

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



**“Evaluación de diferentes niveles de yogurt en el agua de
bebida como probiótico y su efecto en los parámetros
productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento,
Arequipa 2015”**

**“Evaluation of different levels of yogurt in the drinking water as
probiotic and its effect on the productive parameters of guinea pig
(*Cavia porcellus*) in growth, Arequipa 2015”**

Tesis presentado por el Bachiller:
DARCY ALEXIS ASCONA FLORES

Para optar el Título Profesional de:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

**Arequipa – Perú
2015**

CONSTANCIA

El que suscribe el propietario de la granja " San Luis " ubicada en el Distrito de Characato, hace constar que el señor Darcy Alexis Ascona Flores, Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica de Santa María, ha realizado su trabajo de experimentación de " Evaluación de diferentes niveles de yogurt en el agua de bebida como probiótico y su efecto en los parámetros productivos de cuyes (Cavia Porcellus) en crecimiento, Arequipa 2015", durante los meses de Mayo y Junio del 2015, habiendo demostrado responsabilidad en la evaluación y ejecución de la fase del experimento en cuyes.

Se expide la presente constancia de solicitud del interesado para los fines que sea conveniente.

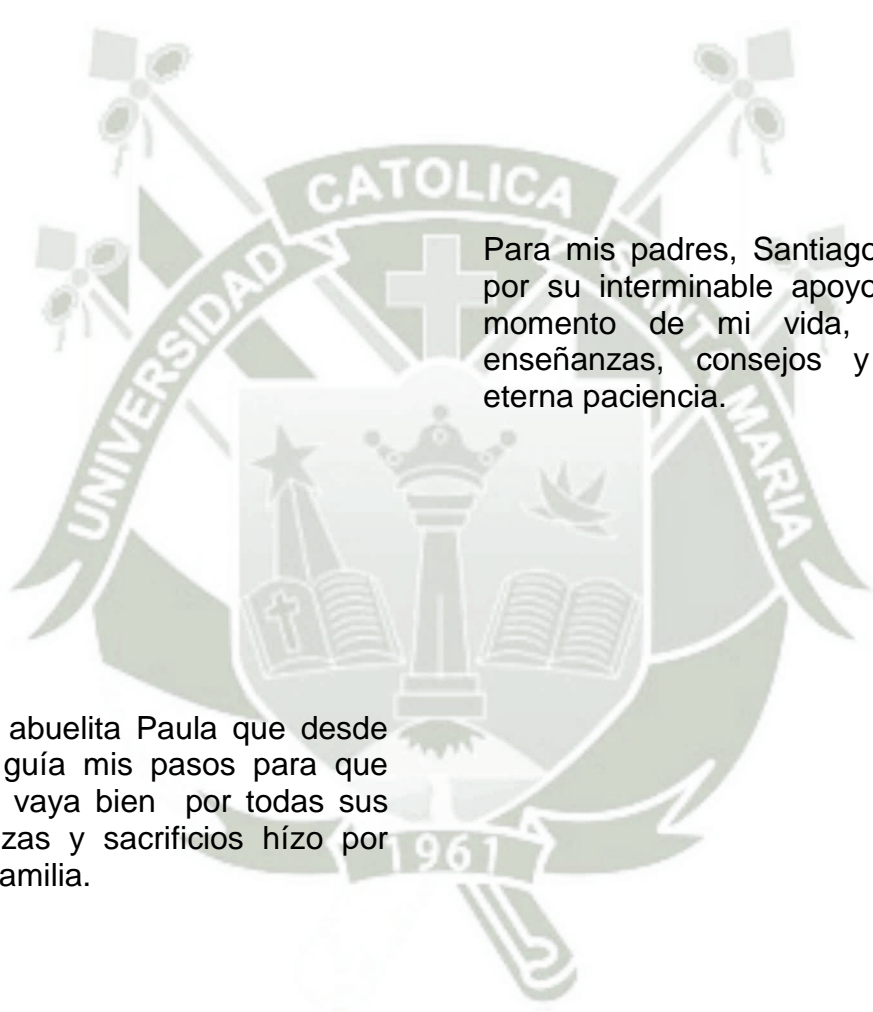
Arequipa, 7 de Julio del 2015



David Calla Aguilar
DNI 29314736

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.



Para mis padres, Santiago y Juana por su interminable apoyo en todo momento de mi vida, por sus enseñanzas, consejos y por su eterna paciencia.

Para mi abuelita Paula que desde el cielo guía mis pasos para que todo me vaya bien por todas sus enseñanzas y sacrificios hizo por mí y mi familia.

A mis hermanos Leonardo y Santiago, por su apoyo incondicional y motores de mi superación profesional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica de Santa María.

A la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas.

A la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia y a su plana Docente por su orientación y enseñanza durante el desarrollo en mi carrera profesional.

A mi Asesor, Dr. Adolfo Hernández Tori, por su apoyo y conducción de la tesis.

Al Dr. Alexander Obando Sánchez, Mg. Eloísa Zúñiga Valencia y el Mg. Jorge Zegarra Paredes, miembros del Jurado por su orientación durante la revisión del presente trabajo de investigación.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDOS	Página
Resumen	11
Summary	13
I. Introducción	15
1.1 Enunciado del problema	17
1.2 Descripción del problema.	17
1.3 Efecto en el desarrollo local	18
1.4 Justificación del trabajo	18
1.4.1 Aspecto general.	18
1.4.2 Aspecto tecnológico.	19
1.4.3 Aspecto social.	19
1.4.4 Aspecto económico.	19
1.4.5 Importancia del trabajo.	19
1.5 Objetivos	20
1.5.1 Objetivo general.	20
1.5.2 Objetivos específicos.	20
1.6 Planteamiento de la hipótesis	20
II. Marco teórico o conceptual	21
2.1 Análisis bibliográfico	21
2.1.1. Producción de cuyes	22
2.1.1.1 Generalidades	21
2.1.1.2 Características de comportamiento	22
2.1.2. Tipos de cuyes	23
a) Por la conformación	25
b) Según el pelaje	25
c) Según la coloración del pelaje	26
2.1.3. Manejo de la Producción	27
2.1.4. Fisiología digestiva del cuy	32
2.2 Los Probioticos	33
2.2.1. Características generales	33
2.2.2. Cómo funcionan los Probioticos	34
2.3 Antecedentes de Investigación	36
2.3.1 Uso de probioticos en la alimentación de animales	36

III. Materiales y métodos	40
3.1. Materiales.	40
3.1.1. Localización del trabajo.	40
a) Localización espacial.	40
b) Localización temporal	41
3.1.2. Material biológico	41
3.1.3. Insumos experimentales	41
3.1.3. Materiales	41
a) Materiales y equipos de Campo	41
b) Materiales y equipos de Escritorio	42
3.1.4 Instalaciones	42
3.2. Métodos.	42
3.2.1. Muestreo.	42
a) Tamaño de la muestra.	42
b) Procedimientos de muestreo.	42
3.2.2. Formación de unidades experimentales	42
3.2.3. Métodos de evaluación.	43
a). Metodología de la experimentación.	43
b). Recopilación de la información.	46
3.2.4. Variables de respuesta.	46
a) Variables independientes.	46
b) Variables dependientes.	47
3.2. Estadística	48
3.2.1 Unidades experimentales	48
3.2.2 Análisis de variancia	48
IV. Resultados y discusión	49
4.1 Consumo de alimentos y agua	49
4.2 Ganancia de peso vivo	51
4.3 Conversiones alimenticias	54
4.4 Tasa de mortalidad	56
4.5 Mérito económico	58
V. Conclusiones	60
VI. Recomendaciones	62
VII Bibliografía	63
VIII Anexos	66

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Título de la tabla	Página
1	Clasificación taxonómica del cuy	24
2	Tabla de bacterias acido lácticas usadas como probioticos	37
3	Formula del balanceado para los cuyes	46



ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Título del cuadro	Página
1	Consumo de alimentos frescos, materia seca y agua con los cuatro tratamientos experimentales y para los cuatro grupos en cuyes de crecimiento	50
2	Ganancia de peso en los diferentes tratamientos experimentales al final del experimento en cuyes de crecimiento	52
3	Conversión alimenticia en los diferentes tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento	55
4	Porcentaje de Mortalidad en los diferentes tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento	57
5	Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los cuatro tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	Título de la gráfica	Página
1	Consumo de alimentos frescos, materia seca y agua con los cuatro tratamientos experimentales y para los cuatro grupos en cuyes de crecimiento	51
2	Ganancia de peso diario en los diferentes tratamientos experimentales al final del experimento en cuyes de crecimiento	53
3	Conversión alimenticia promedio en los diferentes tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento	56
4	Mortalidad en los diferentes tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento	58
5	Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los cuatro tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento	60

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Título	Página
1	Mapa de ubicación de la granja “ SAN LUIS ” donde se realizó la parte experimental	67
2	Ficha de control de pesos vivos de cuyes en crecimiento	68
3	Ficha de control de alimentos alfalfa, balanceado y agua de cuyes en crecimiento	69
4	Control de consumo de alimentos y agua de los cuyes en crecimiento del Tratamiento 1 T1 (testigo)	70
5	Control de consumo de alimentos y agua de los cuyes en crecimiento del Tratamiento 2 T2 (5 ml de yogurt/litro de agua)	71
6	Control de consumo de alimentos y agua de los cuyes en crecimiento del Tratamiento 3 T3 (10 ml de yogurt/litro de agua)	72
7	Control de consumo de alimentos y agua de los cuyes en crecimiento del Tratamiento 4 T4 (15 ml de yogurt/litro de agua)	73
8	Consumo diario promedio de alimentos, materia seca y agua por cada cuy alimentado con el Tratamiento 1 T1 (testigo)	74
9	Consumo diario promedio de alimentos, materia seca y agua por cada cuy alimentado con el Tratamiento 2 T2 (5 ml de yogurt/litro de agua)	75
10	Consumo diario promedio de alimentos, materia seca y agua por cada cuy alimentado con el Tratamiento 3 T3 (10 ml de yogurt/litro de agua)	76
11	Consumo diario promedio de alimentos, materia seca y agua por cada cuy alimentado con el Tratamiento 4 T4 (15 ml de yogurt/litro de agua)	77
12	Control de pesos vivos de los cuyes en crecimiento con el Tratamiento 1 T1 (testigo)	78
13	Control de pesos vivos de los cuyes en crecimiento con el Tratamiento 2 T2 (5 ml de yogurt/litro de agua)	78

14	Control de pesos vivos de los cuyes en crecimiento con el Tratamiento 3 T3 (10 ml de yogurt/litro de agua)	79
15	Control de pesos vivos de los cuyes en crecimiento con el Tratamiento 4 T4 (15 ml de yogurt/litro de agua)	79
16	Conversión alimenticia de los cuatro tratamientos experimentales de cuyes en crecimiento	80
17	Porcentaje de mortalidad de los cuatro tratamientos experimentales de cuyes en crecimiento	80
18	Merito económico de los cuatro tratamientos experimentales de cuyes en crecimiento de los cuyes en crecimiento	81
19	Diseño de bloques completos al azar para la variable ganancia de peso con los cuatro tratamientos experimentales de los cuyes en crecimiento	82
20	Diseño de bloques completos al azar para la variable conversión alimenticia de los cuatro tratamientos experimentales de los cuyes en crecimiento	83
21	Diseño de bloques completos al azar para la variable merito económico de los cuatro tratamientos experimentales de los cuyes en crecimiento	84
22	Fotografías	86

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la granja San Luis ubicada en el anexo de Buena Vista, distrito de Characato, Provincia y Departamento de Arequipa, a una altura de 2459 m.s.n.m. a una latitud sur de $16^{\circ} 29' 36''$, latitud oeste de $71^{\circ} 29' 34''$ del meridiano de Greenwich. El trabajo se efectuó entre los meses de mayo, junio y julio del 2015 en cuyes en crecimiento de tipo 1 y 2, con el fin de evaluar tres niveles de yogurt en el agua de bebida en alimentación como probiótico y su efecto en los parámetros productivos en cuyes de crecimiento; para lo cual se consideró las siguientes variables: consumo de alimento y agua, ganancia de peso vivo, conversión alimenticia, tasa de mortalidad y mérito económico. La alimentación de los cuyes fue una ración diseñada de acuerdo a los valores nutricionales disponibles para la especie y considerando que recibieron de forraje la alfalfa verde y balanceado, en un plan de alimentación 50%:50%, se desarrolló con 4 tratamientos de 10 cuyes respectivamente por tratamiento siendo un total de 40 cuyes machos distribuidos por promedios de pesos distribuidos en los 4 tratamientos. El tratamiento testigo fue el T1 al que no se le administro yogurt, los tratamientos 2, 3 y 4 se le administraron 5, 10 y 15 ml por litro de agua de yogurt probiótico natural de la zona (localidad de majes), respectivamente que se les administro todos los días de la experimentación. El consumo diario promedio de alfalfa fue de 93.81, 95.93, 94.07 y 94.49 gramos por cuy y el de los balanceados fue de 25.05, 26.12, 24.28 y 26.18 gramos por cuy para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. El consumo diario promedio de materia seca fue de 46.76, 48.27, 46.13 y 47.95 gramos por cuy para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. El consumo diario de promedio de agua fue de 39.93, 36.33, 36.50 y 36.50 mililitros por cuy para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Considerando un peso vivo promedio inicial de 305.3, 310, 309.7 y 308.5 gramos por cuy se alcanzó a los 30 días un peso final promedio de 618.8, 629.6, 635 y 639.7 gramos por cuy para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Las ganancias diarias promedios fueron de 10.43, 10.65, 10.84 y 11.04 gramos por cuy para los

tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Las ganancias logradas por los cuatro tratamientos no fueron significativas estadísticamente. ($p > 0.05$) Las conversiones alimenticias calculadas fueron de 4.57, 4.68, 4.44 y 4.50 para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente. ($p > 0.05$) Respecto a la tasa de mortalidad se obtuvo mayor % en el T1 con 10%. Los tratamientos T2, T3 y T4 registraron 0% de mortalidad. El mérito económico, medido como el costo total de alimentación para lograr una ganancia de 1 kilo de peso vivo, fueron de 5.62, 4.98, 4.85 y 5.19 nuevos soles para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Las diferencias encontradas fueron que el T3 es el de menor Merito Económico, no fueron significativas estadísticamente. ($p > 0.05$) Por ello el T3 es el que mantuvo una respuesta favorable a la evaluación siendo recomendado usar 10 ml de yogurt probiotico natural por litro de agua para aumentar y mejorar los parámetros productivos y así optimar los ingresos en las granjas de producción de cuyes.

SUMMARY

This research was conducted in San Luis farm located in the annex of Buena Vista, Characato district, province and department of Arequipa, at a height of 2459 m south latitude to $16^{\circ} 29'36''$, latitude 71° West Greenwich Mean $29'34''$. The work was performed between the months of May, June and July 2015 in guinea pigs in growth of type 1 and 2, in order to evaluate three levels yogurt drink water in food as a probiotic and its effect on the production parameters growing guinea pigs; Food and water consumption, body weight gain, feed conversion, mortality rate and economic merit for which the following variables were considered. Feeding the guinea pigs was a ration designed according to the nutritional values available for this species and considering that received forage green alfalfa, a meal plan 50%: 50%, developed with 4 treatments of 10 guinea pigs respectively treatment'm a total of 40 male guinea pigs distributed by balancing weights average averages with treatments. The control treatment was T1 to which is not administered yogurt, treatments 2, 3 and 4 were administered 5, 10 and 15 ml per liter of probiotic yogurt nature of the area (town of bray) respectively that I administer every day of experimentation. The average daily consumption of alfalfa was 93.81, 95.93, 94.07, 94.49 grams of guinea pig and balanced was 25.05, 26.12, 24.28, 26.18 grams per guinea pig for T1, T2, T3 and T4 treatments. The average daily consumption of dry matter was 46.76, 48.27, 46.13, 47.95 grams per guinea pig for T1, T2, T3 and T4 treatments. The daily average water consumption was 39.93, 36.33, 36.50, 36.50 milliliters per guinea pig for T1, T2, T3 and T4 treatments. Considering an initial average of 305.3, 310, 309.7 and 308.5 grams per guinea pig live weight was reached after 30 days an average of 618.8, 629.6, 635 and 639.7 grams per guinea pig for T1, T2, T3 and T4 treatments final weight. Average daily gains were 10.43, 10.65, 10.84 and 11.04 grams per guinea pig for T1, T2 treatments. T3 and T4 respectively. The gains achieved by the four treatments were not statistically significant. ($p > 0.05$) The calculated feed conversion were 4.57, 4.68, 4.44 and 4.50 for T1, T2, T3 and T4 treatments. The differences were not statistically significant. ($p > 0.05$) Regarding higher mortality% was

obtained with 10% T1. T2, T3 and T4 treatments showed 0% mortality. The economic merit, measured as the total cost of power to achieve a gain of 1 kilo live weight were 5.62, 4.98, 4.85 and 5.19 soles for T1, T2, T3 and T4 treatments. The differences found were that the T4 has the lowest economic merit were not significant statistically. ($p > 0.05$) Therefore, the T3 is the one maintained a favorable response to the evaluation being recommended using 10 ml natural probiotic yogurt per liter of water to increase and improve production parameters and optimize income and farm production and use of guinea pigs.



I. INTRODUCCIÓN

La producción y explotación de cuyes en el Perú, va creciendo rápidamente, gracias a su facilidad de crianza y al alto grado de mejoramiento genético que se ha logrado hacen de este tipo de producción una de las más alta rentabilidad a menor inversión en nuestro País en comparación de otros tipos de carne. Las ventajas de las crianzas 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.(Sánchez, 2012)

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.

Por lo cual la preferencia de las personas por la carne de cuy se debe a que su carne contiene altos valores nutricionales y bajo contenido de grasa de las demás carnes, esto la hace muy deseada y apreciada en nuestro País. Actualmente, se vienen desarrollando técnicas para maximizar su uso, aprovechando su piel y abono y lo convierten en un animal de uso integral dando mayor ganancia a los criadores.

Por eso este proyecto se basa en mejorar o aumentar los parámetros productivos de los cuyes como ganancia de peso, conversión alimenticia utilizando un probiotico que contiene microorganismos Gran Positivo anaerobio que convierte la lactosa y otros monosacáridos en Ácido Láctico, presentes en algunas bebidas de yogurt.

Esto permite usar el yogurt como un probiotico en forma de un suplemento en el agua de bebida en la alimentación de los cuyes en crecimiento para evaluar cambios en la ganancia de peso, conversión alimenticia y otros parámetros productivos como rentabilidad para el criador.

Los probioticos se definen como un suplemento alimenticio microbiano vivo que beneficia a la salud del animal huésped. Es considerado que estos llevan al mejoramiento de su equilibrio microbiano intestinal. El tracto intestinal del cuy cumple muchas funciones como la absorción y digestión de los nutrientes estos son parte de la microflora intestinal las cuales cumplen papeles importantes en la salud del hospedero.



1.1 Enunciado del problema

Evaluación de diferentes niveles de yogurt en el agua de bebida como probiótico y su efecto en los parámetros productivos de cuyes (*Cavia Porcellus*) en crecimiento, Arequipa 2015.

1.2 Descripción del problema.

La explotación comercial del cuy ha venido tomando importancia durante las dos últimas décadas y ello se ve reflejada en las investigaciones que se vienen llevando a cabo con la finalidad de obtener los mejores beneficios y además en buscar una alternativa económica en el suministro de carne de buena calidad y sobre todo a un precio competitivo (Chauca, 1997).

En la actualidad la crianza del cuy ha tomado mucha importancia en la Región de Arequipa y en todo el Perú, por su facilidad de crianza y su bajo costo de inversión, dado por el aumento del consumo de carne por las personas y el aumento del precio del cuy.

En Arequipa, la crianza de cuyes se ha ubicado principalmente en las zonas rurales, donde los productores disponen de la alfalfa y así aseguran su alimentación básica de esta especie. También el uso de alimentos balanceados en conjunto de la alfalfa se ha convertido en lograr cuyes en menor tiempo para el beneficio con una excelente calidad cárnica.

En la crianza y producción de cuyes se requieren diversos métodos alimenticios, por lo cual este proyecto está basado en la utilización de yogurt probiótico en el agua de bebida en su alimentación por su contenido de microorganismos saprofitos. El yogurt podría mejorar también aumentar los índices productivos

en los cuyes en crecimiento ya que lo encontramos en la zona y en la región de Arequipa en abundancia este preciado probiótico en forma de yogurt, ya que ingeridos en niveles óptimos, puede haber muchos beneficios.

1.3 Efecto en el desarrollo local y/o regional

El resultado y el efecto de esta investigación es de innovar la alimentación en la crianza y producción de cuyes en crecimiento utilizando un aditivo nutricional en la dieta en su alimentación y así tener una mejora en la digestión y demás parámetros productivos, y que los resultados obtenidos puedan ser usados por los productores y criadores de cuyes para mejorar la ganancia de peso, conversión alimenticia en sus tipos de crianza en el medio local y regional.

1.4 Justificación del trabajo

1.4.1 Aspecto general.

En la actualidad en la ciudad de Arequipa y en todo el Perú la crianza familiar ha evolucionado a una crianza familiar-comercial. Los productores de cuyes en la actualidad buscan nuevas alternativas productivas en la alimentación tanto de forraje y concentrados. En general la nutrición juega un papel muy importante en la alimentación del cuy, el uso de probióticos en la alimentación de monogástricos ha despertado el interés de varios investigadores en los últimos años.

Estos aditivos son usados, para diferentes propósitos por el productor, por ejemplo, para aumentar el desempeño productivo y

disminuir el rango de mortalidad y mejorar los parámetros productivos en los animales.

1.4.2 Aspecto tecnológico.

En el desarrollo de esta investigación permitirá encontrar una utilización de probióticos que ayuden al productor con un manejo tecnológico a la eficiencia productiva y ganancia de peso de los cuyes en crecimiento para una mayor ganancia para la granja.

1.4.3 Aspecto social.

La crianza de cuyes es una actividad muy difundida en toda la Región Arequipa, ya que muchas familias se alimentan y salen adelante por este trabajo, el presente trabajo contribuirá con la aplicación de probióticos provenientes del yogurt natural como aditivo. De esta forma los criadores podrán reducir el costo de producción obteniendo unos mayores parámetros productivos de la especie propiciando una mejora en la rentabilidad y la vida de los granjeros de la región de Arequipa.

1.4.4 Aspecto económico.

La disponibilidad del yogurt natural es una alternativa en la región Arequipa ya que es un suplemento alimenticio. Su uso permitiría obtener mejores parámetros e índices productivos lo que llevaría a una mejoría en las ganancias y la rentabilidad de los criadores pudiendo aumentar el tamaño de las granjas

1.4.5 Importancia del trabajo.

La trascendencia del trabajo es ofrecer alternativas de alimentación para poder mejorar los parámetros productivos, ya

que en la zona encontramos el yogurt como probiótico. De esta forma obtendrán mejores ganancias para los pequeños y medianos criadores de cuyes dándoles una mejor vida a sus familias.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general.

- Evaluar los diferentes niveles de yogurt en el agua de bebida como probiótico y su efecto en los parámetros productivos de cuyes (*Cavia Porcellus*) en crecimiento bajo una crianza comercial.

1.5.2 Objetivos específicos.

- Evaluar el consumo de alimento y agua
- Evaluar la ganancia de peso
- Evaluar la conversión alimenticia
- Evaluar la tasa de mortalidad
- Evaluación del mérito económico

1.6 Planteamiento de la hipótesis

Dado que el yogurt contiene bacterias benéficas, que pueden mejorar la eficiencia de la digestión de los alimentos y la absorción de nutrientes, es probable que la inclusión y utilización de este probiótico en la alimentación de cuyes en crecimiento mejore los parámetros productivos

II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

2.1 Análisis bibliográfico

2.1.1. Producción de cuyes

2.1.1.1 Generalidades

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

El cuy (*Cavia porcellus*) 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. En los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. En el Perú, con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una población anual de 16 500 TM 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 (Chauca, 1997).

Las investigaciones realizadas en el Perú han servido de marco de referencia para considerar a esta especie como productora de carne. Los trabajos de investigaciones se iniciaron en el Perú en la década de los 60, en Colombia y Ecuador en los 70, En Bolivia en

la década del 80 y en Venezuela en la del 90. El esfuerzo conjunto de los países andinos está contribuyendo al desarrollo de la crianza de cuyes en beneficio de sus pobladores. Entre las especies utilizadas en la alimentación del hombre andino, sin lugar a dudas el cuy constituye el de mayor popularidad. Este pequeño roedor está identificado con la vida y costumbres de la sociedad indígena, es utilizado también en medicina y hasta en rituales mágico-religiosos.

Después de la conquista fue exportado y ahora es un animal casi universal. En la actualidad tiene múltiples usos (mascotas, animal experimental), aunque en los andes sigue siendo utilizado como un alimento tradicional. (Chauca, 1997).

La finalidad de su crianza es como:

- a) En muchos países del mundo se cría como mascota dada su docilidad.
- b) Utilizado en los bioterios para fines científicos diversos y
- c) Animal productor de carne (propósito considerado por su prolificidad y su precocidad).

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

TABLA N° 1
Clasificación taxonómica del cuy

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

Fuente: Moreno (1986)

2.1.1.2 Características de comportamiento

El grupo de los roedores comprende un grupo de animales mamíferos cuya dentición solo consta de incisivos y molares, careciendo de caninos. Los incisivos de crecimiento continuo y aptos para roer, son largos, arqueados, salientes, cortados en bisel.

La mayoría de roedores son pequeños, con el tercio anterior más estrecho que el posterior y las patas posteriores más largas que las anteriores. Los roedores habitan en todos los lugares del mundo, en cualquier clima, en la llanura y en la montaña, hasta donde

alcanza la vegetación. Su alimentación está integrada, esencialmente, por sustancias vegetales.

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

Dentro de algunas características sobresalientes de los cuyes, podemos mencionar las siguientes:

- De hábitos nocturnos
- Muy nerviosos
- Promedio de vida: 6 años
- Vida productiva: 18 meses
- Temperatura rectal: 38 - 39°C
- Frecuencia respiratoria: 69-104/mim
- Ritmo cardiaco: 226 - 400/min
- Destete temprano
- Incapacidad para sintetizar Vitamina C
- Muy susceptibles al shock anafiláctico
- Piel y pelo parecido al hombre
- Nacen con los ojos abiertos
- Nacen cubiertos de pelo
- Caminan inmediatamente
- Comen forraje y balanceados a las pocas horas de nacidos.
- Hembras de ovulación múltiple
- Lactancia corta
- Monogástricos
- Coprófagos
- Rústicos
- Carcaza de 67% de peso vivo
- Fertilidad de 90%

- 64 cromosomas
- Cuerpo de 20-25 cm.
- Dientes incisivos largos y filosos
- Hocico con cuerdas largas y vibrantes

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

2.1.2 Tipos de cuyes

a) según la conformación

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

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

b) según el pelaje

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

Tipo 2: Es un cuy con pelo corto, lacio pero formando rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo. Generalmente muestra menos

precocidad que los cuyes del tipo 1 y forma parte de las poblaciones de los cuyes criollos. Sin embargo tiene buen comportamiento como animal productor de carne.

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

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

c) según la coloración de su pelaje

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

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

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

2.1.3 Manejo de la producción

- **EDAD DE EMPADRE**

La precocidad es una característica de los cuyes, especialmente los mejorados, que permite disminuir los intervalos generacionales. Los empadres pueden ser realizados entre las 8 y 12 semanas de edad, sin embargo interesa mucho el peso como indicador. El peso mínimo recomendado es de 500 gramos, sin embargo lo ideal es que superen los 800 gramos de peso vivo (Obando, 2010).

Los machos deben iniciar su vida reproductiva a los 4 meses, con un peso superior a 1,1 kilos. Los cuyes con 5 meses de edad pueden soportar empadres de hasta con nueve hembras, con un área mínima por animal de 0.15 m². El inicio del empadre debe hacerse con machos que hayan comprobado su fertilidad (Obando, 2010).

Por costumbre, los cuyes no consumen agua, pues se alimentación se ha basado en el uso de forrajes. Sin embargo, el suministro de agua ad libitum, paralelo al consumo de un alimento balanceado, permite mayor fertilidad, mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento, mayor peso de las madres al parto y un menor decremento de peso al destete.

- **DENSIDAD DE EMPADRE**

Para una crianza comercial se recomienda entre 5 y 8 hembras reproductoras por metro cuadrado, dependiendo del peso de las mismas. Otra variable a considerar es la edad del macho, así un macho adulto de más de 6 meses de edad puede aparearse hasta

con 14 hembras, las mismas que pueden manejarse en dos pozas consecutivas, alternando el empadre cada mes.

El área requerida está relacionada con la densidad de empadre. En forma práctica se recomienda para el inicio de empadre con 1:10 una área de 0.14 m² y para la parición una relación de empadre de 1:7 con una área de 0.19 m² por animal (Obando, 2010).

- **SISTEMAS DE EMPADRE**

Los sistemas de empadre se basan en el aprovechamiento o no del celo post-parto. Dependiendo de las líneas genéticas, entre el 55 y 80 % de las hembras tiene la capacidad de presentar celo post-parto. Este celo es de corta duración (3,5 horas) y está siempre asociado con ovulación (Chauca, 2013).

El empadre continuo o post-parto, implica permanencia del macho durante todo el año en las pozas de hembras. Funciona muy bien cuando las hembras reciben una buena alimentación, pues desarrollan todo su potencial productivo. El único movimiento que se realiza es el retiro de las crías al destete.

En el empadre postdestete se deja que las hembras reproductoras paran en sus pozas de empadre sin macho, por lo que se tiene que agrupar a las hembras con preñez avanzada y ubicarlas en pozas para parición colectiva. Esto genera un manejo intensivo de las hembras preñadas, con riesgo a provocar abortos postmanipulación. Otra alternativa es movilizar a las hembras paridas para ubicarlas en pozas de lactancia colectiva.

En el empadre controlado se maneja los empadres por trimestres, dejando expuestas al empadre a las hembras durante 34 días. Se espera cuatro pariciones al año. En este sistema se suministra el

concentrado 15 días antes del empadre y durante el mismo (Chauca, 2013).

- **GESTACIÓN**

El período de gestación es en promedio 67 días, aunque puede variar por factores tales como el número de fetos portados y la línea genética. Se ha encontrado una correlación positiva entre la duración del período de gestación con el tamaño de las crías y una relación inversa entre el número de fetos y el período de gestación (Chauca, 1997).

- **PARTO**

El parto generalmente se da en la noche y demora entre 10 y 30 minutos, con intervalos de 7 minutos entre las crías. Las crías nacen maduras, con los ojos y los oídos funcionales, provistos de incisivos y cubiertos de pelos. Pueden desplazarse al poco tiempo de nacidas. La madre lame y limpia a las crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles calor. Las crías inician su lactancia al poco tiempo de nacidas.

El número y tamaño de crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cual ha sido sometida la madre. El número de partos por año puede variar de 4 a 5 y el tamaño de camada de 1 a 6 crías por parto. El período entre dos partos continuos influye sobre el peso de las crías al nacimiento, siendo favorecidos los gazapos concebidos después de un ciclo estral posterior al parto (Chauca, 1997).

- **LACTANCIA**

Al nacimiento las crías nacen maduras y dependen menos de la leche materna que otros mamíferos. Sin embargo, la lactancia

inmediata le permite inmunidad a los recién nacidos, al consumir el calostro.

Durante la lactancia se pueden presentar muchas limitaciones que afectan la eficiencia productiva del plantel. La mortalidad registrada puede llegar a 38% en crías familiares en promedio. En crías comerciales, los índices deben ser inferiores al 15%, para ello, la nutrición y el manejo son fundamentales para reducir este porcentaje (Obando, 2010).

A partir del octavo día las crías, en un 100%, son capaces de consumir alimentos sólidos. Durante los primeros días la actividad de la lactasa es alta en comparación a otras carbohidrasas, tales como la alfa amilasa y las maltasas. La capacidad de digerir las grasas es muy limitada y su ciego no es funcional.

La curva de lactación en los cuyes es como sigue: Inicia su producción con 20 gramos y el pico de producción se produce entre el 5to y 8vo día, con aproximadamente 65 gramos al día. Luego la producción disminuye dejando de haber secreción láctea entre los 18 y 23 días.

Las crías prácticamente duplican su peso durante la lactancia (cuando el período de la misma es de 14 días), siendo las mayores ganancias diarias a partir del 6to día. Los machos nacen con mayor peso que las hembras y su crecimiento es también significativamente superior. El peso de los cuyes es triplicado a los 28 días de edad (Aliaga, 1996).

Durante los tres primeros días la cría se alimenta exclusivamente de leche, a partir del cuarto día empieza su consumo de sólidos. Recién a partir del día 10 su consumo se estabiliza a 3.4-3.5% de

su peso vivo hasta el final de la lactancia. Cuando se suministra raciones balanceadas a los lactantes se disminuye significativamente la mortalidad.

La mayor densidad en la crianza determina una menor área por animal, determinando mayor competencia por espacio. Esto ocasiona aplastamiento de las crías por parte de los adultos, asimismo, hay competencia por los forrajes al ser proporcionados en forma restringida (Obando, 2010).

- **DESTETE**

Esta práctica es la cosecha de los cuyes, la cual debe realizarse en su momento a fin de disminuir la mortalidad y evitar preñeces prematuras. El período adecuado de la lactancia es a las dos semanas, si se realiza antes de los 11 días es posible la presentación de mastitis como consecuencia de todavía una alta producción de leche (Obando, 2010).

Los destetados precozmente alcanzan pesos mayores, aspecto científico que justifica plenamente un destete no mayor de 14 días. La edad de destete no influye en el peso al nacimiento de las futuras camadas.

- **RECRÍA**

Esta etapa contempla la crianza de los destetados hasta las cuatro semanas. La alimentación juega un papel decisivo, pudiendo alcanzarse ganancias de 15 gramos diarios en cuyes mejorados (Obando, 2010).

- **ENGORDE**

Etapa comprendida entre las cuatro semanas de edad hasta el beneficio. Se les debe proporcionar una dieta rica en

carbohidratos y moderada en insumos proteicos. La prolongación de este período provoca peleas entre los machos. En algunas granjas al inicio de esta etapa se castran los cuyes machos (Obando, 2010).

2.1.4 Fisiología Digestiva del Cuy

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

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 (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 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 (Gómez y Vergara, 1993).

La flora bacteria existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra (Gómez y Vergara, 1993). La

producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias gran-positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno a través de la cecotofia, que consiste en la ingestión de las cagarrutas (Chauca, 1997).

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

2.2 Los probióticos

2.2.1 Características generales

La palabra deriva del griego “pro” y realmente actúa en pro de la vida, a favor de ella; algunos autores los clasifican de diversas maneras, por su forma de acción, por su composición.

Un probiotico se define como “un suplemento alimenticio microbiano vivo que beneficia al animal huésped mediante el mejoramiento de su equilibrio microbiano intestinal”. Los probióticos se pueden usar para modular las bacterias del intestino. Las preparaciones comerciales de probióticos pueden ser de cepa única o múltiple y también como una mezcla de varias especies (multiespecies) de bacterias. Los productos multiespecies pueden tener el beneficio de ser eficaces contra una gama más amplia de condiciones del tubo digestivo. (Yegani, 2010)

Se menciona que los probióticos son productos naturales que utilizados como promotores del crecimiento en los animales permiten obtener mayores rendimientos, más elevada resistencia inmunológica y reducida cantidad de patógenos en el tracto gastrointestinal (TGI). Estas bacterias representadas por *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaris*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis* y otros organismos beneficiosos, son la primera línea de defensa del cuerpo contra los microorganismos potencialmente dañinos que se inhalan o se ingieren. (Milian, 2005)

2.2.2 Cómo funcionan los probióticos

- Consiguen la fermentación de alimentos, que serían indigestibles de otro modo, consiguiendo la obtención de metabolitos beneficiosos a partir de ellos.
- Mejoran el proceso normal de la digestión, incrementando la absorción de minerales (entre ellos el calcio, lo que es interesante para evitar la osteoporosis), la producción de vitaminas (sobre todo las de tipo B, como niacina, ácido fólico, biotina y vitamina B6), y la recuperación de componentes valiosos (como los ácidos grasos de cadena corta).
- Lucha protectora ecológica contra bacterias, hongos y virus patógenos, impidiendo que colonicen nuestro tracto gastrointestinal (como sucede con la bacteria *Helicobacter Pylori* causante de úlceras y cánceres gástricos).
- Regularización del sistema digestivo, reduciendo procesos inflamatorios, producción de gases intestinales, etc.
- Papel inmuno modulador, mejorando la actuación de nuestro sistema inmunológico.

- Intolerancia a la lactasa, el azúcar de la leche, que afecta a una mayoría de poblaciones, como las bacterias presentes en el yogurt poseen la enzima lactasa, de la que son deficientes los enfermos, estos pueden resolver el problema y volver a ingerir productos lácteos, sin molestias, siempre que los acompañen con el consumo de yogures ricos en tales bacterias.
- Ingerido por el animal y debido a su alta concentración, los microorganismos contenidos en los probióticos se ocupan de colonizar el intestino creando el ambiente necesario de flora útil y homogénea, estas bacterias son fundamentalmente productoras de ácido láctico, garantizando en el intestino un pH suficientemente bajo, en el cual los patógenos (coliformes, salmonellas, estafilos y Gram negativos en general) no tienen capacidad de desarrollarse.
- Por la competencia biológica y por la capacidad de acidificar el medio, las bacterias presentes en el probiotico, primero desalojan y luego impiden una nueva implantación de patógenos. (Drisko et al, 2003; Gonzalez, 2006).

TABLA N° 2

Tabla de bacterias ácido lácticas usadas como probióticos

Lactobacillus	Streptococcus	Bifidobacterium
L. acidophilus	S. cremoris	B. bifidum
L. casei	S. salivarius subsp	B. adolescentes
L. delbrueckii	S. faecium	B. animalis
L. brevis	S. diacetylactis	B. infantis
L. cellobiosus	S. intermedius	B. longum

Fuente: Samaniego y Sosa, 2002

2.3 Antecedentes de investigación

2.3.1. Uso de probióticos en la alimentación de animales

Loayza (2001) evaluó tres probióticos en polluelos de avestruz en la Irrigación San Camilo, Arequipa. Se utilizó 60 polluelos de avestruz, evaluando la eficacia de probióticos en la disminución de mortandad de polluelos de avestruz hasta los 30 días de edad.

Al término del trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se llegó a establecer que sin el uso de probióticos el porcentaje de mortandad llegaba a un 13%, utilizando los diferentes probióticos se disminuyó está en un 8.3%.

- El porcentaje de mortandad obtenido al término de la evaluación para los tres tratamientos fue de 3.3%, 1.7% y 3.3% respectivamente
- En la evaluación de ganancia de peso al término del experimento se obtuvo que, el primer tratamiento arrojó una ganancia promedio de 2.03 Kg., el segundo 1.85 y por último el tercer tratamiento 1.94 Kg.

Peñasco (2013) evaluó el efecto del uso de dos probióticos sobre el comportamiento productivos de cobayas alimentadas con raciones de alta densidad nutricional en la Irrigación de Majes, Arequipa. Al término del trabajo llegó a las siguientes conclusiones:

- Se llegó a la conclusión el consumo diario de materia seca de los últimos 15 días de gestación fue similar 111, 112 y 110 gramos/cobaya/día para los tratamientos T1 (testigo), T2 (Procreatin 7) y T3 (Bloyeast); hubo mayores consumos diarios de materia seca con los T3 Y T1 con 160 y 150 gramos respectivamente superiores a los 136 gramos del T2.
- Hubo variación del peso de las cobayas durante la lactancia alimentadas con las tres raciones, los cambios de peso fueron 32, 74, -92 gramos por cobaya en 15 días de lactación en los T1, T2 y T3 respectivamente.
- La variación de peso de las camadas durante la lactación vario entre los tratamientos fueron de 81%, 89% y 81% para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente.
- La ganancia diaria de peso vivo de los gazapos fue de 11, 12 y 10 gramos/cuy/día durante la lactación para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente.

- Los costos de alimentación fueron de 7.76, 8.27 y 8.98 soles por Kilo de ganancia de las camadas de los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente.

Cerrato (2014) evaluó tres niveles de yogurt en la alimentación de pollos de engorde como probiótico y su efecto en los parámetros productivos en la Irrigación de Majes, Arequipa. Utilizo 200 pollos separados en machos y hembras y divididos en 4 tratamientos y a cada tratamiento agregaba yogurt probiotico en el agua de bebida así; T1 testigo 0 ml de yogurt, T2 5ml de yogurt, T3 10ml de yogurt y T4 15ml de yogurt/ litro de agua y llego a la conclusión:

- En la evaluación de ganancia de peso el tratamiento que gano mayor fue el T3 obteniendo al final de los 42 días 3420gr en machos y 3050 en hembras y con un promedio de 3235gr, el T2 obtuvo 3250gr en machos y 2875gr en hembras promedio de 3062.5 gr., el T4 obtuvo 3280 gr., en machos y 2915 en hembras promedio de 3097.5gr. y por último el T1 o testigo obtuvo 2960gr en machos y 2755 gr en hembras con un promedio de 2755gr.
- En la conversión alimenticia el T3 es el que tiene mayor conversión alimenticia con 1.651, T2 con 1.664, el t4 con 1.665 y el tratamiento 1 o testigo 1.727 y se puede decir que el tratamiento más efectivo para mejorar parámetros productivos de la conversión alimenticia fue el T3.

Respecto al consumo de alimento se observó que el T3 que se administró 10ml de yogurt probiotico en el agua es el más afectivo porque tuvo consumos acumulados de 5705 gr en machos y hembras de 4985 gr al día 42 lo cual comparado con el T1 o testigo hay una diferencia, esto no lleva a concluir que si hay una respuesta sobre un parámetro productivo que es el de consumo de alimento.



III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales.

3.1.1. Localización del trabajo.

a) Localización espacial.

El desarrollo de la parte experimental del presente trabajo se realizó en la granja San Luis ubicada en el anexo de Buena Vista, distrito de Characato, Provincia y Departamento de Arequipa. Está situada a una altura de 2459 m.s.n.m. a una latitud sur de 16° 29'36'', latitud oeste de 71° 29'34'' del meridiano de Greenwich.

Fuente: Municipalidad de Characato (2015)

➤ Límites geográficos

- Este : San Juan de Tarucani
- Oeste : Distrito de Socabaya
- Norte : Distrito de Sabandia, Paucarpata y Chiguata
- Sur : Distritos de Mollebaya y Pocsi

La temperatura promedio del anexo de Buena Vista en Characato fluctúan entre 10 °C y 25 °C, siendo las temperaturas promedio anuales: temperatura máxima 22.8 °C; temperatura media de 14.3 °C, y temperatura mínima de 6.7 °C. El promedio anual de humedad relativa varía de 67% a 36%, presentando una precipitación promedio de 30.30 mm. (Senamhi, 2015).

b) Localización temporal

El periodo de experimentación, tabulación y análisis de datos del presente trabajo de investigación se realizó en el periodo de los meses de Mayo – Junio - Julio del 2015.

3.1.2. Material biológico.

- 40 cuyes machos recién destetados

3.1.3. Insumos experimentales

- Yogurt probiotico natural de la localidad de Majes, este yogurt es elaborado con las cepas de *Lactobacillus Bulgaricus* y *Streptococcus Thermophilus*

3.1.4. Materiales y equipos de campo y de escritorio

a) Materiales y equipos de Campo

- Comederos
- Bebederos
- Desinfectante
- Balanza de precisión
- Mochila fumigadora
- Termómetro ambiental
- Jabas de manejo
- Botas
- Mameluco

b) Materiales y equipos de Escritorio

- Computadora
- Calculadora
- Fichas de campo
- Libreta de campo
- Bolígrafos y lápiz

3.1.5 Instalaciones

Se hará uso de 4 pozas para alojar a los animales, el galpón a usarse tiene una buena iluminación y ventilación. En su interior cuenta con pozas formadas con marcos de madera y malla de acero. Asimismo el galpón cuenta con pasadizos entre las filas de pozas que facilitarían el manejo, la distribución del alimento y la limpieza.

3.2. Métodos.**3.2.1. Muestreo.****a) Tamaño de la muestra.**

Considerando que el estudio es experimental el tamaño de muestra será de 40 cuyes machos jóvenes destetados del tipo 1 y 2.

b) Procedimientos de muestreo.

Los cuyes serán seleccionados buscando uniformidad en su conformación, por conveniencia, considerando que estén completamente sanos, con un peso entre los 250 a 450 gramos.

3.2.2. Formación de unidades experimentales de estudio.

Cada uno de los cuyes constituyó una unidad de estudio, sin embargo se formaron cuatro grupos de 10 animales cada uno, la identificación de los cuyes se hizo usando aretes en los cuales se

consignó un número. A cada grupo se le proporcionó una cantidad diferente de yogurt en el agua de bebida, las mismas que constituyen los tratamientos.

TRATAMIENTOS:

Tratamiento	Características
T1	Testigo, 0 ml de yogurt por litro de agua
T2	5 ml. de yogurt por litro de agua con una concentración de: 10^7 bacterias x 1ml
T3	10 ml. de yogurt por litro de agua Con una concentración de: 10^7 bacterias x 1ml
T4	15 ml. de yogurt por litro de agua Con una concentración de: 10^7 bacterias x 1ml

3.2.3. Métodos de evaluación.

a). Metodología de la experimentación.

Las raciones experimentales fueron formuladas considerando los requerimientos nutricionales de cuyes en crecimiento. En todos los casos el forraje que se utilizó fue alfalfa verde y concentrado en un promedio de 50% - 50%.

En cuanto a los alimentos que acompañaron al forraje, el concentrado contendrá maíz molido, subproducto de trigo (afrecho), torta de soya y harina integral de soya y otros compuestos necesarios para la alimentación de los cuyes.

En el Tratamiento 1 (T1) o testigo se le administró la alfalfa y balanceado y se le dio agua sola, en el Tratamiento 2 (T2) Se le administró 5ml de yogurt por litro de agua, en el Tratamiento 3 (T3) se le administró 10 ml de yogurt por litro de agua y el Tratamiento 4 (T4) se le administró 15 ml de yogurt por litro de agua, el yogurt se administró diariamente preparando soluciones nuevas cada vez sea la aplicación.

Los cuyes recibieron las raciones experimentales por un periodo de 30 días. La cantidad de alimentos que se le proporcionó se calculó en base al peso de los animales y se actualizó semanalmente.

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

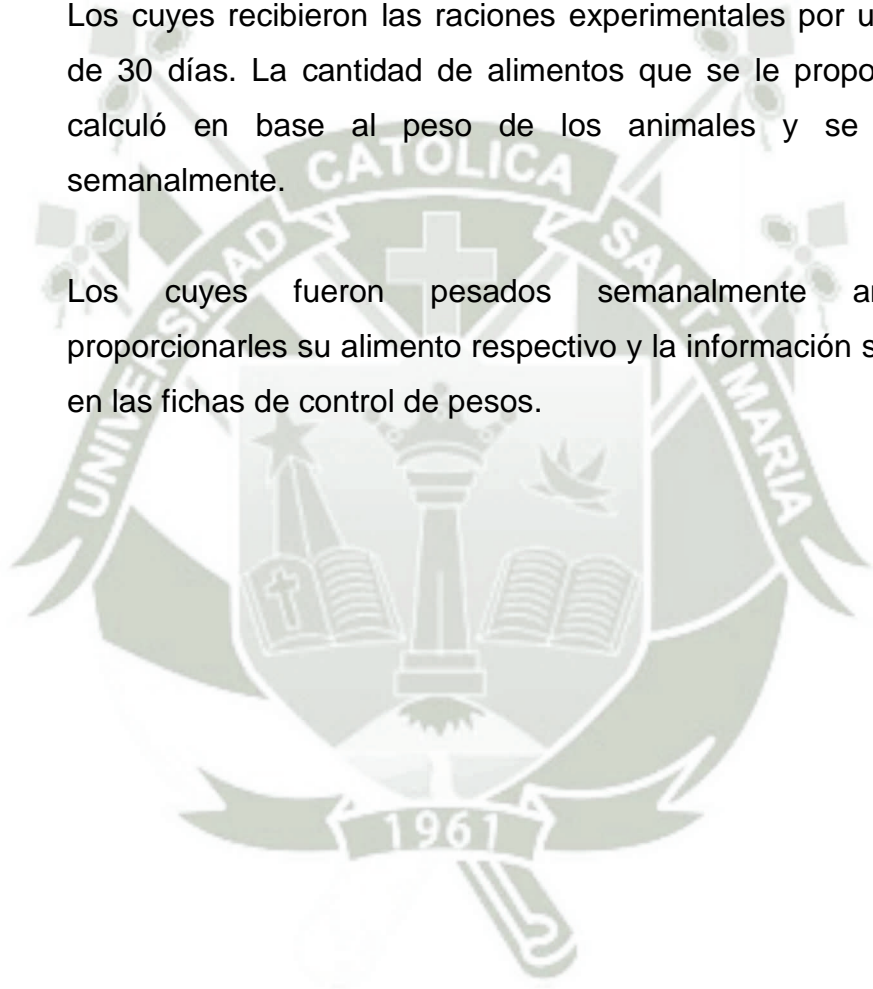


Tabla N° 3
FORMULA DEL BALANCEADO

ALIMENTO	T1	T1
	Ración	Balanceado
Alfalfa	50	
Maíz amarillo molido	24.600	49.551
Afrecho de trigo	10.040	20.210
Torta de soya	6.480	12.720
Harina Integral de soya	6.000	12.221
Aceite de soya	1.100	2.000
Fosfato de calcio	0.555	1.020
Sal	0.260	0.480
DL-Metionina	0.277	0.502
L-lisina	0.135	0.243
Treonina	0.064	0.116
Carbonato de calcio	0.196	0.367
Premezcla vitamínico mineral	0.120	0.250
Cloruro de colina 60%	0.060	0.110
Procreatin 7	0.055	0.100
Actigen	0.043	0.080
Quantum blue	0.015	0.030
TOTAL	100	100

VALOR NUTRITIVO		
Materia seca (%)	57.87	89.7
Energía digestible (Kcal/kg)	3112	3684
Proteína total (%)	19	19.85
Fibra cruda (%)	17.56	5.06
Fibra Detergente Neutro (%)	27.3	13.5
Grasa total (%)	5.2	7.55
Carbohidratos (%)	52.4	60.83
Cenizas (%)	7.2	5.15
Calcio (%)	0.96	0.52
Fósforo (%)	0.51	0.734
Sodio (%)	0.168	0.22
Metionina + cistina (%)	0.822	1.142
Lisina (%)	0.909	1.173
Treonina (%)	0.782	0.861
Triptófano (%)	0.242	0.293

Fuente: Elaboración Propia

b). Recopilación de la información.

- En el campo.

La información fue tomada directamente con la evaluación de los cuyes experimentales, así mismo se consideró el precio actual de los alimentos utilizados en la alimentación.

- Peso
- Temperatura
- Alimento
- Agua
- En la biblioteca.
 - Libros relacionados al tema.
 - Revistas científicas especializadas.
- En otros ambientes generadores de la información científica.
 - Internet páginas Web relacionadas al tema.
 - Intercambio de información con profesionales de campo.
 - Eventos científicos relacionados nacionales e internacionales.

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

- Niveles de yogurt probiotico

b).Variables dependientes.

➤ Consumo de alimentos y agua

➤ Ganancia de peso vivo (G.P.)

$$G.P. = P.F. (g) - P.I. (g)$$

Donde:

G.P. = Ganancia de Peso

P.F. = Peso Final

P.I. = Peso Inicial

➤ Tasa de conversión alimenticia (C.A.)

$$C.A. = (\text{Consumo de alimento, Kg.}) / (\text{Incremento de peso, Kg.}) * 100$$

➤ Porcentaje de mortalidad (%M)

$$\% M = \frac{\text{Total cuyes muertos}}{\text{numero inicial de cuyes}} * 100$$

➤ Mérito económico (M.E.)

$$M.E. = V.I.A. + G.A. * 1000 / P.F.A.$$

Donde:

M.E. = Merito Económico

V.I.A. = Valor Inicial del Animal

G.A. = Gastos de Alimentación

P.F.A. = Peso Final del Animal

3.3 ESTADÍSTICA.

3.3.1. Unidades experimentales.

Las unidades experimentales evaluadas fueron cada uno de los cuyes que se encuentran en crecimiento proporcionaron la información para la evaluación de los tratamientos experimentando en niveles de yogurt de 0, 5, 10 y 15 ml de yogurt que participaran en el experimento.

3.3.2 Análisis de varianza

Se realizó un diseño completamente al azar

La confección del ANOVA se construirá de acuerdo a las siguientes formulas:

El modelo estadístico para este diseño es:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} : es la observación relativa
- μ : es la media general
- α_i : es el efecto del i-ésimo tratamiento
- ϵ_{ij} : es el error aleatorio del error experimental a la observación de Y_{ij}

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Consumo de alimentos y agua

En el cuadro N° 1 y la gráfica N° 1 se muestran los consumos promedios de alimentos y agua por cuy y por día, con los diferentes tratamientos experimentales.

Cuadro N° 1

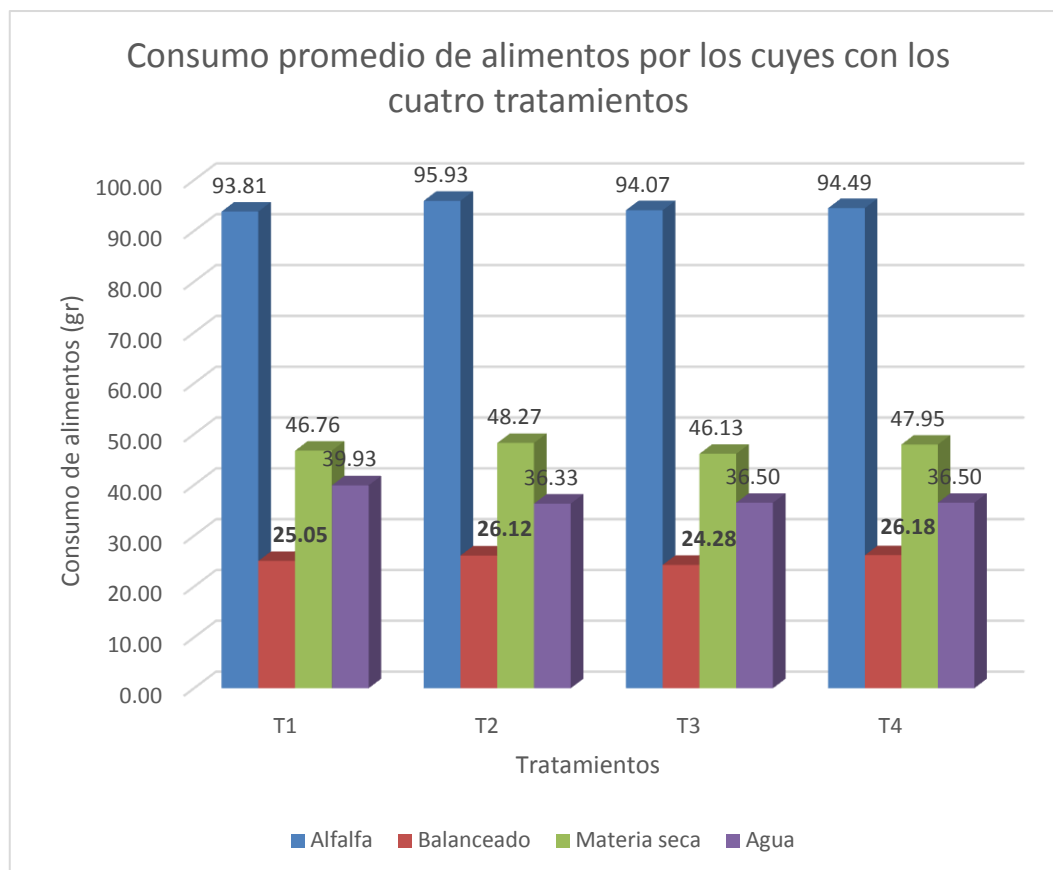
Consumo de alimentos frescos de materia seca y agua con los cuatro tratamientos experimentales y para los cuatro grupos en cuyes de crecimiento

	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
Alfalfa	93.81	95.93	94.07	94.49
Balanceado	25.05	26.12	24.28	26.18
Materia seca	46.76	48.27	46.13	47.95
Agua	39.93	36.33	36.50	36.50

El consumo de alfalfa fue mayor en el tratamiento T2 (5ml de yogurt/litro de agua), seguido por el tratamiento T4 (15 ml de yogurt/litro de agua) y T3 (10 ml yogurt/litro de agua), quedando con el menor consumo en tratamiento T1 (0 de yogurt). En forma similar el consumo de balanceado en el tratamiento T4 fue mayor seguido por el T2 con relación a los tratamientos T1 y T3 respectivamente. El consumo de agua fue, en el tratamiento T1 mayor que con los tratamientos T2, T3 y T4 respectivamente.

GRÁFICO N° 1

Consumo de alimentos frescos, materia seca y agua con los cuatro tratamientos experimentales y para los cuatro grupos en cuyes de crecimiento



Como se puede apreciar en los resultados (cuadro N° 1 y gráfica N° 1) la tendencia de consumos de alfalfa y balanceado es similar cuando se analizan por tratamientos, aunque hay diferencias mínimas igual entre el promedio de materia seca hay mínimas diferencias en comparación entre tratamientos.

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

Hidalgo y Montes (1995) señalan consumos de hasta 30 g de balanceados como complemento a los forrajes proporcionados a los cuyes. Asimismo, Aliaga (1996) afirma que los cuyes destetados hasta la cuarta semana de edad consumen de 10 a 14 g de balanceados y de la 5ta a la 13ra semana de edad el consumo se eleva hasta 28 g por animal. Los consumos de balanceados encontrados en el presente experimento se enmarcan en los valores encontrados por tanto por Hidalgo -Montes como por Aliaga

Arispe (1999) encontró que los cuyes consumen desde 15.5 gr hasta 26.9 gr de balanceados con diferentes niveles de aceite acidulado de pescado, siendo menor el consumo al usar más aceite.

4.2 Ganancia de Peso

En el cuadro N°2 y gráfica N° 2 se puede observar el promedio de la ganancia en gramos de cada cuy con los diferentes tratamientos experimentales en la etapa de crecimiento

CUADRO N° 2

Ganancia peso con los diferentes tratamientos experimentales al final de la experimentación
(Ganancia de Peso en gramos/cuy/día)

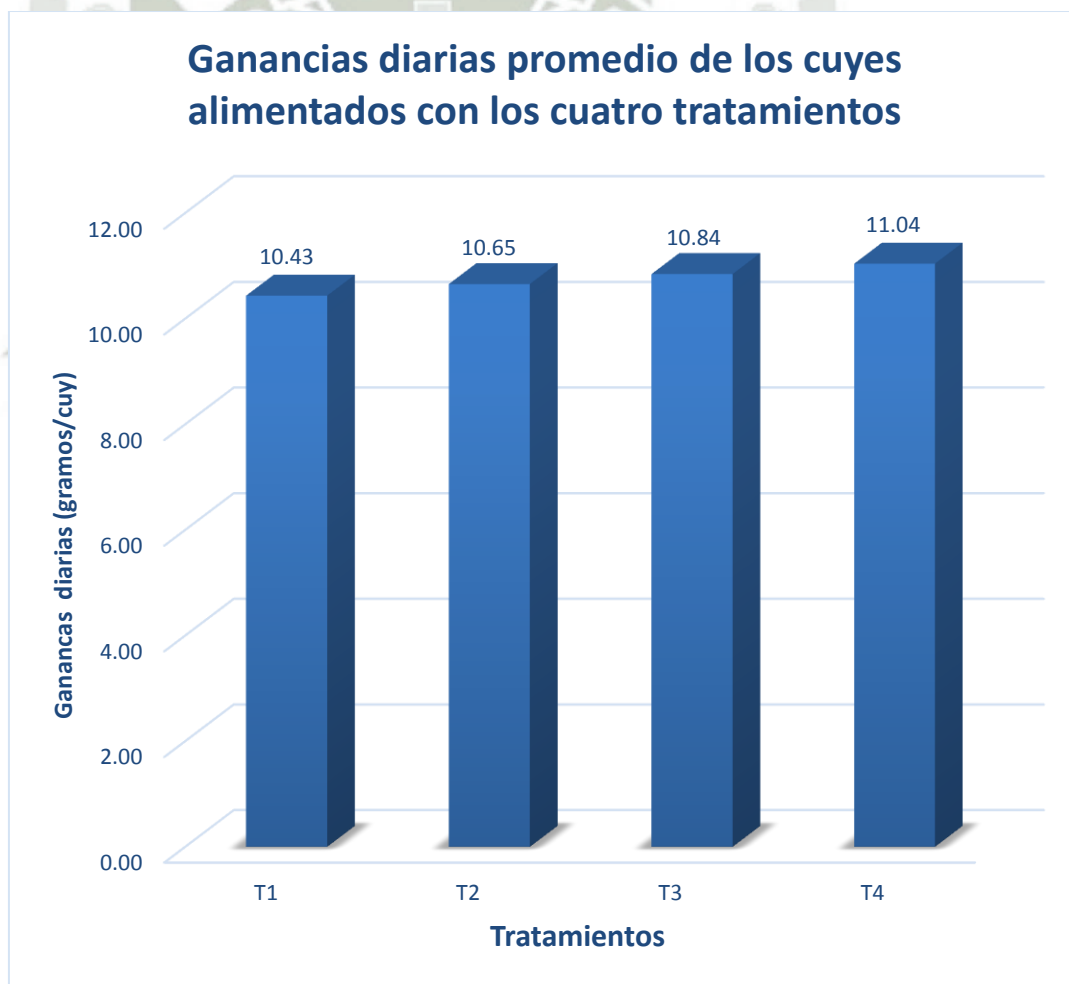
	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
Ganancia Total	93.90	106.53	108.43	110.40
Promedio	10.43 ^a	10.65 ^a	10.84 ^a	11.04 ^a
Desv. Estandar	1.55	1.93	2.12	2.04
CV	14.89	18.16	19.53	18.44

Letras diferentes indican que las diferencias son significativas estadísticamente

Respecto a la ganancia de peso observamos que el mejor tratamiento es el T4 con 11.04 gramos y el tratamiento que gana menor cantidad es el T1 con 10.43 gramos, pero estas diferencias no fueron significativas estadísticamente con los tratamientos T2 y T3.

GRÁFICA N° 02

Ganancia de Peso en gramos diaria después de la experimentación en los diferentes tratamientos en cuyes de crecimiento



La ganancia de peso de los animales se incrementa en forma ascendente conforme transcurren las semanas de experimentación. Prácticamente no se observan diferencias entre los tratamientos T1, T2, T3 y T4. El tratamiento T4 tiene un comportamiento superior a los otros tres pero es una ganancia mínima.

En promedio de ganancia diaria en porcentaje en comparación al tratamiento testigo tienen con T1 un 1%, con T2 un 2.1%, con T3 un 3.9% y con T4 un 5.8 %.

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

Macedo (2012) reportó ganancias de peso de 13.15 hasta 14.24 gramos promedio, evaluando el efecto de la suplementación de levaduras activas e inactivas.

Carrión (2013) reportó ganancia de peso de 13.3 hasta 18.5 gramos evaluando el efecto del uso del *Sacharomyces Cerevisiae* (cepa 1077).

4.3 Conversión alimenticia

En el cuadro N° 3 y gráfica N° 3 se aprecian las conversiones alimenticias promedio obtenidas con los cuyes alimentados con los diferentes tratamientos experimentales.

CUADRO N° 3

Conversión alimenticia promedio calculada para los diferentes tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento

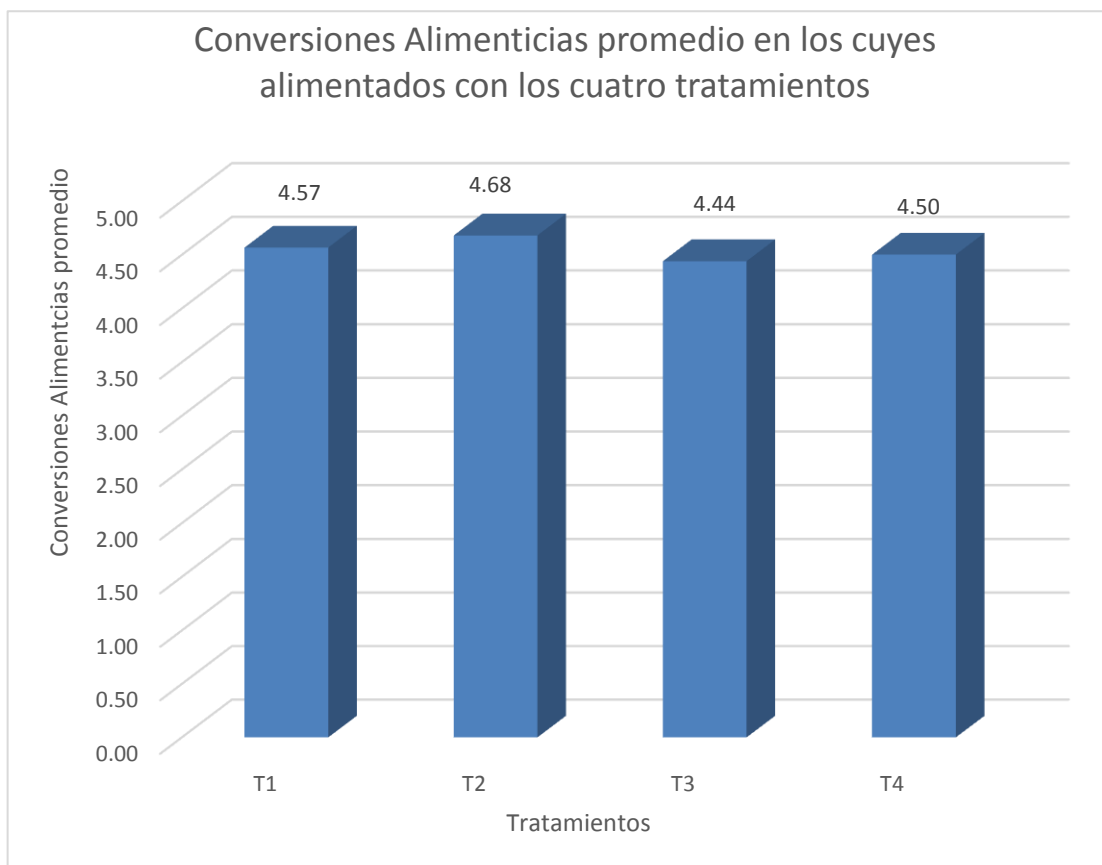
Tratamientos	ml de yogurt	Conversión Alimenticia	
		n	Promedio
T1	0	10	4.57 ^a
T2	5	10	4.68 ^a
T3	10	10	4.44 ^a
T4	15	10	4.50 ^a

Letras diferentes indican que las diferencias son significativas estadísticamente

Como se aprecia en el cuadro, la mejor conversión alimenticia se obtuvo con el Tratamiento T3 con 4.44 (10ml de yogurt), seguida por el Tratamiento T4 con 4.50 (15 ml de yogurt), después el Tratamiento T1 con 4.57 (0 de yogurt) y la peor conversión alimenticia fue el Tratamiento T2 con 4.68 (5ml de yogurt) la cual, no obstante las diferencias observadas tampoco fueron significativas al análisis estadístico.

GRÁFICA N° 03

Conversión alimenticia promedio con los diferentes
tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento al final
de la experimentación



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.

Saravia (1994) evaluó raciones de pasto elefante más un balanceado con diferentes niveles energéticos y proteicos, encontrando conversiones alimenticias entre 2,85 y 4,0. Rivas (1995) reportó conversiones alimenticias desde 3.81 hasta 4.12 al usar raciones en base a chala de maíz más un suplemento balanceado en diferentes proporciones. Asimismo, Cerna (1997) publicó conversiones alimenticias bastante similares (entre 3.03 y 3.26) al evaluar raciones con diferentes niveles de residuos de cervecera deshidratada.

4.4 Tasa de Mortalidad

En el cuadro N° 4 y gráfica N° 4 se muestra la tasa de mortalidad en los diferentes tratamientos experimentales en cuyes en crecimiento

CUADRO N° 4
Porcentaje de mortalidad en los diferentes tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento

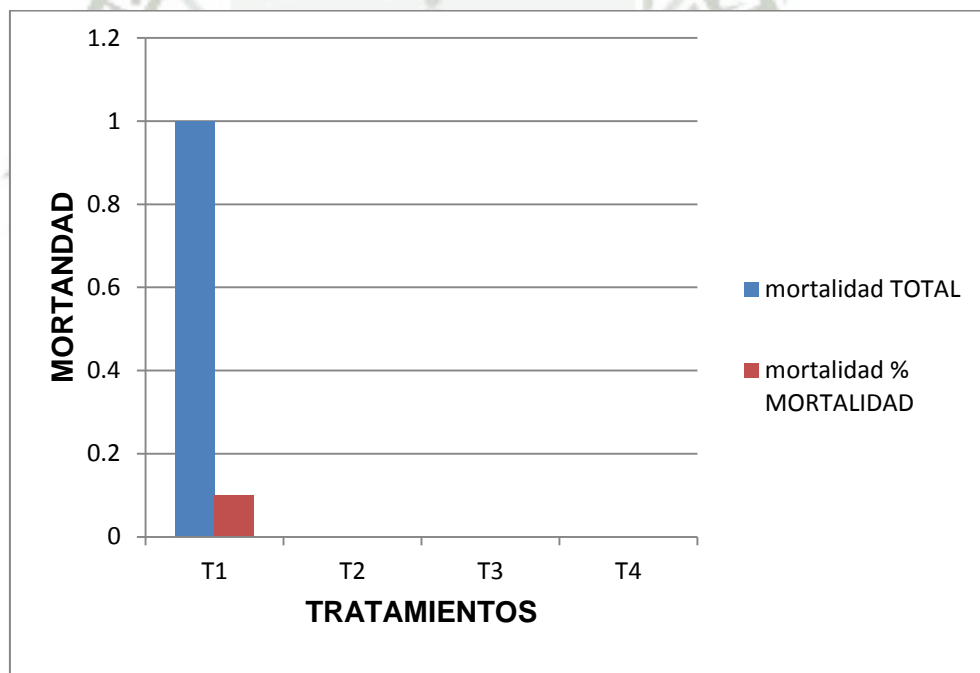
TRATAMIENTOS	TOTAL	% MORTALIDAD
T1	1	10%
T2	0	0%
T3	0	0%
T4	0	0%

Respecto al Porcentaje de Mortalidad en los diferentes tratamientos no existe mucha diferencia, el Tratamiento T1 tuvo un total de 1 muerto y un porcentaje de 10% de mortalidad en el 4to día de empezado el experimento, los tratamientos T2, T3 Y T4 no tuvieron ninguna muerte q llevan a un 0% de mortalidad.

Se asume que los tratamientos T2, T3 y T4 no tuvieron mortalidad en comparación que el Tratamiento testigo T1 por el uso del yogurt en el agua de bebida ya que tiene bacterias benéficas así reduciendo la mortalidad

GRAFICO N° 4

Mortalidad en los diferentes tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento



En el grafico se observa que el T1 tiene la única muerte en todo el experimento y un 10% de mortalidad los Tratamientos T2, T3 y T4 no presentaron muerte.

4.5 Mérito económico

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

CUADRO N° 6

Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los cuatro tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento

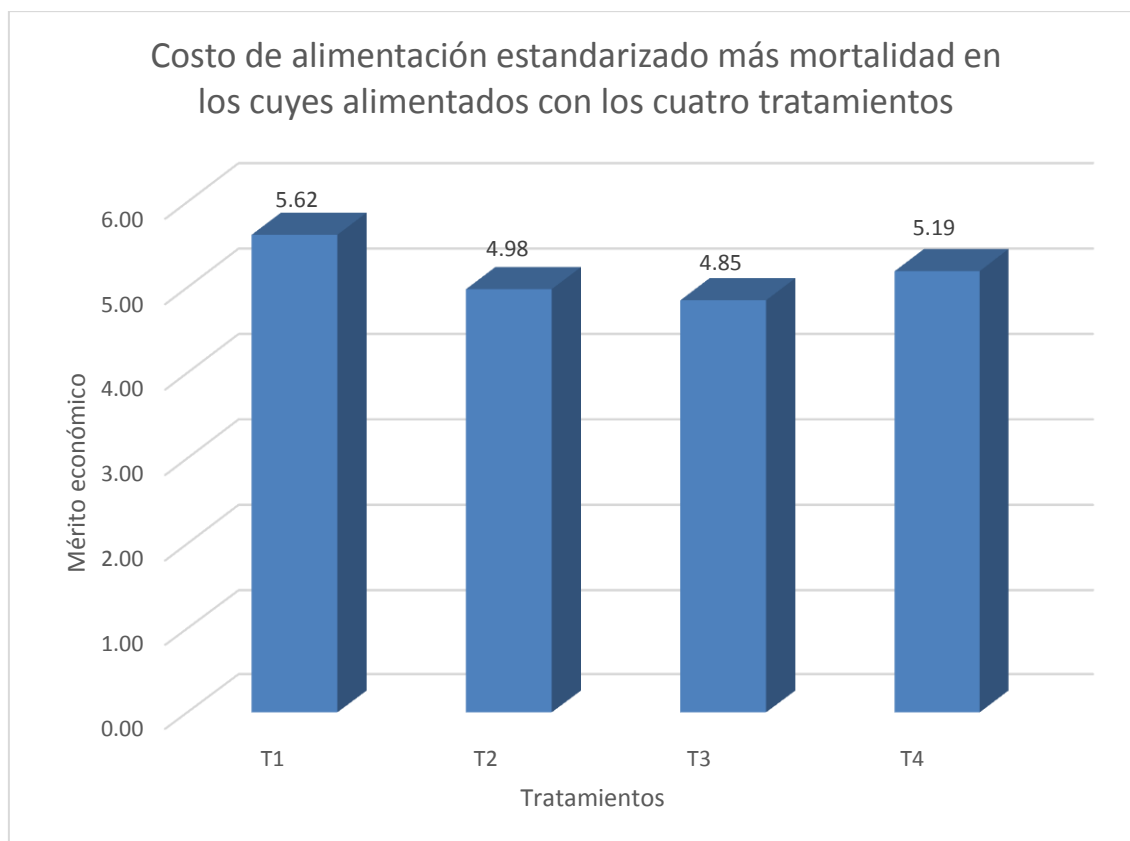
Tratamientos	Ml de yogurt	Mérito económico (S/./kg ganancia)	
		N	Promedio
T1	0	10	5.62 ^a
T2	5	10	4.98 ^a
T3	10	10	4.85 ^a
T4	15	10	5.19 ^a

Letras diferentes indican que las diferencias son significativas estadísticamente ($P > 0.05$)

Como se puede apreciar en el cuadro el menor costo de alimentación corresponden a los tratamientos T3, con valores de 4.85 que fue menor al costo del T1 con 5.62 nuevos soles por kilo de ganancia. Estos precios son superiores en 0.77 nuevos soles del tratamiento T1 al T3. Sin embargo, al analizar el costo de alimentación por kilo de ganancia, se observa la superioridad del tratamiento T3 (4.85 nuevos soles) frente a los otros tres tratamientos (4.98, 5.19 y 5.62 nuevos soles para T2, T4 y T1 respectivamente). Sin embargo, las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente.

GRÁFICA N° 5

Mérito económico medido como el costo de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los cuatro tratamientos experimentales en cuyes de crecimiento



Similar diferencia tuvieron los tratamientos T2 y T3 con costos de 4.98 y 4.85 nuevos soles respectivamente con respecto al T1 y T4 que tienen los más altos costos. Al análisis estadístico esta diferencia no fue significativa.

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.

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la evaluación de los tres niveles de yogurt probiótico en el agua de bebida en la alimentación y sus efectos en los parámetros productivos de cuyes en crecimiento, llevan a las siguientes conclusiones:

1. El consumo diario promedio de alfalfa fue de 93.81, 95.93, 94.07 y 94.49 gramos por cuy, de los balanceados fue de 25.05, 26.12, 24.28 y 26.18 gramos por cuy y agua fue de 39.93, 36.33, 36.50 y 36.50 para los tratamientos T1 (testigo), T2 (con 5ml de yogur/litro de agua), T3 (10 ml de yogurt/litro de agua) y T4 (con 15 ml de yogurt/litro de agua) respectivamente. Se concluye que el uso de yogurt no mejora el consumo de alimentos en los cuyes en crecimiento.
2. Las ganancias diarias promedios fueron de 10.43, 10.65, 10.84 y 11.04 gramos por cuy para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. En conclusión hubo mejorías, aunque no significativas de la ganancia de peso con el uso del yogurt en el agua de bebida.
3. Las conversiones alimenticias calculadas fueron de 4.57, 4.68, 4.44 y 4.50 para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente. En conclusión no se observó mejorías significativas con el uso de yogurt en esta variable
4. La mortalidad fue del 10 % en el tratamiento T1 en comparación a los demás tratamientos experimentales, en los que no hubo mortalidad. en conclusión hay una tendencia a disminuir la mortalidad con el uso del yogurt.

5. El mérito económico, medido como el costo total de alimentación para lograr una ganancia de 1 kilo de peso vivo, fueron de 5.11, 4.98, 4.85 y 5.19 nuevos soles para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente. En conclusión con el uso del yogurt las mejorías económicas se dieron, aunque no fueron significativas.



VI. RECOMENDACIONES

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

1. Se recomienda seguir evaluando el uso del yogurt como probiótico natural, con dosis y cepas diferentes, sobre los parámetros productivos de cuyes en crecimiento
2. Evaluar la eficacia de otros probióticos en la nutrición de cuyes a fin de compararlos con las evaluadas en la presente investigación.
3. Evaluar el uso de yogurt probiótico en la alimentación en reproductoras.
4. Se recomienda aplicar un excelente manejo y una buena bioseguridad de la granja ya que son puntos muy importante para obtener óptimos rendimientos en cuyes.

XII BIBLIOGRAFIA

1. **ALIAGA, Luis.** 1996. Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de transferencia tecnológica. Lima- Perú Crianza de cuyes. INIA, Lima –Perú.
2. **ARISPE, E. T.** 1999. Efecto de uso de cinco niveles de aceite acidulado de pescado. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
3. **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.
4. **CARRION, J.** 2013. Efecto del uso del *Sacharomyces Cerevisiae* (cepa 1077) sobre el desempeño productivo de cuyes en crecimiento (*cavia porcellus*) Irrigación de Majes – Arequipa, 2013. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
5. **CERNA, C.** 1997. Producción de Animales Domésticos, CONCYTEC, Serie Ciencias, Lima Perú. 188p
6. **CERRATO, Norbertho.** 2015. Evaluación de tres niveles de yogurt en la alimentación de pollos de engorde Ross 308 como probiótico y su efecto en los parámetros productivos en la Irrigación de Majes, Provincia Caylloma, Arequipa – 2014. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
7. **CHAUCA, L.** 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima Perú.

8. **CHAUCA, L.** 2013. Manejo de reproductoras en la crianza de cuyes. Instituto de Innovación Agraria – Peruláctea. Curso a distancia. www.perulactea.com
9. **DRISKO JA, GILES CK, BISCHOFF BJ.** 2003. Probiotic in health maintenance and disease prevention. Natural Standar Monograph (www.naturalstandard.com)
10. **GOMEZ, C.** 1990. Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
11. **GÓMEZ, B.C. y VERGARA, V.** 1993. Fundamentos de Nutrición y Alimentación. I curso de capacitación en crianzas familiares, págs. 38-50, INIA-EELM-EEBI.
12. **HIDALGO, V. y MONTES, T.** 1995. Crianza de Cuyes. Universidad Agraria La Molina, Lima Perú, 93pp
13. **LOAYZA, F.** 2001. “Evaluación de tres probióticos en polluelos de avestruz (*struthio camelus*); irrigación san camilo Arequipa”. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
14. **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
15. **MILIAN, G.** 2005. Empleo de probióticos a base de *Bacillus* sp y sus endosporas en la producción avícola. Instituto de Ciencia Animal. Apartado Postal 24. San José de las Lajas, La Habana, P16.
16. **MORENO Ángel.** 1989. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria. La Molina Lima-Perú.

17. **OBANDO, Alexander.** 2010. Producción ecológica de cuyes. Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
18. **PEÑASCO, J.** 2013. Efecto del uso de dos probióticos sobre el comportamiento productivo de cobayas reproductoras alimentadas con raciones de alta densidad nutricional en la Irrigación de Majes, sección B, Arequipa – 2013. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
19. **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.
20. **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.
21. **SARAVIA, J.** 1994. Avances de Investigación en la Alimentación de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria – Lima. 1994.
22. **SAMANIEGO, L. y SOSA, M.** 2002. *Lactobacillus* spp: Importantes promotores de actividad prebiótica, antimicrobiana y bioconservadora. Centro de Estudios Biotecnológicos. Facultad de Agronomía. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Matanzas, Cuba.
23. **SANCHEZ, C.** 2012. Crianza y comercialización de cuyes. Lima 2012.

BIBLIOGRAFIA VIRTUAL

1. **GONZÁLEZ, S. 2007.** El Simbiótico para la vida. Biomin – Poultry5Star.
<http://www.ergomix.com/MA-ganaderia-carne/sanidad/articulos/empleo-probioticos-animales-t4125/165-p0.htm>
2. **YEGANI, M. 2010.** Manipulación de la Flora Intestinal en Aves.
Universidad de Alberta Canadá.
www./Manipulaci%C3%B3n%20DE%20la%20microflora%20intestinal%20de%20las%20aves.html





ANEXO Nº 1

Mapa de Ubicación del experimento



ANEXO Nº 2

Ficha de control de pesos vivos en cuyes

TRATAMIENTO

identificación	Peso Inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso Final	Ganancia Peso
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
Promedio							

ANEXO Nº 3

Ficha de control de consumo de alimentos y agua

TRATAMIENTO Nº

DÍA	Nº de Cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Consumo de alimento		Consumo de agua ml
		Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

ANEXO N° 4

Control de consumo de alimentos y agua de los cuyes en el tratamiento T1
(testigo)

DÍA	Cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Consumo de alimento		Consumo de agua ml
		Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado	
1	10	792	220	0	10	792	210	300
2	10	792	220	0	10	792	210	300
3	10	792	220	0	8	792	212	300
4	10	792	220	0	12	792	208	300
5	9	712	198	0	20	712	178	300
6	9	712	198	0	50	712	148	300
7	9	712	198	0	8	712	190	300
8	9	781	217	0	25	781	192	300
9	9	781	217	0	11	781	206	300
10	9	781	217	0	15	781	202	300
11	9	781	217	0	10	781	207	300
12	9	781	217	0	12	781	205	350
13	9	781	217	0	0	781	217	350
14	9	781	217	0	0	781	217	350
15	9	929	258	0	25	929	233	350
16	9	929	258	0	12	929	246	350
17	9	929	258	0	21	929	237	350
18	9	929	258	0	30	929	228	400
19	9	929	258	0	30	929	228	400
20	9	929	258	0	10	929	248	400
21	9	929	258	0	18	929	240	400
22	9	994	276	0	30	994	246	400
23	9	994	276	0	40	994	236	400
24	9	994	276	0	30	994	246	400
25	9	994	276	0	10	994	266	450
26	9	994	276	0	15	994	261	450
27	9	994	276	0	13	994	263	450
28	9	994	276	0	0	994	276	450
29	9	1116	316	0	20	1116	296	450
30	9	1116	316	0	20	1116	296	450

ANEXO Nº 5

Control de consumo de alimentos y agua de los cuyes en el tratamiento T2
(5ml de yogurt/litro de agua)

DÍA	Nº de Cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Consumo de alimento		Consumo de agua ml
		Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado	
1	10	804	223	0	13	804	210	300
2	10	804	223	0	10	804	213	300
3	10	804	223	0	3	804	220	300
4	10	804	223	0	12	804	211	300
5	10	804	223	0	10	804	213	300
6	10	804	223	0	62	804	161	300
7	10	804	223	0	0	804	223	300
8	10	892	248	0	35	892	213	300
9	10	892	248	0	50	892	198	300
10	10	892	248	0	20	892	228	300
11	10	892	248	0	15	892	233	300
12	10	892	248	0	12	892	236	350
13	10	892	248	0	0	892	248	350
14	10	892	248	0	0	892	248	350
15	10	1048	291	0	0	1048	291	350
16	10	1048	291	0	0	1048	291	350
17	10	1048	291	0	15	1048	276	350
18	10	1048	291	0	8	1048	283	400
19	10	1048	291	0	10	1048	281	400
20	10	1048	291	0	0	1048	291	400
21	10	1048	291	0	0	1048	291	400
22	10	1132	314	0	10	1132	304	400
23	10	1132	314	0	25	1132	289	400
24	10	1132	314	0	15	1132	299	400
25	10	1132	314	0	15	1132	299	450
26	10	1132	314	0	20	1132	294	450
27	10	1132	314	0	15	1132	299	450
28	10	1132	314	0	0	1132	314	450
29	10	1288	358	0	18	1288	340	450
30	10	1288	358	0	18	1288	340	450

ANEXO Nº 6

Control de consumo de alimentos y agua de los cuyes en el tratamiento T3
(10ml de yogurt/litro de agua)

DÍA	N° de Cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Consumo de alimento		Consumo de agua ml
		Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado	
1	10	804	223	0	11	804	212	300
2	10	804	223	0	7	804	216	300
3	10	804	223	0	9	804	214	300
4	10	804	223	0	12	804	211	300
5	10	804	223	0	11	804	212	300
6	10	804	223	0	60	804	163	300
7	10	804	205	0	20	804	185	300
8	10	856	238	0	25	856	213	300
9	10	856	238	0	50	856	188	300
10	10	856	238	0	22	856	216	300
11	10	856	238	0	16	856	222	350
12	10	856	238	0	12	856	226	350
13	10	856	238	0	0	856	238	350
14	10	856	238	0	0	856	238	350
15	10	1024	284	0	25	1024	259	350
16	10	1024	284	0	50	1024	234	350
17	10	1024	284	0	50	1024	234	350
18	10	1024	284	0	20	1024	264	400
19	10	1024	284	0	50	1024	234	400
20	10	1024	284	0	70	1024	214	400
21	10	1024	284	0	35	1024	249	400
22	10	1100	305	0	50	1100	255	400
23	10	1100	305	0	50	1100	255	400
24	10	1100	305	0	30	1100	275	400
25	10	1100	305	0	10	1100	295	450
26	10	1100	305	0	0	1100	305	450
27	10	1100	305	0	8	1100	297	450
28	10	1100	305	0	0	1100	305	450
29	10	1288	358	0	25	1288	333	450
30	10	1288	358	0	35	1288	323	450

ANEXO Nº 7

Control de consumo de alimentos y agua de los cuyes en el tratamiento T4
(15ml de yogurt/litro de agua)

DÍA	Nº de Cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Consumo de alimento		Consumo de agua ml
		Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado	
1	10	800	222	0	12	800	210	300
2	10	800	222	0	10	800	212	300
3	10	800	222	0	11	800	211	300
4	10	800	222	0	12	800	210	300
5	10	800	222	0	11	800	211	300
6	10	800	222	0	60	800	162	300
7	10	800	222	0	0	800	222	300
8	10	888	247	0	25	864	222	300
9	10	888	247	0	40	864	207	300
10	10	888	247	0	20	864	227	300
11	10	888	247	0	15	864	232	350
12	10	888	247	0	12	864	235	350
13	10	888	247	0	0	864	247	350
14	10	888	247	0	0	864	247	350
15	10	1032	287	0	0	1032	287	350
16	10	1032	287	0	0	1032	287	350
17	10	1032	287	0	0	1032	287	350
18	10	1032	287	0	0	1032	287	400
19	10	1032	287	0	0	1032	287	400
20	10	1032	287	0	0	1032	287	400
21	10	1032	287	0	0	1032	287	400
22	10	1112	309	0	0	1112	309	400
23	10	1112	309	0	5	1112	304	400
24	10	1112	309	0	5	1112	304	400
25	10	1112	309	0	4	1112	305	450
26	10	1112	309	0	20	1112	289	450
27	10	1112	309	0	20	1112	289	450
28	10	1112	309	0	15	1112	294	450
29	10	1304	362	0	10	1304	352	450
30	10	1304	362	0	18	1304	344	450

ANEXO Nº 8

Consumo diario promedio de Alimentos, Materia Seca y agua por cada cuy alimentado con el tratamiento T1 (testigo)

Dia	Consumo diario/gramos/cuy			
	Alfalfa	Balanceado	Materia seca	Agua
1	79.2	21	38.7	30
2	79.2	21	38.7	30
3	79.2	21.2	38.88	30
4	79.2	20.8	38.52	30
5	79.1	19.8	37.6	33.3
6	79.1	16.4	34.6	33.3
7	79.1	21.1	38.8	33.3
8	86.8	21.3	40.9	33.3
9	86.8	22.9	42.3	33.3
10	86.8	22.4	41.9	33.3
11	86.8	23.0	42.4	33.3
12	86.8	22.8	42.2	38.9
13	86.8	24.1	43.4	38.9
14	86.8	24.1	43.4	38.9
15	103.2	25.9	49.1	38.9
16	103.2	27.3	50.4	38.9
17	103.2	26.3	49.5	38.9
18	103.2	25.3	48.6	44.4
19	103.2	25.3	48.6	44.4
20	103.2	27.6	50.6	44.4
21	103.2	26.7	49.8	44.4
22	110.4	27.3	52.2	44.4
23	110.4	26.2	51.2	44.4
24	110.4	27.3	52.2	44.4
25	110.4	29.6	54.2	50.0
26	110.4	29.0	53.7	50.0
27	110.4	29.2	53.9	50.0
28	110.4	30.7	55.2	50.0
29	124.0	32.9	60.6	50.0
30	124.0	32.9	60.6	50.0
Total	2.905	0.752	1.403	1.198
Promedio	93.8	25.1	46.8	39.9

ANEXO Nº 9

Consumo diario promedio de Alimentos, Materia Seca y agua por cada cuy alimentado con el tratamiento T2 (5ml de yogurt/litro de agua)

Dia	Consumo diario/gramos/cuy			
	Alfalfa	Balanceado	Materia seca	Agua
1	80.4	21.0	39.0	30
2	80.4	21.3	39.3	30
3	80.4	22.0	39.9	30
4	80.4	21.1	39.1	30
5	80.4	21.3	39.3	30
6	80.4	16.1	34.6	30
7	80.4	22.3	40.2	30
8	89.2	21.3	41.5	30
9	89.2	19.8	40.1	30
10	89.2	22.8	42.8	30
11	89.2	23.3	43.3	30
12	89.2	23.6	43.5	35
13	89.2	24.8	44.6	35
14	89.2	24.8	44.6	35
15	104.8	29.1	52.4	35
16	104.8	29.1	52.4	35
17	104.8	27.6	51.0	35
18	104.8	28.3	51.7	40
19	104.8	28.1	51.5	40
20	104.8	29.1	52.4	40
21	104.8	29.1	52.4	40
22	113.2	30.4	55.7	40
23	113.2	28.9	54.3	40
24	113.2	29.9	55.2	40
25	113.2	29.9	55.2	45
26	113.2	29.4	54.8	45
27	113.2	29.9	55.2	45
28	113.2	31.4	56.6	45
29	128.8	34.0	62.8	45
30	128.8	34.0	62.8	45
Total	2.971	0.784	1.448	1.090
Promedio	95.9	26.1	48.3	36.3

ANEXO Nº 10

Consumo diario promedio de Alimentos, Materia Seca y agua por cada cuy alimentado con el tratamiento T3 (10ml de yogurt/litro de agua)

Dia	Consumo diario/gramos/cuy			
	Alfalfa	Balanceado	Materia seca	Agua
1	80.4	21.2	39.18	30
2	80.4	21.6	39.54	30
3	80.4	21.4	39.36	30
4	80.4	21.1	39.09	30
5	80.4	21.2	39.18	30
6	80.4	16.3	34.77	30
7	80.4	18.5	36.75	30
8	85.6	21.3	40.57	30
9	85.6	18.8	38.32	30
10	85.6	21.6	40.84	30
11	85.6	22.2	41.38	35
12	85.6	22.6	41.74	35
13	85.6	23.8	42.82	35
14	85.6	23.8	42.82	35
15	102.4	25.9	48.91	35
16	102.4	23.4	46.66	35
17	102.4	23.4	46.66	35
18	102.4	26.4	49.36	40
19	102.4	23.4	46.66	40
20	102.4	21.4	44.86	40
21	102.4	24.9	48.01	40
22	111	25.5	50.7	40
23	111	25.5	50.7	40
24	111	27.5	52.5	40
25	111	29.5	54.3	45
26	111	30.5	55.2	45
27	111	29.7	54.48	45
28	111	30.5	55.2	45
29	128.8	33.3	62.17	45
30	128.8	32.3	61.27	45
Total	2.913	0.729	1.384	1.095
Promedio	94.1	24.3	46.1	36.5

ANEXO N° 11

Consumo diario promedio de Alimentos, Materia Seca y agua por cada cuy alimentado con el tratamiento T4 (15ml de yogurt/litro de agua)

Dia	Consumo diario/gramos/cuy			
	Alfalfa	Balanceado	Materia seca	Agua
1	80	21	38.9	30
2	80	21.2	39.08	30
3	80	21.1	38.99	30
4	80	21	38.9	30
5	80	21.1	38.99	30
6	80	16.2	34.58	30
7	80	22.2	39.98	30
8	86.4	22.2	41.58	30
9	86.4	20.7	40.23	30
10	86.4	22.7	42.03	30
11	86.4	23.2	42.48	35
12	86.4	23.5	42.75	35
13	86.4	24.7	43.83	35
14	86.4	24.7	43.83	35
15	103.2	28.7	51.63	35
16	103.2	28.7	51.63	35
17	103.2	28.7	51.63	35
18	103.2	28.7	51.63	40
19	103.2	28.7	51.63	40
20	103.2	28.7	51.63	40
21	103.2	28.7	51.63	40
22	111.2	30.9	55.61	40
23	111.2	30.4	55.16	40
24	111.2	30.4	55.16	40
25	111.2	30.5	55.25	45
26	111.2	28.9	53.81	45
27	111.2	28.9	53.81	45
28	111.2	29.4	54.26	45
29	130.4	35.2	64.28	45
30	130.4	34.4	63.56	45
Total	2.926	0.785	1.438	1.095
Promedio	94.5	26.2	47.9	36.5

ANEXO N° 12

Control de pesos vivos de los cuyes en el tratamiento T1 (testigo)

Identificación	Peso Inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	peso final	ganancia peso
1	400	503	565	650	750	790	390
2	335	403	480	570	660	692	357
3	360	388	450	550	650	700	340
4	248	280	310	390	460	517	269
5	260	314	370	420	500	556	296
6	390	418	500	560	610	655	265
7	270	323	408	470	510	545	275
8	300						
9	260	320	450	509	570	610	350
10	230	310	344	400	470	505	275
promedio	305.3	362.1	430.7	502.1	575.5	618.8	313.5

ANEXO N° 13

Control de pesos vivos de los cuyes en el tratamiento T2 (5ml de yogur/litro de agua)

Identificación	Peso Inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	peso final	ganancia peso
1	410	488	518	595	650	702	292
2	390	443	535	624	700	756	366
3	395	420	462	546	610	660	265
4	250	333	397	472	535	576	326
5	310	346	500	593	660	705	395
6	272	342	400	472	560	600	328
7	225	277	340	375	430	450	225
8	258	282	310	384	460	513	255
9	230	332	383	461	560	605	375
10	360	466	537	637	690	729	369
promedio	310	372.9	438.2	515.9	585.5	629.6	319.6

ANEXO Nº 14

Control de pesos vivos de los cuyes en el tratamiento T3 (10ml de yogur/litro de agua)

Identificación	Peso Inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	peso final	ganancia peso
1	410	465	528	640	775	812	402
2	210	247	327	420	521	587	377
3	277	283	320	365	420	470	193
4	480	553	645	690	760	820	340
5	400	453	547	640	760	802	402
6	255	324	395	470	540	582	327
7	265	300	397	455	507	557	292
8	260	300	360	435	520	561	301
9	290	343	421	505	585	631	341
10	250	301	342	385	480	528	278
promedio	309.7	356.9	428.2	500.5	586.8	635	325.3

ANEXO Nº 15

Control de pesos vivos de los cuyes en el tratamiento T4 (15 ml de yogur/litro de agua)

Identificación	Peso Inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	peso final	ganancia peso
1	400	446	500	592	700	770	370
2	320	394	510	574	620	660	340
3	345	386	410	435	510	550	205
4	300	419	482	587	695	745	445
5	285	356	420	503	600	650	365
6	298	375	418	478	575	618	320
7	275	310	385	460	560	610	335
8	330	425	440	539	595	632	302
9	302	312	391	463	560	602	300
10	230	280	360	429	520	560	330
promedio	308.5	370.3	431.6	506	593.5	639.7	331.2

ANEXO Nº 16

Conversión alimenticia de los cuatro tratamientos experimentales de los cuyes en crecimiento

Repeticiones	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
1	3.60	4.96	3.44	3.89
2	3.93	3.96	3.67	4.23
3	4.13	5.46	7.17	7.02
4	5.21	4.44	4.07	3.23
5	4.74	3.67	3.44	3.94
6	5.29	4.41	4.23	4.50
7	5.10	6.44	4.74	4.29
8		5.68	4.60	4.76
9	4.01	3.86	4.06	4.79
10	5.10	3.92	4.98	4.36
Promedio	4.57	4.68	4.44	4.50

ANEXO Nº 17

Porcentaje de Mortalidad de los cuatro tratamientos experimentales de los cuyes en crecimiento

TRATAMIENTOS	TOTAL	% MORTALIDAD
T1	1	10%
T2	0	0%
T3	0	0%
T4	0	0%

ANEXO N° 18

Merito económico de los cuatro tratamientos experimentales

		TRATAMIENTOS			
		T1	T2	T3	T4
Consumo total					
- Alfalfa		2.905	2.971	2.913	2.926
- Balanceado		0.752	0.784	0.729	0.785
-Costo/kg Alf		0.1	0.1	0.1	0.1
-Costo/kg Bal		1.51	1.51	1.51	1.51
Yogurt			0.06	0.12	0.18
Costo tot alimento		1.425	1.540	1.511	1.659
Ganacia total					
1		390	292	402	370
2		357	366	377	340
3		340	265	193	205
4		269	326	340	445
5		296	395	402	365
6		265	328	327	320
7		275	225	292	335
8			255	301	302
9		350	375	341	300
10		275	369	278	330
Costo/kg de ganancia					
1		4.02	5.28	3.76	4.48
2		4.39	4.21	4.01	4.88
3		4.61	5.81	7.83	8.09
4		5.83	4.73	4.45	3.73
5		5.30	3.90	3.76	4.54
6		5.92	4.70	4.62	5.18
7		5.70	6.85	5.18	4.95
8			6.04	5.02	5.49
9		4.48	4.11	4.43	5.53
10		5.70	4.17	5.44	5.03
	Promedio	5.11	4.98	4.85	5.19
	Desv. estándar	0.73	0.98	1.19	1.15
	Coef. variación	14.28	19.75	24.63	22.12

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Promedio	5.11	4.98	4.85	5.19
porcentaje	100	97.5	95.0	101.7
Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Prom. Mortalidad	5.62	4.98	4.85	5.19

ANEXO N° 19

Diseño completamente al azar para la variable ganancia de peso con los cuatro tratamientos experimentales de cuyes en crecimiento

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	13.00	9.73	13.40	12.33	
2	11.90	12.20	12.57	11.33	
3	11.33	8.83	6.43	6.83	
4	8.97	10.87	11.33	14.83	
5	9.87	13.17	13.40	12.17	
6	8.83	10.93	10.90	10.67	
7	9.17	7.50	9.73	11.17	
8		8.50	10.03	10.07	
9	11.67	12.50	11.37	10.00	
10	9.17	12.30	9.27	11.00	
Total repeticiones	9	10	10	10	39

Promedio	10.43	10.65	10.84	11.04
-----------------	-------	-------	-------	-------

Sumatoria	93.90	106.53	108.43	110.40	419.27
Sumatoria tratamientos	979.69	1134.94	1175.78	1218.82	4509.22

Termino de corrección	4507.30
------------------------------	----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	F. tabular	Resultado
Tratamientos	4	1.92	0.48	0.125	2.648/3.923	ns
Error experimental	34	130.69	3.84			
Total	38	132.61	3.49			

ANEXO N° 20

Diseño completamente al azar para la variable conversión alimenticia con los cuatro tratamientos experimentales de cuyes en crecimiento

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	3.60	4.96	3.44	3.89	
2	3.93	3.96	3.67	4.23	
3	4.13	5.46	7.17	7.02	
4	5.21	4.44	4.07	3.23	
5	4.74	3.67	3.44	3.94	
6	5.29	4.41	4.23	4.50	
7	5.10	6.44	4.74	4.29	
8		5.68	4.60	4.76	
9	4.01	3.86	4.06	4.79	
10	5.10	3.92	4.98	4.36	
Total repeticiones	9	10	10	10	39

Promedio	T1	T2	T3	T4
	4.57	4.68	4.44	4.50

Sumatoria	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
	41.11	46.80	44.41	45.01	177.33
Sumatoria tratamientos	187.76	219.04	197.18	202.63	806.62

Termino de corrección	Sumatoria
	806.30

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	F. tabular	Resultado
Tratamientos	4	0.32	0.08	0.087	2.648/3.923	ns
Error experimental	34	30.78	0.91			
Total	38	31.10	0.82			

ANEXO N° 21

Diseño completamente al azar para la variable merito economico con los cuatro tratamientos experimentales de cuyes de crecimiento

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	4.42	5.28	3.76	4.48	
2	4.83	4.21	4.01	4.88	
3	5.07	5.81	7.83	8.09	
4	6.41	4.73	4.45	3.73	
5	5.83	3.90	3.76	4.54	
6	6.51	4.70	4.62	5.18	
7	6.27	6.85	5.18	4.95	
8		6.04	5.02	5.49	
9	4.93	4.11	4.43	5.53	
10	6.27	4.17	5.44	5.03	
Total repeticiones	9	10	10	10	39

Promedio	T1	T2	T3	T4
	5.62	4.98	4.85	5.19

Sumatoria	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
	50.54	49.79	48.49	51.90	200.73
Sumatoria tratamientos	283.85	247.90	235.15	269.40	1036.30

Termino de corrección	Sumatoria
	1033.13

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	F. tabular	Resultado
Tratamientos	4	3.17	0.79	0.698	2.648/3.923	ns
Error experimental	34	38.55	1.13			
Total	38	41.72	1.10			

ANEXO Nº 22 FOTOGRAFIAS



Vista de la granja



Desinfectando las pozas del galpón



Pesado de los cuyes



Identificación de los cuyes



Vista al inicio de las cuatro pozas de los tratamientos experimentales



Preparación del yogurt en el agua de bebida de los tratamientos



Los cuatros tratamientos con el yogurt



Pesado de la alfalfa



Pesado del concentrado



Vista al final de los cuatro Tratamientos de la parte experimental



Pesado de los cuyes al final de la parte experimental



Vista de la granja