diversos colores. No es una población dominante, por lo general en cruzamiento con otros tipos se pierde fácilmente. Tiene buen comportamiento como productor de carne.
- **Tipo 3.** Es de pelo largo y lacio, presenta dos subtipos que corresponden al tipo 1 y 2 con pelo largo, así tenemos los cuyes del subtipo 3-1 presentan el pelo largo, lacio y pegado al cuerpo, pudiendo presentar un remolino en la frente. El subtipo 3-2 comprende a aquellos animales que presentan el pelo largo, lacio y en rosetas. Está poco difundido pero bastante solicitado por la belleza que muestra. No es buen productor de carne, si bien utilizado como mascota.
- **Tipo 4.** Es de pelo ensortijado, característica que presenta sobre todo al nacimiento, ya que se va perdiendo a medida que el animal se desarrolla, tornándose en erizado. Este cambio es más prematuro cuando la humedad relativa es alta. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeado, de tamaño medio. Tiene una buena implantación muscular y con grasa de infiltración, el sabor de su carne destaca a este tipo. La variabilidad de sus parámetros productivos y reproductivos le da un potencial como productor de carne. (Chauca, 1997)

### **E. Manejo**

En la crianza de cuyes es indispensable tener en cuenta las siguientes recomendaciones (Aliaga, 1996; Obando, 2010):

- Los animales que no se utilicen en la reproducción, pueden venderse a los 60 días de edad, ya que a esta edad, con una buena alimentación y un buen manejo, cada animal puede alcanzar hasta 800 gramos de peso vivo
- Con un buen manejo, un macho adulto puede llegar a pesar hasta dos o más kilogramo. Las hembras preñadas dos y medio kilogramos y las hembras vacías de uno a uno y medio kilogramos
- Un macho a los 3 meses de edad puede aparearse con 10 hembras, aumentándose este número a 15, cuando los machos son de más de 5 meses de edad.
- Deben ser eliminados de la explotación: las hembras que no paren dentro de los 2 meses de iniciado el empadre, las que abortan, las que durante partos seguidos dan una sola cría, las que no alimentan bien a las crías, etc.
- Las hembras de reemplazo deben seleccionarse de las camadas con mayor peso total al destete.
- Cuando se empadran hembras muy jóvenes hay retraso en el crecimiento normal, bajos pesos y elevada mortalidad de crías y a veces la muerte de la madre.
- Una hembra gestante en lo posible, no debe ser manipulada, porque esto incrementa el porcentaje de abortos y determina en la mayoría de las veces la muerte de estas.
- Generalmente las camadas con 4 o más cría, se inclinan a ser menos pesadas al momento del destete.
- Los lotes de animales destetados, se recomiendan hacerlos en grupos iguales por edad, tamaño y sexo.

- Las crías generadas en una poza deben ser empadradas con aquellas producidas en otra poza. No es recomendable empadrar animales de una misma poza. Si se quiere renovar la genética de la granja, se deben comprar reproductores machos.
- Limpiar y desinfectar periódicamente las pozas, jaulas e instalaciones de manejo con una solución de yodo al 5%, también se puede emplear formol al 100 por mil. O cualquier otro desinfectante apropiado.
- Evitar la entrada de ratas y ratones a las instalaciones y depósitos de alimentos, porque pueden transmitir enfermedades (Salmonelosis, Coccidiosis).
- Prohibir el ingreso de personas ajenas a la granja, porque además de asustar a los animales, pueden ser portadores de agentes infecciosos.

## **F. 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. (Moreno, 1989)

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 y Vergara, 1993). 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 y Vergara, 1993).

La flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra (Reid, 1958, citado por Gómez y Vergara, 1993). La producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbiana 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 a través de la cecotrófia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas (Holstenius y Bjornhag, 1985, citado por Caballero, 1992).

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 (Gómez y Vergara, 1993).

### **G. Necesidades nutritivas de los cuyes**

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza.

Los requerimientos para cuyes en crecimiento recomendados por el Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos (NRC, 1978), para animales de laboratorio vienen siendo utilizados en los cuyes productores de carne.

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo. Solamente con una leguminosa como la alfalfa proporcionada en cantidades ad libitum podría conseguirse buenos crecimientos así como resultados óptimos en hembras en producción.

Se han realizado diferentes investigaciones tendentes a determinar los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos. Estos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína así como los niveles de energía.

Por su sistema digestivo el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento. El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje depende de diferentes factores, entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, entre otros. (Chauca, 1997).

**Cuadro N° 1** Requerimiento nutritivo de cuyes

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
ED <sup>1</sup>	(kcal/kg)	2 800	3 000	2 800
Fibra	(%)	8-17	8-17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4 0,7
Magnesio	(%)	0,1-0,3	0,1 0,3	0,1 0,3
Potasio	(%)	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

<sup>1</sup> Energía digestible.

*Fuente:* Nutrient requirements of laboratory animals. 1990.

CAYCEDO, (1992) Universidad de Nariño, Pasto (Colombia).

### ➤ **Proteínas**

Los cuyes requieren de proteínas para satisfacer sus necesidades de aminoácidos esenciales y no esenciales a fin de sintetizar proteína corporal para el crecimiento en los animales jóvenes, y para el mantenimiento y la producción de leche en los animales adultos. (Hidalgo, 1995).

El suministro de 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.

El suministro inadecuado de proteínas determina un bajo peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos. La suplementación de proteínas se hace con el uso de fuentes

proteicas de origen animal, vegetal y el empleo de aminoácidos sintéticos.

Los requerimientos de proteína fundamentalmente son aminoácidos. Se ha observado mayores necesidades de proteína 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 amínograma (Chauca, 1997).

➤ **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 otros nutrientes de la ración, al favorecer la digestibilidad de los alimentos, ya que se retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

El suministro de fibra fundamentalmente dan los forrajes en las raciones mixtas, siendo las necesidades de alrededor del 18%. Los niveles excesivos de fibra determinan menor disponibilidad de energía y por tanto la eficiencia productiva disminuye. (Aliaga, 1996).

➤ **Energía**

La energía es proporcionada por la oxidación de carbohidratos, proteínas y grasas. Cumplimiento 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. (Rivas, 1995).

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

variar el consumo de alimento con el objeto de alcanzar en lo posible ingresos energéticos semejantes. (Álvarez, 1999).

La investigación de diferentes niveles de NDT y proteína en cuyes en crecimiento, determinó que estos requieren un mínimo de 15% de proteína cruda en raciones sobre la base alfalfa y subproductos tradicionales. Estos resultados coinciden con reportes realizados en otras latitudes. (Arroyo, 1996; Moreno, 1986 e Hidalgo, 1995).

Se considera que el 75% de materia seca consumida tiene el fin de aportar energía requerida para la producción de cuyes. Los niveles adecuados de energía en la ración al parecer están entre 2.500 a 3.000 kilocalorías de energía por kilo de alimento (NRC, 1978).

➤ **Grasa**

El cuy tiene requerimientos definitivos de grasa. La ausencia de este nutriente determina retardado en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento de pelo, así como caída del mismo.

Los cuyes con niveles de 3% satisfacen sus necesidades de grasa. 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 y Arispe, 1999).

Los cuyes requieren grasa para satisfacer las necesidades de ácidos grasos, siendo el nivel adecuado del 3 % en la ración. (Moreno, 1986).

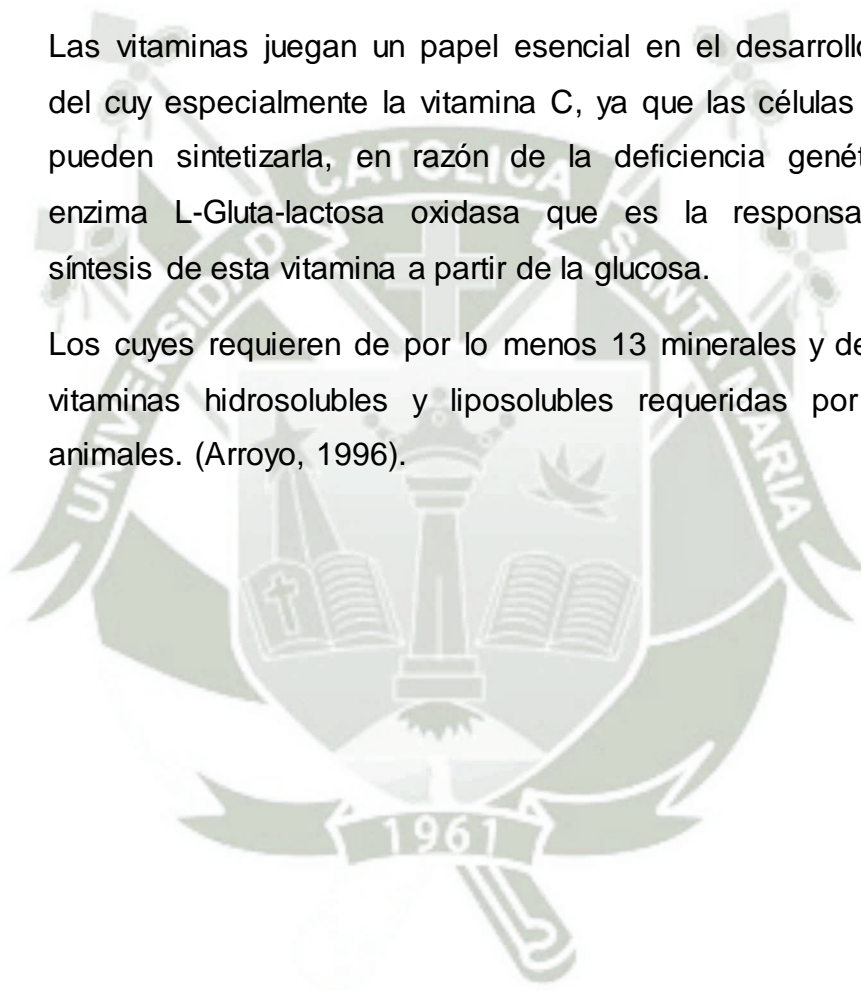
➤ **Necesidades de Minerales y Vitaminas**

Para su óptimo desarrollo los cuyes requieren de 13 elementos minerales tales como calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, etc.

Según el Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos (1978) los cuyes requieren en su dieta de 1.2% de calcio; 0.6% de fósforo; 1.4% de potasio y 0.35% de magnesio. Con relación al fósforo, según Moreno (1989), indico una cantidad del 0.51% en la dieta.

Las vitaminas juegan un papel esencial en el desarrollo y la vida del cuy especialmente la vitamina C, ya que las células del cuy no pueden sintetizarla, en razón de la deficiencia genética de la enzima L-Gluta-lactosa oxidasa que es la responsable de la síntesis de esta vitamina a partir de la glucosa.

Los cuyes requieren de por lo menos 13 minerales y de todas las vitaminas hidrosolubles y liposolubles requeridas por los otros animales. (Arroyo, 1996).



**Cuadro Nº 2:** Necesidades de vitaminas en cuyes

VITAMINAS	NIVELES (PP)
Vitamina A	30
Vitamina E	60
Vitamina C	200
Vitamina K	10
Tiamina	16
Riboflavina	16
Niacina	50
Ácido Fólico	10
Colina	1500

*Fuente:* Arroyo, 1996

➤ **Agua**

Es el nutriente más importante. El cuy la obtiene de tres niveles posibles: el agua de bebida, agua de alimentos (fundamentalmente los forrajes verdes) y el agua metabólica.

Las necesidades de agua de bebida en los cuyes están supeditadas 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 registren los forrajes succulentos.

Una alimentación mixta de forraje y balanceado necesitara consumir hasta el 10% de su peso vivo. Además se encontró que cuyes alimentados solo a base de alimentos secos consumen hasta 15% de su peso vivo. (Gómez, 1990).

El consumo de agua también depende de la edad del cuy estado fisiológico y época del año. (Aliaga, 1996)

## H. Sistemas de Alimentación

Los sistemas de alimentación que pueden usarse son: forraje solo, mixto (forraje más concentrado), balanceados secos más vitamina C disuelta en agua de bebida (Moreno, 1989).

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 forraje, las gramíneas forrajeras son de menor valor nutritivo y es preferible combinar leguminosas con gramíneas tales como la alfalfa con el maíz forrajero. (Neira, 1999).

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

La alimentación mixta obedece a la utilización de forrajes y balanceados permitiendo un mejor balance de la ración buscando un mayor rendimiento en los animales.

El uso de solo alimentos balanceado 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 (Moreno, 1989).

## I. Comportamiento Productivo

### ➤ Ganancia de Peso

Chauca y Saravia (1979), indicaron que los cuyes que alcanzan mayores incrementos de peso son los alimentos a base de alfalfa y concentrados secos.

Moreno (1989), reporto que los cuyes en crecimiento consumen de 160 a 200 gr. Diarios de alfalfa, con los cuales satisfacen todas sus necesidades de agua y vitaminas.

Las ganancias de peso están en función a la genética de los animales, la cantidad y calidad del alimento consumido y el manejo

de los animales. Moreno (1986), reporto ganancias de peso que variaron entre 6 a 10 gr. En Arequipa, la ganancia observada en diversas investigaciones va desde 10 hasta 15 gr. con alimentos basándose en forrajes y diferentes concentrados (Lazo, 1996; Gallegos, 1997; Cutire, 1998; Álvarez, 1999; Neira, 1999; Torres, 1999 y Arispe, 1999).

➤ **Conversión Alimenticia y Eficiencia Alimenticia**

Es la eficacia que tiene el animal para transformar el alimento voluntariamente consumido en peso vivo.

La conversión alimenticia, índice que relaciona el consumo de alimentos con la ganancia de peso, se constituye en una variable necesaria para evaluar la eficiencia de alimento. Moreno (1986), reporto conversiones de diversas investigaciones, promediando 5.5 a 6.5 para el concentrado solamente y entre 7 y 10 para la materia seca de la ración total.

En Arequipa los valores encontrados en diversas investigaciones variaron de 4.17 hasta 9 (Lazo, 1996; Gallegos, 1997; Cutire, 1998; Alvarez, 1999; Neira, 1999; Torres, 1999 y Arispe, 1999).

➤ **Consumo de Alimento**

Lozano y col. (1968), estudiaron la eficacia de la utilización de concentrados en cuyes, como resultado encontró un consumo promedio de 34 a 37 gr. /día.

Gómez (1990), indico que el consumo de alimentos varía en función a varios factores, tales como el tipo de alimento proporcionado, la edad, estado fisiológico y condiciones medio ambientales.

## 2.2 Generalidades de los DDG`s.

Los granos secos de destilería con solubles (DDGS por sus siglas en inglés), son un subproducto de la industria del etanol a partir de la fermentación de almidones de granos de cereales. El maíz es la principal fuente de almidones para la producción de etanol en los Estados Unidos. (Loar 2010)

Los subproductos de destilería se obtienen mediante secado de los residuos del proceso de obtención de alcohol para bebidas o de etanol para su utilización como biocombustible, a partir de ingredientes ricos en almidón. Los cereales más utilizados en estos procesos son el maíz en USA, trigo en Canadá, sorgo en ciertos estados americanos (Kansas) y cebada en los países del norte de Europa. El proceso consiste en convertir los almidones y azúcares del cereal en alcohol. Para mejorar el rendimiento del proceso se aplica vapor caliente y se utilizan levaduras y diversos aditivos. El resultado final es un producto donde se reduce de forma drástica el contenido en hidratos de carbono no estructurales y se concentra proporcionalmente (entre 2,3 y 3 veces) el resto de nutrientes

El proceso industrial consta de 5 fases:

- Selección, limpieza y molienda del grano.
- Sacarificación o paso del almidón a glucosa mediante la utilización de enzimas apropiadas.
- Fermentación de la glucosa para producir etanol utilizando levaduras (cada molécula de glucosa produce 2 moléculas de etanol y 2 de CO<sub>2</sub>).
- Destilación del etanol mediante proceso de vaporización por calentamiento.

- Recogida de los residuos y secado de los mismos con aire caliente hasta un 10-12% de humedad, para su posterior comercialización en forma de gránulo.

El proceso da lugar a dos tipos de subproductos: los granos de destilería (DG, distiller grains) y los mal llamados solubles (DS, distillers solubles, vinazas o “thin stillage”). Los DG contienen fundamentalmente residuos no fermentados de los granos originales.

Los DS contienen levaduras, nutrientes solubles y las partículas de granos más finas. A veces estos productos se suministran en húmedo, y por separado, a cebaderos de terneros localizados cerca de la industria; los DG mezclados con el pienso y los DS, que sólo tienen un 5% de materia seca, como sustitutivos del agua. En la mayoría de los casos ambos productos se desecan y se comercializan conjuntamente (DDGS compuestos por 75% DDG y 25% DDS, aproximadamente). En plantas modernas de Estados Unidos se tiende a revalorizar el producto por lo que a veces se extraen algunas fracciones de los mismos (i.e., fracción fibra, lípidos, levaduras, etc.). Cabe destacar que el proceso de fermentación y secado de los destilados por calor degrada algunas sustancias como las moléculas de fitatos, liberando uno o más átomos de fósforo lo que incide en la digestibilidad y utilización del mismo. Otro punto de interés es que los DDGS resultantes contienen cantidades medibles de xantofilas disponibles, que ayudan a pigmentar la yema del huevo y la piel del pollo. Al parecer, el proceso de fermentación y secado a altas temperaturas no destruye la actividad de estos compuestos. (FEDNA 2012)

Cuadro Nº 3: Contenido nutricional DDG`s

Parámetros Nutricionales	Muestra	DDGs
	Descripcion	
<b>Materia Seca Total (MST)**</b>	(%)	<b>93.30</b>
<b>Proteína Cruda (PC)</b>	(% MS)	<b>26.35</b>
<b>Extracto Etéreo (EE)</b>	(% MS)	<b>7.68</b>
<b>Fibra detegente Acido (FDA)</b>	(% MS)	<b>12.31</b>
<b>Fibra detegente Neutro (FDN)</b>	(% MS)	<b>38.64</b>
<b>Cenizas (CZS)</b>	(% MS)	<b>4.36</b>
<b>Carbohidratos No fibrosos (CNF)</b>	(% MS)	<b>25.09</b>

\*\* Materia seca total obtenida en estufa a 105 °C x 3h

Fuente: Laboratorio de nutrición y alimentación animal UCSM

## 2.3 Antecedentes de investigación

### 2.3.1 Uso de DDG's en animales.

- En aves

**El uso de granos secos de destilería con solubles (DDGS) en dietas sorgo-soya para pollos de engorda y gallinas de postura (Cortes A. et al. 2012)**

#### **Pollos de engorda.**

La ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia fueron diferentes ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos. En ganancia de peso, existió un efecto cuadrático, tal como se señala en la siguiente ecuación:  $Y = 2942 + 0.4018x - 0.4222x^2$ , lo que explica que la ganancia de peso disminuyó con la inclusión de DDGS a partir del 14%. Los tratamientos 3 y 4, tuvieron 2.72 y 3.26 % menor ganancia de peso respecto a los tratamientos 1 y 2. En el consumo de alimento hubo diferencia significativa ( $P < 0.07$ ) entre tratamientos, con efecto cuadrático expresada en la siguiente ecuación:  $Y = 5525.94 + 11.1527x + 0.0313x^2$ , en la cual se explica que existió menor consumo de alimento en los tratamientos con 0 y 7 % de inclusión de DDGS y a partir del tratamiento con 14 % de inclusión, existió mayor consumo de alimento.

Para la variable conversión alimenticia, los resultados obtenidos mostraron diferencias entre tratamientos ( $P < 0.01$ ) con efecto lineal y cuadrático representado con la siguiente ecuación:  $Y = 1.8806 + 0.0034x + 0.0003x^2$ , la cual indica que, a partir del tratamiento con 14 % de DDG's se presentó un efecto detrimental en la conversión alimenticia.

#### **Gallinas de postura**

Los resultados obtenidos en 56 días de experimentación con gallinas para porcentaje de postura, peso promedio del huevo, consumo de alimento, masa de huevo y conversión alimenticia. Estos resultados indicaron que con la inclusión de 0, 3, 6 y 9 % de DDGS, no existieron diferencias ( $P>0.05$ ) entre tratamientos para las variables señaladas.

Los resultados de porcentaje de huevos sucios y coloración de la yema. Estos resultados indicaron que no hubo diferencia ( $P>0.05$ ) entre tratamientos en el porcentaje de huevos sucios; sin embargo, hubo una mayor pigmentación en los tratamientos con 3, 6 y 9 % de DDGS respecto al tratamiento testigo ( $P<0.05$ ).

Los niveles de inclusión actualmente recomendados de DDGS para las aves productoras de carne es de 5-10% y para las aves ponedoras de 10-15%. Se pueden usar niveles más altos de DDGS con éxito, si se hacen los ajustes adecuados de formulación de la dieta en cuanto a energía y aminoácidos (Noll et al., 2001). Cuando se formulan dietas que contienen DDGS, deben usarse los valores de aminoácidos digestibles, especialmente para lisina, metionina, cistina y treonina. La presencia de xantofilas en los DDGS (40 ppm) incrementan el color de la yema del huevo y de la piel de pollos, si bien las xantofilas no pueden sustituir por completo a los pigmentos artificiales para cubrir los requerimientos de color del mercado, permiten reducir su inclusión en un 50%.

- **En caballos.**

Se han llevado a cabo pocas investigaciones con relación a la alimentación con DDGS en caballos y otros animales de compañía. Algunos estudios sugieren que el contenido de grasa relativamente alto de los DDGS puede ser una fuente importante de energía para los caballos de alto rendimiento (Orme et al. 1997), así como la presencia de algunos factores no identificados que estimulan la digestión de la

celulosa mediante los organismos presentes en el ciego del caballo, por lo que pueden utilizarse eficazmente cuando se incluyen hasta el 10% de la dieta.

- **En cerdos.**

En cerdos la inclusión de DDG`s resulta satisfactoria cuando los niveles de inclusión durante crecimiento y finalización no superan el 20% mientras que en cerdas en gestación pueden ser incluidos hasta 30%, en tanto para destete y en cerdas de lactación solo pueden agregarse 10%, obteniéndose buenos rendimientos reproductivos, sin embargo es importante considerarse en la formulación de las dietas el perfil de aminoácidos esenciales y la digestibilidad principalmente de lisina, así como el alto contenido de fósforo (Shurson et al. 2004).

- **En conejos**

En conejos los estudios realizados por Villamide et al. (1989) mostraron que los DDGS son un ingrediente apto para las dietas de conejo y que proporcionan más energía, fibra detergente ácida (FAD) y proteína digestible que el salvado de trigo y la harina de gluten de maíz >20% de proteína.

### 2.3.2 DDG`s en cuyes

No se reportaron estudios con DDG`s en cuyes.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1 Materiales.

##### 3.1.1 Localización del trabajo.

###### A. Localización espacial.

La parte experimental del presente trabajo se realizó en la granja “Mikuy” anexo Santa Marta, Socabaya Arequipa.

Localidad de anexo Santa Marta distrito de Socabaya Provincia y Departamento de Arequipa.

Situado a una altura 2,310 m.s.n.m.

A una latitud sur de  $16^{\circ}27'51''$  y una longitud oeste de  $73^{\circ}31'40''$

Temperatura  $22^{\circ}\text{C}$

Fuente: Senamhi, Municipalidad de Socabayaa

###### B. Localización temporal.

El trabajo de investigación se realizó en los meses de Diciembre del 2013 a Mayo del 2014.

##### 3.1.2 Material biológico

75 cuyes destetados machos

##### 3.1.3 Material de campo

- Cama (cascara de arroz).
- Pozas.
- Comederos.
- Bebederos.
- Jabas.

- Aretes de identificación.
- Carretilla.
- Escoba.
- Recogedor.

#### **3.1.4 Equipos y materiales.**

- Balanza de precisión.

#### **3.1.5 Material digitales.**

- Cámara digital
- Memoria USB.

#### **3.1.6 Otros materiales.**

- Computadora con software Word y Excel.
- Registro de anotaciones.
- Calculadora.
- Material de escritorio.
- Indumentaria adecuada.

### **3.2 Métodos.**

#### **3.2.1 Muestreo.**

##### **A. Universo.**

Estubo compuesto por la población de cuyes destetados de la granja de cuyes “Mikuy” de un total de 300 animales

##### **B. Tamaño de la muestra.**

Se utilizó 75 cuyes machos, 15 cuyes por cada tratamiento.

### 3.2.2 Tratamientos

Para la presente investigación se tuvo los siguientes tratamientos.

**Cuadro N° 4 Composición porcentual de las raciones experimentales - Base seca**

ALIMENTOS	T1		T2		T3		T4		T5	
	RT (BS)	B (BF)	RT (BS)	B (BF)	RT (BS)	B (BF)	RT (BS)	B (BF)	RT (BS)	B (BF)
Alfalfa verde	50	0	50	0	50	0	50	0	50	0
Aceite de soya	0.41	0.42	0.42	0.57	0.42	0.72	0.457	0.91	0.56	1.12
Afrecho	18	36	18	36	18	36	18	36	18	36
Carbonato de Ca.	0.57	0.7	0.50	0.74	0.45	0.78	0.41	0.83	0.436	0.87
Cloruro de colina	0.06	0.12	0.06	0.12	0.06	0.12	0.06	0.12	0.06	0.12
Coccisan	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02
Prime EQH 101	0.12	0.24	0.12	0.24	0.12	0.24	0.12	0.24	0.12	0.24
DDG's	0	0	2.5	5	5	10	7.5	15	10	20
DL-Metionina	0.25	0.5	0.25	0.49	0.24	0.48	0.23	0.46	0.216	0.43
Harina Int. de soya	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
L-Lisina	0.14	0.28	0.16	0.33	0.19	0.38	0.19	0.39	0.19	0.38
Maiz	19.58	40.22	18.40	37.53	17.24	34.84	15.5	31	13.37	26.83
Montafos	0.38	0.76	0.34	0.68	0.3	0.6	0.25	0.5	0.20	0.39
Procreatin	0.055	0.11	0.055	0.11	0.055	0.11	0.055	0.11	0.055	0.11
Quantum blue	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02
Sal	0.38	0.76	0.37	0.74	0.365	0.73	0.36	0.72	0.35	0.7
Torta soya 45% PC	5.03	9.84	3.74	7.4	2.48	4.95	1.83	3.68	1.36	2.75

*RT = Ración total, B = Alimento balanceado, BS = Base seca, BF = Base fresca*

*Fuente: Elaboración propia*

**Cuadro N° 5:** Contenido nutricional de las raciones

NUTRIENTES	T1		T2		T3		T4		T5	
	RT	B	RT	B	RT	B	RT	B	RT	B
ED (Kcal/kg)	3060	3520	3050	3520	3059	3520	3059	3520	3059	3520
Proteína (%)	19,26	19,53	19,26	19,53	19,26	19,53	19,48	19,96	19,76	20,52
Fibra cruda (%)	17,41	5,64	17,51	5,82	17,60	5,99	17,71	6,21	17,82	6,43
Grasa (%)	4,58	5,8	4,80	6,37	5,02	6,94	5,25	7,51	5,54	8,08
Carbohidratos (%)	53,58	61,75	53,42	61,15	53,27	60,55	53,07	59,43	52,17	58,15
Cenizas (%)	7,85	6,13	7,78	6,12	7,71	6,11	7,68	6,16	7,72	6,23
Calcio (%)	1,03	0,49	1	0,49	0,97	0,49	0,95	0,49	0,95	0,49
Fósforo (%)	0,55	0,82	0,55	0,82	0,55	0,82	0,55	0,82	0,55	0,82
Lisina (%)	0,88	1,16	0,88	1,16	0,88	1,16	0,88	1,16	0,88	1,16
Metionina + Cistina	0,79	1,14	0,79	1,14	0,79	1,14	0,79	1,14	0,79	1,14
Treonina (%)	0,70	0,71	0,70	0,71	0,70	0,71	0,71	0,72	0,72	0,74
Triptófano (%)	0,20	0,3	0,20	0,3	0,19	0,29	0,19	0,27	0,19	0,27
Almidón (%)	22,84	43,02	22,07	43,02	21,32	39,5	20,21	37,1	18,91	34,51
Vitamina A (UI/kg)	19471	24000	19471	24000	19471	24000	19471	24000	19471	24000
Vitamina D (UI/kg)	1560	3120	1560	3120	1560	3120	1560	3120	1560	3120

*RT = Ración total, B = Alimento balanceado*

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.2.3 Métodos de evaluación.

#### A. Metodología de la experimentación.

Se usó la población total de cuyes destetados de la granja Mikuy de la cual se seleccionó al azar 75 cuyes machos los cuales se identificaron por medio de un arete, con un número de identificación y se distribuyeron en 5 pozas.

Tales pozas fueron identificadas y contaron con una dimensión de 1x2x0.4 mts. Con una cama de cascara de arroz de 0.5 cm de espesor aproximadamente.

Se registró los pesos de los cuyes al inicio del experimento. Se pesó la comida tanto el concentrado como el forraje (alfalfa fresca) y en los días posteriores a las 6:00 am se pesaron el sobrante del alimento y se peso las raciones del día.

Cada siete días se procedió a tomar los pesos de los cuyes en cada tratamiento para poder obtener las ganancias de peso.

Al final del experimento se tomaron los pesos de los cuyes y con estos datos podremos obtener.

#### **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**

$$CA = A/P$$

Donde:

CA = Conversión Alimenticia

A = 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

### **B. Recopilación de la información.**

- En el campo.
- La información fue directamente tomada con la evaluación de los cuyes, materia de la presente investigación.
- En la biblioteca.
- Libros relacionados al tema.
- Revistas científicas especializadas.
- En otros ambientes generadores de la información científica.
- Internet páginas Web relacionadas al tema.
- Intercambio de información con profesionales de campo.
- Eventos científicos relacionados nacionales e internacionales.

### 3.2.5 Variables de respuesta.

#### A. Variables independientes.

- T1: (testigo)
- T2: con DDG`s al 05%
- T3: con DDG`s al 10%
- T4: con DDG`s al 15%
- T5: con DDG`s al 20%

#### B. Variables dependientes.

- Consumo de alimento.
- Ganancia de peso.
- Conversión alimenticia.
- Merito económico.
- Consumo de agua.
- Características organolépticas

### 3.3 Evaluación estadística

#### 3.3.1 Diseño experimental.

**Diseño completamente al azar (DCA)** este diseño consiste en la asignación de los tratamientos en forma completamente aleatoria a las unidades experimentales.

$$Y_{ij} = \mu.. + \tau.j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$y_{ij}$  :Es la observación relativa al i-ésimo tratamiento.

$\mu..$  Es el promedio general.

$\tau.j$  El efecto del j-simo tratamiento.

$\varepsilon_{ij}$  Es el error aleatorio correspondiente a la observación  $y_{ij}$

### 3.3.2. Unidades experimentales.

Las unidades experimentales se encontraron constituidas por cada uno de los cuyes, los cuales integran el actual proyecto de tesis.

### 3.3.3 Análisis estadísticos.

El Análisis estadístico utilizado fue análisis de varianza ANOVA, prueba de significancia de Duncan. ( $p < 0.05$ )



## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 CONSUMO DE ALIMENTO

En el cuadro N° 6 se muestran el consumo de alimentos en base fresca y seca de los distintos tratamientos.

**Cuadro N° 6** Consumo de alimentos frescos y de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales.

Tratamientos	% de DDG's	Consumo alimento (gr/cuy/día)		
		Forraje	Concentrado	materia seca
<b>T1</b>	0%	139.05	36.19	67.3
<b>T2</b>	5%	137.82	35.12	66.1
<b>T3</b>	10%	140.20	36.85	68.2
<b>T4</b>	15%	137.87	34.15	65.2
<b>T5</b>	20%	138.18	34.14	65.3
<b>Promedio</b>		138.62	35.29	66.4

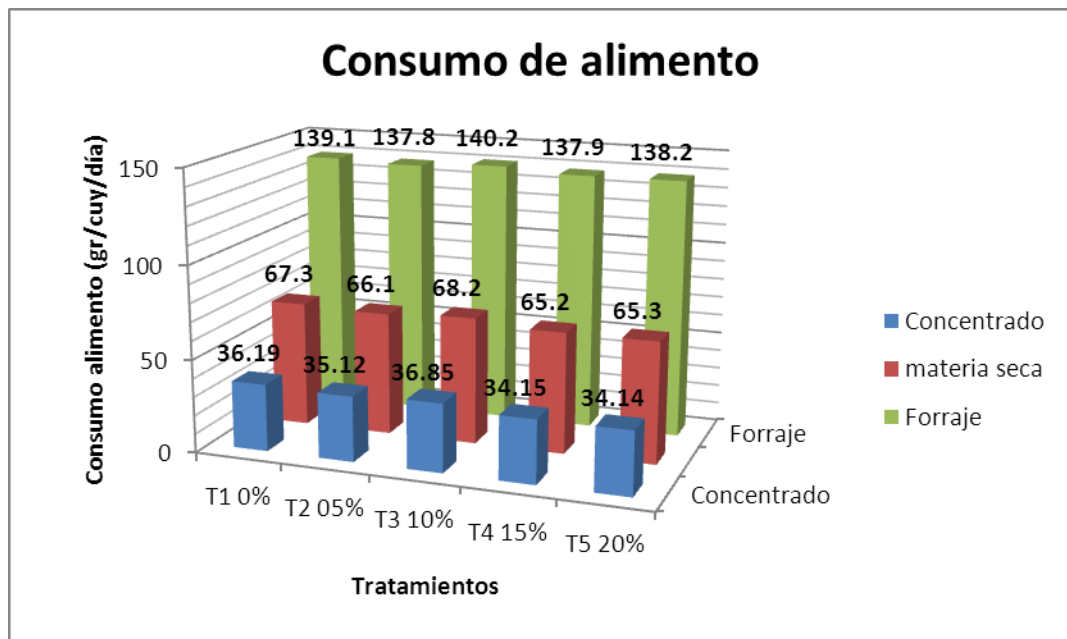
*Fuente: Elaboración propia*

En el cuadro N° 6 se muestra el consumo de alimentos en forma fresca (alfalfa y balanceado) y en forma de materia seca de los cuyes machos alimentados con los diferentes tratamientos experimentales.

Como se aprecia en el cuadro indicado, el consumo de forraje fue entre los tratamientos, variando de 137.82 gramos hasta 140.20 gramos. De igual manera, el consumo de balanceados, siendo el rango entre 34.14 hasta 36.85 gramos.

Al analizar el consumo de materia seca, se observa, variando de 65.2 gramos con el tratamiento T4 a 68.2 gramos con el tratamiento T3, habiéndose registrado una diferencia, entre estos valores, 3 gramos.

**Gráfico N° 1:** Consumo de alimentos frescos y materia seca de los diferentes tratamientos experimentales.



Fuente: *Elaboración propia*

En el cuadro N° 6 y el gráfico N° 1 se muestra el consumo de alimentos en forma fresca (alfalfa y balanceado) y en forma de materia seca, de los cuyes alimentados con los diferentes tratamientos experimentales.

Al analizar el consumo de materia seca, se observa que el consumo de machos es mayor, variando de 65.2 gramos con el tratamiento T4 a 67.3 gramos con el tratamiento T1, habiéndose registrado una diferencia, entre estos valores, 2.1 gramos.

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. El comportamiento de los animales de este experimento sigue esta tendencia

Lozano y col. (1978) citados por Moreno (1989), reportaron consumos de 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 la presente investigación.

Hidalgo (1995) afirma que los cuyes consumen hasta 30 gramos de concentrados cuando se les da como complemento de los forrajes. Aliaga (1996) reporta que los cuyes destetados (con menos de 4 semanas) consumen de 10 a 14 gramos de balanceados y los de crecimiento (hasta la 13ra semana) consumen hasta 28 gramos por animal. Estos reportes son inferiores a los observados en el presente experimento. Las diferencias puede deberse a la genética de los animales, al balanceado y menor tiempo de recria.

Rivas (1995) reportó consumos de materia seca desde 44.07 hasta 55.6 gramos, al usar raciones con chala de maíz más un suplemento balanceado. Cerna (1997) reportó consumos de materia seca entre 48.6 y 51.3 gr al usar raciones con diferentes niveles de residuos de cervecera deshidratado. Estos consumos son inferiores a los encontrados en la presente investigación.

En investigaciones recientes en la Universidad Católica de Santa María se han obtenido consumos de materia seca en cuyes en la etapa de crecimiento entre 45 y 60 gramos/día/cuy (Peraltila, 2007, Tejada, 2009; Bonet, 2011; Riquelme, 2012; Macedo, 2012; Castro, 2013). Estos valores son inferiores con lo observado en la presente investigación.

## 4.2 PESO VIVO

En el cuadro N° 7 y en el gráfico N° 2 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 similar ( $429 \pm 150$  gramos). En la primera semana hubo un comportamiento similar entre los tratamientos, aunque con ventaja para el tratamiento T1. En la segunda semana, con cierta desventaja para el tratamiento T1. En la tercera semana, se observa una ventaja significativa del tratamiento T4, seguido del tratamiento T2. En la cuarta semana destacó el T4 y en la quinta semana se mantiene el T4 seguido del T2.

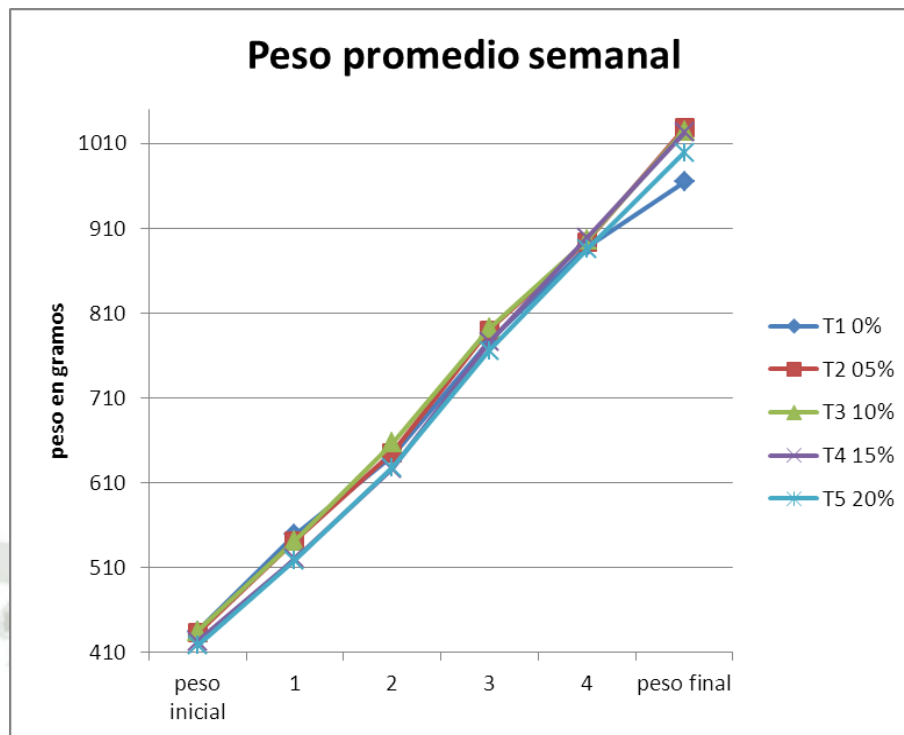
Las curvas de crecimiento de los cuyes, observada en la presente investigación, tiene una correlación positiva entre el aumento del peso vivo y la edad de los animales, lo cual es similar a lo reportados en diferentes experimentos realizados anteriormente (Gallegos, 1997; Arispe, 1999; Alvarez, 1999;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

**Cuadro N° 7:** Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales

TTO	peso inicial	pesos semanales				peso final	Gan. Acum.
		1	2	3	4		
<b>T1 0%</b>	435	549	642	777	888	965	530
<b>T2 05%</b>	433	542	646	790	894	1028	595
<b>T3 10%</b>	435	542	657	792	896	1025	590
<b>T4 15%</b>	423	521	627	776	899	1023	600
<b>T5 20%</b>	418	519	628	766	885	999	581

*Fuente; Elaboración propia*

**Grafico N° 2:** Variación promedio de los pesos vivos de los cobayos hembras con las diferentes raciones experimentales



*Fuente: Elaboración propia*

### 4.3 GANANCIA DE PESO VIVO

En el cuadro N° 8 y gráfica N° 3 se aprecian las ganancias diarias promedio de peso vivo en los animales alimentados con las diferentes raciones experimentales.

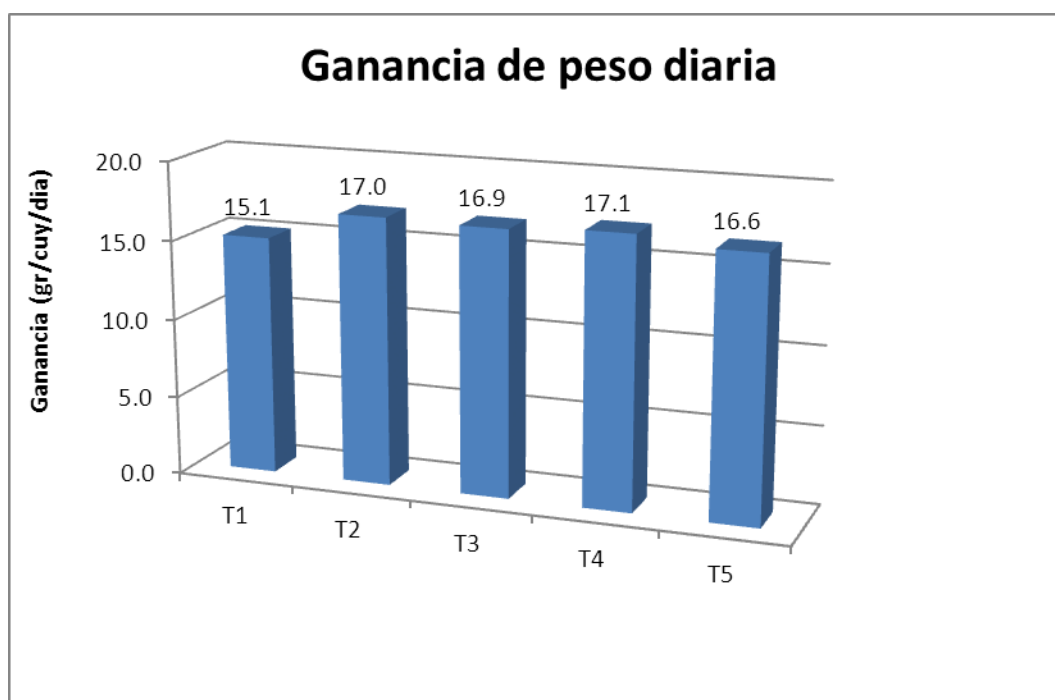
Las mejores ganancias diarias de peso vivo logradas con los cuyes alimentados con las raciones T4 (15% DDG`s) con 17.1 gramos en promedio y con el T1 (0% DDG`s) con 15.1 gramos. Estas diferencias fueron significativas estadísticamente.

**Cuadro N° 8:** Ganancia de peso promedio obtenida con las diferentes raciones

Tratamientos	% DDG`s	Ganancia de peso diaria (gr/cuy)	
		N	Promedio
T1	0%	15	15.1 <sup>a</sup>
T2	5%	15	17.0 <sup>b</sup>
T3	10%	15	16.9 <sup>ab</sup>
T4	15%	15	17.1 <sup>b</sup>
T5	20%	15	16.6 <sup>b</sup>

*Fuente: Elaboración propia*

**Grafico N° 3:** Promedio de ganancia diaria de los cuyes con las diferentes raciones experimentales.



*Fuente: Elaboración propia*

Las mejores ganancias diarias de peso vivo fueron logradas por los cuyes T4 (15% DDG's) el cual es significativo estadísticamente ( $p < 0.05$ ).

Las raciones T1 (0% DDG's) fue la que obtuvo menor ganancia de peso diario.

A continuación se realizará un análisis comparativo de las ganancias observadas por otros investigadores, sin embargo se podrá ver que los reportes son muy variados y dependen, entre otras cosas, de la calidad de los alimentos, los insumos utilizados, la textura, el sabor del alimento y de factores genéticos.

Saravia (1994) evaluó raciones de pasto elefante más un balanceado con diferentes niveles energéticos y proteicos, encontrando ganancias diarias entre 12.78 y 15.4 gramos. Rivas (1995) reportó ganancias diarias de peso vivo desde 10.9 hasta 12.3 gramos al usar raciones en

base a chala de maíz más un balanceado en diferentes proporciones. Asimismo, Cerna (1997) publicó ganancias diarias de peso vivo entre 14.93 hasta 16.93 gramos al evaluar raciones con diferentes niveles de residuos de cervecera

Comparativamente con las anteriores investigaciones los resultados de esta investigación superan las ganancias de peso diaria.

En Arequipa, Cutiré (1998) reportó ganancias promedio de 12.43 gramos con el uso de balanceados en bloques. Gallegos (1997) reportó ganancias de hasta 13,83 gramos con alfalfa más un balanceado con olaquinox.

Alvarez (1999) reportó ganancias diarias entre 10 y 13.10 gramos.; Arispe (1999) reportó ganancias entre 12.77 y 13.79 gramos; Neira (1999) encontró ganancias diarias entre 10.17 y 13.67 gramos; Torres (1999) reportó ganancias diarias entre 12.50 y 16.32 gramos por animal; Humpire (2000) reportó ganancias de hasta 16.25 gramos y Caballero (2001) publicó ganancias de hasta 14.40 gramos.

Macedo (2012) reportó ganancias de peso de 13.15 hasta 14.24 gramos promedio.

Carrion (2013) reportó ganancia de peso de 13.3 hasta 18.5 gramos

Los resultados de las ganancias diarias obtenidas para la presente investigación son superiores a las ganancias observadas en Lima y Arequipa y similar con las reportadas por Carrion (2013)

Aspecto que indicaría que hay un mejoramiento genético en este parámetro tan importante para los granjeros y la eficacia de nuestro alimento formulado.

La población de los animales experimentales que fueron machos, el manejo y la genética de los mismos, las características de los alimentos usados, así como las condiciones ambientales, son factores que afectan el comportamiento de los animales.

Pero porque se observa una significativa mejora en las raciones que contienen DDG`s. A continuación un análisis de las posibles causas.

En el presente experimento se vio que estos beneficios que brindan los DDG`s ayudaron a obtener mejores ganancias de peso en comparación con el tratamiento testigo (T1 0% DDG`s) debido a que sería un insumo altamente digestible por lo tanto mayor aprovechamiento por el organismo del cuy.



#### 4.4 CONVERSION ALIMENTICIA

En el cuadro N° 9 el gráfico N° 4 está las conversiones alimenticias calculadas para las diferentes raciones experimentales.

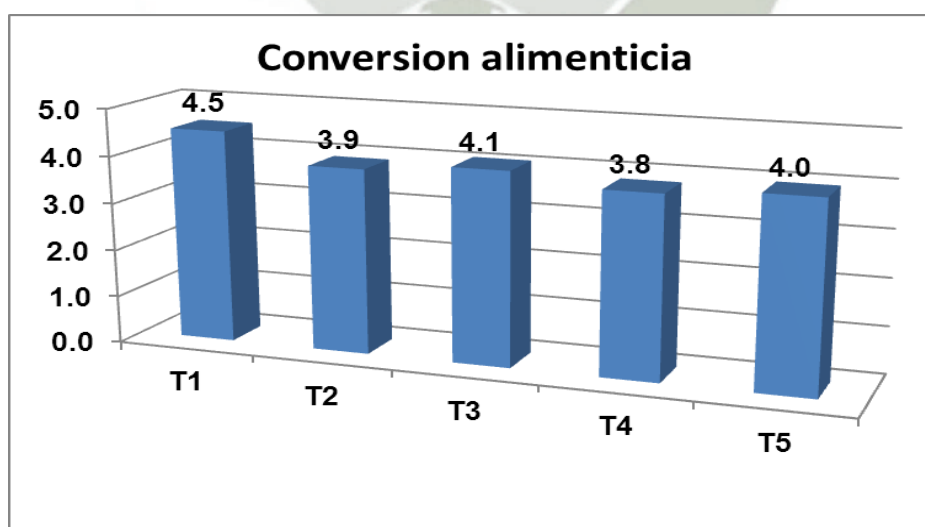
**Cuadro N° 9:** Conversión alimenticia promedio calculada para las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	% de DDG`s	Conversión Alimenticia	
		n	Promedio
T1	0%	15	4.5 <sup>a</sup>
T2	5%	15	3.9 <sup>b</sup>
T3	10%	15	4.1 <sup>b</sup>
T4	15%	15	3.8 <sup>b</sup>
T5	20%	15	4.0 <sup>b</sup>

*Fuente: Elaboración propia*

En forma similar a lo observado con las ganancias diarias, las conversiones alimenticias fueron superiores con los tratamientos T4 (15% DDG`s), T2 (5% DDG`s) y T5 (20% DDG`s) con promedios de 3.8 , 3.9 y 4.0 respectivamente.

**Gráfico N° 4:** Conversión alimenticia promedio calculada para las diferentes raciones experimentales.



*Fuente: Elaboración propia*

La conversión alimenticia relaciona el consumo de alimentos con la ganancia de peso vivo. De manera que a menores consumos de alimentos y a mayores ganancias de peso vivo se obtendrá menores y, por tanto, mejores conversiones alimenticias.

Con el fin de analizar las conversiones alimenticias encontradas en el presente experimento, se realizará una evaluación comparativa con otras experiencias realizadas en cuyes en crecimiento.

En Lima, 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.

En Arequipa, se 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).

Las conversiones alimenticias obtenidas en el presente experimento son similares a las reportadas tanto en Lima como en Arequipa. Las diferencias anotadas pueden deberse a las calidades de las raciones usadas, el tipo de forrajes y a las diferencias genéticas entre los animales (Chauca, 1997; Gómez, 1990; Aliaga, 1996).

#### 4.5 MERITO ECONOMICO

En el cuadro N° 10 y en el gráfico N° 5 aparece la información para medir el mérito económico, a través del indicador “costos de alimentación por 1 kilo de ganancia de peso vivo”, para todos los tratamientos experimentales.

**Cuadro N° 10:** Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales.

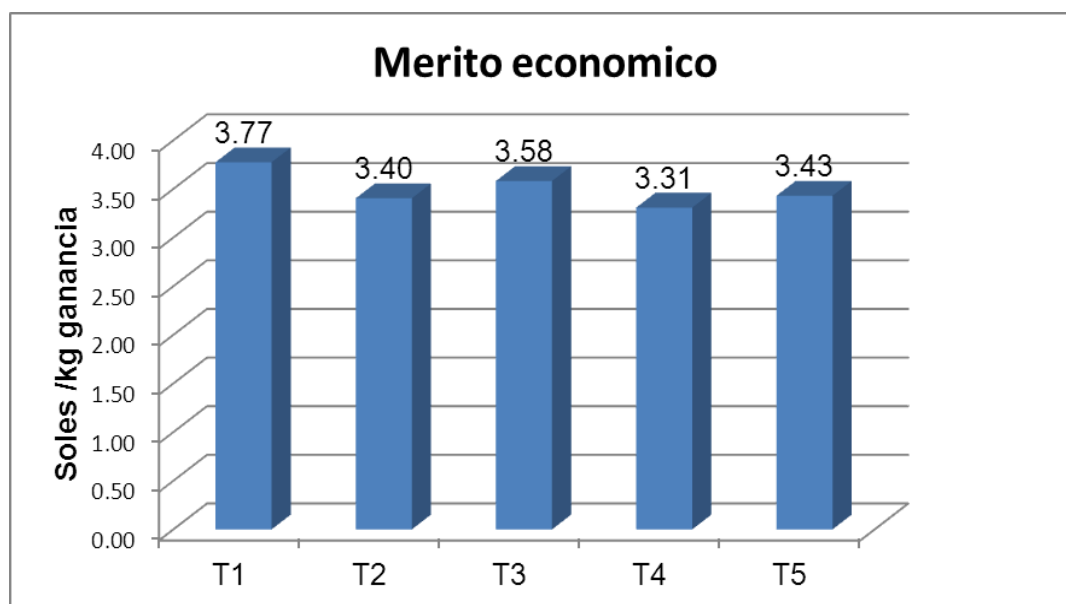
Tratamientos	% de DDG's	Mérito económico (S./kg ganancia)	
		N	Promedio
T1	0%	15	3.77 <sup>a</sup>
T2	5%	15	3.40 <sup>b</sup>
T3	10%	15	3.58 <sup>ab</sup>
T4	15%	15	3.31 <sup>b</sup>
T5	20%	15	3.43 <sup>b</sup>

*Fuente: Elaboración propia*

Los menores costos de alimentación corresponden a los tratamientos T4, con valores de 3.31 que fue menor al costo del T1 con 3.77 nuevos soles por kilo de ganancia. Estos costos superan en 0.46 nuevos soles al calculado para el tratamiento T4, al análisis estadístico estas diferencias fueron significativas

Similar diferencia tuvieron los tratamientos T2 y T5 con costos de 3.40 y 3.43 nuevos soles respectivamente con respecto al T1 con un costa de 3.77 nuevos soles. Al análisis estadístico esta diferencia no fue significativa.

**Gráfico N° 5: Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales**



*Fuente: Elaboración propia*

En investigaciones recientes en la Universidad Católica de Santa María se han obtenido costos de alimentación por kilo de ganancia, entre 3.6 y 4.8, dependiendo de la zona de evaluación, el sexo del cuy y la concentración de nutrientes (Tejada, 2009; Bonet, 2011; Riquelme, 2012; Macedo, 2012;). Los costos registrados en la presente investigación son menores a los reportados por otros autores bajo condiciones similares de crianza.

En este experimento, los DDG`s permiten ganancias significativamente superiores en los cuyes que sin ellas y a un costo mayor significativamente. Adicionalmente, si se considera otros factores involucrados, con el menor tiempo de crianza, como el menor tiempo de uso de instalaciones por lo cual hay un menor gasto en personal. Cabe afirmar que estaría ampliamente justificado el uso de DDG`s en esta especie.

#### 4.6 Consumo de agua

En el cuadro N° 11 y en el gráfico N° 6 aparece la información para medir el consumo de agua, para todos los tratamientos experimentales.

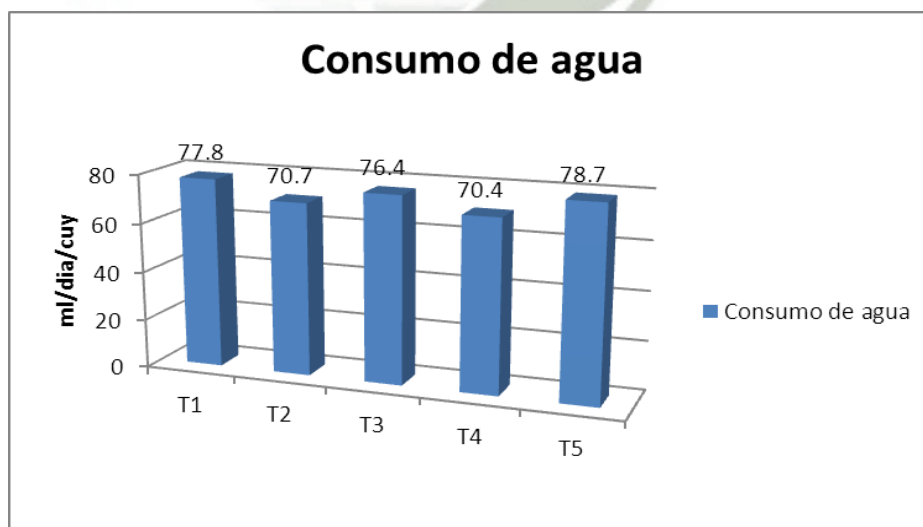
**Cuadro N° 11:** Consumo de agua promedio calculada para las diferentes raciones experimentales.

Tratamientos	% de DDG´s	Consumo agua ml	
		Total/dia	ml/cuy/dia
<b>T1</b>	0%	1167.8	77.8
<b>T2</b>	5%	1060.5	70.7
<b>T3</b>	10%	1147	76.4
<b>T4</b>	15%	1056	70.4
<b>T5</b>	20%	1180.7	78.7
<b>Promedio</b>		1122.4	74.8

*Fuente: Elaboración propia*

Como se ve en el cuadro N° 6 el consumo de agua diario por cuy se encuentra entre 70.4 a 78.7ml para los tratamientos T4 y T5 respectivamente

**Gráfico N° 6:** Consumo de agua promedio calculada para las diferentes raciones experimentales.



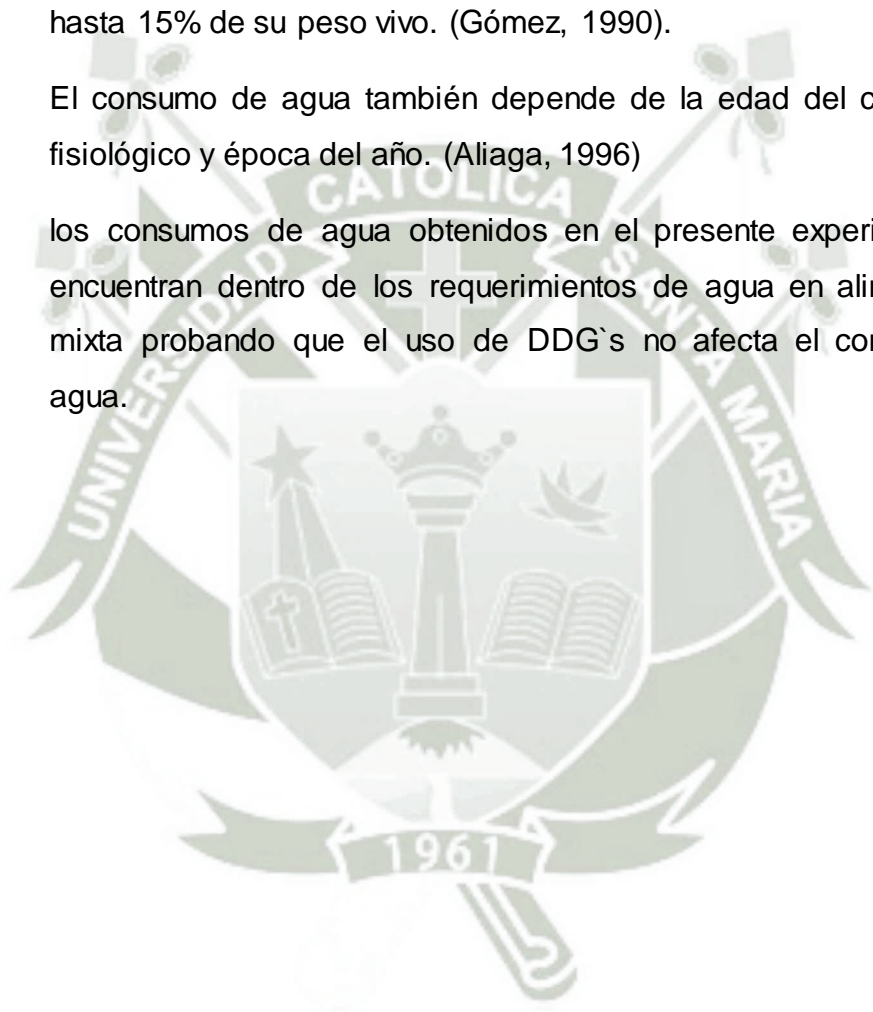
*Fuente: Elaboracion propia*

El agua es el nutriente más importante. 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 suculentos (ricos en agua). (Obando 2010)

Una alimentación mixta de forraje y balanceado necesitara consumir hasta el 10% de su peso vivo. Además se encontró que cuyes alimentados solo a base de alimentos secos consumen hasta 15% de su peso vivo. (Gómez, 1990).

El consumo de agua también depende de la edad del cuy estado fisiológico y época del año. (Aliaga, 1996)

los consumos de agua obtenidos en el presente experimento se encuentran dentro de los requerimientos de agua en alimentación mixta probando que el uso de DDG`s no afecta el consumo de agua.



#### 4.7 Características organolépticas

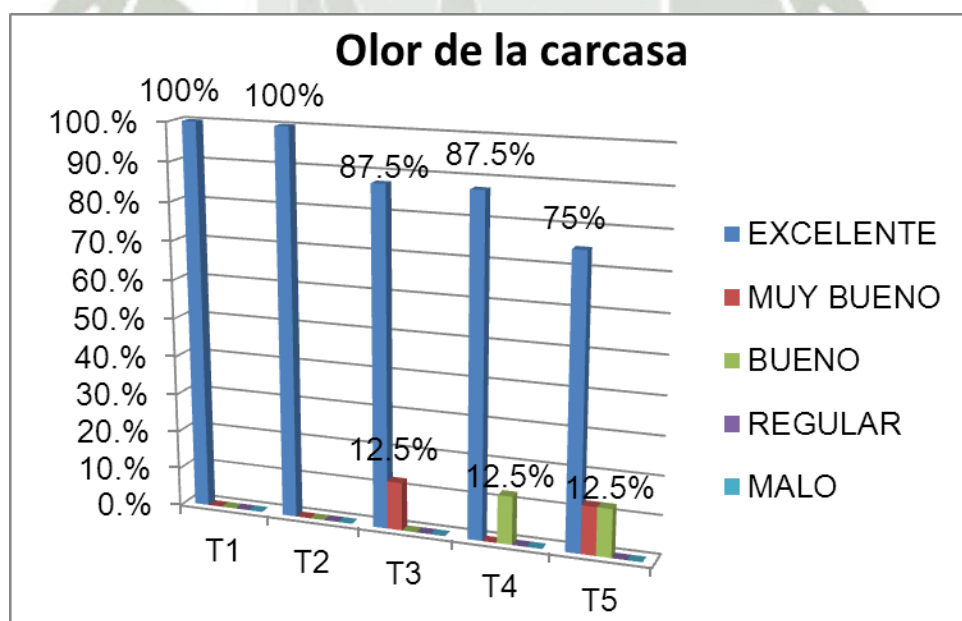
En el cuadro N° 12 y el gráfico N° 7 se encuentra la información obtenida de la encuesta realizada a un grupo de n= 8 sobre el olor de la carcasa de los distintos tratamientos experimentales

**Cuadro N° 12 características de la carcasa de cuy olor**

Olor de la carcasa					
Alternativas	T1	T2	T3	T4	T5
EXCELENTE	100%	100%	87.50%	87.50%	75%
MUY BUENO	0%	0%	12.50%	0%	12.50%
BUENO	0%	0%	0%	12.50%	12.50%
REGULAR	0%	0%	0%	0%	0%
MALO	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 7: características del olor de la carcasa de cuy**



Fuente: Elaboración propia

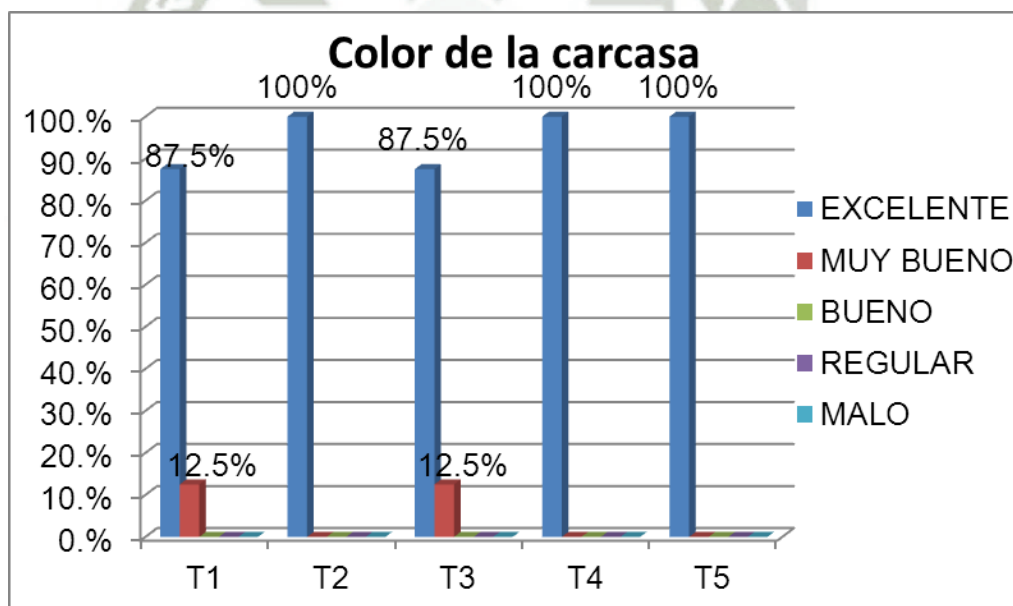
Los resultados sobre la característica del olor de la carcasa fueron desde bueno hasta excelente.

**Cuadro N° 13 características del color de la carcasa de cuy**

Color de la carcasa					
Alternativas	T1	T2	T3	T4	T5
EXCELENTE	87.50%	100%	87.50%	100%	100%
MUY BUENO	12.50%	0%	12.50%	0%	0%
BUENO	0%	0%	0%	0%	0%
REGULAR	0%	0%	0%	0%	0%
MALO	0%	0%	0%	0%	0%

*Fuente: Elaboración propia*

**Grafico N° 8: características del color de la carcasa de cuy**



*Fuente: Elaboración propia*

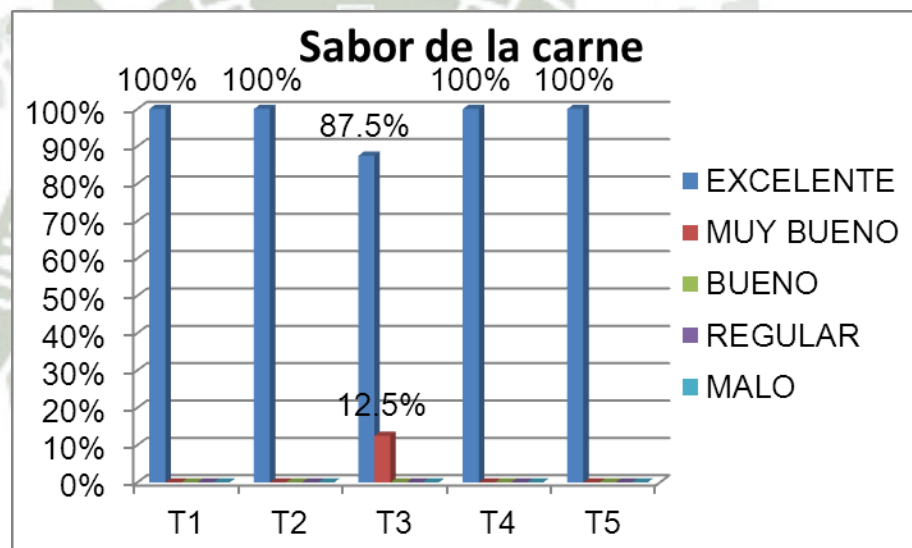
Los resultados sobre la característica del color de la carcasa fueron desde muy bueno hasta excelente.

**Cuadro N° 14 características del sabor de la carne de cuy**

Sabor de la carne					
Alternativas	T1	T2	T3	T4	T5
EXCELENTE	100%	100%	87.50%	100%	100%
MUY BUENO	0%	0%	12.50%	0%	0%
BUENO	0%	0%	0%	0%	0%
REGULAR	0%	0%	0%	0%	0%
MALO	0%	0%	0%	0%	0%

*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico N° 9: características del sabor de la carne de cuy**



*Fuente: Elaboración propia*

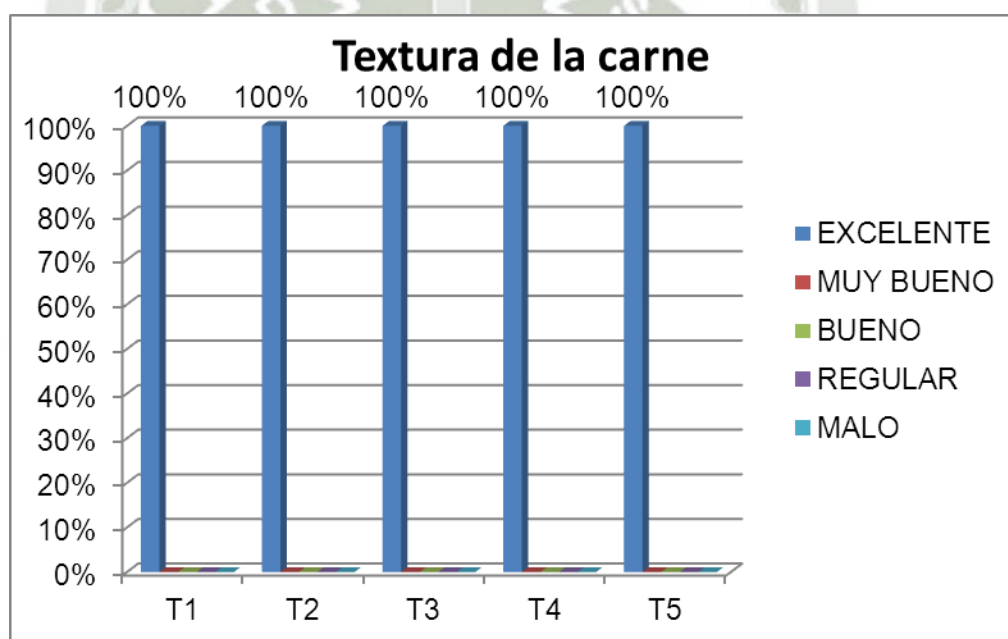
Los resultados sobre la característica del sabor de la carne fueron desde muy bueno hasta excelente. Siendo este la característica mas importante probando que los DDG`s no cambian el sabor de la carne del cuy.

**Cuadro N° 15 características de la textura de la carne de cuy**

Textura de la carne de cuy					
Alternativas	T1	T2	T3	T4	T5
EXCELENTE	100%	100%	100%	100%	100%
MUY BUENO	0%	0%	0%	0%	0%
BUENO	0%	0%	0%	0%	0%
REGULAR	0%	0%	0%	0%	0%
MALO	0%	0%	0%	0%	0%

*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico N° 10: características de la textura de la carne de cuy**



*Fuente: Elaboración propia*

Los resultados sobre la característica del sabor de la carne fueron excelentes en todos los tratamientos experimentales. Probandos que los DDG's no cambian la textura de la carne del cuy.

## V. CONCLUSIONES

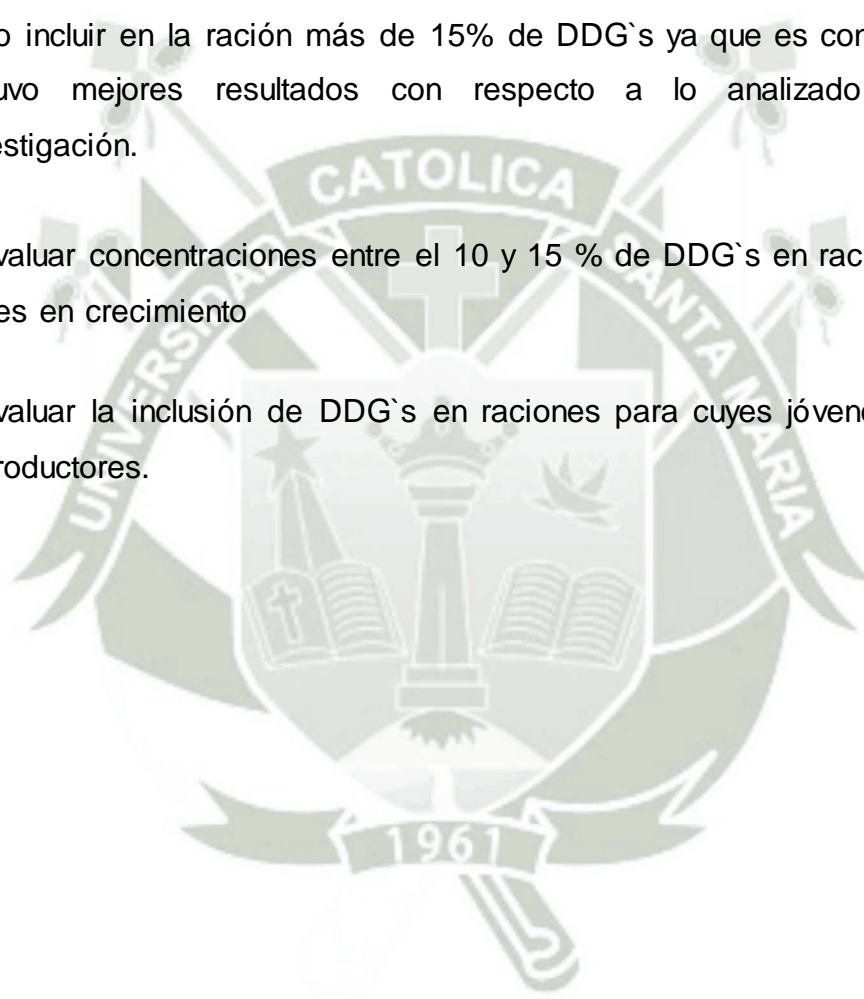
Los resultados obtenidos, utilizando diferentes niveles de DDG`s en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento, llevan a las siguientes conclusiones:

1. El consumo promedio diario de alimentos por cuy fue de: 139.1, 137.8, 140.2, 137.9 y 138.2 gramos para el forraje, de 36.2, 35.1, 36.9, 34.2 y 34.1 gramos para el alimento balanceado y de 67.3, 66.1, 68.2, 65.2 y respectivamente.
2. Se determinó que la ganancia de peso del T4 con 17.1gr/dia/cuy fue estadísticamente superiores al T1 15.1gr/dia/cuy con una ( $p<0.05$ ), .los tratamientos T2,T3 y T5 fueros también superiores al T1 pero no tuvieron una diferencia estadísticamente significativa.
3. Se determinó que la conversión alimenticia del T4 con 3.8 fue superior altamente significativo al T1 con 4.5 estadísticamente con una ( $p<0.01$ ), y los tratamientos T2, T5 y T3 se encontraron diferencias significativas estadísticamente con respecto al T1.
4. Se determino que el merito económico que los tratamientos con DDG`s fueron superiores estadísticamente al testigo con una ( $p<0.05$ ),
5. El consumo promedio diario de agua por cuy fue de 77.8, 70.7, 76.4, 70.4 y 78.7 mililitros con los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente
6. Las características organolépticas fueron similares para todos los tratamientos

## VI. RECOMENDACIONES

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

1. Incluir DDG`s en raciones de alimentación para cuyes en crecimiento
2. No incluir en la ración más de 15% de DDG`s ya que es con el que se obtuvo mejores resultados con respecto a lo analizado en esta investigación.
3. Evaluar concentraciones entre el 10 y 15 % de DDG`s en raciones para cuyes en crecimiento
4. Evaluar la inclusión de DDG`s en raciones para cuyes jóvenes y cuyes reproductores.



## VII. BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, Herbert. 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.
- 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.
- ALIAGA, Luis. 1996. Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de transferencia tecnológica. Lima- Perú Crianza de cuyes. INIA, Lima –Perú.
- ALVAREZ, C. (1999). “Evaluación de dos niveles de energía y tres de proteína en el crecimiento de cuyes destetados, con raciones en base a alfalfa, maíz, afrecho y harina de pescado”. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
- 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. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa – Perú.
- ARROYO, O. (1986). Avance de la Investigación sobre Cuyes en el Perú. Boletín Técnico N° 7. La Molina Perú
- BONDI Aron. 1989. Nutrición Animal. Primera edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 546 p.
- 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.

- BOZA, Julio. 1988 Valor nutritivo de las leguminosas grano en la alimentación humana y animal. Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental. España.
- CABALLERO CUBA, O. (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 YY zootecnia, universidad Católica de Santa María.
- CABALLERO, A. (1992) Valor Nutricional de la Panca de Maíz: Consumo Voluntario y Digestibilidad del Cuy (*Cavia porcellus*). UNA La Molina, Lima, Perú.
- CABALLERO, A; (2008) Innovaciones en las Guías Metodológicas para los Planes y Tesis de Maestría y Doctorado. Universidad Católica de Santa María
- 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.
- CARRION J.P.2013. Efecto del uso de *Saccharomyces cerevisiae* (cepa 1077) sobre el desempeño productivo de cuyes en crecimiento (*Cavia porcellus*). Irrigación Majes 2013". Programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
- CASTRO, Claudia. 2013. Caracterización del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*), en crecimiento y en reproducción, alimentados con raciones de alta densidad nutricional en la granja de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa – 2013. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
- CAYCEDO, V. A. (1992). Innovaciones en Cuyes III Curso Latinoamericano de Producción de Cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima , Perú

- CERNA, C. (1997). Producción de Animales Domésticos, CONCYTEC, Serie Ciencias, Lima Perú. 188p.
- CHAUCA, L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima Perú.
- CONFALONE, Adriana. 2008. Crecimiento y desarrollo del cultivo del haba (*Vicia faba* L.) Parametrización del submodelo de fenología de Cropgro- Fababean. Universidad de Santiago de Compostela. Galicia – España.
- CORTES A. et al. 2012 El uso de granos secos de destilería con solubles (DDGS) en dietas sorgo-soya para pollos de engorda y gallinas de postura - Rev Mex Cienc Pecu 2012
- 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.
- DE BLAS, C., MATEOS, G. y GARCIA-REBOLLAR, P. 2010. Tablas de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. 3ra edición. .Madrid - España.
- DIAS M.A. 2013. Uso de habas (*Vicia faba*) y frijoles (*Phaseolus vulgaris*) en la alimentación de cuyes en crecimiento (*Cavia porcellus*) en una crianza comercial. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Universidad Católica de Santa María.
- FEDNA. 2010. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Tablas de composición de alimentos. España.
- FEDNA. 2012. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Subproductos de cereales España

- GALLEGOS, G.(1997). “Evaluación de cuatro promotores de crecimiento en la Alimentación de Cuyes”; programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Universidad Católica de Santa María.
- GOMEZ, B. C. Y VERGARA, V. (1993). Fundamentos de Nutrición y Alimentación. I Curso Nacional de Capacitación en Crianzas Familiares, Págs. 38 – 50, INIA – EELM – EEBI
- GOMEZ, C. (1990). Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
- HIDALGO, Víctor. y MONTES, Teresa. 1995. Crianza de Cuyes. Universidad Agraria La Molina, Lima Perú, 93pp. 1995
- 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.
- LAZO, J. (1996). “Evaluación Biológica y económica de cinco raciones alimenticias para cuyes en la Irrigación de Majes”, Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
- 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.
- MORENO Ángel. 1989. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria. La Molina Lima-Perú.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) (1978). Nutrient requerimientos of laboratory animals 33 ed. Washington D.C. National Academy Science, 120 pp.
- NEIRA, Marcos, (1999). “Uso de Cinco Niveles de Silaje de Maíz Forrajero en la Alimentación de Cuyes destetados (Caviaporcellus) en

- la Irrigación de Yuramayo, Arequipa”; Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
- NOLL, S., V. Stangeland., G. Speers & J. Brannon. 2001. Distillers grains in poultry diets. 62nd Minnesota Nutrition Conf. and Minnesota Corn Growers Association Technical Symposium; septiembre 11-12; Bloomington (MN) EUA.
  - OBANDO, Alexander. 1999. Nutrición Animal. Escuela de Post grado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
  - OBANDO, Alexander. 2010. Producción ecológica de cuyes. Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
  - ORDÓÑEZ, R. 1997. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento. Tesis de la Facultad de Zootecnia de la UNA-LM. Lima - Perú
  - ORME, C.E., R.C. Harris, D. Marlin, and J. Hurley. 1997. Metabolic adaptation to a fat supplemented diet by the thoroughbred horse. *British Journal of Nutrition*
  - 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.
  - RIQUELME, José. 2012. Evaluación de dos fitasas comerciales, combinadas con un complejo enzimático, en la performance de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento en la Irrigación Majes, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, 2012. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú.
  - 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.

- SARAVIA, J. 1994. Avances de Investigación en la Alimentación de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria – Lima. 1994.
- SHURSON, G., M. Spieshs & M. Whitney. 2004. The use of maize distiller's dried grain with solubles in pig diets. Anim Sci 9:
- TORRES, Henry. (2002). “Comparación de Tres Niveles de un Aditivo Nutricional en el Crecimiento de Cuyes (*Cavia porcellus*) en Arequipa”; Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
- 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
- TORRES, V. Miguel. (2005). “Evaluación del Heno de Alfalfa y la Broza de Fréjol en la Alimentación de Cuyes en Crecimiento en la Irrigación de La Joya, Distrito de La Joya, Arequipa 2005”.
- 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
- VERGARA Victor. 2008. Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- VILLAMIDE, M.J., J.C. de Blas & R. Carabano. 1989. Nutritive value of cereal by-products for rabbits. 2. Wheat bran, corn gluten feed and dried distillers grains and solubles. Journal of Applied Rabbit Research 12:152-155.
- ZALDIVAR Abanto. Lidia (1995). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Universidad nacional agraria la Molina. Revista mundial de zootecnia. No 83.2/1995.
- ZEGARRA, J. (2012). Diseños experimentales II. Apuntes de clase

- ZUÑIGA, B. (1995). El Manejo de Cuyes. Editorial Alpha. Cusco Perú, 158 pp.
- ZUÑIGA, B. 1995. El Manejo de cuyes. Ed. Alpha. Cuzco-Perú.

## VIII. ANEXOS

**Anexo N° 1:** Control del consumo total de alimentos del lote de cuyes alimentados con el tratamiento T1 0% de DDG`s

Dia	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	15	390	390	24	118	366	272
2	15	1560	390	477	118	1083	272
3	15	1600	410	100	26	1500	384
4	15	1600	440	35	0	1565	440
5	15	1700	450	0	50	1700	400
6	15	1700	450	0	0	1700	450
7	15	1750	460	0	0	1750	460
8	15	2000	560	90	65	1910	495
9	15	2000	560	190	90	1810	470
10	15	2000	560	135	60	1865	500
11	15	2000	560	120	40	1880	520
12	15	2000	560	70	20	1930	540
13	15	2000	560	0	35	2000	525
14	15	2050	570	0	30	2050	540
15	15	2300	630	130	175	2170	455
16	15	2300	630	70	45	2230	585
17	15	2300	630	50	110	2250	520
18	15	2300	600	45	85	2255	515
19	15	2300	600	60	15	2240	585
20	15	2300	650	40	60	2260	590
21	15	2400	670	50	5	2350	665
22	15	2300	670	25	65	2275	605
23	15	2300	600	80	5	2220	595
24	15	2300	600	130	0	2170	600
25	15	2300	600	50	5	2250	595
26	15	2300	620	70	5	2230	615
27	15	2200	620	75	0	2125	620
28	15	2200	620	0	0	2200	620
29	15	2500	620	0	0	2500	620
30	15	2600	640	0	0	2600	640
31	15	2600	650	30	0	2570	650
32	15	2700	660	0	5	2700	655
33	15	2800	670	0	10	2800	660
34	15	2800	680	50	10	2750	670
35	15	2800	680	50	5	2750	675

**Anexo N° 2:** Control del consumo total de alimentos del lote de cuyes alimentados con el tratamiento T2 5% de DDG`s

Dia	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	15	410	410	26	138	384	272
2	15	1640	410	131	54	1509	356
3	15	1580	420	99	36	1481	384
4	15	1650	450	136	28	1514	422
5	15	1700	460	106	33	1594	427
6	15	1700	460	106	29	1594	431
7	15	1750	470	109	34	1641	436
8	15	2050	570	147	87	1903	483
9	15	2050	570	147	87	1903	483
10	15	2050	570	166	87	1884	483
11	15	2050	570	222	83	1828	488
12	15	2000	570	163	64	1838	506
13	15	2000	570	125	64	1875	506
14	15	2050	580	128	55	1922	525
15	15	2400	650	248	238	2152	413
16	15	2400	650	178	191	2222	459
17	15	2400	650	169	186	2231	464
18	15	2400	600	159	70	2241	530
19	15	2400	600	234	56	2166	544
20	15	2400	650	169	88	2231	563
21	15	2500	670	288	98	2213	572
22	15	2400	670	202	108	2198	563
23	15	2400	600	216	52	2184	548
24	15	2400	600	309	42	2091	558
25	15	2300	600	20	5	2280	595
26	15	2300	620	75	5	2225	615
27	15	2200	620	105	5	2095	615
28	15	2200	620	0	5	2200	615
29	15	2500	620	0	5	2500	615
30	15	2600	640	0	0	2600	640
31	15	2600	650	5	0	2595	650
32	15	2700	660	0	5	2700	655
33	15	2800	670	0	0	2800	670
34	15	2800	680	5	5	2795	675
35	15	2800	680	0	0	2800	680

**Anexo N° 3:** Control del consumo total de alimentos del lote de cuyes alimentados con el tratamiento T3 10% de DDG`s

Dia	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	15	450	450	28	94	422	356
2	15	1760	440	321	42	1439	398
3	15	1730	440	122	28	1608	413
4	15	1700	470	153	29	1547	441
5	15	1750	480	109	30	1641	450
6	15	1750	480	109	30	1641	450
7	15	1800	490	113	35	1688	455
8	15	2000	550	25	40	1975	510
9	15	2000	550	30	25	1970	525
10	15	2000	550	70	55	1930	495
11	15	2000	550	90	75	1910	475
12	15	2000	550	75	45	1925	505
13	15	2000	550	0	75	2000	475
14	15	2050	560	0	40	2050	520
15	15	2300	630	125	160	2175	470
16	15	2300	630	120	65	2180	565
17	15	2300	630	90	80	2210	550
18	15	2300	630	110	40	2190	590
19	15	2300	630	150	30	2150	600
20	15	2300	650	40	10	2260	640
21	15	2400	670	55	15	2345	655
22	15	2300	670	20	60	2280	610
23	15	2300	600	70	15	2230	585
24	15	2300	600	35	5	2265	595
25	15	2300	600	35	10	2265	590
26	15	2300	620	75	5	2225	615
27	15	2200	620	100	5	2100	615
28	15	2200	620	5	5	2195	615
29	15	2500	620	0	5	2500	615
30	15	2600	640	0	0	2600	640
31	15	2600	650	0	0	2600	650
32	15	2700	660	0	5	2700	655
33	15	2800	670	0	0	2800	670
34	15	2800	680	5	5	2795	675
35	15	2800	680	0	0	2800	680

**Anexo N° 4:** Control del consumo total de alimentos del lote de cuyes alimentados con el tratamiento T4 15% de DDG's.

Dia	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	15	450	450	28	197	422	253
2	15	1750	450	316	141	1434	309
3	15	1600	450	198	122	1402	328
4	15	1700	470	167	170	1533	300
5	15	1750	480	109	77	1641	403
6	15	1750	480	109	77	1641	403
7	15	1750	490	109	59	1641	431
8	15	2000	555	134	166	1866	389
9	15	2000	550	158	142	1842	408
10	15	2000	550	158	142	1842	408
11	15	2000	550	209	119	1791	431
12	15	2000	550	148	63	1852	488
13	15	2000	560	125	63	1875	497
14	15	2050	570	128	64	1922	506
15	15	2300	650	172	233	2128	417
16	15	2300	650	205	130	2095	520
17	15	2300	650	153	120	2147	530
18	15	2300	650	158	116	2142	534
19	15	2400	650	230	73	2170	577
20	15	2400	650	155	69	2245	581
21	15	2500	670	161	65	2339	605
22	15	2400	670	150	122	2250	548
23	15	2400	600	159	61	2241	539
24	15	2400	600	192	42	2208	558
25	15	2300	600	5	10	2295	590
26	15	2300	620	20	20	2280	600
27	15	2300	620	140	10	2160	610
28	15	2200	620	0	5	2200	615
29	15	2500	620	0	10	2500	610
30	15	2600	640	0	5	2600	635
31	15	2600	650	15	5	2585	645
32	15	2700	660	0	5	2700	655
33	15	2800	670	0	10	2800	660
34	15	2800	680	5	10	2795	670
35	15	2800	680	0	5	2800	675

**Anexo N° 5:** Control del consumo total de alimentos del lote de cuyes alimentados con el tratamiento T5 20% de DDG's.

Dia	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
1	15	410	410	26	185	384	225
2	15	1640	410	281	68	1359	342
3	15	1600	410	288	26	1313	384
4	15	1700	460	153	29	1547	431
5	15	1750	470	109	29	1641	441
6	15	1750	470	109	39	1641	431
7	15	1750	480	109	30	1641	450
8	15	2000	550	148	123	1852	427
9	15	2000	550	125	63	1875	488
10	15	2000	550	181	138	1819	413
11	15	2000	550	148	100	1852	450
12	15	2000	550	125	63	1875	488
13	15	2000	560	125	68	1875	492
14	15	2050	570	128	68	1922	502
15	15	2300	650	177	270	2123	380
16	15	2300	650	172	158	2128	492
17	15	2300	650	144	153	2156	497
18	15	2300	650	144	139	2156	511
19	15	2400	650	178	88	2222	563
20	15	2400	670	150	98	2250	572
21	15	2500	670	156	65	2344	605
22	15	2400	670	150	131	2250	539
23	15	2400	600	150	56	2250	544
24	15	2400	600	183	56	2217	544
25	15	2300	600	15	50	2285	550
26	15	2300	600	15	35	2285	565
27	15	2300	600	50	20	2250	580
28	15	2300	620	0	20	2300	600
29	15	2500	620	0	25	2500	595
30	15	2600	640	0	15	2600	625
31	15	2600	640	60	5	2540	635
32	15	2700	650	0	20	2700	630
33	15	2800	650	0	10	2800	640
34	15	2800	660	5	10	2795	650
35	15	2800	660	0	10	2800	650

**Anexo N° 6:** Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy con el tratamiento T1 (0% de DDG`s) gr/cuy/día.

Dia	Alimento fresco		Materia seca		
	Forraje	Concentrado	Forraje	Concentrado	Total
1	24.4	6.3	6.1	5.5	11.6
2	72.2	18.1	18.1	16.2	34.3
3	100.0	25.6	25.0	22.5	47.5
4	104.3	29.3	26.1	23.5	49.6
5	113.3	26.7	28.3	25.5	53.8
6	113.3	30.0	28.3	25.5	53.8
7	116.7	30.7	29.2	26.3	55.4
8	127.3	33.0	31.8	28.7	60.5
9	120.7	31.3	30.2	27.2	57.3
10	124.3	33.3	31.1	28.0	59.1
11	125.3	34.7	31.3	28.2	59.5
12	128.7	36.0	32.2	29.0	61.1
13	133.3	35.0	33.3	30.0	63.3
14	136.7	36.0	34.2	30.8	64.9
15	144.7	30.3	36.2	32.6	68.7
16	148.7	39.0	37.2	33.5	70.6
17	150.0	34.7	37.5	33.8	71.3
18	150.3	34.3	37.6	33.8	71.4
19	149.3	39.0	37.3	33.6	70.9
20	150.7	39.3	37.7	33.9	71.6
21	156.7	44.3	39.2	35.3	74.4
22	151.7	40.3	37.9	34.1	72.0
23	148.0	39.7	37.0	33.3	70.3
24	144.7	40.0	36.2	32.6	68.7
25	150.0	39.7	37.5	33.8	71.3
26	148.7	41.0	37.2	33.5	70.6
27	141.7	41.3	35.4	31.9	67.3
28	146.7	41.3	36.7	33.0	69.7
29	166.7	41.3	41.7	37.5	79.2
30	173.3	42.7	43.3	39.0	82.3
31	171.3	43.3	42.8	38.6	81.4
32	180.0	43.7	45.0	40.5	85.5
33	186.7	44.0	46.7	42.0	88.7
34	183.3	44.7	45.8	41.3	87.1
35	183.3	45.0	45.8	41.3	87.1
Total	4866.9	1266.9	1216.7	1095.1	2311.8
Promedio	139.1	36.2	34.8	31.3	66.1

**Anexo N° 7:** Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy con el tratamiento T2 (5% de DDG`s) gr/cuy/día.

Dia	Alimento fresco		Materia seca		
	Forraje	Concentrado	Forraje	Concentrado	Total
1	25.6	18.1	6.4	5.8	12.2
2	100.6	23.7	25.2	22.6	47.8
3	98.7	25.6	24.7	22.2	46.9
4	100.9	28.1	25.2	22.7	47.9
5	106.3	28.5	26.6	23.9	50.5
6	106.3	28.7	26.6	23.9	50.5
7	109.4	29.1	27.4	24.6	52.0
8	126.9	32.2	31.7	28.5	60.3
9	126.9	32.2	31.7	28.5	60.3
10	125.6	32.2	31.4	28.3	59.7
11	121.9	32.5	30.5	27.4	57.9
12	122.5	33.7	30.6	27.6	58.2
13	125.0	33.7	31.3	28.1	59.4
14	128.1	35.0	32.0	28.8	60.9
15	143.5	27.5	35.9	32.3	68.1
16	148.1	30.6	37.0	33.3	70.4
17	148.7	30.9	37.2	33.5	70.6
18	149.4	35.3	37.4	33.6	71.0
19	144.4	36.3	36.1	32.5	68.6
20	148.7	37.5	37.2	33.5	70.6
21	147.5	38.1	36.9	33.2	70.1
22	146.5	37.5	36.6	33.0	69.6
23	145.6	36.5	36.4	32.8	69.2
24	139.4	37.2	34.9	31.4	66.2
25	152.0	39.7	38.0	34.2	72.2
26	148.3	41.0	37.1	33.4	70.5
27	139.7	41.0	34.9	31.4	66.3
28	146.7	41.0	36.7	33.0	69.7
29	166.7	41.0	41.7	37.5	79.2
30	173.3	42.7	43.3	39.0	82.3
31	173.0	43.3	43.3	38.9	82.2
32	180.0	43.7	45.0	40.5	85.5
33	186.7	44.7	46.7	42.0	88.7
34	186.3	45.0	46.6	41.9	88.5
35	186.7	45.3	46.7	42.0	88.7
Total	4825.9	1229.4	1206.5	1085.8	2292.3
Promedio	137.9	35.1	34.5	31.0	65.5

**Anexo N° 8:** Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy con el tratamiento T3 (10% de DDG`s) gr/cuy/día.

Dia	Alimento fresco		Materia seca		
	Forraje	Concentrado	Forraje	Concentrado	Total
1	28.1	23.7	7.0	6.3	13.4
2	95.9	26.5	24.0	21.6	45.6
3	107.2	27.5	26.8	24.1	50.9
4	103.1	29.4	25.8	23.2	49.0
5	109.4	30.0	27.4	24.6	52.0
6	109.4	30.0	27.4	24.6	52.0
7	112.5	30.3	28.1	25.3	53.5
8	131.7	34.0	32.9	29.6	62.5
9	131.3	35.0	32.8	29.6	62.4
10	128.7	33.0	32.2	29.0	61.1
11	127.3	31.7	31.8	28.7	60.5
12	128.3	33.7	32.1	28.9	61.0
13	133.3	31.7	33.3	30.0	63.3
14	136.7	34.7	34.2	30.8	64.9
15	145.0	31.3	36.3	32.6	68.9
16	145.3	37.7	36.3	32.7	69.0
17	147.3	36.7	36.8	33.2	70.0
18	146.0	39.3	36.5	32.9	69.4
19	143.3	40.0	35.8	32.3	68.1
20	150.7	42.7	37.7	33.9	71.6
21	156.3	43.7	39.1	35.2	74.3
22	152.0	40.7	38.0	34.2	72.2
23	148.7	39.0	37.2	33.5	70.6
24	151.0	39.7	37.8	34.0	71.7
25	151.0	39.3	37.8	34.0	71.7
26	148.3	41.0	37.1	33.4	70.5
27	140.0	41.0	35.0	31.5	66.5
28	146.3	41.0	36.6	32.9	69.5
29	166.7	41.0	41.7	37.5	79.2
30	173.3	42.7	43.3	39.0	82.3
31	173.3	43.3	43.3	39.0	82.3
32	180.0	43.7	45.0	40.5	85.5
33	186.7	44.7	46.7	42.0	88.7
34	186.3	45.0	46.6	41.9	88.5
35	186.7	45.3	46.7	42.0	88.7
Total	4907.4	1289.9	1226.9	1104.2	2331.0
Promedio	140.2	36.9	35.1	31.5	66.6

**Anexo N° 9:** Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy con el tratamiento T4 (15% de DDG`s) gr/cuy/día.

Dia	Alimento fresco		Materia seca		
	Forraje	Concentrado	Forraje	Concentrado	Total
1	28.1	16.9	7.0	6.3	13.4
2	95.6	20.6	23.9	21.5	45.4
3	93.5	21.9	23.4	21.0	44.4
4	102.2	20.0	25.6	23.0	48.5
5	109.4	26.9	27.4	24.6	52.0
6	109.4	26.9	27.4	24.6	52.0
7	109.4	28.7	27.4	24.6	52.0
8	124.4	25.9	31.1	28.0	59.1
9	122.8	27.2	30.7	27.6	58.3
10	122.8	27.2	30.7	27.6	58.3
11	119.4	28.7	29.9	26.9	56.7
12	123.5	32.5	30.9	27.8	58.6
13	125.0	33.1	31.3	28.1	59.4
14	128.1	33.7	32.0	28.8	60.9
15	141.9	27.8	35.5	31.9	67.4
16	139.7	34.7	34.9	31.4	66.3
17	143.1	35.3	35.8	32.2	68.0
18	142.8	35.6	35.7	32.1	67.8
19	144.7	38.5	36.2	32.6	68.7
20	149.7	38.7	37.4	33.7	71.1
21	155.9	40.3	39.0	35.1	74.1
22	150.0	36.5	37.5	33.8	71.3
23	149.4	35.9	37.4	33.6	71.0
24	147.2	37.2	36.8	33.1	69.9
25	153.0	39.3	38.3	34.4	72.7
26	152.0	40.0	38.0	34.2	72.2
27	144.0	40.7	36.0	32.4	68.4
28	146.7	41.0	36.7	33.0	69.7
29	166.7	40.7	41.7	37.5	79.2
30	173.3	42.3	43.3	39.0	82.3
31	172.3	43.0	43.1	38.8	81.9
32	180.0	43.7	45.0	40.5	85.5
33	186.7	44.0	46.7	42.0	88.7
34	186.3	44.7	46.6	41.9	88.5
35	186.7	45.0	46.7	42.0	88.7
Total	4825.6	1195.2	1206.4	1085.8	2292.2
Promedio	137.9	34.1	34.5	31.0	65.5

**Anexo N° 10:** Consumos diarios promedios de alimentos frescos y de materia seca por cuy con el tratamiento T5 (20% de DDG`s) gr/cuy/día.

Dia	Alimento fresco		Materia seca		
	Forraje	Concentrado	Forraje	Concentrado	Total
1	25.6	15.0	6.4	5.8	12.2
2	90.6	22.8	22.7	20.4	43.0
3	87.5	25.6	21.9	19.7	41.6
4	103.1	28.7	25.8	23.2	49.0
5	109.4	29.4	27.4	24.6	52.0
6	109.4	28.7	27.4	24.6	52.0
7	109.4	30.0	27.4	24.6	52.0
8	123.5	28.5	30.9	27.8	58.6
9	125.0	32.5	31.3	28.1	59.4
10	121.3	27.5	30.3	27.3	57.6
11	123.5	30.0	30.9	27.8	58.6
12	125.0	32.5	31.3	28.1	59.4
13	125.0	32.8	31.3	28.1	59.4
14	128.1	33.5	32.0	28.8	60.9
15	141.5	25.3	35.4	31.8	67.2
16	141.9	32.8	35.5	31.9	67.4
17	143.7	33.1	35.9	32.3	68.3
18	143.7	34.1	35.9	32.3	68.3
19	148.1	37.5	37.0	33.3	70.4
20	150.0	38.1	37.5	33.8	71.3
21	156.3	40.3	39.1	35.2	74.2
22	150.0	35.9	37.5	33.8	71.3
23	150.0	36.3	37.5	33.8	71.3
24	147.8	36.3	37.0	33.3	70.2
25	152.3	36.7	38.1	34.3	72.4
26	152.3	37.7	38.1	34.3	72.4
27	150.0	38.7	37.5	33.8	71.3
28	153.3	40.0	38.3	34.5	72.8
29	166.7	39.7	41.7	37.5	79.2
30	173.3	41.7	43.3	39.0	82.3
31	169.3	42.3	42.3	38.1	80.4
32	180.0	42.0	45.0	40.5	85.5
33	186.7	42.7	46.7	42.0	88.7
34	186.3	43.3	46.6	41.9	88.5
35	186.7	43.3	46.7	42.0	88.7
Total	4836.5	1195.4	1209.1	1088.2	2297.3
Promedio	138.2	34.2	34.5	31.1	65.6

**Anexo N° 11: Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T1 (0% DDG`s)**

Cuy	Peso inicial	1º semana	2º semana	3º semana	4º semana	Peso final
T1 - M1	375	475	595	760	895	1040
T1 - M2	430	510	560	715	800	870
T1 - M3	380	500	595	705	825	880
T1 - M4	470	575	675	790	925	1010
T1 - M5	380	510	620	805	930	1055
T1 - M6	580	700	800	960	1110	1170
T1 - M7	440	610	705	825	940	980
T1 - M8	345	465	550	635	735	820
T1 - M9	510	605	665	780	810	915
T1 - M10	450	590	680	815	935	1010
T1 - M11	415	490	590	725	845	905
T1 - M12	375	480	575	705	825	885
T1 - M13	530	645	740	870	985	1030
T1 - M14	430	595	700	860	970	1040
T1 - M15	415	495	580	705	790	865
Promedio	435	550	642	777	888	965

**Anexo N° 12: Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (5% DDG`s)**

Cuy	Peso inicial	1º semana	2º semana	3º semana	4º semana	Peso final
T2 - M1	495	600	715	870	955	1080
T2 - M2	365	485	605	745	815	930
T2 - M3	425	585	705	825	940	1090
T2 - M4	480	565	675	820	935	1030
T2 - M5	410	500	590	710	825	945
T2 - M6	295	375	480	630	770	925
T2 - M7	410	510	600	715	810	920
T2 - M8	560	635	705	875	1000	1170
T2 - M9	370	540	650	805	910	1070
T2 - M10	595	655	760	935	1035	1165
T2 - M11	340	465	580	720	845	1000
T2 - M12	445	590	720	880	980	1075
T2 - M13	475	575	680	820	915	1020
T2 - M14	395	480	580	705	810	980
T2 - M15	440	570	650	805	865	1025
Promedio	433	542	646	791	894	1028

**Anexo N° 13:** Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (10% DDG`s)

Cuy	Peso inicial	1º semana	2º semana	3º semana	4º semana	Peso final
T3 - M1	395	545	700	825	955	1110
T3 - M2	580	680	805	940	1030	1155
T3 - M3	555	635	675	835	965	1080
T3 - M4	505	605	725	865	935	1055
T3 - M5	445	530	665	795	880	1005
T3 - M6	415	495	590	750	790	940
T3 - M7	385	515	640	760	860	995
T3 - M8	445	560	675	865	1000	1150
T3 - M9	370	470	600	700	810	960
T3 - M10	375	510	595	685	805	915
T3 - M11	310	435	550	700	825	960
T3 - M12	360	450	560	660	750	855
T3 - M13	350	485	615	745	845	990
T3 - M14	500	560	690	840	945	1040
T3 - M15	540	655	780	920	1055	1175
Promedio	435	542	658	792	897	1026

**Anexo N° 14:** Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (15% DDG`s)

Cuy	Peso inicial	1º semana	2º semana	3º semana	4º semana	Peso final
T4 - M1	450	565	685	855	990	1160
T4 - M2	365	470	590	715	825	960
T4 - M3	435	540	605	780	900	1045
T4 - M4	430	520	640	790	930	1085
T4 - M5	375	490	600	735	820	925
T4 - M6	510	595	710	855	940	1030
T4 - M7	510	570	660	805	915	1040
T4 - M8	425	530	595	750	965	1005
T4 - M9	430	535	670	850	995	1145
T4 - M10	405	540	655	820	930	1065
T4 - M11	455	515	635	780	885	1050
T4 - M12	340	450	550	700	815	950
T4 - M13	320	410	520	665	795	940
T4 - M14	430	520	620	735	845	950
T4 - M15	465	565	680	815	940	995
Promedio	423.0	521.0	627.7	776.7	899.3	1023.0

**Anexo N° 15:** Peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T5 (20% DDG`s)

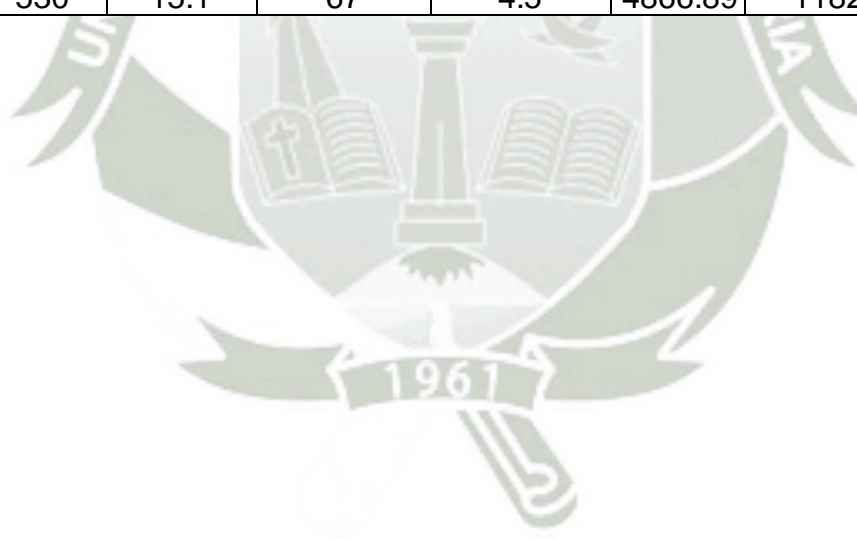
Cuy	Peso inicial	1º semana	2º semana	3º semana	4º semana	Peso final
T5 - M1	435	545	640	785	915	1035
T5 - M2	415	550	680	830	935	1050
T5 - M3	410	510	625	735	860	995
T5 - M4	445	585	705	855	1000	1145
T5 - M5	350	435	555	720	830	945
T5 - M6	390	485	610	720	815	940
T5 - M7	495	570	675	790	915	1025
T5 - M8	385	505	605	740	850	960
T5 - M9	365	460	575	685	775	870
T5 - M10	455	545	645	785	945	1060
T5 - M11	430	560	695	845	965	1105
T5 - M12	435	565	685	850	1005	1135
T5 - M13	405	475	565	715	820	890
T5 - M14	445	505	590	735	850	960
T5 - M15	410	490	575	700	800	880
Promedio	418	519	628	766	885	1000

**Anexo N° 16:** Costo de las raciones experimentales

Producto	Precio S./	T1	T2	T3	T4	T5
Aceite de soya	4.94	2.06	2.81	3.56	4.51	5.51
Afrecho	0.55	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80
Carbonato de calcio	0.19	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17
Cloruro de colina 60%	2.63	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Coccisan	22.37	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
Prime EQH 101	13.06	3.13	3.13	3.13	3.13	3.13
DDG's	1.2	0.00	6.00	12.00	18.00	24.00
DL-Metionina	15.41	7.77	7.61	7.46	7.09	6.69
Harina Integral de soya	1.91	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10
L-Lisina	8.81	2.45	2.89	3.35	3.42	3.38
Maiz	1.15	46.13	43.05	40.06	35.65	30.86
Montafos	2.78	2.11	1.89	1.67	1.39	1.10
Procreatin	26.08	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87
Quantum blue	90	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98
Sal	0.32	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23
Torta soya 45% PC	1.63	16.00	12.02	8.07	6.00	4.48
Costo/kg		1.245	1.243	1.242	1.241	1.241

**Anexo N° 17:** Indicadores del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T1 (0% DDG`s)

Cuy	Ganancia de peso gr/cuy		Consumo de ms gr/cuy/dia	Conversión alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Forraje	Concentrado	
T1 - M1	665	19.0	67	3.5	4866.89	1182.35	2.9
T1 - M2	440	12.6	67	5.3	4866.89	1182.35	4.5
T1 - M3	500	14.3	67	4.7	4866.89	1182.35	3.9
T1 - M4	540	15.4	67	4.3	4866.89	1182.35	3.6
T1 - M5	675	19.3	67	3.5	4866.89	1182.35	2.9
T1 - M6	590	16.9	67	4.0	4866.89	1182.35	3.3
T1 - M7	540	15.4	67	4.3	4866.89	1182.35	3.6
T1 - M8	475	13.6	67	4.9	4866.89	1182.35	4.1
T1 - M9	405	11.6	67	5.8	4866.89	1182.35	4.8
T1 - M10	560	16.0	67	4.2	4866.89	1182.35	3.5
T1 - M11	490	14.0	67	4.8	4866.89	1182.35	4.0
T1 - M12	510	14.6	67	4.6	4866.89	1182.35	3.8
T1 - M13	500	14.3	67	4.7	4866.89	1182.35	3.9
T1 - M14	610	17.4	67	3.8	4866.89	1182.35	3.2
T1 - M15	450	12.9	67	5.2	4866.89	1182.35	4.4
Promedio	530	15.1	67	4.5	4866.89	1182.35	3.8



**Anexo N° 18:** Indicadores del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (5% DDG`s)

Cuy	Ganancia de peso gr/cuy		Consumo de ms gr/cuy/dia	Conversión alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Forraje	Concentrado	
T2 - M1	585	16.7	66	3.9	4825.90	1229.27	3.4
T2 - M2	565	16.1	66	4.1	4825.90	1229.27	3.6
T2 - M3	665	19.0	66	3.5	4825.90	1229.27	3.0
T2 - M4	550	15.7	66	4.2	4825.90	1229.27	3.7
T2 - M5	535	15.3	66	4.3	4825.90	1229.27	3.8
T2 - M6	630	18.0	66	3.7	4825.90	1229.27	3.2
T2 - M7	510	14.6	66	4.5	4825.90	1229.27	3.9
T2 - M8	610	17.4	66	3.8	4825.90	1229.27	3.3
T2 - M9	700	20.0	66	3.3	4825.90	1229.27	2.9
T2 - M10	570	16.3	66	4.1	4825.90	1229.27	3.5
T2 - M11	660	18.9	66	3.5	4825.90	1229.27	3.0
T2 - M12	630	18.0	66	3.7	4825.90	1229.27	3.2
T2 - M13	545	15.6	66	4.2	4825.90	1229.27	3.7
T2 - M14	585	16.7	66	3.9	4825.90	1229.27	3.4
T2 - M15	585	16.7	66	3.9	4825.90	1229.27	3.4
Promedio	595	17.0	66	3.9	4825.90	1229.27	3.4



**Anexo N° 19:** Indicadores del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (10% DDG`s)

Cuy	Ganancia de peso gr/cuy		Consumo de ms gr/cuy/dia	Conversion alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Forraje	Concentrado	
T3 - M1	715	20.4	68	3.3	4907.29	1289.83	2.9
T3 - M2	575	16.4	68	4.1	4907.29	1289.83	3.6
T3 - M3	525	15.0	68	4.5	4907.29	1289.83	4.0
T3 - M4	550	15.7	68	4.3	4907.29	1289.83	3.8
T3 - M5	560	16.0	68	4.3	4907.29	1289.83	3.7
T3 - M6	525	15.0	68	4.5	4907.29	1289.83	4.0
T3 - M7	610	17.4	68	3.9	4907.29	1289.83	3.4
T3 - M8	705	20.1	68	3.4	4907.29	1289.83	3.0
T3 - M9	590	16.9	68	4.0	4907.29	1289.83	3.5
T3 - M10	540	15.4	68	4.4	4907.29	1289.83	3.9
T3 - M11	650	18.6	68	3.7	4907.29	1289.83	3.2
T3 - M12	495	14.1	68	4.8	4907.29	1289.83	4.2
T3 - M13	640	18.3	68	3.7	4907.29	1289.83	3.3
T3 - M14	540	15.4	68	4.4	4907.29	1289.83	3.9
T3 - M15	635	18.1	68	3.7	4907.29	1289.83	3.3
Promedio	590	16.9	68	4.1	4907.29	1289.83	3.4



**Anexo N° 20:** Indicadores del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (15% DDG`s)

Cuy	Ganancia de peso gr/cuy		Consumo de ms gr/cuy/dia	Conversion alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Forraje	Concentrado	
T4 - M1	710	20.3	65	3.2	4825.47	1195.27	2.8
T4 - M2	595	17.0	65	3.8	4825.47	1195.27	3.3
T4 - M3	610	17.4	65	3.7	4825.47	1195.27	3.2
T4 - M4	655	18.7	65	3.5	4825.47	1195.27	3.0
T4 - M5	550	15.7	65	4.1	4825.47	1195.27	3.6
T4 - M6	520	14.9	65	4.4	4825.47	1195.27	3.8
T4 - M7	530	15.1	65	4.3	4825.47	1195.27	3.7
T4 - M8	580	16.6	65	3.9	4825.47	1195.27	3.4
T4 - M9	715	20.4	65	3.2	4825.47	1195.27	2.7
T4 - M10	660	18.9	65	3.4	4825.47	1195.27	3.0
T4 - M11	595	17.0	65	3.8	4825.47	1195.27	3.3
T4 - M12	610	17.4	65	3.7	4825.47	1195.27	3.2
T4 - M13	620	17.7	65	3.7	4825.47	1195.27	3.2
T4 - M14	520	14.9	65	4.4	4825.47	1195.27	3.8
T4 - M15	530	15.1	65	4.3	4825.47	1195.27	3.7
Promedio	600	17.1	65	3.8	4825.47	1195.27	3.3



**Anexo N° 21:** Indicadores del comportamiento productivo de los cuyes alimentados con la ración T5 (20% DDG`s)

Cuy	Ganancia de peso gr/cuy		Consumo de ms gr/cuy/dia	Conversion alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo/kg
	Total	Diaria			Forraje	Concentrado	
T5 - M1	600	17.1	65	3.8	4836.37	1195.18	3.3
T5 - M2	635	18.1	65	3.6	4836.37	1195.18	3.1
T5 - M3	585	16.7	65	3.9	4836.37	1195.18	3.4
T5 - M4	700	20.0	65	3.3	4836.37	1195.18	2.8
T5 - M5	595	17.0	65	3.8	4836.37	1195.18	3.3
T5 - M6	550	15.7	65	4.1	4836.37	1195.18	3.6
T5 - M7	530	15.1	65	4.3	4836.37	1195.18	3.7
T5 - M8	575	16.4	65	4.0	4836.37	1195.18	3.4
T5 - M9	505	14.4	65	4.5	4836.37	1195.18	3.9
T5 - M10	605	17.3	65	3.8	4836.37	1195.18	3.2
T5 - M11	675	19.3	65	3.4	4836.37	1195.18	2.9
T5 - M12	700	20.0	65	3.3	4836.37	1195.18	2.8
T5 - M13	485	13.9	65	4.7	4836.37	1195.18	4.1
T5 - M14	515	14.7	65	4.4	4836.37	1195.18	3.8
T5 - M15	470	13.4	65	4.8	4836.37	1195.18	4.2
Promedio	582	16.6	65	4.0	4836.37	1195.18	3.4



**Anexo N° 22:** Consumo promedio diario de agua en ml de los cuyes alimentados con la ración T1 (0% DDG's)

Día	Nº de cuyes	Suministrada	Sobrante	Consumo/cuy
1	15	600	100	33.3
2	15	700	100	40.0
3	15	700	50	43.3
4	15	700	30	44.7
5	15	800	0	53.3
6	15	800	60	49.3
7	15	800	50	50.0
8	15	900	30	58.0
9	15	900	40	57.3
10	15	1000	50	63.3
11	15	1100	0	73.3
12	15	1100	20	72.0
13	15	1200	50	76.7
14	15	1300	40	84.0
15	15	1400	50	90.0
16	15	1400	50	90.0
17	15	1400	0	93.3
18	15	1500	650	56.7
19	15	1400	145	83.7
20	15	1400	200	80.0
21	15	1400	150	83.3
22	15	1300	80	81.3
23	15	1300	240	70.7
24	15	1300	0	86.7
25	15	1300	0	86.7
26	15	1400	0	93.3
27	15	1500	0	100.0
28	15	1500	0	100.0
29	15	1500	10	99.3
30	15	1500	0	100.0
31	15	1600	0	106.7
32	15	1700	0	113.3
33	15	1700	200	100.0
34	15	1600	20	105.3
35	15	1600	10	106.0
Total		43300	2425	2725.0
Promedio		1237	69	77.9

**Anexo N° 23:** Consumo promedio diario de agua de los cuyes alimentados con la ración T2 (5% DDG`s)

Día	Nº de cuyes	Suministrada	Sobrante	Consumo/cuy
1	15	600	10	39.3
2	15	700	50	43.3
3	15	700	60	42.7
4	15	700	20	45.3
5	15	800	50	50.0
6	15	800	40	50.7
7	15	800	45	50.3
8	15	900	60	56.0
9	15	900	30	58.0
10	15	1000	70	62.0
11	15	1100	90	67.3
12	15	1100	20	72.0
13	15	1200	60	76.0
14	15	1300	70	82.0
15	15	1300	50	83.3
16	15	1300	65	82.3
17	15	1300	55	83.0
18	15	1500	545	63.7
19	15	1400	140	84.0
20	15	1400	360	69.3
21	15	1400	415	65.7
22	15	1300	350	63.3
23	15	1300	570	48.7
24	15	1300	115	79.0
25	15	1300	215	72.3
26	15	1500	5	99.7
27	15	1500	80	94.7
28	15	1500	485	67.7
29	15	1500	350	76.7
30	15	1500	125	91.7
31	15	1500	180	88.0
32	15	1500	135	91.0
33	15	1500	160	89.3
34	15	1500	175	88.3
35	15	1500	30	98.0
Total		42400	5280	2474.7
Promedio		1211	151	70.7

**Anexo N° 24:** Consumo promedio diario de agua de los cuyes alimentados con la ración T3 (10% DDG`s)

Día	Nº de cuyes	Suministrada	Sobrante	Consumo/cuy
1	15	600	40	37.3
2	15	700	90	40.7
3	15	700	50	43.3
4	15	700	65	42.3
5	15	800	80	48.0
6	15	800	75	48.3
7	15	800	55	49.7
8	15	900	60	56.0
9	15	900	40	57.3
10	15	1000	50	63.3
11	15	1100	100	66.7
12	15	1100	50	70.0
13	15	1200	80	74.7
14	15	1300	45	83.7
15	15	1300	0	86.7
16	15	1400	40	90.7
17	15	1400	20	92.0
18	15	1500	150	90.0
19	15	1400	0	93.3
20	15	1500	260	82.7
21	15	1400	335	71.0
22	15	1300	110	79.3
23	15	1300	170	75.3
24	15	1300	90	80.7
25	15	1300	50	83.3
26	15	1300	0	86.7
27	15	1500	0	100.0
28	15	1500	65	95.7
29	15	1500	200	86.7
30	15	1500	65	95.7
31	15	1500	50	96.7
32	15	1500	5	99.7
33	15	1600	100	100.0
34	15	1600	55	103.0
35	15	1600	10	106.0
Total		42800	2655	2676.3
Promedio		1223	76	76.5

**Anexo N° 25:** Consumo promedio diario de agua de los cuyes alimentados con la ración T4 (15% DDG`s)

Día	N° de cuyes	Suministrda	Sobrante	Consumo/cuy
1	15	600	75	35.0
2	15	700	90	40.7
3	15	700	55	43.0
4	15	700	25	45.0
5	15	800	40	50.7
6	15	800	50	50.0
7	15	800	25	51.7
8	15	900	45	57.0
9	15	900	20	58.7
10	15	1000	0	66.7
11	15	1100	100	66.7
12	15	1100	60	69.3
13	15	1200	85	74.3
14	15	1200	60	76.0
15	15	1300	50	83.3
16	15	1300	100	80.0
17	15	1300	0	86.7
18	15	1500	430	71.3
19	15	1400	80	88.0
20	15	1400	490	60.7
21	15	1400	550	56.7
22	15	1300	395	60.3
23	15	1300	525	51.7
24	15	1300	70	82.0
25	15	1300	5	86.3
26	15	1400	0	93.3
27	15	1500	20	98.7
28	15	1500	270	82.0
29	15	1500	335	77.7
30	15	1500	330	78.0
31	15	1500	275	81.7
32	15	1500	60	96.0
33	15	1600	490	74.0
34	15	1500	85	94.3
35	15	1500	50	96.7
Total		42300	5340	2464.0
Promedio		1209	153	70.4

**Anexo N° 26:** Consumo promedio diario de agua de los cuyes alimentados con la ración T5 (20% DDG`s)

Día	Nº de cuyes	Suministrada	Sobrante	Consumo/cuy
1	15	600	100	33.3
2	15	700	100	40.0
3	15	700	85	41.0
4	15	700	60	42.7
5	15	800	95	47.0
6	15	800	40	50.7
7	15	800	0	53.3
8	15	900	75	55.0
9	15	900	5	59.7
10	15	1000	20	65.3
11	15	1100	100	66.7
12	15	1100	65	69.0
13	15	1200	35	77.7
14	15	1200	15	79.0
15	15	1300	45	83.7
16	15	1300	20	85.3
17	15	1470	20	96.7
18	15	1500	295	80.3
19	15	1400	0	93.3
20	15	1500	5	99.7
21	15	1400	270	75.3
22	15	1300	55	83.0
23	15	1300	5	86.3
24	15	1300	0	86.7
25	15	1300	0	86.7
26	15	1400	0	93.3
27	15	1500	0	100.0
28	15	1500	60	96.0
29	15	1500	35	97.7
30	15	1500	15	99.0
31	15	1600	5	106.3
32	15	1700	25	111.7
33	15	1700	190	100.7
34	15	1600	5	106.3
35	15	1600	0	106.7
Total		43170	1845	2755.0
Pomedio		1233	53	78.7

**Anexo N° 27:** Ficha de características organolépticas de la carne de cuy.

**TEST DE DEGUSTACIÓN DE LA CARNE DE CUY**

Marque con una “X” la alternativa del tratamiento de su preferencia de acuerdo a la escala presentada.

**Olor :** Debe ser característico de una carne fresca.

Alternativas	T1	T2	T3	T4	T5
EXCELENTE					
MUY BUENO					
BUENO					
REGULAR					
MALO					

**Color :** El color debe ser uniforme (rosado - rosado pálido), agradable a la vista. No debe ser muy pálido. El color interno deberá ser rojo claro o rojo brillante.

Alternativas	T1	T2	T3	T4	T5
EXCELENTE					
MUY BUENO					
BUENO					
REGULAR					
MALO					

**Sabor :** Debe ser agradable al paladar, no poseer sabores extraños tales como: Pescado, rancio o forraje.

Alternativas	T1	T2	T3	T4	T5
EXCELENTE					
MUY BUENO					
BUENO					
REGULAR					
MALO					

**Textura:** Debe ser firme, consistente y no tan desmenuzable.

Alternativas	T1	T2	T3	T4	T5
EXCELENTE					
MUY BUENO					
BUENO					
REGULAR					
MALO					

## Anexo N° 28: Analisis Estadístico DCA Ganancia de Peso

### Análisis de varianza de un factor

#### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	15	7.95	0.53	0.0062357
T2	15	8.925	0.595	0.0028571
T3	15	8.855	0.590333333	0.0044695
T4	15	9	0.6	0.00415
T5	15	8.725	0.581666667	0.0054631

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.04849133	4	0.012122833	2.6154443	0.04237865	2.5026565
Dentro de los grupos	0.32445667	70	0.004635095			
Total	0.372948	74				

## Anexo N° 29: Análisis Estadístico DCA Conversión Alimenticia

### Análisis de varianza de un factor

#### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	15	67.7232892	4.51488595	0.43307515
T2	15	58.6668847	3.91112564	0.11877169
T3	15	61.1743809	4.07829206	0.19707391
T4	15	57.4754088	3.83169392	0.16113659
T5	15	59.5563747	3.97042498	0.25324928

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	4.3433775	4	1.08584438	4.66706011	0.00213411	2.50265646
Dentro de los grupos	16.2862926	70	0.23266132			
Total	20.6296701	74				

### Anexo N° 30: Analisis Estadístico DCA Merito Economico

#### Análisis de varianza de un factor

##### RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	15	56.6045403	3.7736	0.30254481
T2	15	51.0478087	3.4032	0.08992513
T3	15	53.7203597	3.5814	0.15197347
T4	15	49.618331	3.3079	0.12009207
T5	15	51.4410006	3.4294	0.18893417

##### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1.99133071	4	0.49783268	2.9165224	0.02723364	2.50265646
Dentro de los grupos	11.9485753	70	0.17069393			
Total	13.939906	74				

**Anexo N° 31:** Analisis Estadistico Ganancia de Peso – Prueba De Duncan

ANÁLISIS de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	15	7.95	0.53	0.0062357
T2	15	8.925	0.595	0.0028571
T3	15	8.855	0.5903333	0.0044695
T4	15	9	0.6	0.00415
T5	15	8.725	0.5816667	0.0054631

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.04849133	4	0.0121228	2.6154443	0.04237865	2.5026565
Dentro de los grupos	0.32445667	70	0.0046351			
Total	0.372948	74				

Prueba de Duncan	2	3	4	5	5 medias	RMS <sub>5</sub>		
Duncan RMS	0.301	0.317	0.327	0.334	T1-T4	0.466	*	
Valor de $r_p$ de tablas	2.821	2.968	3.065	3.135	4 medias	RMS <sub>4</sub>	0.327	
$S_x$	0.10667519				T3-T4	0.273	NS	
Medias ordenadas en forma creciente					T5-T4	0.122	NS	
	T4	T2	T5	T3	T1	3 medias	RMS <sub>3</sub>	0.317
	3.308	3.403	3.429	3.581	3.774	T2-T4	0.095	NS
						T1-T2	0.370	*
						T3-T2	0.178	NS
						2 medias	RMS <sub>2</sub>	0.301
						T5-T2	0.026	NS
						T1-T5	0.344	*
						T3-T5	0.152	NS
						T1-T3	0.192	NS

## Anexo N° 32: Análisis Estadístico Conversión Alimenticia Prueba de Duncan

### Análisis de varianza de un factor

#### RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	15	67.7232892	4.51488595	0.43307515
T2	15	58.6668847	3.91112564	0.11877169
T3	15	61.1743809	4.07829206	0.19707391
T4	15	57.4754088	3.83169392	0.16113659
T5	15	59.5563747	3.97042498	0.25324928

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	4.3433775	4	1.08584438	4.66706011	0.00213411	2.50265646
Dentro de los grupos	16.2862926	70	0.23266132			
Total	20.6296701	74				

Prueba de Duncan	2	3	4	5	
Duncan RMS	0.351	0.370	0.382	0.390	
Valor de $r_p$ de tablas	2.821	2.968	3.065	3.135	
$S_x$	0.12454218				
Medias ordenadas en forma creciente					
	T4	T2	T5	T3	T1
	3.832	3.911	3.970	4.078	4.515

5 medias	RMS <sub>5</sub>	
T1-T4	0.683	*
4 medias	RMS <sub>4</sub>	0.382
T3-T4	0.247	NS
T5-T4	0.139	NS
3 Medias	RMS <sub>3</sub>	0.370
T2-T4	0.079	NS
T1-T2	0.604	*
T3-T2	0.167	NS
2 Medias	RMS <sub>2</sub>	0.351
T5-T2	0.059	NS
T1-T5	0.544	*
T3-T5	0.108	NS
T1-T3	0.437	*

**Anexo N° 33: Análisis Estadístico de Mérito Económico - Prueba de Duncan**

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	15	56.6045403	3.7736	0.30254
T2	15	51.0478087	3.4032	0.08993
T3	15	53.7203597	3.5814	0.15197
T4	15	49.618331	3.3079	0.12009
T5	15	51.4410006	3.4294	0.18893

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1.99133071	4	0.4978	2.91652	0.02723	2.5
Dentro de los grupos	11.9485753	70	0.1707			
Total	13.939906	74				

Prueba de Duncan	2	3	4	5	5 medias	RMS <sub>5</sub>		
Duncan RMS	0.301	0.317	0.327	0.334	T1-T4	0.466	*	
Valor de r <sub>p</sub> de tablas	2.821	2.968	3.065	3.135	4 medias	RMS <sub>4</sub>	0.327	
S <sub>x</sub>	0.10667519				T3-T4	0.273	NS	
Medias ordenadas en forma creciente					T5-T4	0.122	NS	
	T4	T2	T5	T3	T1	3 Medias	RMS <sub>3</sub>	0.317
	3.308	3.403	3.429	3.581	3.774	T2-T4	0.095	NS
						T1-T2	0.370	*
						T3-T2	0.178	NS
						2 Medias	RMS <sub>2</sub>	0.301
						T5-T2	0.026	NS
						T1-T5	0.344	*
						T3-T5	0.152	NS
						T1-T3	0.192	NS

### Anexo N° 34: Fotografías del trabajo de investigación

Foto N°1 Selección de cuyes destetados



Foto N°2 sexaje de cuyes



Fotografía N°3 Pesaje de cuyes destetados



Fotografía N° 4 Aretes de identificación



Fotografía N° 5 Aretado de cuyes



Fotografía N° 6 Cuyes identificados



Fotografía N° 7 Pesaje de concentrado del día.



Fotografía N° 8 Pesaje de agua del día.



Fotografía N° 9 Pesaje de alfalfa fresca del día.



Fotografía N° 10 Comparación del color



Foto N° 11 Comparación de sabor



Foto N° 12 Comparación de la textura

