

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“EFECTO DEL USO DE ALQUERMOLD NATURAL EN COMPARACIÓN A LOS MANANO OLIGOSACÁRIDOS, SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CUYES (*Cavia porcellus*) DURANTE EL CRECIMIENTO-ENGORDE, EN LA CAMPIÑA DE AREQUIPA – 2020”

" EFFECT OF THE USE OF ALQUERMOLD NATURAL IN COMPARISON TO MANNAN OLIGOSACCHARIDES, ON THE PRODUCTIVE PARAMETERS OF GUINEA PIGS (*Cavia porcellus*) DURING GROWTH-FATTENING, IN THE AREQUIPA COUNTRYSIDE – 2020”

Tesis presentada por el Bachiller:

Quispe Quispe José Luis

Para optar el Título Profesional de:

Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:

Dr. Obando Sánchez, Alexander

Arequipa – Perú

2022

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 04 de Noviembre del 2021

Dictamen: 001603-C-EPMVZ-2021

Visto el borrador del expediente 001603, presentado por:

1991703651 - QUISPE QUISPE JOSE LUIS

Titulado:

**EFFECTO DEL USO DE ALQUERMOLD NATURAL EN COMPARACIÓN A LOS MANANO
OLIGOSACÁRIDOS, SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CUYES (CAVIA
PORCELLUS) DURANTE EL CRECIMIENTO-ENGORDE, EN LA CAMPIÑA AREQUIPA - 2020**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1200 - HERNANDEZ TORI ADOLFO RAUL
DICTAMINADOR**



**2148 - VALDEZ NUÑEZ VERONICA ROCIO
DICTAMINADOR**



**3129 - ROMAN COYLA VERONICA MARIANELLA
DICTAMINADOR**

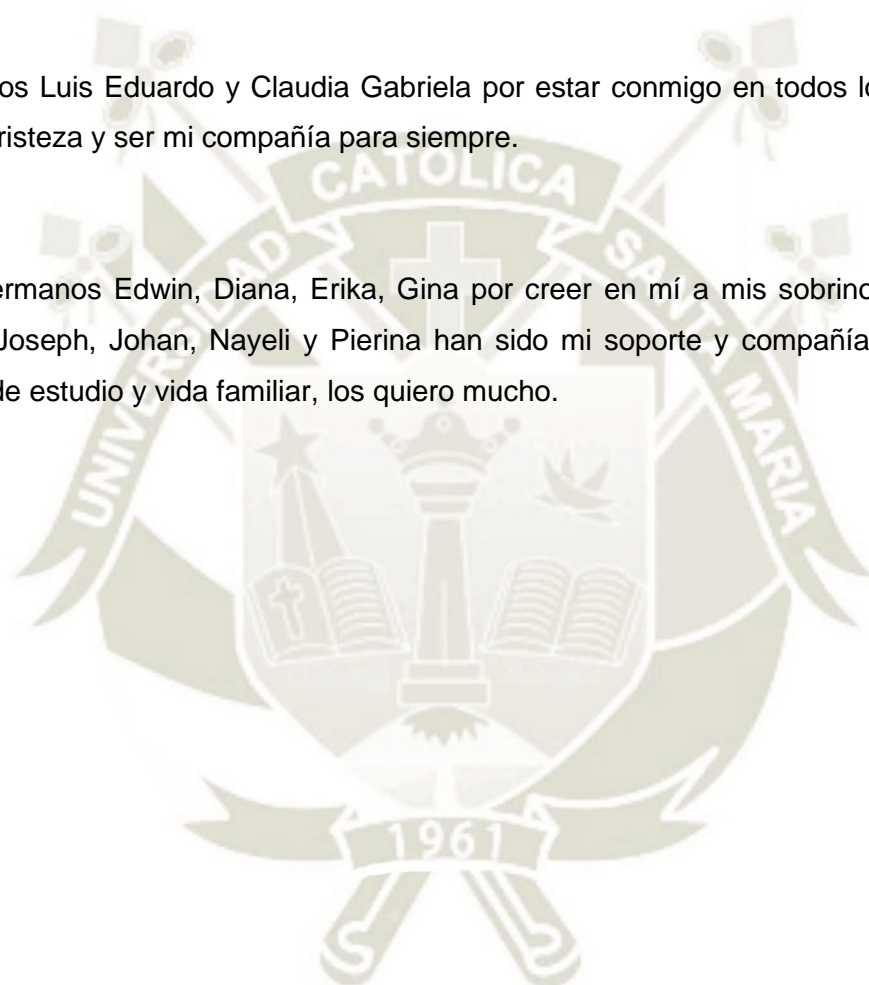


DEDICATORIA

La presente tesis la dedico a toda mi familia, principalmente a mis padres Dionicio Quispe Sahuanay y Luisa Quispe Flores por brindarme la confianza, comprensión y apoyo durante todo el transcurso de mi carrera.

A mis hijos Luis Eduardo y Claudia Gabriela por estar conmigo en todos los momentos de alegría, tristeza y ser mi compañía para siempre.

A mis hermanos Edwin, Diana, Erika, Gina por creer en mí a mis sobrinos Alizze, Karen, Valeria, Joseph, Johan, Nayeli y Pierina han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio y vida familiar, los quiero mucho.



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Católica Santa María y a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia por darme la oportunidad de estudiar y ser profesional.

A los docentes de la Universidad Católica Santa María por las enseñanzas brindadas durante mi trayectoria de formación profesional.

A mi asesor de tesis Ing. Alexander Obando por brindarme su apoyo en la realización de mi tesis.

A mis jurados por sus consejos y recomendaciones

MVZ. Adolfo Hernández Tori

MVZ. Verónica Valdez Núñez

MVZ. Verónica Román Coyla

A mis compañeras(os) de la universidad por su apoyo brindado

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Enunciado del problema.....	1
1.2 Descripción del problema	1
1.3 Efecto en el desarrollo local y regional	1
1.4 Justificación del trabajo	2
1.4.1 Aspecto general.....	2
1.4.2 Aspecto tecnológico y económico.....	2
1.4.3 Aspecto social.....	3
1.4.4 Importancia del trabajo	3
1.5 Objetivos	4
1.5.1 Objetivo general.....	4
1.5.2 Objetivos específicos.....	4
1.6 Planteamiento de la hipótesis.....	4
2. MARCO TEORICO.....	5
2.1 Análisis bibliográfico de los cuyes	5
2.1.1 Generalidades.	5
2.1.2 Clasificación taxonómica.	5
2.1.3 Manejo de cuyes durante el crecimiento – engorde	5
2.1.4 Fisiología digestiva y requerimientos nutricionales.....	6
2.1.5 Sistemas de alimentación.....	9
2.2 Aditivos.....	10
2.2.1 Alquer mold natural.....	10
2.2.2 Manano oligosacáridos, derivados de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	11
2.3 Antecedentes de investigación.....	12

2.3.1	Uso de Alquer mold natural en la alimentación animal.	12
2.3.2	Uso de Manano oligosacáridos en la alimentación animal.....	14
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1	Materiales.....	20
3.1.1	Localización del trabajo	20
a)	Localización espacial	20
b)	Localización temporal	20
3.1.2	Aditivos experimentales.....	21
3.1.3	Materiales y equipos de campo	21
3.1.4	Instalaciones.....	21
3.2	Métodos.....	21
3.2.1	Muestreo.....	21
a)	Tamaño de la muestra	21
b)	Procedimientos de muestreo	22
3.2.2	Formación de unidades experimentales de estudio.....	22
3.2.3	Tratamientos.....	22
3.2.4	Métodos de evaluación	24
a)	Metodología de la experimentación.....	24
b)	Recopilación de la información	25
3.2.5	Variables de respuesta	25
3.2.6	Evaluación estadística	26
3.2.7	Prueba de significancia.....	26
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4.1	Consumo de alimentos.....	27
4.2	Peso vivo.....	29
4.3	Ganancia de peso vivo.....	31
4.4	Conversiones alimenticias.....	33
4.5	Mortalidad.....	35
4.6	Mérito económico	38
5.	CONCLUSIONES.....	40
6.	RECOMENDACIONES	42
7.	REFERENCIAS.....	43
8.	ANEXOS	46
9.	FOTOS.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clasificación taxonómica del cuy	6
Tabla 2	Necesidades nutricionales para cuyes mejorados explotados en régimen intensivo	8
Tabla 3	Esquema de las raciones experimentales.....	23
Tabla 4	Composición porcentual de la dieta estándar	23
Tabla 5	Valor nutritivo de la dieta estándar.....	24

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1	Consumo de alfalfa, alimento balanceado y materia seca por los cuyes alimentados con los diferentes tratamientos experimentales.	27
Cuadro N° 2	Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales.....	29
Cuadro N° 3	Ganancia promedio de peso vivo de cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales.....	31
Cuadro N° 4	Conversión alimenticia promedio calculada para las diferentes raciones experimentales.....	33
Cuadro N° 5	Mortalidad evaluada en los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales	35
Cuadro N° 6	Mérito económico medido como la suma del costo del alimento y el cuy destetado por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Consumo de alfalfa y alimento balanceado por los cuyes alimentados con los diferentes tratamientos experimentales.....	27
Gráfico N° 2 Consumo de materia seca por los cuyes alimentados con los diferentes tratamientos experimentales	28
Gráfico N° 3 Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales.....	30
Gráfico N° 4 Ganancia diaria promedio de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales.....	31
Gráfico N° 5 Conversión alimenticia promedio calculada para los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales	34
Gráfico N° 6 Porcentaje de mortalidad en los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales.....	36
Gráfico N° 7 Mérito económico medido como la suma del costo del alimento y el cuy destetado por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales	39

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1	Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental.....	47
Anexo N° 2	Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental.....	48
Anexo N° 3	Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental.....	49
Anexo N° 4	Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental.....	50
Anexo N° 5	Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental.....	51
Anexo N° 6	Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental.....	52
Anexo N° 7	Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental.....	54
Anexo N° 8	Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental.....	55
Anexo N° 9	Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental	56
Anexo N° 10	Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental.....	57
Anexo N° 11	Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental	58
Anexo N° 12	Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental.....	59
Anexo N° 13	Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental	60

Anexo N° 14 Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental.....	61
Anexo N° 15 Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental	62
Anexo N° 16 Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental.....	63
Anexo N° 17 Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental.....	64
Anexo N° 18 Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental.....	65
Anexo N° 19 Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental.....	66
Anexo N° 20 Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental.....	67
Anexo N° 21 Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental.....	68
Anexo N° 22 Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental.....	69
Anexo N° 23 Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental.....	70
Anexo N° 24 Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental.....	71
Anexo N° 25 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración testigo (sin aditivos).....	72

Anexo N° 26 Cálculo del costo de alimentación sumado al costo del cuy destetado por kilo de ganancia de peso vivo para los cuyes alimentados con la ración testigo (sin aditivos)	73
Anexo N° 27 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (alquermold natural).....	74
Anexo N° 28 Cálculo del costo de alimentación sumado al costo del cuy destetado por kilo de ganancia de peso vivo para los cuyes alimentados con la ración T2 (alquermold natural).....	74
Anexo N° 29 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos).....	76
Anexo N° 30 Cálculo del costo de alimentación sumado al costo del cuy destetado por kilo de ganancia de peso vivo para los cuyes alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos).....	77
Anexo N° 31 Composición porcentual y costos de los tratamientos experimentales usados en el experimento	78
Anexo N° 32 Análisis estadístico con diseño completamente al azar con tres tratamientos y 24 repeticiones para la variable ganancia diaria de peso vivo.....	79
Anexo N° 33 Análisis estadístico con diseño completamente al azar con tres tratamientos y 24 repeticiones para la variable conversión alimenticia	80
Anexo N° 34 Análisis estadístico con diseño completamente al azar con tres tratamientos y 24 repeticiones para la variable mérito económico.....	81
Anexo N° 35 Análisis de significancia (prueba de Duncan) para la variable mérito económico.....	82
Anexo N° 36 Análisis estadístico con diseño completamente al azar con tres tratamientos y 4 repeticiones para la variable consumo de materia seca.	83

RESUMEN

Una investigación fue realizada en distrito de Miraflores de la provincia y región Arequipa. El mismo está ubicado a una distancia de 5 km de la ciudad de Arequipa a 2,487 msnm, entre los 16°25'46" de latitud sur y 71°30'08" de latitud oeste. El experimento y procesamiento de la información se desarrolló entre los meses de setiembre y diciembre del 2020, con el fin de evaluar el efecto del uso de alquermold natural (AMN) en comparación a los Manano Oligosacáridos (MOS), sobre los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) durante el crecimiento-engorde. Se consideró las siguientes variables: consumo de alimentos, variación y ganancia del peso vivo, conversión alimenticia, mortalidad y mérito económico. Para la evaluación estadística de los resultados se empleó el diseño completamente al azar con veinticuatro repeticiones. Fueron evaluados tres tratamientos, una ración estándar como dieta control (T1), un segundo tratamiento con la misma ración estándar, pero con la inclusión de AMN a razón de 1 ml en la primera semana y 0.50 ml/litro de agua de bebida durante el resto del crecimiento (T2) y, un tercer tratamiento, con la misma ración estándar, con la inclusión de MOS a la dosis de 0.8 gr/kg de alimento balanceado (T3). Los tratamientos fueron evaluados en 72 cuyes machos, con un peso promedio de 417.9 ± 13.6 gramos. Los consumos diarios de los cuyes alimentados con los tratamientos T1, T2 y T3 fueron de 144.75, 140.81 y 140.58 gramos de alfalfa, 37.53, 35.57 y 35.73 gramos de alimento balanceado y 69.96, 67.22 y 67.30 gramos de materia seca, respectivamente. Encontrándose, en promedio un 4% de menor consumo con el uso de los aditivos, sin embargo, las diferencias no fueron significativas estadísticamente. Los pesos finales de los cuyes, después de 35 días de experimentación, fueron de 940, 958 y 909 gramos con los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente, habiendo partido de un peso inicial promedio bastante uniforme de 418 gramos. Las ganancias diarias promedio por cuy fueron de 14.86, 15.40 y 14.12 gramos con los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Sin bien, Se encontró un 4% de mayor ganancia diaria con AMN y una menor ganancia en 5% con MOS en relación al tratamiento testigo, las diferencias no son significativas estadísticamente. Las conversiones alimenticias diarias fueron de 4.85, 4.44 y 4.88 para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Habiéndose encontrado un 8% de menor conversión alimenticia con AMN, y en 1% de mayor conversión alimenticia con MOS al compararla con la ración testigo, las diferencias no son significativas estadísticamente.

La mortalidad fue de 0, 0 y 8.33% con los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. La suma de los costos de alimentación y el costo inicial del cuy a engordar por kilo de ganancia de peso vivo, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 20.38, 19.25 y 22.54 soles para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. A la luz de estos resultados se aprecia un menor costo, en 6%, con el uso de AMN y un mayor costo de 11% con el uso de MOS en comparación al tratamiento testigo. Las diferencias fueron estadísticamente significativas.

Palabras Claves: Alquer mold natural, manano oligosacaridos, cuyes, comportamiento productivo.



ABSTRACT

An investigation was carried out in the Miraflores district of the Arequipa province and rebiót. It is located at a distance of 5 km from the city of Arequipa at 2,487 meters above sea level, between 16 ° 25'46 "south latitude and 71 ° 30'08" west latitude. The experiment and information processing was developed between the months of September and December 2020, in order to evaluate the effect of the use of natural alquermold (AMN) in comparison to Mannan Oligosaccharides (MOS), on the productive parameters of guinea pigs. (*Cavia porcellus*) during growth-fattening. The following variables were considered: food consumption, variation and gain of live weight, feed 13rebiótico, mortality and economic merit. 13rebiót statistical evaluation of the results, the completely randomized design with twenty-four repetitions was used. Three treatments were evaluated, a standard ration as a control diet (T1), a second treatment with the same standard ration, but with the 13rebiótico of AMN at a 13rebiót 1 ml in the first week and 0.50 ml / liter of drinking 13rebi during the first week. 13rebiót the growth (T2) and, a third treatment, with the same standard ration, with the 13rebiótico of SOM at a 13reb of 0.8 gr / kg of balanced feed (T3). The treatments were evaluated in 72 male guinea pigs, with an average weight of 417.9 ± 13.6 grams. The daily intakes of the guinea pigs fed with treatments T1, T2 and T3 were 144.75, 140.81 and 140.58 grams of alfalfa, 37.53, 35.57 and 35.73 grams of balanced feed and 69.96, 67.22 and 67.30 grams of dry matter, respectively. Finding, on average, 4% lower consumption with the use of additives, however, the differences were not statistically significant. The final weights of the guinea pigs, after 35 days of experimentation, were 940, 958 and 909 grams with treatments T1, T2 and T3, respectively, having started from a fairly uniform average initial weight of 418 grams. Average daily gains per guinea pig were 14.86, 15.40 and 14.12 grams with treatments T1, T2 and T3, respectively. However, a 4% higher daily gain was found with AMN and a 5% lower gain with SOM in relation to the control treatment, the differences are not statistically significant. Daily feed conversions were 4.85, 4.44, and 4.88 for treatments T1, T2, and T3, respectively. Having found 8% lower feed 13rebiótico with AMN, and 1% higher feed 13rebiótico with SOM when compared with the control ration, the differences are not statistically significant. Mortality was 0, 0 and 8.33% with treatments T1, T2 and T3, respectively. The sum of the feeding costs and the initial 13rebiót the guinea pig to gain weight per kilo of live weight gain, as an indicator of

economic merit, were on average: 20.38, 19.25 and 22.54 soles for treatments T1, T2 and T3, respectively . In the light of these results, a lower cost is observed, in 6%, with the use of AMN and a higher 14rebiót 11% with the use of SOM compared to the control treatment. The differences were statistically significant.

Key Words: Natural alquermold, mannan oligosaccharides, guinea pigs, productive behavior



1. INTRODUCCIÓN

1.1 Enunciado del problema

“Efecto del uso de Alquer mold Natural en comparación a los Manano Oligosacáridos, sobre los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) durante el crecimiento-engorde, en la campiña de Arequipa – 2020”.

1.2 Descripción del problema

La crianza de cuyes ha pasado de una actividad familiar, en las zonas andinas, a una crianza tecnificada donde se aprovecha sus ventajas de prolificidad, precocidad, calidad de su carne, excelente aceptación por el mercado consumidor y, los bajos costos de inversión y producción. Constituyéndose, de esta manera, en una actividad económica accesible a muchos productores.

La fuerte demanda de su carne ha determinado la aparición de granjas con una crianza intensiva y un gran número de animales por área. Sin embargo, a dichas escalas de producción se presentan diversos problemas sanitarios que deben ser prevenidos (1).

Como práctica rutinaria se ha venido incluyendo, en las raciones de estos animales, antibióticos variados (generalmente a dosis sub-terapéuticas) con el fin de mejorar los parámetros productivos de los animales (tales como la ganancia de peso y la conversión alimenticia), así como, reducir la morbilidad y mortalidad en las distintas fases de producción. No obstante, esta práctica puede ocasionar problemas de salud pública, en razón de la alta probabilidad de que queden restos de antibióticos en la carne del cuy beneficiado.

De allí que surge la necesidad de la búsqueda de alternativas que mejoren el desempeño de los cuyes, pero sin el uso de antibióticos.

1.3 Efecto en el desarrollo local y regional

Las regiones del sur del Perú, presentan condiciones adecuadas para la crianza del cuy, aunado al hecho de la costumbre del consumo es esta carne

en diversas modalidades, ha determinado un aumento considerable de las crías y los niveles de intensificación de las mismas. Todo ello, apoyado por programas tanto gubernamentales como de organismos no gubernamentales (2).

En este marco, la inocuidad de los alimentos para consumo humano debe ser prioridad para garantizar la salud pública.

1.4 Justificación del trabajo

1.4.1 Aspecto general

La producción animal es vulnerable a los efectos adversos de las enfermedades y las condiciones ambientales, que pueden afectarla diferencialmente de acuerdo a la zona geográfica, sistemas de cultivo y especies objetivo. Las estrategias tradicionales de mejoras en la productividad animal y el control de las enfermedades, con el uso de antibióticos se han visto sobrepasadas (27).

Este contexto ha motivado el interés por el desarrollo de productos alternativos que se pueden utilizar para mejorar el desempeño de los animales y el control de enfermedades, ajustándose al desarrollo de las regulaciones medioambientales (12).

1.4.2 Aspecto tecnológico y económico

El éxito de la crianza de cuyes está fuertemente condicionado por el estado de salud de los animales, que está influenciado por las interacciones entre medio ambiente, patógenos y hospedador.

La prevención de los problemas sanitarios, que afectan el desempeño de los animales, que tradicionalmente se han manejado con el uso de antibióticos, puede ser enfocado de formas diferentes que garanticen la salud pública y se ajusten a las regulaciones medioambientales.

El uso de los prebióticos, como los mano oligosacáridos (MOS), derivados de la pared celular de *Saccharomyces cerevisiae*, ha sido

reportado como eficaz en elevar el nivel de salud del hospedero (Bovera y colaboradores, 2010). El MOS actúa como inhibidor competitivo en la colonización de la pared intestinal por parte de las bacterias patógenas.

Por otro lado, se tiene el producto Alquer mold natural, que es un antimicrobiano de origen natural. Este producto presenta el anillo cimenol (que se encuentra en varias plantas) y el ácido cítrico. El primero causa la perforación de la membrana microbiana determinado la expulsión de los contenidos celulares, además inhibe la biosíntesis de ergosterol, vital para la membrana celular fúngica. El segundo principio interfiere con el metabolismo celular y facilita la entrada del anillo cimenol en las células patógenas.

Frente a estas alternativas, es necesario evaluar la efectividad biológica y económica de tales aditivos, en base al comportamiento productivo de los cuyes.

1.4.3 Aspecto social

La crianza de cuyes es una actividad de importancia en nuestra Región. Los sistemas de producción van desde granjas familiares hasta Comerciales. Siendo bastante extendida la crianza a pequeña escala. Sin embargo, todos los criadores reconocen como fundamental, el manejo y alimentación adecuada de los cuyes durante el crecimiento engorde.

Las alternativas validadas con estos aditivos, beneficiarán a muchos productores e indirectamente a todas las familias que dependen de ellos, así como al bienestar de la sociedad en general.

1.4.4 Importancia del trabajo

La validez de la presente investigación radica en buscar alternativas ambiental mente sustentables y, que a la vez mejoren la productividad y salud animal, en base al control de la flora patógena, pero garantizando la inocuidad de los productos obtenidos, como la carne de

cuy.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el efecto del uso de Alquer mold natural en comparación a los Manano oligosacáridos, sobre los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) durante el crecimiento-engorde.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar el consumo de alimentos con las diferentes raciones experimentales.
- Determinar la variación del peso vivo y la ganancia de peso de los cuyes.
- Calcular las conversiones alimenticias con las raciones evaluadas.
- Evaluar la mortalidad.
- Evaluar el mérito económico con el uso de ambos aditivos, en comparación a una ración testigo (sin aditivos)

1.6 Planteamiento de la hipótesis

Dado que, los cuyes presentan una flora patógena en el tracto digestivo en niveles variables, y considerando el efecto, tanto de los Manano oligosacáridos como del Alquer mold natural, sobre la disminución de los patógenos que afectan la salud y el desempeño de estos animales, es probable que el uso de estos aditivos mejore la performance productiva y disminuya la mortalidad durante el crecimiento de los cuyes, con relación a una ración testigo sin aditivos.

2. MARCO TEORICO

2.1 Análisis bibliográfico de los cuyes

2.1.1 Generalidades.

El cuy (*Cavia porcellus*) es un animal originario de la región andina, enmarcada en los países de Bolivia, Ecuador, Colombia y Perú. (1) Chauca, estima que en todo Sudamérica existe una población de 35 millones de cuyes, siendo el Perú el que tiene la mayor población.

Chauca, considera que el Perú produce 16,500 toneladas métricas de carne de cuy (consecuencia del beneficio de alrededor de 65 millones de cuyes al año). Asimismo, dicha investigadora señala que la mayor parte de la crianza de cuyes, en el Perú, 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 (1).

De manera, que es una especie que se adapta a una gran variedad de ecosistemas y es muy versátil en cuanto a su alimentación, pues de ser 100% herbívora, puede alimentarse de una gama grande de alimentos, especialmente concentrados (1).

2.1.2 Clasificación taxonómica.

Según Moreno (3) publica la clasificación taxonómica del cuy, según se aprecia en la Tabla 1.

2.1.3 Manejo de cuyes durante el crecimiento – engorde

Se contempla una primera etapa, desde el destete (aproximadamente 15 días de edad) hasta las cuatro semanas. La alimentación juega un papel decisivo, pudiendo alcanzarse ganancias de 15 gramos diarios en cuyes mejorados (2).

Tabla 1
Clasificación taxonómica del cuy

Categoría	Clasificación
Reino	Animal
Subreyno	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)

Una segunda etapa está 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 (2).

2.1.4 Fisiología digestiva y requerimientos nutricionales

El cuy es un monogástrico herbívoro, pero con un gran desarrollo del intestino grueso, especialmente del ciego. De modo, que este animal puede digerir forrajes. Asimismo, realiza la 6rebiótico que le permite la reutilización del nitrógeno de los alimentos (2).

A nivel del intestino delgado solo se digieren los alimentos concentrados, pasando el reto de alimentos al ciego, donde el pasaje es lento. En el ciego se producen ácidos grasos volátiles, los cuales son directamente absorbidos. El proceso fermentativo se da por la presencia de bacterias gran positivas que además producen vitaminas del complejo B. Tanto las vitaminas generadas, como los microorganismos constituyen nutrientes para el animal luego de la cecotrofia (2).

Los requerimientos son establecidos por organismos internacionales como la National Research Council para las diferentes especies domésticas. Sin embargo, para los cuyes se ha venido trabajando como animales de laboratorio. En Latinoamérica se han realizado diferentes investigaciones tendientes a determinar las necesidades de proteína, aminoácidos y energía para incrementar los niveles productivos (4) (1).

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

Gómez, afirma que la deficiencia de agua tiene un efecto más inmediato que cualquier otro nutriente, dada las funciones que tiene este nutriente en el organismo. Con una alimentación mixta el cuy necesitará consumir agua hasta en un 10% de su peso vivo (5).

El suministro de las proteínas es necesario como fuentes de aminoácidos, especialmente los esenciales. Ellos son necesarios para la formación de compuestos corporales, enzimas y hormonas, además se requieren para la producción (6).

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 las 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 de aminoácidos. Se ha observado mayores necesidades de proteínas cuando la concentración de energía se incrementa en la ración. Por otro lado, las combinaciones de fuentes proteicas de origen animal y vegetal dan un mejor aminograma (1).

Tabla 2
Necesidades nutricionales para cuyes mejorados
explotados en régimen intensivo

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

Fuente: Vergara, 2008

La fibra es parcialmente aprovechada por los cuyes a nivel cecal, funcionando como una fuente de energía. Sin embargo, también permite el mejor aprovechamiento de los otros nutrientes de la ración, al favorecer la digestibilidad de los alimentos, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. (1) El suministro de fibra fundamentalmente lo dan los forrajes en las raciones mixtas, siendo las necesidades de alrededor al 14%. Los niveles excesivos de fibra determinan menor disponibilidad de energía y por tanto la eficiencia productiva disminuye (5).

La energía es proporcionada por la oxidación de carbohidratos, proteínas y grasas. Cumpliendo en mayor magnitud este propósito los carbohidratos. Las necesidades energéticas varían con el estado fisiológico. Al parecer, según las investigaciones realizadas, las dietas con mayor densidad energética han permitido mejores ganancias de peso (5). 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 (2).

El cuy tiene requerimientos definidos de grasa. La ausencia de este nutriente determina retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo (Moreno, 1989). Los cuyes con niveles de 3% satisfacen sus necesidades de grasas. Estudios recientes indican que se puede suministrar niveles altos de grasa en cuyes (hasta 12% del suplemento balanceado), sin perjudicar el crecimiento de los animales. Se ha utilizado con éxito el aceite de pescado (7) (8).

Las diferentes vitaminas son esenciales para el cuy, especialmente en el caso de la vitamina C que las células del cuy no la pueden sintetizar, en razón de la deficiencia genética de la enzima L- glutalactona oxidasa, responsable de la síntesis de esta vitamina a partir, de la glucosa (9). (10), recomienda niveles de vitamina C (como ácido ascórbico fosfato) en el alimento de inicio, de 30mg; en el de crecimiento de 20 mg, en el acabado de 15 mg, y reproductores de 15 mg/100 gramos de alimento.

2.1.5 Sistemas de alimentación.

Chauca señala tres sistemas de alimentación en la crianza de cuyes. La alternativa con solo forraje verde, muy practicado en sistemas familiares; el uso del forraje verde conjuntamente un concentrado y, el empleo de solo balanceados secos, situación donde es necesario el uso de vitamina C en el agua de bebida (1).

El cuy es una especie herbívora por excelencia y su alimentación puede serlo en base solo a alimentos verdes. De estos las leguminosas se comportan como un excelente alimento. Las gramíneas son de menor valor nutritivo y es preferible combinar leguminosas con gramíneas (1).

La alimentación mixta obedece, por un lado, a la escasez de forrajes verdes y, por otro, a mejorar los parámetros productivos. En tal caso, se requiere la suplementación de los forrajes con suplementos concentrados. El uso de los suplementos concentrados permite expresar

el potencial genético de los animales, mejorando la eficiencia de utilización de los alimentos (1).

El uso de solo alimentos concentrados ha sido experimentado, siendo requisito fundamental el uso de la vitamina C en el agua de bebida (1).

2.2 Aditivos

2.2.1 Alquermold natural.

Alquermold Natural es un antimicrobiano de origen natural. Tiene actividad bactericida y fungicida. El anillo cimenol tiene actividad sinérgica con el ácido cítrico. Controla la flora intestinal patógena y sirve como conservante de materias primas y piensos compuestos. De modo que dicho producto se presenta como una excelente alternativa a los ácidos orgánicos y a los antibióticos usados para controlar la flora patógena.

El principio activo principal de Alquermold Natural es el anillo cimenol. El anillo cimenol se encuentra en extractos de plantas como: *Thymus vulgaris*, *Origanum majorana*, *Origanum vulgare*, *Mentha piperita*, *Ocimum basilicum*, *Salvia officinalis*, etc.

El anillo cimenol es activo contra bacterias, hongos y levaduras. En las bacterias, el anillo cimenol causa la expulsión inmediata de los contenidos celulares al medio, debido a la perforación de la membrana bacteriana. En hongos y levaduras: además de perforar la pared celular, el anillo cimenol inhibe la biosíntesis de ergosterol, que es el esteroide más importante en la membrana celular fúngica.

Gracias a su actividad bactericida y fungicida, el anillo cimenol se usa para controlar la flora patógena del intestino, como: *Salmonella*, *E. coli*, *Clostridium spp.* O *Staphylococcus sp.* (11).

El anillo cimenol y el ácido cítrico tienen una acción sinérgica. El anillo cimenol perfora la membrana celular y el ácido cítrico interfiere con el metabolismo celular y facilita la entrada del anillo cimenol en las células patógenas, ocasionando la muerte del microorganismo.

2.2.2 Manano oligosacáridos, derivados de *Saccharomyces cerevisiae*.

Los Manano oligosacáridos (MOS) son moléculas de carbohidratos complejos derivados de la pared de la célula de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, que impiden la adhesión de patógenos bacterianos porque actúan bloqueando la adherencia de las lectinas microbianas con los carbohidratos presentes en la superficie de las células intestinales. Esta prevención de la adhesión impide la colonización y proceso infectivo de los patógenos. La ventaja del uso de MOS es que puede prevenir infecciones a través de mecanismos diferentes a los utilizados por los antibióticos (12).

Los manano oligosacáridos (MOS) contienen manano, un azúcar reconocido por ciertas bacterias durante los procesos de adhesión. Este mecanismo de reconocimiento está presente en muchas cepas de carácter patógeno general, como *E. coli*, *Salmonella sp.* Y cepas patógenas con importante influencia en la crianza animal (13).

La adhesión y colonización son requisitos previos para el establecimiento de la patogénesis bacteriana, condicionando la activación de diversos procesos, como la formación de biopelículas o translocación de proteínas que puede ser seguido por la entrada en la célula del hospedador y la difusión sistémica posterior (14). El empleo de MOS como un bloqueador de la colonización de patógenos evoluciona desde el concepto de que ciertos azúcares, como la manosa, podrían ser utilizados como inhibidores de la adhesión de patógenos mediada por lectinas presentes en las fimbrias. Estas lectinas bacterianas se unen a los carbohidratos constituyentes complementarios de glicoproteínas o glicolípidos en la superficie de los tejidos del hospedador. Se sugiere que la consecuencia de esta adhesión impedida, resulta en una reducción de la colonización del tracto digestivo con patógenos, que son excretados en las heces, lo mejora la integridad y funcionalidad de la barrera epitelial intestinal (14). De esta forma, los MOS previenen infecciones bacterianas mediante mecanismos diferentes a los utilizados por los antibióticos, soslayando la habilidad de desarrollar resistencia por parte de los patógenos (14).

2.3 Antecedentes de investigación

2.3.1 Uso de Alquer mold natural en la alimentación animal.

Se realizó un ensayo in vitro, a fin de evaluar el efecto bactericida del Alquer mold natural sobre *Clostridium perfringens* (agente etiológico de la enteritis necrótica). El estudio concluye una disminución de la presencia de esta bacteria en cultivos de enterocitos, una mayor integridad de la monocapa celular, una reducción en la UFC de bacterias intracelulares en enterocitos en contacto con el producto. Estos efectos son significativos cuando el producto se administra a 400 ppm (0,4 kg/t), de modo, que el anillo de cimenol se puede utilizar como biocida intestinal para prevenir las infecciones por *Clostridium* (11).

En un ensayo, se procedió a evaluar la eficacia de Alquer mold natural en una harina de pescado contaminada. El procedimiento fue seleccionar usar una muestra de harina de pescado que no cumplía con las especificaciones de *Salmonella spp.* (ausencia en 25 g). Se añadió Alquer mold Natural a razón de 5 kg/ton a la harina de pescado (materia prima) para obtener una concentración final en el alimento de 0,5 kg/tonelada, dosis recomendada (el pienso contiene un 10% de harina de pescado). Tras añadir Alquer mold Natural a la harina de pescado, se observó ausencia de *Salmonella spp.* En 25 g, por lo que la muestra cumplía con la legislación. En Ucrania se diseñó un estudio para examinar los efectos de Alquer mold Natural (AMN) dado en la dieta de forma continua, frente a Alquer mold Natural como tratamiento en agua de bebida durante siete días en el pico de desafío de enteritis necrótica (EN). El desafío de EN fue diseñado para reflejar una situación de una granja comercial de pollos de engorde vacunados contra coccidias al primer día de vida y *Clostridium perfringens* en los días 14, 15 y 16. Alquer mold Natural en el pienso tuvo numéricamente el índice de conversión (IC) más bajo y los pesos más elevados; asimismo, los pollos rindieron, de una forma constante, tan bien o mejor que los pollos que no fueron desafiados con EN. Después de la infección, Alquer mold Natural en agua pudo prevenir el aumento del IC. Los pollos 'control' con desafío y sin

tratamiento tuvieron 4,60% Mortalidad EN. Ambos tratamientos con AMN tuvieron numéricamente mortalidad EN más baja. AMN como tratamiento en agua la redujo considerablemente. Alquer mold Natural en agua tuvo numéricamente menor grado de lesiones (15).

En la universidad científica del sur evaluaron el efecto de Alquer mold natural (AMN) en pollos de carne desafiados con *Clostridium perfringens*. El producto fue evaluado en los siguientes tratamientos: T1, que fue una dieta basal; T2, dieta basal estándar con pollos desafiados con *Clostridium perfringens* (con 10^8 UFC/pollo); T3, dieta estándar con 0.5 kg/TM de AMN y con pollos desafiados con *Clostridium perfringens* (con 10^8 UFC/pollo) y; T4, dieta estándar con 1 kg/TM de AMN y con pollos desafiados con *Clostridium perfringens* (con 10^8 UFC/pollo). En el lote T1 (dieta basal) se observaron parámetros normales en la granja. Hubo un notable descenso de los parámetros productivos en el tratamiento T2 tras el desafío con *Clostridium perfringens*. El tratamiento T3 (Alquer mold Natural como preventivo) afecta significativamente al peso de las aves, la ganancia de peso, el consumo de alimento y el índice de conversión, mejorándolos. La mortalidad es más baja en T3 (A. Natural como preventivo) que en los otros tratamientos. En T4 (tratamiento) es más baja que en T2 (infectado y no tratado). Se concluyó, que el tratamiento y prevención con Alquer mold Natural permite la recuperación de la uniformidad de los animales. Permite mantener el rendimiento a la canal y un % de grasa abdominal más bajo. El tratamiento con Alquer mold Natural reduce las UFC en duodeno y ciego (16).

Fue evaluado el efecto del uso de Alquer mold natural sobre los parámetros productivos y salud de lechones post-destete. Se observó una mejora significativa de las ganancias de peso y la conversión alimenticia de los lechones de 30 a 60 días de edad. También se observó, que con el uso de Alquer mold natural, disminuye el porcentaje de diarreas, incrementa la capacidad antioxidante de los lechones y mejora el equilibrio de la flora intestinal, al aumentar lactobacillus y disminuir E. coli, (18).

Se evaluó el efecto de la combinación de Alquermold natural y Alquernat nebsui sobre los parámetros de cerdos desde los 45 a los 81 días de edad. Se usó una dieta estándar con la inclusión de 0.5 kg/TM de Alquermold natural y 0.5 kg/TM de alquernat nebsui. Se reportó que los cerdos evaluados mejoraron el peso final en 8%, la ganancia fue mejor en 12.8% y el índice de conversión bajó en 7.5% (19).

Se evaluó la capacidad de Alquermold natural junto con alquernat nebsui para reducir el número de repeticiones en cerdas. Dichos aditivos fueron incluidos en la ración a razón de 0.4 kg/TM de Alquermold natural y 0.5 kg/TM de alquernat nebsui. Se encontró que la tasa de repetición bajo significativamente (20).

2.3.2 Uso de Manano oligosacáridos en la alimentación animal.

Se Realizó un estudio para evaluar los efectos de una levadura rica en manano, preparación derivada de la pared celular (Actigen), administrada en piensos a razón de 400 g/tonelada en raciones de ponedoras comerciales. Dieciséis semanas de edad las pollitas se expusieron oralmente con una cepa *Salomonella enteritidis* (SE) a una dosis de 1.7×10^9 unidades formadoras de colonias (UFC) por ave. La colonización SE fue evaluada por las tasas de aislamiento de ovario y muestras agrupadas de hígado / bazo, así como la enumeración de SE en bolsas cecales una semana después del desafío. Tasas de recuperación de SE de los ovarios de las aves directamente desafiadas que recibieron Actigen fueron significativamente más bajas ($P < 0.02$) que aquellas en aves directamente desafiadas alimentadas con una dieta de control no suplementada. Tasas de recuperación de SE de las muestras agrupadas de hígado / bazo no fueron significativamente diferentes entre las pollitas tratadas con Actigen y controles ($P = 0.22$). En conclusión, la suplementación con Actigen parece Disminuir la prevalencia de SE en el tejido ovárico y las concentraciones de SE en el contenido cecal y puede ser útil como herramienta para reducir el riesgo de contaminación de cáscara de huevo y transovárica transmisión de SE en huevos (21).

Se evaluó el efecto de un suplemento de oligosacáridos de manano (Actigen) en pollos de engorde durante 35 días de crecimiento. Fueron evaluados cuatro tratamientos con 24 réplicas de 15 aves cada una alimentada con dietas suplementadas con Actigen a 0.2, 0.4 y 0.6 g/Kg y una dieta de control. Los resultados mostraron que las aves alimentadas con una dieta agregada Actigen™ a 0.6 g/Kg exhibieron un % de viabilidad (98.88 ± 1.11), ingesta de alimento (3391.68 ± 38.70 g), peso corporal (2157.66 ± 31.52 g), aumento de peso (2111.49 ± 30.89 g), FCR (1.57 ± 0.03). Se llega a la conclusión de que la suplementación con Actigen a 0,6 g/Kg se corroboró para mejorar el crecimiento, la bioquímica de la sangre y respuesta de anticuerpos en pollos de engorde (22).

Se evaluó la adición combinada de probióticos y 15rebióticos (YEA- SACC 1026 + Actigen) en la producción y índices de consumo y estado de salud en pollos de engorde. Se usaron 50 pollos de engorde Ross- 308, agrupados en dos lotes, con 25 aves/lote y durante 42 días. En el lote experimental, la combinación YEA-SACC 1026 + Actigen fue proporcionada a 0.1% + 0.08% en la fase de arranque 1 (1-14 días), en producción fase 2 (15-35 días) y en la fase de acabado 3 (36-42 días). Para el lote de control no se usó este tipo de aditivos. El uso combinado de probióticos YEA-SACC 1026 + Actigen en lote experimental determinó el aumento del peso con 20.45%, ganancia corporal diaria con 13.78% y disminución del índice de conversión con 7.32% en comparación al lote de control. El análisis del índice sanguíneo para la glutación peroxidasa (GPx) fue mejor en el lote experimental con 100.76 U/ml HT administrado para controlar uno con 74,42 U/ml de Ht. (23).

Se evaluó el efecto de suplementar lechones con una fracción rica en manano derivada de levadura (MRF) sobre el rendimiento del crecimiento de los mismos, los perfiles microbianos cecales y la morfología yeyunal y la expresión génica. Se asignaron a dietas con o sin MRF (800 mg / kg) hasta el destete ($n = 5$ camadas/tratamiento; peso inicial 3.0 ± 0.1 kg). En PND 21, se seleccionaron 4 lechones por camada ($n = 40$) y se destetaron donde permanecieron en sus dietas respectivas hasta PND 42. Se utilizó

un programa de alimentación de dos fases para cumplir con los requerimientos de nutrientes, y los cerdos se cambiaron de fase 1 a la fase 2 en PND 28. Los lechones suplementados con MRF tuvieron una ingesta diaria promedio de alimento 21.5% mayor ($P < 0.05$) entre PND 14-21. Sin embargo, la suplementación con MRF no afectó el rendimiento del crecimiento de los lechones en comparación con el control. En PND 28, la altura de las vellosidades yeyunales fue 16.8% mayor ($P < 0.05$) en lechones que consumieron dietas suplementadas con MRF. La estructura general de la comunidad microbiana en la digesta cecal en PND 28 tendió a diferir en cerdos suplementados con MRF ($P = 0.076$; análisis de similitudes (ANOSIM)) con abundancia relativa aumentada ($P < 0.05$) de Paraprevotellaceae genera YRC22 y CF231, y reducida ($P < 0.05$) abundancia relativa de Sutterella y Prevotella. Campylobacter también tendió a reducir ($P < 0,10$) en lechones suplementados con MRF. En PND 28, la expresión diferencial de genes en tejido yeyunal significó un efecto general de suplementar MRF a lechones. El análisis posterior de los datos de expresión génica reveló que los lechones suplementados con MRF habían enriquecido las vías biológicas involucradas en el desarrollo intestinal, la función y la inmunidad, respaldando la mejora observada en la arquitectura de las vellosidades yeyunales en PND 28. En PND 42 no hubo efecto de la suplementación de MRF en la morfología yeyunal o estructura general de la comunidad microbiana cecal. En conclusión, la suplementación de Actigen™, un MRF, a los lechones alteró la estructura de la comunidad microbiana cecal y mejoró la morfología yeyunal temprano después del destete en PND 28, que se ve respaldado por el enriquecimiento de las vías de desarrollo intestinal (24).

Un estudio de 80 días para evaluar los efectos promotores del crecimiento de una fracción única rica en manosa (MRF) derivada de las paredes celulares de levadura de *Saccharomyces cerevisiae*, en relación con el cobre y la tilosina en cerdos de engorde comercial y finalizador. Se asignaron aleatoriamente 1008 cerdos de machos (29.7 ± 1.99 kg de peso vivo) a cuatro grupos de tratamiento de 252 cerdos. Hubo 12 réplicas para las tasas de crecimiento (21 cerdos por corral) y 6 réplicas para la ingesta

de alimento y FCR (42 cerdos por comedero). Los tratamientos dietéticos consistieron en un control (que no contiene aditivos alimentarios que promueven el crecimiento), cobre (que contiene 200 ppm de cobre como sulfato de cobre en cerdos tanto en crecimiento como en finalización), MRF (que contiene 400 ppm y 200 ppm de Actigen wen dietas de crecimiento y finalización, respectivamente) y tilosina (que contiene 40 g y 20 g de tilosina en dietas de crecimiento y finalización, respectivamente). El rendimiento del crecimiento y la mortalidad fueron monitoreados durante los períodos de crecimiento (días 0-38) y finalizador (días 39-80). Las características del sacrificio (peso de la canal y grosor de la grasa en la posición P2) se registraron en día 80. Los cerdos con fracción rica en manosa crecieron más rápido ($P < 0.01$) que los cerdos control y con cobre durante la fase de crecimiento. La fracción rica en manosa y los cerdos tilosina también tendieron a ($P = 0.08$) tener una mejor FCR durante la fase de crecimiento que aquellos en los tratamientos control y cobre. No se observaron efectos significativos del tratamiento para el rendimiento del crecimiento durante la fase de finalización o durante todo el estudio (d 0-80). Sin embargo, los cerdos MRF tuvieron un porcentaje de vendaje significativamente mayor ($P < 0.01$) y un mayor peso de la canal que el cerdo en todos los demás tratamientos. No hubo influencia de los aditivos de alimentación que promueven el crecimiento en el grosor de la grasa. En general, MRF fue tan efectivo como la tilosina y más efectivo que el cobre como promotor de crecimiento en cerdos de cría. La inclusión de fracción rica en manosa fue capaz de mejorar el rendimiento de la carne de cerdo vendible, y fue la opción más efectiva para promover el crecimiento (25).

Se evaluó el efecto de la adición de *Saccharomyces cerevisiae* sobre los parámetros productivos y calidad intestinal de los cobayos, por un lapso de dos meses; para ello se utilizó 120 animales de 21 días de edad, distribuidos en tres tratamientos T0 (Testigo), T1 (2 kg *S. cerevisiae*/tonelada de alimento) y T2 (4 kg *S. cerevisiae*/tonelada de alimento), con cuatro repeticiones, incluyendo 10 cobayos por replica. Las variables estudiadas fueron parámetros productivos y morfometría

intestinal con indicadores de medidas en altura, ancho y número de vellosidades intestinales; profundidad, ancho y número de criptas de Lieberkühn; longitud del eje cripta-vellosidad y el grosor de la pared intestinal, obteniendo muestras de duodeno yeyuno e íleon. Los resultados determinaron que la adición de *S. cerevisiae* en la dieta de cuyes no modifica significativamente los parámetros productivos; sin embargo se evidenció diferencia numérica, siendo el tratamiento T2 (4 kg de *S. cerevisiae*/tonelada de alimento) quien registro la mayor ganancia de peso con 766,3 gr y una conversión alimenticia de 6.05; referente a morfometría intestinal el Tratamiento T2 logro demostrar diferencia estadística significativa ($p < 0,05$) en la longitud del eje cripta-vellosidad, ancho de vellosidad del íleon y grosor de la pared intestinal de los cobayos bajo experimento. Se concluye que la adición de *S. cerevisiae* en la alimentación de cobayos no ejerce efectos favorables sobre los parámetros productivos, mientras que en morfometría intestinal se aprecia resultados positivos sobre el ileón (26).

Realizaron un estudio que tuvo como objetivo evaluar el efecto de los manano-oligosacáridos (MOS) sobre la ganancia de peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia de cuyes (*Cavia porcellus*) durante la fase de engorde. Se distribuyeron 75 cuyes machos de 28 ± 3 días de edad en tres tratamientos aplicados como aditivos a una dieta basal: (a) Control (sin aditivo), (b) Antibiótico Promotor del Crecimiento (APC) (aditivo Zn-Bacitracina, 0.1 g/kg), y (c) MOS ((aditivo manano-oligosacárido, 0.5 g/kg). El periodo de aplicación de tratamientos y observaciones experimentales fue de seis semanas. No se detectaron efectos significativos de los tratamientos sobre ninguna de las variables evaluadas (27).

Se evaluó el efecto de manano oligosacárido (MOS) sobre el crecimiento y mortalidad de cobayos. Se usaron tres tratamientos. T0, sin aditivos; T1, ración con MOS a 1g/kg y; T2, alimento con bacitracina metileno disalicilato (BMD) a 0.1 gr/kg. No se encontró diferencias entre los tratamientos para incremento de peso, consumo de alimento, conversión

alimenticia y porcentaje de mortalidad. Sin embargo, hubo una tendencia matemática a favor del tratamiento con MOS (T1), tanto en parámetros productivos como en salud (28).



3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1 Localización del trabajo

a) Localización espacial

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

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

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

Fuente: Senahami , 2019

b) Localización temporal

El trabajo de investigación se realizó entre los meses de setiembre y diciembre del 2020.

3.1.2 Aditivos experimentales

a) Manano oligosacáridos:

Se usó un producto comercial denominado Actigen, a una dosis de 0.8 kilos por tonelada de alimento balanceado (0.8 g/kg).

b) Alquermold natural:

Se usó este producto, a una dosis de 1 ml/litro de agua de bebida la primera semana y 0.50 ml/litro de agua de bebida durante el resto del crecimiento engorde.

3.1.3 Materiales y equipos de campo

- Hojas de control
- Desinfectante (Virkon S)
- Botas de jebe
- Mameluco
- Balanza digital
- Mochila de fumigar
- Computadora
- Cáscara de arroz
- Comederos y bebederos

3.1.4 Instalaciones

Se usó 12 pozas para alojar a los animales, en un galpón con amplias ventanas para ventilación y con mallas y cortinas de polipropileno para la protección de depredadores y del frío.

3.2 Métodos

3.2.1 Muestreo

a) Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra fue de 72 cuyes machos, con un peso promedio de 417.9 ± 13.6 gramos.

b) Procedimientos de muestreo

Los cuyes fueron seleccionados al azar, entre aquellos que presentaron una condición sana, con un peso vivo promedio entre 400 y 450 gramos, de conformación cárnica, machos y del tipo 1, de una granja comercial.

3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio

Las unidades de estudio la constituyeron cada uno de los cuyes en crecimiento.

Para la asignación de los tratamientos, se formaron doce grupos de 6 animales cada uno, buscando uniformidad entre los animales de cada grupo. Cada 4 grupos se le proporcionó una ración diferente, las mismas que constituyeron los tratamientos.

De modo tal, que para cada tratamiento hubo 4 repeticiones para la variable consumo de alimentos y 24 repeticiones para el resto de variables. Cada grupo de cuyes fue manejado en forma independiente durante 35 días, hasta el momento del beneficio.

3.2.3 Tratamientos

Los tratamientos a ser utilizados, para los tres grupos, se caracterizan por lo siguiente:

- Grupo T1: (control): Dieta estándar sin aditivos.
- Grupo T2: Dieta estándar + Alquermold natural a razón de 1 ml/litro de agua de bebida la primera semana y 0.50 ml/litro de agua de bebida durante el resto del crecimiento engorde.
- Grupo T3: Dieta estándar + mano oligosacáridos a la dosis de 0.8 gr/kg de alimento balanceado, en forma continua.

Tabla 3
Esquema de las raciones experimentales

TRATAMIENTOS		Cuyes en experimentación
T1	Sin aditivos	24
T2	Con Alquer mold natural	24
T3	Con Mánanos oligosacáridos	24
TOTAL		72

Tabla 4
Composición porcentual de la dieta estándar

INSUMO		Dieta estándar
Harina de maíz	%	50.000
Afrecho de trigo	%	23.000
Torta de soya 45%	%	13.000
Harina Integral de soya	%	10.000
Fosfato mono dicálcico	%	1.100
Sal común	%	0.500
Aceite de soya	%	0.600
Carbonato de calcio	%	0.400
DL- Metionina	%	0.450
L-Lisina	%	0.220
Premezcla de vitaminas y minerales	%	0.500
Cloruro de colina	%	0.100
Ligante de micotoxinas	%	0.100
Fitasa	%	0.030
TOTAL		100

Tabla 5
Valor nutritivo de la dieta estándar

NUTRINTES	UNIDAD	VALORES
Materia seca	%	89.5
Energía digestible	Kcal/kg	3542
Proteína total	%	19.67
Fibra cruda	%	4.93
FDN	%	14.37
Grasa total	%	5.26
Carbohidratos	%	62.62
Cenizas	%	5.55
Calcio	%	0.412
Fósforo	%	0.815
Sodio	%	0.254
Metionina + cistina	%	1.338
Lisina	%	1.184
Treonina	%	0.753
Triptófano	%	0.293

3.2.4 Métodos de evaluación

a) Metodología de la experimentación.

La ración estándar se formuló considerando los requerimientos nutritivos para cuyes en crecimiento y con los insumos disponibles en la zona. Se consideró una proporción, en base seca, de 50% de alfalfa y 50% de balanceado (ver tabla N° 4).

Con la fórmula de la dieta estándar, se preparó una cantidad suficiente para todos los cuyes y para toda la etapa experimental. Todo el alimento fue dividido en tres partes, una de ellas fue nuevamente mezclado con los Manano oligosacáridos, a razón de 0.8 gr/kilo de alimento (T2). Las otras dos partes se mantuvieron sin cambios. Pero la que se usó como tratamiento T3, fue suministrado conjuntamente con agua tratada con Alquer mold natural.

Los cuyes fueron identificados con aretes y distribuidos uniformemente entre las 12 pozas, de tal manera, que el peso promedio de todos los

cuyes de cada tratamiento fue similar al de los demás tratamientos.

El suministro de los alimentos estuvo en función al peso vivo de los animales y fue calculado de tal modo que se estandarizó la proporción deseada (50% de alfalfa y 50% alimento balanceado).

El consumo de alimentos fue controlado en forma diaria y el peso de los animales en forma semanal, durante cinco semanas de experimentación.

b) Recopilación de la información

➤ En el campo

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

➤ En la biblioteca

- Libros y tesis relacionados al tema.
- Revistas científicas especializadas.

➤ En otros ambientes generadores de la información científica

- Internet páginas Web relacionadas al tema de estudio.
- Eventos científicos nacionales e internacionales sobre cuyes.

3.2.5 Variables de respuesta

a). Variables independientes

- Raciones experimentales de estudio

b) Variables dependientes

- Consumo de alimentos.
- Ganancia de peso vivo.
- Conversión Alimenticia semanal.
- Mortalidad (%)
- Mérito económico

3.2.6. Evaluación estadística

3.2.6.1 Unidades experimentales

Las unidades experimentales son cada uno de los animales de experimento.

3.3.2 Análisis estadísticos

Diseño completamente al azar con tres tratamientos y 24 repeticiones.

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	2
Error experimental	67
Total	69

El modelo estadístico seguido es el siguiente:

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

Donde:

i= Número de tratamientos

j= Número de repeticiones

u = Efecto de la media general del experimento

T_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental.

3.2.7 Prueba de significancia

Para determinar la diferencia entre los tratamientos se usó la prueba de significancia de Duncan ($p \leq 0.05$).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Consumo de alimentos

En el cuadro 1 y gráfico 1 se muestra el consumo de alfalfa fresca, alimento balanceado y como materia seca en total, con tres raciones experimentales. Asimismo, en el gráfico 2 se observa las diferencias en cuanto a consumo de materia seca entre los tratamientos.

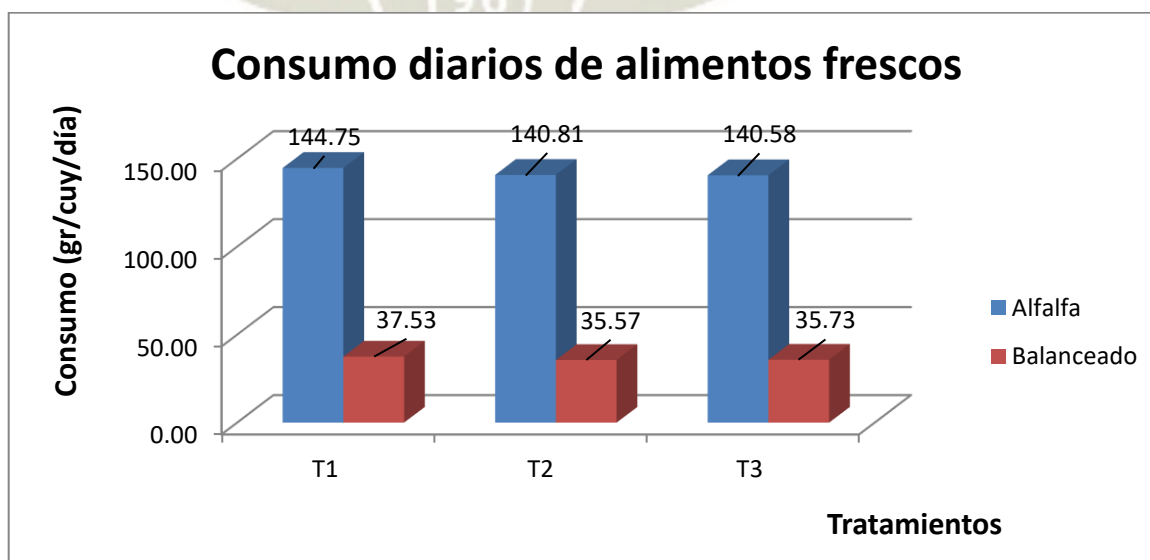
Cuadro N° 1
Consumo de alfalfa, alimento balanceado y materia seca por los cuyes alimentados con los diferentes tratamientos experimentales.

Tratamientos	Aditivo	Consumo de alimentos (gr/cuy/día)		
		Alfalfa fresca	Balanceado	Materia seca
T1	sin aditivos	144.75	37.53	69.96 ^a
T2	Alquermold natural	140.81	35.57	67.22 ^a
T3	MOS	140.58	35.73	67.30 ^a

Fuente: Elaboración propia

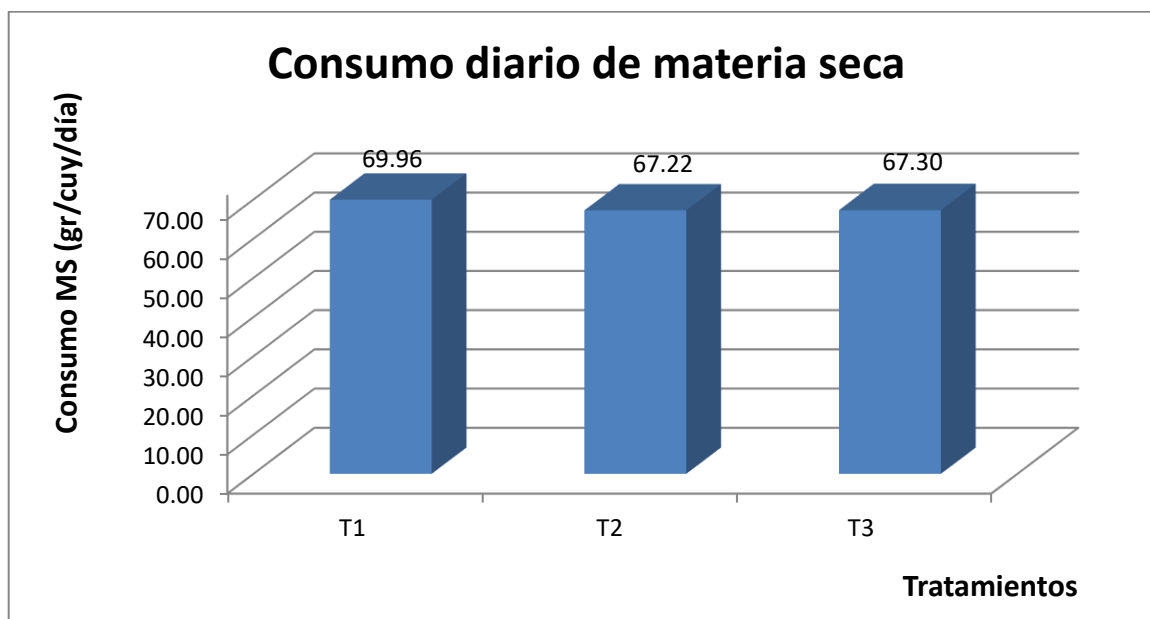
3

Gráfico N° 1
Consumo de alfalfa y alimento balanceado por los cuyes alimentados con los diferentes tratamientos experimentales



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 2

**Consumo de materia seca por los cuyes alimentados con los diferentes
tratamientos experimentales**

Fuente: Elaboración propia

Según los datos expuestos, tanto para alfalfa como para el alimento balanceado, se observa un menor consumo (un 3% menos en forrajes y un 5% menos en balanceado) por parte de los cuyes alimentados con la ración sin aditivos. Lo cual se refleja, en el consumo diario de materia seca, un menor consumo (en 4%) en relación al tratamiento testigo. Sin embargo, al análisis estadístico, las diferencias encontradas no fueron significativas.

No se encontraron investigaciones con el uso de alquermold natural. Sin embargo, en un estudio evaluaron el efecto de los manano-oligosacáridos (MOS) en comparación a un promotor de crecimiento sobre la ganancia de peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia de cuyes (*Cavia porcellus*) durante la fase de engorde. No se detectaron efectos significativos de los tratamientos sobre ninguna de las variables evaluadas (27).

En otra investigación se evaluó el efecto de manano oligosacárido (MOS)

en comparación a un promotor antibiótico, sobre el crecimiento y mortalidad de cobayos. No encontraron diferencias entre los tratamientos para incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y porcentaje de mortalidad (28).

Al igual que las investigaciones anteriormente citadas, en esta investigación, no hubo diferencias estadísticas en relación al consumo de alimentos con el uso de ninguno de los aditivos al compararlos entre ellos y entre el tratamiento testigo (sin aditivos).

4.2 **Peso vivo**

En el cuadro 2 y gráfico 3 se puede observar la variación del peso vivo de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales. El peso promedio por animal, para todos los grupos experimentales, fue muy similar al iniciar el experimento (418 gramos).

Cuadro Nº 2

Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales

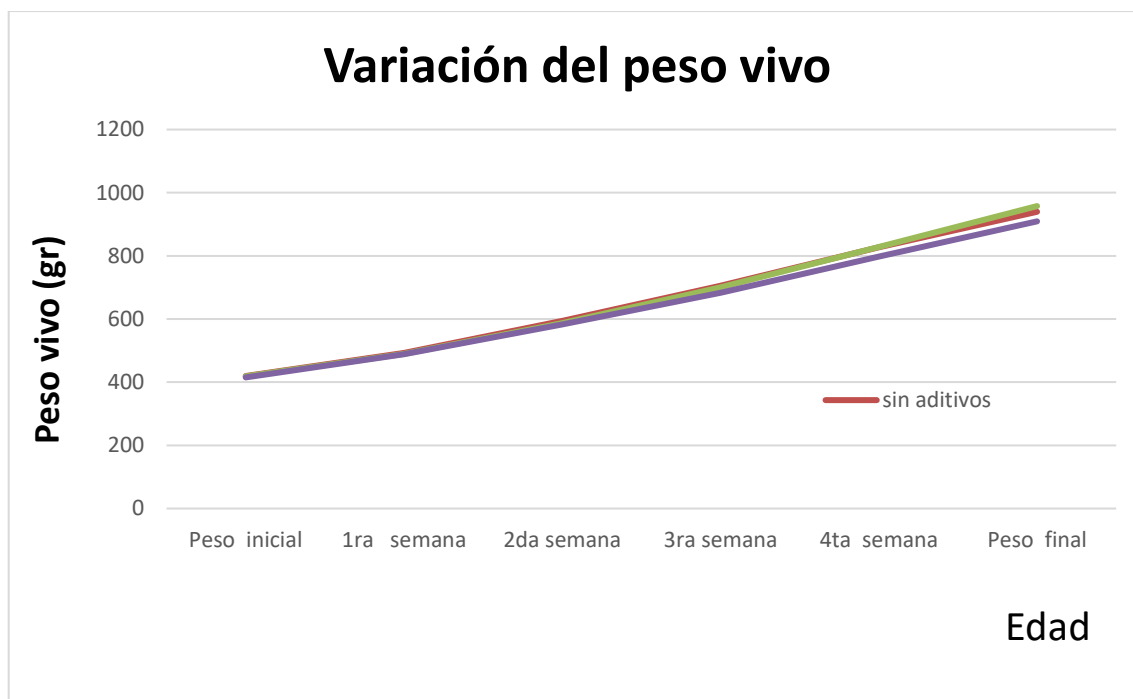
Tratamientos	Aditivo	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
T1	sin aditivos	420	493	594	705	828	940
T2	Alquermold natural	419	489	587	700	828	958
T3	MOS	415	489	583	684	798	909

Fuente: Elaboración propia

Según se puede apreciar, las variaciones del peso vivo promedio de los animales con los diferentes tratamientos experimentales fueron muy similar hasta la segunda semana de edad. Desde este momento hasta la cuarta semana los pesos de los cuyes, con los tratamientos con aditivos, mostraron un mejor comportamiento con relación al testigo, lo cual se acrecienta al final del experimento, con cierta ventaja para los cuyes del tratamiento con alquermold natural.

Gráfico N° 3

Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales



Fuente: Elaboración propia

Fue evaluado el efecto de Alquer mold natural (AMN) en pollos de carne desafiados con *Clostridium perfringes*. Alquer mold Natural (como preventivo) mejoró significativamente al peso de las aves, la ganancia de peso, el consumo de alimento y el índice de conversión. Asimismo, la mortalidad fue más baja con AMN (como preventivo) que en los otros tratamientos. (16).

La combinación de Alquer mold natural y Alquer nat nebsui sobre los parámetros de cerdos desde los 45 a los 81 días de edad, mejoró el peso final en 8%, la ganancia en 12.8% y el índice de conversión bajó en 7.5% (19).

En comparación a los estudios anteriores, donde hubo mejoras en los parámetros productivos de pollos y cerdos en crecimiento, en cuyes, usando alquer mold natural, no se observó una mejora de los pesos.

4.3 Ganancia de peso vivo

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

Cuadro N° 3

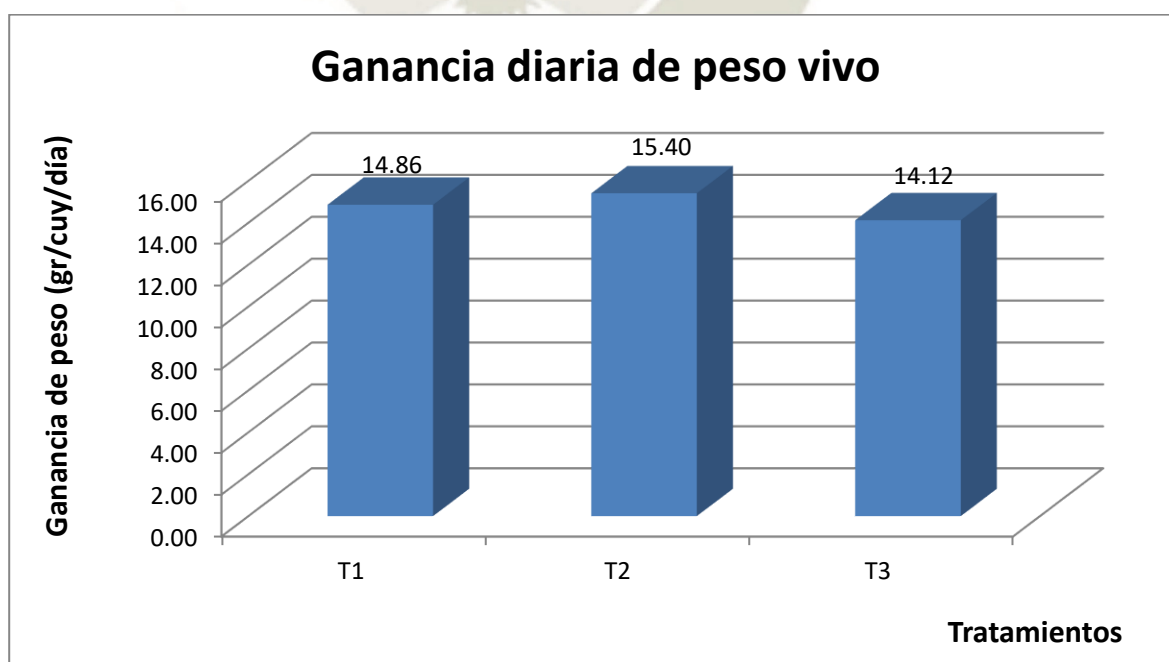
Ganancia promedio de peso vivo de cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Aditivo	Tiempo del experimento	Ganancia de peso vivo (gr/cuy)	
			Total	Diario
T1	sin aditivos	35	520.00	14.86 ^a
T2	Alquermold natural	35	539.17	15.40 ^a
T3	MOS	35	494.09	14.12 ^a

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 4

Ganancia diaria promedio de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales



Fuente: Elaboración propia

Al análisis de los resultados, la mejor ganancia promedio correspondió a los cuyes alimentados con alquermold natural, con 15.40 gramos diarios, superior en 4% en comparación al tratamiento testigo (con 14.86 gramos en promedio). Con una ganancia menor se mostraron los cuyes alimentados con el tratamiento con manano oligosacaridos, con 14.12 gramos diarios, con un 5% de menor consumo en comparación al tratamiento testigo. No obstante, las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente.

En Ucrania se diseñó un estudio para examinar los efectos de Alquermold Natural (AMN) dado en la dieta de forma continua, en agua de bebida durante siete días, en el pico de desafío de enteritis necrótica (EN). Alquermold Natural en el pienso tuvo numéricamente el índice de conversión (IC) más bajo y los pesos más elevados; asimismo, los pollos rindieron, de una forma constante, tan bien o mejor que los pollos que no fueron desafiados con EN (15).

En pollos de carne desafiados con *Clostridium perfringes*, alquermold natural mejoró significativamente la ganancia de peso (16). En otro estudio, alquermold natural mejoró significativamente las ganancias de peso de lechones de 30 a 60 días de edad (18).

Los estudios anteriormente citados demuestran ventajas en las ganancias de peso de pollos y cerdos en crecimiento con el uso de alquermold natural. Este hecho se verificó también en cuyes, aunque las ganancias, al análisis estadístico, no fue significativo.

El uso de oligosacáridos de manano en pollos de engorde durante 35 días de crecimiento resultó en una mejorara en el crecimiento (22).

Basay (2014) al usar manano-oligosacáridos (MOS) en cuyes no encontraron efectos significativos sobre la ganancia de peso vivo y otros parámetros productivos (27). Asimismo, Siguenca y colaboradores (2017) también usó manano oligosacárido (MOS) sobre el crecimiento de

los cobayos y no encontró mejoras en el incremento de peso de estos animales (28).

En coincidencia con los anteriores reportes, en este estudio, el uso de manano oligosacaridos no mejora el crecimiento de los cuyes.

4.4 Conversiones alimenticias

En el cuadro 4 y gráfico 5 se muestran las conversiones alimenticias promedio calculadas para los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales.

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

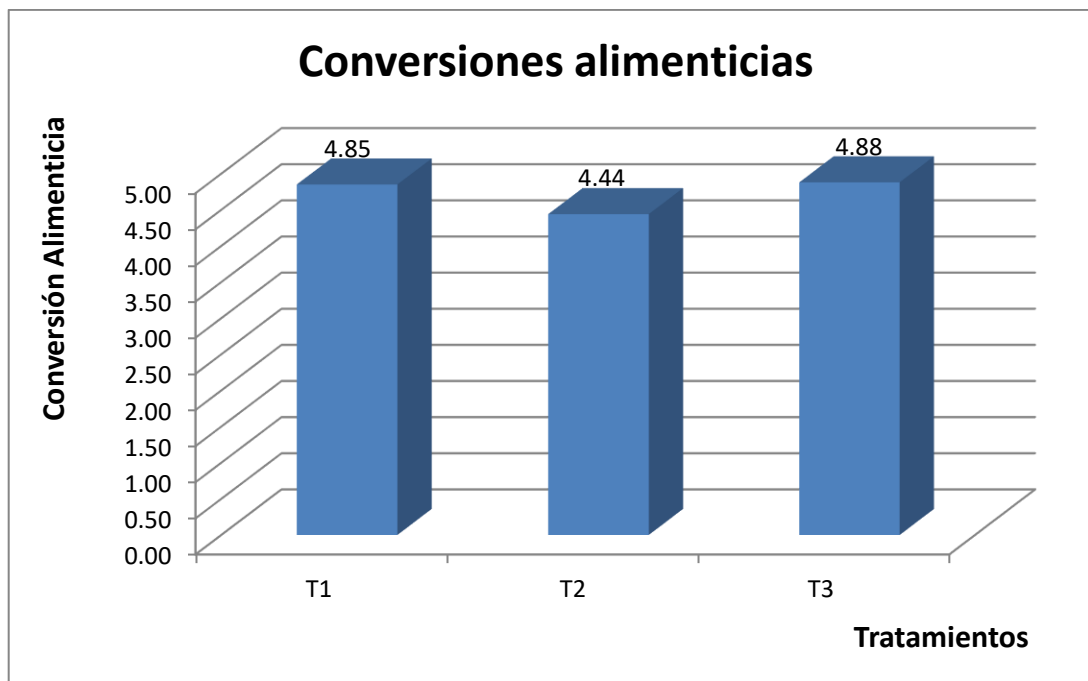
Tratamientos	Aditivo	Consumo de Materia Seca	Ganancia diaria PV	Conversión Alimenticia
T1	sin aditivos	69.96	14.86	4.85 ^a
T2	Alquermold natural	67.22	15.40	4.44 ^a
T3	MOS	67.30	14.12	4.88 ^a

Fuente: Elaboración propia

Al análisis de los resultados, la mejor conversión alimenticia se logró con el tratamiento con alquermold natural, con un valor de 4.4, menor al tratamiento testigo en 8%. El tratamiento con manano oligosacaridos tuvo la conversión más alta, con un valor de 4.85, mayor en 1% al tratamiento testigo, el que obtuvo con lo cuyes un promedio de 4.85. Las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente.

Gráfico N° 5

Conversión alimenticia promedio calculada para los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales



Fuente: Elaboración propia

Con el uso de alquermold Natural (AMN) se ha logrado mejoras en el índice de conversión (IC) en pollos de carne (15) (16).

Asimismo, con el uso de Alquermold natural lechones post-destete de 30 a 60 días de edad, se ha mejorado significativamente la conversión alimenticia (18).

Se ha usado manano oligosacaridos en pollos de engorde y se ha encontrado una disminución del índice de conversión con 7.32% en comparación al lote de control (23).

Asimismo, se ha evaluado manosa (MRF) derivada de las paredes celulares de levadura de *Saccharomyces cerevisiae*, en cerdos de engorde comercial y finalizador. La manosa fue a opción más efectiva para promover el crecimiento (24)

Con relación a las publicaciones indicadas en párrafos anteriores, hay

coincidencia en la mejora de la conversión alimenticia de los cuyes con el uso de alquermold natural, más no así con el uso de manano oligosacaridos, donde no hay mejora en este parámetro.

En cuyes, Criollo y colaboradores (2019) evaluaron *Saccharomyces cerevisiae*, no encontrando efectos favorables sobre los parámetros productivos. (25). En forma similar Basay (2014), al usar manano-oligosacáridos (MOS), no encontró efectos significativos sobre la conversión alimenticia. (27). También, Sigüencia y colaboradores (2017) evaluaron el efecto de manano oligosacárido (MOS) sobre el crecimiento de cuye, no encontrando mejoras en la conversión alimenticia.

En el presente estudio, tampoco se encontró mejoras en la conversión alimenticia con la inclusión de manano oligosacaridos en las raciones de los cuyes en crecimiento.

4.5 Mortalidad

En el cuadro 5 y gráfico 6 se muestra la mortalidad de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales.

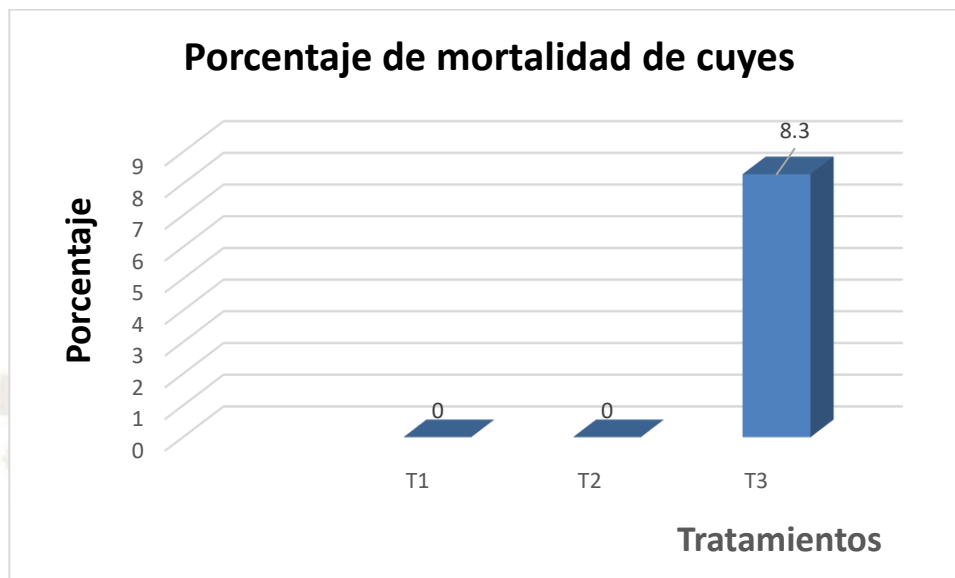
Cuadro Nº 5

Mortalidad evaluada en los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Aditivo	Total de animales al inicio del experimento	Total de animales al finalizar el experimento	% Mortalidad
T1	Sin aditivos	24	24	0.00
T2	Alquermold natural	24	24	0.00
T3	MOS	24	22	8.33
Total		72	70	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 6

Porcentaje de mortalidad en los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en los resultados, se dio mortalidad con el tratamiento de manano oligosacaridos, en un 8.3%, en comparación a los otros dos tratamientos, en donde no hubo mortalidad.

Se ha encontrado que alquermold Natural tiene actividad bactericida y fungicida al contener el anillo cimenol y el ácido cítrico. El anillo cimenol, en las bacterias, causa la expulsión inmediata de los contenidos celulares al medio, debido a la perforación de la membrana bacteriana. En hongos y levaduras: además de perforar la pared celular, el anillo cimenol inhibe la biosíntesis de ergosterol, que es el esteroles más importante en la membrana celular fúngica. El ácido cítrico, por su parte, interfiere con el metabolismo celular y facilita la entrada del anillo cimenol en las células patógenas, ocasionando la muerte del microorganismo (11).

Se realizó un ensayo in vitro, a fin de evaluar el efecto bactericida del Alquermold natural sobre *clostridium perfringes*. El estudio concluye una disminución de la presencia de esta bacteria en cultivos de enterocitos,

una mayor integridad del monocapa celular, una reducción en la UFC de bacterias intracelulares en enterocitos en contacto con el producto (11).

En Ucrania se diseñó un estudio para examinar los efectos de Alquer mold Natural (AMN) dado en la dieta de forma continua, como tratamiento en agua de bebida durante siete días en el pico de desafío de enteritis necrótica (EN). Los pollos 'control' con desafío y sin tratamiento tuvieron 4,60% Mortalidad (15).

Fue evaluado el efecto de Alquer mold natural (AMN) en pollos de carne desafiados con *Clostridium perfringes*. Alquer mold Natural (como preventivo), encontrándose una mortalidad más baja con AMN (como preventivo) que en los otros tratamientos. (16).

Fue evaluado el efecto del uso de Alquer mold natural sobre la salud de lechones post-destete. Se observó que, con el uso de este aditivo, disminuye el porcentaje de diarreas, considerando los autores que dicho aditivo mejora el equilibrio de la flora intestinal, al aumentar lactobacillus y disminuir E. coli, (18).

En comparación a los estudios anteriormente mencionados, hay coincidencia con los encontrado en la presente investigación, pues el uso de alquemold natural protegió a los animales durante el crecimiento.

Por otro lado, el uso oligosacáridos de manano en pollos de engorde durante 35 días de crecimiento, mejora los anticuerpos en pollos de engorde (22).

Siguencia y colaboradores (2017) evaluó el efecto de manano oligosacárido (MOS) sobre mortalidad de cobayos, con encontrando ventajas sobre un tratamiento sin aditivos.

A diferencia de la investigación anterior, se observó una mayor mortalidad en los cuyes con el uso del aditivo manano oligosacaridos en comparación al tratamiento testigo.

4.6 Mérito económico

En el cuadro 6 y gráfico 7 se muestra el consolidado de los costos de los alimentos usados en los cuyes durante el periodo de crecimiento sumado al costo del cuy como materia prima para el engorde, para lograr una ganancia de un kilo de peso vivo (que en la práctica equivale a dos carcasas).

Al analizar los datos, observamos un significativo menor costo ($p < 0.01$) con el tratamiento T2 (con alquermold natural), aún sumando el costo del aditivo. No obstante, en el saco de la ración con manano oligosacaridos se aprecia un costo superior al testigo en 11%, explicado por la pérdida de la mortalidad (tanto cuyes como alimento).

Los costos fueron de 20.38, 19.25 y 22.54 soles por kilo de ganancia. Estas diferencias fueron significativas estadísticamente.

Cuadro N° 6

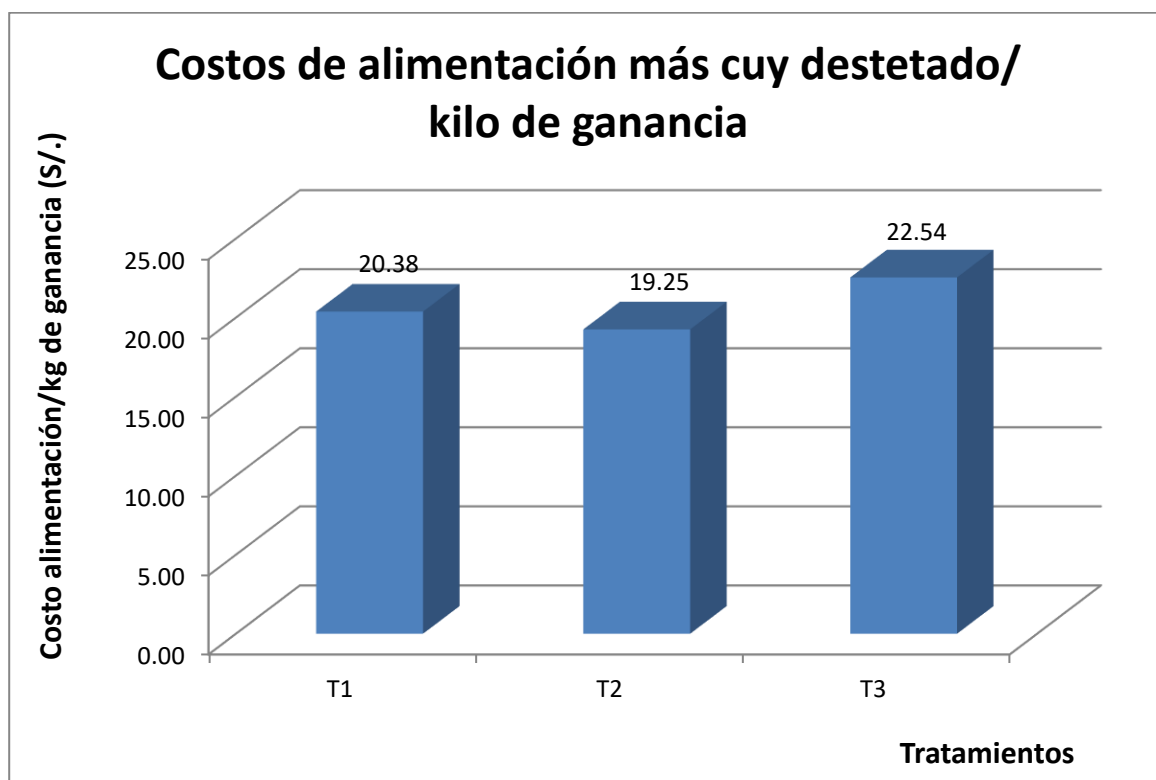
Mérito económico medido como la suma del costo del alimento y el cuy destetado por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales

Tratamientos	Aditivo	Consumo Total (kg/cuy/periodo)		Costo total de alimentación (Soles)			Ganancia total de peso vivo (kg/cuy)	Costo/cría destetada (Soles)	Costo de alimento + cuy (S./kg de ganancia)
		Alfalfa	Balanc	Alimentos	Alimento perdido	Aditivo en agua			
T1	sin aditivos	4.053	1.051	2.17		0	0.520	8.00	20.38 ^{ab}
T2	Alquermold natural	3.943	1.003	2.08		0.063	0.539	8.00	19.25 ^a
T3	MOS	3.952	1.004	2.13	0.089	0	0.494	8.67	22.54 ^b

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 7

Mérito económico medido como la suma del costo del alimento y el cuy destetado por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales



Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos, al evaluar el efecto del uso de Alquer mold natural y Manano oligosacáridos en la alimentación de cuyes en crecimiento, lleva a las siguientes conclusiones:

1. Los consumos diarios de los cuyes alimentados con los tratamientos T1, T2 y T3 (sin aditivos, con alquer mold natural y manano oligosacaridos, respectivamente) fueron de 144.75, 140.81 y 140.58 gramos de alfalfa, 37.53, 35.57 y 35.73 gramos de alimento balanceado y 69.96, 67.22 y 67.30 gramos de materia seca, respectivamente. Encontrándose, en promedio un 4% de menor consumo con el uso de los aditivos, sin embargo, las diferencias no son significativas estadísticamente.
2. Los pesos finales de los cuyes, después de 35 días de experimentación, fueron de 940, 958 y 909 gramos con los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente, habiendo partido de un peso inicial promedio bastante uniforme de 418 gramos. Hay una tendencia a lograr mejores pesos con el uso del aditivo alquer mold natural.
3. Las ganancias diarias promedio por cuy fueron de 14.86, 15.40 y 14.12 gramos con los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Sin bien, Se encontró un 4% de mayor ganancia diaria con alquer mold natural y una menor ganancia en 5% con MOS en relación al tratamiento testigo, las diferencias no son significativas estadísticamente.
4. Las conversiones alimenticias diarias fueron de 4.85, 4.44 y 4.88 para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Habiéndose encontrado un 8% de menor conversión alimenticia con alquer mold natural, y en 1% de mayor conversión alimenticia con MOS al compararla con la ración testigo, las diferencias no son significativas estadísticamente.
5. La mortalidad fue de 0, 0 y 8.33% con los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. La mortalidad de los cuyes implica perdidas de los animales y

del alimento que consumieron.

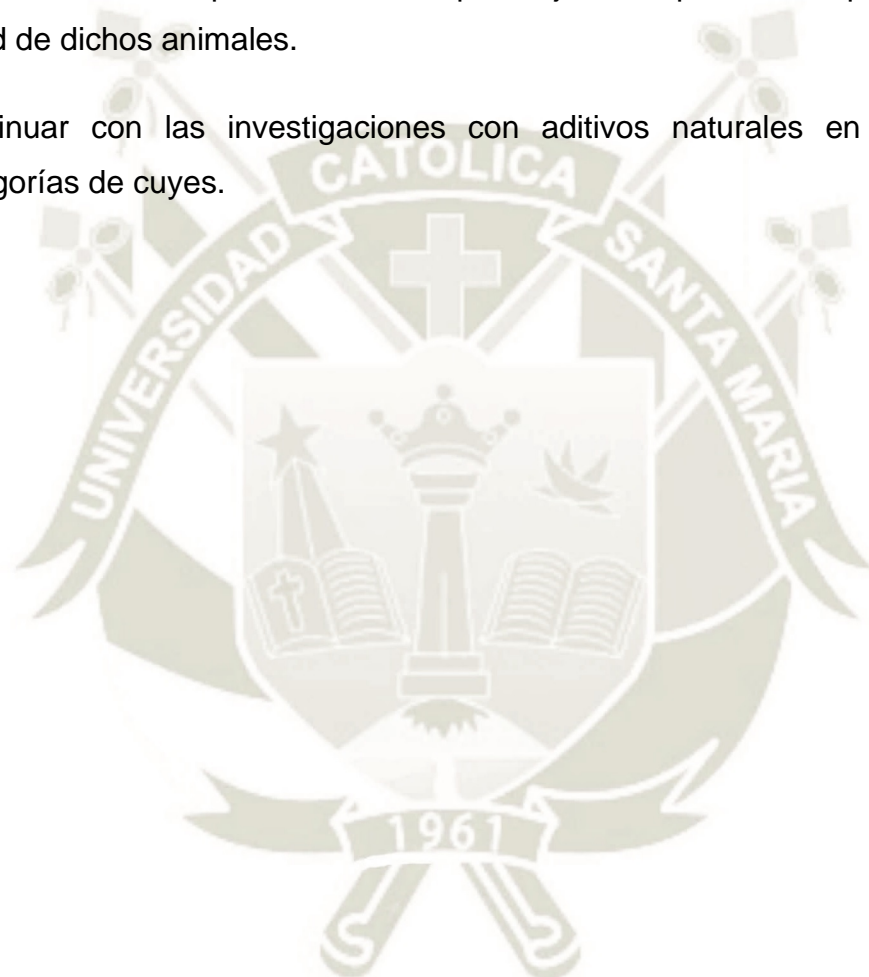
6. La suma de los costos de alimentación y el costo inicial del cuy a engordar por kilo de ganancia de peso vivo, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 20.38, 19.25 y 22.54 soles para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. A la luz de estos resultados se aprecia un menor costo, en 6%, con el uso de alquermold natural y un mayor costo de 11% con el uso de manano oligosacaridos en comparación al tratamiento testigo. Las diferencias fueron estadísticamente significativas.



6. RECOMENDACIONES

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

1. En la formulación de raciones balanceadas para cuyes en crecimiento, se recomienda usar alquermold natural, por mejorar los parámetros productivos ya la salud de dichos animales.
2. Continuar con las investigaciones con aditivos naturales en las diferentes categorías de cuyes.



7. REFERENCIAS

1. Chauca L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria. ed. Lima Perú; 1997.
2. Obando A. Producción ecológica de cuyes. Universidad Católica de Santa María. ed. Arequipa – Perú. 2018.
3. 1989 MA. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria ed. La Molina Lima-Perú.; 1989.
4. Aliaga L. Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de transferencia tecnológica. Lima- Perú Crianza de cuyes. ed. Lima –Perú: INIA; 1986.
5. Gómez C. Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). ed.; 1990.
6. A. B. Nutrición Animal. Primera edición. 546th ed.
7. Torres OC. Efecto del uso de aceite acidulado de pescado en la nutrición de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria de la UCSM. ed. Arequipa – Perú.; 1999.
8. Arispe T. Efecto de uso de cinco niveles de aceite acidulado de pescado. Universidad Católica de Santa María. ed. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, editor.; 1999.
9. Zúñiga B. El Manejo de cuyes. Ed. Alpha ed. Cuzco-Perú.; 1995.
10. Vergara V. Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes.. Universidad Nacional Agraria La Molina ed. Lima – Perú; 2008.
11. Biovet SA. Ensayo In vitro: Efecto de alquermold natural sobre *Clostridium perfringens*. España; 2019.
12. Romero OGYJ. Manano oligosacáridos como prebióticos en acuicultura de crustáceos. *Latin american journal of aquatic research*.. 452nd ed. Valparaíso; 2017.
13. Ringø, E., R.E. Olsen, T.Ø. Gifstad, R.A. Dalmo, H. Amlund, G.I. Hemre & A.M. Bakke. Prebiotics in aquaculture: a review. *Aquacult. Nutr.*, 16(2): 117-136; 2010.
14. Torrecillas, S., D. Montero & M. Improved health and growth of fish fed mannan oligosaccharides: potential mode of action. *Fish Shellfish Immunol*. 362525544th ed.; 2014.

15. Biovet SA. Eficacia de Alquer mold Natural en harina de pescado contaminada con salmonela.. Ucrania ed.; 2018.
16. Hofacre Ch. Eficacia comparada de Alquer mold Natural en la salud del intestino en un modelo de enteritis necrótica.. Southern Poultry Research Group (SPRG) ed. GA (USA).; 2018.
17. Rosemberg, M., Gallardo, C., Morales S., Fernández D. y Dinklang M. Efecto de alquer mold natural en broilers desafiados con Clostridium perfringens. Universidad Científica del Sur ed. Perú; 2017.
18. Biovet SA. Efecto del uso de alquer mold natural sobre parámetros productivos y salud en lechones post-destete. China; 2017.
19. Biovet SA. Efecto de Alquer mold natural y alquernat nebsui sobre los parámetros de cerdos desde los 45 a los 81 días de edad. China; 2016.
20. Biovet SA. Evaluación del Alquer mold natural y el Aquernat nebsui sobre la eficiencia reproductiva de cerdas. China ed.; 2015.
21. Girgis, G, M. Powell, M. Youssef, D. E. Graugnard , W. D. King , K. A. Dawson. Effects of a mannan-rich yeast cell wall derived preparation on cecal concentrations and tissue prevalence of Salmonella Enteritidis in layer chickens. PLoS ONE 15(4): e0232088. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232088>; 2020.
22. Waqas, M., S. Mehmood, A. Mahmud, Saima, J. Hussain, S. Ahmad, M. Tahir Khan, A. Rehman (2019). Effect of yeast based mannan oligosaccharide (Actigen™) supplementation on growth, carcass characteristics and physiological response in broiler chickens. Indian J. Anim. Res., 53(11) 2019: 1475-1479th ed; 2019.
23. Toader, M. Bentea, A. Sara, M. E. Cadar y C. Creta. (2018). The combined and effects of fodder additives (Yea-saac 1026 + Actigen) on some production and consumption indices ans on health status in chicken broilers. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. LXI, Number 1. ISSN 2285-5750; ISSN CD-ROM 2285-5769; ISSN Online 2393-2260; ISSN-L 2285-5750th ed; 2018.
24. [Fouhse, J.M.](#), [Dawson, K.](#), [Graugnard, D.](#), [Dyck, M.](#) (2019). Dietary supplementation of weaned piglets with a yeast-derived mannan-rich fraction modulates cecal microbial profiles, jejunal morphology and gene expresión. Animal. 1381201915911598th ed.; 2019.
25. Edwards M.V., A.C. Edwards, P. Millard y a. Kocher. Mannose rich fraction of Saccharomyces cerevisiae promotes growth and enhances carcass yield in commercially housed grower–finisher pigs. [Animal Feed Science & Technology](#). 1972272326; 2014.
26. Criollo A., M. Cuenca y R. Herrera. Adición de levadura de cerveza Saccharomyces cerevisiae sobre el comportamiento productivo y calidad intestinal de los cobayos. Ciencias Medicina Veterinaria y Zootecnia. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.14.2.2>; 2019.
27. Basay G., Carcelén F., Ara M., Jimenez R., Gonzáles R. y Quevedo W. Efecto de los manano -oligosacaridos sobre los parámetros productivos de cuyes (Cavia porcellus) durante la fase de enogrde.252198204th ed.; 2014.
28. Sigüencia F. J. Efecto del manano oligosacárido (MOS) a dosis de 1g/kg en un alimento balanceado en el crecimiento y mortalidad en cobayos (Cavia porcellus) hembras. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Politécnica Salesiana. Medicina. Ecuador; 2017.

29. Oreste G. y Jaime Romero. Manano oligosacáridos como prebióticos en acuicultura de crustáceos. Latin american journal of aquatic research. Lat. Am. J. Aquat. 452nd ed. Valparaíso; 2017.





8. ANEXOS

Anexo N° 1
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental

DÍA	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	10	675	180
2	6	749	208	0	20	749	188
3	6	749	208	0	15	749	193
4	6	749	208	0	5	749	203
5	6	749	208	0	5	749	203
6	6	749	208	0	5	749	203
7	6	763	212	0	10	763	202
8	6	805	224	0	30	805	194
9	6	789	219	0	10	789	209
10	6	789	219	0	15	789	204
11	6	789	219	0	10	789	209
12	6	805	224	0	15	805	209
13	6	805	224	0	10	805	214
14	6	690	192	0	15	690	177
15	6	733	204	0	15	733	189
16	6	732	203	0	5	732	198
17	6	749	203	0	5	749	198
18	6	773	215	0	5	773	210
19	6	789	219	0	5	789	214
20	6	814	226	0	5	814	221
21	6	838	233	0	5	838	228
22	6	863	240	0	10	863	230
23	6	892	248	0	15	892	233
24	6	911	253	0	15	911	238
25	6	911	253	0	15	911	238
26	6	911	253	0	10	911	243
27	6	940	261	0	5	940	256
28	6	978	272	0	10	978	262
29	6	1007	280	0	10	1007	270
30	6	1007	280	0	5	1007	275
31	6	1063	295	0	5	1063	290
32	6	1097	305	0	15	1097	290
33	6	1097	305	0	15	1097	290
34	6	1097	305	0	5	1097	300
35	6	1131	314	0	30	1131	284

Anexo N° 2
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	96.4	25.7	24.1	23.1	47.3
2	107.0	26.9	26.8	24.2	50.9
3	107.0	27.6	26.8	24.8	51.6
4	107.0	29.0	26.8	26.1	52.9
5	107.0	29.0	26.8	26.1	52.9
6	107.0	29.0	26.8	26.1	52.9
7	109.0	28.9	27.3	26.0	53.2
8	115.0	27.7	28.8	24.9	53.7
9	112.7	29.9	28.2	26.9	55.1
10	112.7	29.1	28.2	26.2	54.4
11	112.7	29.9	28.2	26.9	55.1
12	115.0	29.9	28.8	26.9	55.6
13	115.0	30.6	28.8	27.5	56.3
14	115.0	29.5	28.8	26.6	55.3
15	122.2	31.5	30.5	28.4	58.9
16	122.0	33.0	30.5	29.7	60.2
17	124.8	33.0	31.2	29.7	60.9
18	128.8	35.0	32.2	31.5	63.7
19	131.5	35.7	32.9	32.1	65.0
20	135.7	36.8	33.9	33.2	67.1
21	139.7	38.0	34.9	34.2	69.1
22	143.8	38.3	36.0	34.5	70.5
23	148.7	38.8	37.2	35.0	72.1
24	151.8	39.7	38.0	35.7	73.7
25	151.8	39.7	38.0	35.7	73.7
26	151.8	40.5	38.0	36.5	74.4
27	156.7	42.7	39.2	38.4	77.6
28	163.0	43.7	40.8	39.3	80.1
29	167.8	45.0	42.0	40.5	82.5
30	167.8	45.8	42.0	41.3	83.2
31	177.2	48.3	44.3	43.5	87.8
32	182.8	48.3	45.7	43.5	89.2
33	182.8	48.3	45.7	43.5	89.2
34	182.8	50.0	45.7	45.0	90.7
35	188.5	47.3	47.1	42.6	89.7
Total	4760.7	1262.0	1190.2	1135.8	2326.0
Promedio	170.03	45.07	42.51	40.56	83.07

Anexo N° 3
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental

DÍA	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	35	675	155
2	6	634	176	0	50	634	126
3	6	622	173	0	30	622	143
4	6	611	170	0	10	611	160
5	6	611	170	0	20	611	150
6	6	622	173	0	10	622	163
7	6	622	173	0	15	622	158
8	6	681	189	0	30	681	159
9	6	667	185	0	10	667	175
10	6	667	185	0	25	667	160
11	6	653	181	0	15	653	166
12	6	653	181	0	15	653	166
13	6	805	224	0	5	805	219
14	6	667	185	0	20	667	165
15	6	734	204	0	30	734	174
16	6	718	200	0	5	718	195
17	6	735	204	0	5	735	199
18	6	759	211	0	10	759	201
19	6	775	215	0	5	775	210
20	6	816	227	0	5	816	222
21	6	840	234	0	15	840	219
22	6	876	243	0	25	876	218
23	6	856	238	0	30	856	208
24	6	837	232	0	50	837	182
25	6	798	222	0	15	798	207
26	6	798	222	0	15	798	207
27	6	798	222	0	5	798	217
28	6	837	232	0	30	837	202
29	6	850	236	0	10	850	226
30	6	850	236	0	5	850	231
31	6	929	258	0	10	929	248
32	6	963	267	0	15	963	252
33	6	963	267	0	30	963	237
34	6	940	261	0	5	940	256
35	6	974	271	0	35	974	236

Anexo N° 4
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	96.4	22.1	24.1	19.9	44.0
2	90.6	18.0	22.6	16.2	38.8
3	88.9	20.4	22.2	18.4	40.6
4	87.3	22.9	21.8	20.6	42.4
5	87.3	21.4	21.8	19.3	41.1
6	88.9	23.3	22.2	21.0	43.2
7	88.9	22.6	22.2	20.3	42.5
8	97.3	22.7	24.3	20.4	44.8
9	95.3	25.0	23.8	22.5	46.3
10	95.3	22.9	23.8	20.6	44.4
11	93.3	23.7	23.3	21.3	44.7
12	93.3	23.7	23.3	21.3	44.7
13	115.0	31.3	28.8	28.2	56.9
14	95.3	23.6	23.8	21.2	45.0
15	104.9	24.9	26.2	22.4	48.6
16	102.6	27.9	25.6	25.1	50.7
17	105.0	28.4	26.3	25.6	51.8
18	108.4	28.7	27.1	25.8	53.0
19	110.7	30.0	27.7	27.0	54.7
20	116.6	31.7	29.1	28.5	57.7
21	120.0	31.3	30.0	28.2	58.2
22	125.1	31.1	31.3	28.0	59.3
23	122.3	29.7	30.6	26.7	57.3
24	119.6	26.0	29.9	23.4	53.3
25	114.0	29.6	28.5	26.6	55.1
26	114.0	29.6	28.5	26.6	55.1
27	114.0	31.0	28.5	27.9	56.4
28	119.6	28.9	29.9	26.0	55.9
29	121.4	32.3	30.4	29.1	59.4
30	121.4	33.0	30.4	29.7	60.1
31	132.7	35.4	33.2	31.9	65.1
32	137.6	36.0	34.4	32.4	66.8
33	137.6	33.9	34.4	30.5	64.9
34	134.3	36.6	33.6	32.9	66.5
35	139.1	33.7	34.8	30.3	65.1
Total	3833.7	973.1	958.4	875.8	1834.3
Promedio	136.92	34.76	34.23	31.28	65.51

Anexo N° 5
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental

DÍA	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	35	675	155
2	6	623	173	0	20	623	153
3	6	623	173	0	25	623	148
4	6	611	170	0	10	611	160
5	6	611	170	0	5	611	165
6	6	623	173	0	5	623	168
7	6	634	176	0	5	634	171
8	6	677	188	0	10	677	178
9	6	677	188	0	5	677	183
10	6	691	192	0	20	691	172
11	6	678	188	0	20	678	168
12	6	664	184	0	15	664	169
13	6	569	158	0	5	569	153
14	6	580	161	0	5	580	156
15	6	640	178	0	25	640	153
16	6	626	174	0	5	626	169
17	6	640	178	0	5	640	173
18	6	662	184	0	5	662	179
19	6	676	188	0	5	676	183
20	6	697	194	0	5	697	189
21	6	718	199	0	5	718	194
22	6	752	209	0	5	752	204
23	6	778	216	0	5	778	211
24	6	803	223	0	10	803	213
25	6	820	228	0	10	820	218
26	6	836	232	0	5	836	227
27	6	878	244	0	5	878	239
28	6	911	253	0	20	911	233
29	6	920	256	0	10	920	246
30	6	920	256	0	5	920	251
31	6	971	270	0	5	971	265
32	6	1002	278	0	15	1002	263
33	6	1002	278	0	20	1002	258
34	6	1002	278	0	5	1002	273
35	6	1033	287	0	30	1033	257

Anexo N° 6
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	96.4	22.1	24.1	19.9	44.0
2	89.0	21.9	22.3	19.7	41.9
3	89.0	21.1	22.3	19.0	41.3
4	87.3	22.9	21.8	20.6	42.4
5	87.3	23.6	21.8	21.2	43.0
6	89.0	24.0	22.3	21.6	43.9
7	90.6	24.4	22.6	22.0	44.6
8	96.7	25.4	24.2	22.9	47.1
9	96.7	26.1	24.2	23.5	47.7
10	98.7	24.6	24.7	22.1	46.8
11	96.9	24.0	24.2	21.6	45.8
12	94.9	24.1	23.7	21.7	45.4
13	94.8	25.5	23.7	23.0	46.7
14	96.7	26.0	24.2	23.4	47.6
15	106.7	25.5	26.7	23.0	49.6
16	104.3	28.2	26.1	25.4	51.4
17	106.7	28.8	26.7	26.0	52.6
18	110.3	29.8	27.6	26.9	54.4
19	112.7	30.5	28.2	27.5	55.6
20	116.2	31.5	29.0	28.4	57.4
21	119.7	32.3	29.9	29.1	59.0
22	125.3	34.0	31.3	30.6	61.9
23	129.7	35.2	32.4	31.7	64.1
24	133.8	35.5	33.5	32.0	65.4
25	136.7	36.3	34.2	32.7	66.9
26	139.3	37.8	34.8	34.1	68.9
27	146.3	39.8	36.6	35.9	72.4
28	151.8	38.8	38.0	35.0	72.9
29	153.3	41.0	38.3	36.9	75.2
30	153.3	41.8	38.3	37.7	76.0
31	161.8	44.2	40.5	39.8	80.2
32	167.0	43.8	41.8	39.5	81.2
33	167.0	43.0	41.8	38.7	80.5
34	167.0	45.5	41.8	41.0	82.7
35	172.2	42.8	43.0	38.6	81.6
Total	4185.1	1102.1	1046.3	991.9	2038.2
Promedio	149.47	39.36	37.37	35.43	72.79



Anexo N° 7
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental

DÍA	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	60	675	130
2	6	613	170	0	60	613	110
3	6	562	156	0	20	562	136
4	6	552	153	0	5	552	148
5	6	562	156	0	5	562	151
6	6	562	156	0	5	562	151
7	6	572	159	0	5	572	154
8	6	599	166	0	45	599	121
9	6	569	158	0	10	569	148
10	6	599	166	0	30	599	136
11	6	587	163	0	15	587	148
12	6	587	163	0	15	587	148
13	6	498	138	0	5	498	133
14	6	513	143	0	10	513	133
15	6	548	152	0	15	548	137
16	6	549	152	0	5	549	147
17	6	561	156	0	5	561	151
18	6	573	159	0	5	573	154
19	6	585	163	0	5	585	158
20	6	604	168	0	5	604	163
21	6	627	174	0	5	627	169
22	6	664	185	0	10	664	175
23	6	686	191	0	15	686	176
24	6	686	191	0	30	686	161
25	6	664	185	0	20	664	165
26	6	649	180	0	20	649	160
27	6	635	176	0	15	635	161
28	6	635	176	0	20	635	156
29	6	670	186	0	10	670	176
30	6	670	186	0	5	670	181
31	6	711	198	0	15	711	183
32	6	712	198	0	30	712	168
33	6	670	186	0	25	670	161
34	6	670	186	0	10	670	176
35	6	695	193	0	5	695	188

Anexo N° 8
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración testigo (sin aditivos) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	96.4	18.6	24.1	16.7	40.8
2	87.6	15.7	21.9	14.1	36.0
3	80.3	19.4	20.1	17.5	37.6
4	78.9	21.1	19.7	19.0	38.7
5	80.3	21.6	20.1	19.4	39.5
6	80.3	21.6	20.1	19.4	39.5
7	81.7	22.0	20.4	19.8	40.2
8	85.6	17.3	21.4	15.6	37.0
9	81.3	21.1	20.3	19.0	39.4
10	85.6	19.4	21.4	17.5	38.9
11	83.9	21.1	21.0	19.0	40.0
12	97.8	24.7	24.5	22.2	46.7
13	83.0	22.2	20.8	20.0	40.7
14	85.5	22.2	21.4	20.0	41.3
15	91.3	22.8	22.8	20.6	43.4
16	91.5	24.5	22.9	22.1	44.9
17	93.5	25.2	23.4	22.7	46.0
18	95.5	25.7	23.9	23.1	47.0
19	97.5	26.3	24.4	23.7	48.1
20	100.7	27.2	25.2	24.5	49.6
21	104.5	28.2	26.1	25.4	51.5
22	110.7	29.2	27.7	26.3	53.9
23	114.3	29.3	28.6	26.4	55.0
24	114.3	26.8	28.6	24.2	52.7
25	110.7	27.5	27.7	24.8	52.4
26	108.2	26.7	27.0	24.0	51.0
27	105.8	26.8	26.5	24.2	50.6
28	105.8	26.0	26.5	23.4	49.9
29	111.7	29.3	27.9	26.4	54.3
30	111.7	30.2	27.9	27.2	55.1
31	118.5	30.5	29.6	27.5	57.1
32	118.7	28.0	29.7	25.2	54.9
33	111.7	26.8	27.9	24.2	52.1
34	111.7	29.3	27.9	26.4	54.3
35	115.8	31.3	29.0	28.2	57.2
Total	3432.0	865.7	858.0	779.1	1637.1
Promedio	122.57	30.92	30.64	27.83	58.47

Anexo N° 9
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental

DÍA	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	10	675	180
2	6	730	203	0	40	730	163
3	6	717	199	0	25	717	174
4	6	703	195	0	30	703	165
5	6	697	194	0	20	697	174
6	6	717	199	0	35	717	164
7	6	703	195	0	40	703	155
8	6	761	211	0	60	761	151
9	6	723	201	0	30	723	171
10	6	708	197	0	40	708	157
11	6	685	190	0	10	685	180
12	6	700	194	0	20	700	174
13	6	685	190	0	10	685	180
14	6	700	194	0	10	700	184
15	6	767	213	0	20	767	193
16	6	766	213	0	10	766	203
17	6	784	218	0	5	784	213
18	6	811	225	0	5	811	220
19	6	838	233	0	5	838	228
20	6	866	240	0	5	866	235
21	6	902	251	0	15	902	236
22	6	952	265	0	20	952	245
23	6	953	265	0	15	953	250
24	6	974	270	0	55	974	215
25	6	931	259	0	10	931	249
26	6	963	268	0	15	963	253
27	6	974	270	0	5	974	265
28	6	1016	282	0	25	1016	257
29	6	1046	290	0	10	1046	280
30	6	1048	290	0	5	1048	285
31	6	1107	308	0	10	1107	298
32	6	1144	318	0	30	1144	288
33	6	1108	308	0	20	1108	288
34	6	1108	308	0	10	1108	298
35	6	1144	318	0	15	1144	303

Anexo Nº 10
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
Consumo promedio (gramos/cuy/día)					
1	96.4	25.7	24.1	23.1	47.3
2	104.3	23.3	26.1	21.0	47.0
3	102.4	24.9	25.6	22.4	48.0
4	100.4	23.6	25.1	21.2	46.3
5	99.6	24.9	24.9	22.4	47.3
6	102.4	23.4	25.6	21.1	46.7
7	100.4	22.1	25.1	19.9	45.0
8	108.7	21.6	27.2	19.4	46.6
9	103.3	24.4	25.8	22.0	47.8
10	101.1	22.4	25.3	20.2	45.5
11	97.9	25.7	24.5	23.1	47.6
12	100.0	24.9	25.0	22.4	47.4
13	97.9	25.7	24.5	23.1	47.6
14	100.0	26.3	25.0	23.7	48.7
15	109.6	27.6	27.4	24.8	52.2
16	109.4	29.0	27.4	26.1	53.5
17	112.0	30.4	28.0	27.4	55.4
18	115.9	31.4	29.0	28.3	57.3
19	119.7	32.6	29.9	29.3	59.2
20	123.7	33.6	30.9	30.2	61.1
21	128.9	33.7	32.2	30.3	62.6
22	136.0	35.0	34.0	31.5	65.5
23	136.1	35.7	34.0	32.1	66.2
24	139.1	30.7	34.8	27.6	62.4
25	133.0	35.6	33.3	32.0	65.3
26	137.6	36.1	34.4	32.5	66.9
27	139.1	37.9	34.8	34.1	68.9
28	145.1	36.7	36.3	33.0	69.3
29	149.4	40.0	37.4	36.0	73.4
30	149.7	40.7	37.4	36.6	74.1
31	158.1	42.6	39.5	38.3	77.9
32	163.4	41.1	40.9	37.0	77.9
33	158.3	41.1	39.6	37.0	76.6
34	158.3	42.6	39.6	38.3	77.9
35	163.4	43.3	40.9	39.0	79.8
Total	4300.9	1096.3	1075.2	986.7	2061.9
Promedio	153.60	39.15	38.40	35.24	73.64

Anexo N° 11
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental

DÍA	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	35	675	155
2	6	642	178	0	35	642	143
3	6	631	175	0	10	631	165
4	6	636	177	0	5	636	172
5	6	642	178	0	15	642	163
6	6	631	175	0	15	631	160
7	6	631	175	0	20	631	155
8	6	688	191	0	55	688	136
9	6	654	182	0	10	654	172
10	6	654	182	0	20	654	162
11	6	639	178	0	10	639	168
12	6	646	179	0	10	646	169
13	6	667	185	0	5	667	180
14	6	688	191	0	15	688	176
15	6	747	208	0	15	747	193
16	6	747	208	0	5	747	203
17	6	764	212	0	5	764	207
18	6	780	217	0	5	780	212
19	6	797	221	0	5	797	216
20	6	822	228	0	10	822	218
21	6	847	235	0	20	847	215
22	6	882	245	0	15	882	230
23	6	882	245	0	10	882	235
24	6	911	253	0	45	911	208
25	6	882	245	0	10	882	235
26	6	911	253	0	10	911	243
27	6	941	261	0	5	941	256
28	6	980	272	0	55	980	217
29	6	903	251	0	10	903	241
30	6	903	251	0	5	903	246
31	6	953	265	0	10	953	255
32	6	983	273	0	30	983	243
33	6	953	265	0	35	953	230
34	6	903	251	0	10	903	241
35	6	933	159	0	25	933	134

Anexo Nº 12
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	96.4	22.1	24.1	19.9	44.0
2	91.7	20.4	22.9	18.4	41.3
3	90.1	23.6	22.5	21.2	43.8
4	90.9	24.6	22.7	22.1	44.8
5	91.7	23.3	22.9	21.0	43.9
6	90.1	22.9	22.5	20.6	43.1
7	90.1	22.1	22.5	19.9	42.5
8	98.3	19.4	24.6	17.5	42.1
9	93.4	24.6	23.4	22.1	45.5
10	93.4	23.1	23.4	20.8	44.2
11	91.3	24.0	22.8	21.6	44.4
12	92.3	24.1	23.1	21.7	44.8
13	95.3	25.7	23.8	23.1	47.0
14	98.3	25.1	24.6	22.6	47.2
15	106.7	27.6	26.7	24.8	51.5
16	106.7	29.0	26.7	26.1	52.8
17	109.1	29.6	27.3	26.6	53.9
18	111.4	30.3	27.9	27.3	55.1
19	113.9	30.9	28.5	27.8	56.2
20	117.4	31.1	29.4	28.0	57.4
21	121.0	30.7	30.3	27.6	57.9
22	126.0	32.9	31.5	29.6	61.1
23	126.0	33.6	31.5	30.2	61.7
24	130.1	29.7	32.5	26.7	59.3
25	126.0	33.6	31.5	30.2	61.7
26	130.1	34.7	32.5	31.2	63.8
27	134.4	36.6	33.6	32.9	66.5
28	140.0	31.0	35.0	27.9	62.9
29	150.5	40.2	37.6	36.2	73.8
30	150.5	41.0	37.6	36.9	74.5
31	158.8	42.5	39.7	38.3	78.0
32	163.8	40.5	41.0	36.5	77.4
33	158.8	38.3	39.7	34.5	74.2
34	150.5	40.2	37.6	36.2	73.8
35	155.5	22.3	38.9	20.1	59.0
Total	4090.9	1031.3	1022.7	928.2	1950.9
Promedio	146.10	36.83	36.53	33.15	69.67

Anexo Nº 13
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	60	675	130
2	6	655	182	0	65	655	117
3	6	601	167	0	15	601	152
4	6	601	167	0	10	601	157
5	6	601	167	0	10	601	157
6	6	601	167	0	10	601	157
7	6	601	167	0	30	601	137
8	6	652	181	0	50	652	131
9	6	619	172	0	10	619	162
10	6	632	176	0	20	632	156
11	6	620	172	0	20	620	152
12	6	613	170	0	5	613	165
13	6	639	178	0	5	639	173
14	6	652	181	0	5	652	176
15	6	712	198	0	15	712	183
16	6	712	198	0	5	712	193
17	6	728	202	0	5	728	197
18	6	744	207	0	5	744	202
19	6	759	211	0	5	759	206
20	6	783	218	0	5	783	213
21	6	807	224	0	5	807	219
22	6	860	239	0	5	860	234
23	6	889	247	0	5	889	242
24	6	928	258	0	40	928	218
25	6	880	244	0	5	880	239
26	6	918	255	0	5	918	250
27	6	956	266	0	5	956	261
28	6	985	274	0	30	985	244
29	6	1036	288	0	5	1036	283
30	6	1036	288	0	5	1036	283
31	6	1070	297	0	5	1070	292
32	6	1105	307	0	10	1105	297
33	6	1139	316	0	10	1139	306
34	6	1151	320	0	5	1151	315
35	6	1185	329	0	20	1185	309

Anexo Nº 14
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
Consumo promedio (gramos/cuy/día)					
1	96.4	18.6	24.1	16.7	40.8
2	93.6	16.7	23.4	15.0	38.4
3	85.9	21.7	21.5	19.5	41.0
4	85.9	22.4	21.5	20.2	41.7
5	85.9	22.4	21.5	20.2	41.7
6	85.9	22.4	21.5	20.2	41.7
7	85.9	19.6	21.5	17.6	39.1
8	93.1	18.7	23.3	16.8	40.1
9	88.4	23.1	22.1	20.8	42.9
10	90.3	22.3	22.6	20.1	42.6
11	88.6	21.7	22.1	19.5	41.7
12	87.6	23.6	21.9	21.2	43.1
13	91.3	24.7	22.8	22.2	45.1
14	93.1	25.1	23.3	22.6	45.9
15	101.7	26.1	25.4	23.5	49.0
16	101.7	27.6	25.4	24.8	50.2
17	104.0	28.1	26.0	25.3	51.3
18	106.3	28.9	26.6	26.0	52.5
19	108.4	29.4	27.1	26.5	53.6
20	111.9	30.4	28.0	27.4	55.4
21	115.3	31.3	28.8	28.2	57.0
22	122.9	33.4	30.7	30.1	60.8
23	127.0	34.6	31.8	31.1	62.9
24	132.6	31.1	33.1	28.0	61.2
25	125.7	34.1	31.4	30.7	62.2
26	131.1	35.7	32.8	32.1	64.9
27	136.6	37.3	34.1	33.6	67.7
28	140.7	34.9	35.2	31.4	66.6
29	148.0	40.4	37.0	36.4	73.4
30	148.0	40.4	37.0	36.4	73.4
31	152.9	41.7	38.2	37.5	75.8
32	157.9	42.4	39.5	38.2	77.7
33	162.7	43.7	40.7	39.3	80.0
34	164.4	45.0	41.1	40.5	81.6
35	169.3	44.1	42.3	39.7	82.1
Total	4020.7	1044.0	1005.2	939.6	1944.8
Promedio	143.60	37.29	35.90	33.56	69.46

Anexo Nº 15
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	75	675	115
2	6	603	168	0	85	603	83
3	6	553	154	0	40	553	114
4	6	543	151	0	30	543	121
5	6	533	148	0	30	533	118
6	6	553	154	0	30	553	124
7	6	448	124	0	25	448	99
8	6	509	141	0	45	509	96
9	6	484	134	0	5	484	129
10	6	484	137	0	20	484	117
11	6	483	134	0	30	483	104
12	6	468	130	0	15	468	115
13	6	458	127	0	30	458	97
14	6	373	104	0	15	373	89
15	6	416	115	0	15	416	100
16	6	406	113	0	5	406	108
17	6	416	115	0	5	416	110
18	6	430	120	0	5	430	115
19	6	440	122	0	5	440	117
20	6	465	129	0	5	465	124
21	6	479	133	0	5	479	128
22	6	526	146	0	5	526	141
23	6	543	151	0	20	543	131
24	6	526	146	0	25	526	121
25	6	508	141	0	10	508	131
26	6	520	144	0	5	520	139
27	6	537	149	0	5	537	144
28	6	555	154	0	20	555	134
29	6	624	173	0	10	624	163
30	6	624	173	0	10	624	163
31	6	644	179	0	20	644	159
32	6	624	173	0	30	624	143
33	6	589	164	0	10	589	154
34	6	603	167	0	10	603	157
35	6	617	171	0	10	617	161

Anexo Nº 16
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración T2 (alquermold natural) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	96.4	16.4	24.1	14.8	38.9
2	86.1	11.9	21.5	10.7	32.2
3	79.0	16.3	19.8	14.7	34.4
4	77.6	17.3	19.4	15.6	35.0
5	76.1	16.9	19.0	15.2	34.2
6	79.0	17.7	19.8	15.9	35.7
7	74.7	16.5	18.7	14.9	33.5
8	84.8	16.0	21.2	14.4	35.6
9	80.7	21.5	20.2	19.4	39.5
10	80.7	19.5	20.2	17.6	37.7
11	80.5	17.3	20.1	15.6	35.7
12	78.0	19.2	19.5	17.3	36.8
13	91.6	19.4	22.9	17.5	40.4
14	74.6	17.8	18.7	16.0	34.7
15	83.2	20.0	20.8	18.0	38.8
16	81.2	21.6	20.3	19.4	39.7
17	83.2	22.0	20.8	19.8	40.6
18	86.0	23.0	21.5	20.7	42.2
19	88.0	23.4	22.0	21.1	43.1
20	93.0	24.8	23.3	22.3	45.6
21	95.8	25.6	24.0	23.0	47.0
22	105.2	28.2	26.3	25.4	51.7
23	108.6	26.2	27.2	23.6	50.7
24	105.2	24.2	26.3	21.8	48.1
25	101.6	26.2	25.4	23.6	49.0
26	104.0	27.8	26.0	25.0	51.0
27	107.4	28.8	26.9	25.9	52.8
28	111.0	26.8	27.8	24.1	51.9
29	124.8	32.6	31.2	29.3	60.5
30	124.8	32.6	31.2	29.3	60.5
31	128.8	31.8	32.2	28.6	60.8
32	124.8	28.6	31.2	25.7	56.9
33	117.8	30.8	29.5	27.7	57.2
34	120.6	31.4	30.2	28.3	58.4
35	123.4	32.2	30.9	29.0	59.8
Total	3358.2	812.2	839.6	731.0	1570.6
Promedio	119.94	29.01	29.98	26.11	56.09

Anexo N° 17
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental

DÍA	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	15	675	175
2	6	732	203	0	35	732	168
3	6	718	200	0	25	718	175
4	6	705	196	0	20	705	176
5	6	705	196	0	20	705	176
6	6	718	200	0	10	718	190
7	6	732	203	0	60	732	143
8	6	652	181	0	45	652	136
9	6	620	172	0	5	620	167
10	6	633	176	0	25	633	151
11	6	620	172	0	15	620	157
12	6	620	172	0	10	620	162
13	6	627	174	0	5	627	169
14	6	652	181	0	20	652	161
15	6	710	197	0	30	710	167
16	6	671	186	0	5	671	181
17	6	695	193	0	10	695	183
18	6	695	193	0	5	695	188
19	6	711	197	0	5	711	192
20	6	750	208	0	5	750	203
21	6	765	213	0	15	765	198
22	6	802	223	0	10	802	213
23	6	829	230	0	10	829	220
24	6	857	238	0	40	857	198
25	6	829	230	0	20	829	210
26	6	829	230	0	10	829	220
27	6	857	238	0	10	857	228
28	6	876	243	0	30	876	213
29	6	920	255	0	10	920	245
30	6	920	255	0	5	920	250
31	6	974	271	0	10	974	261
32	6	1028	286	0	25	1028	261
33	6	1028	286	0	35	1028	251
34	6	1007	280	0	20	1007	260
35	6	1007	280	0	35	1007	245

Anexo N° 18
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 1 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	96.4	25.0	24.1	22.5	46.6
2	104.6	24.0	26.1	21.6	47.7
3	102.6	25.0	25.6	22.5	48.1
4	100.7	25.1	25.2	22.6	47.8
5	100.7	25.1	25.2	22.6	47.8
6	102.6	27.1	25.6	24.4	50.1
7	104.6	20.4	26.1	18.4	44.5
8	108.7	22.7	27.2	20.4	47.6
9	103.3	27.8	25.8	25.1	50.9
10	105.5	25.2	26.4	22.7	49.0
11	103.3	26.2	25.8	23.6	49.4
12	103.3	27.0	25.8	24.3	50.1
13	104.5	28.2	26.1	25.4	51.5
14	108.7	26.8	27.2	24.2	51.3
15	118.3	27.8	29.6	25.1	54.6
16	111.8	30.2	28.0	27.2	55.1
17	115.8	30.5	29.0	27.5	56.4
18	115.8	31.3	29.0	28.2	57.2
19	118.5	32.0	29.6	28.8	58.4
20	125.0	33.8	31.3	30.5	61.7
21	127.5	33.0	31.9	29.7	61.6
22	133.7	35.5	33.4	32.0	65.4
23	138.2	36.7	34.5	33.0	67.5
24	142.8	33.0	35.7	29.7	65.4
25	138.2	35.0	34.5	31.5	66.0
26	138.2	36.7	34.5	33.0	67.5
27	142.8	38.0	35.7	34.2	69.9
28	146.0	35.5	36.5	32.0	68.5
29	153.3	40.8	38.3	36.8	75.1
30	153.3	41.7	38.3	37.5	75.8
31	162.3	43.5	40.6	39.2	79.7
32	171.3	43.5	42.8	39.2	82.0
33	171.3	41.8	42.8	37.7	80.5
34	167.8	43.3	42.0	39.0	81.0
35	167.8	40.8	42.0	36.8	78.7
Total	4409.5	1120.2	1102.4	1008.2	2110.5
Promedio	157.48	40.01	39.37	36.01	75.38

Anexo Nº 19
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	35	675	155
2	6	642	178	0	40	642	138
3	6	635	176	0	10	635	166
4	6	635	176	0	20	635	156
5	6	629	175	0	20	629	155
6	6	635	176	0	10	635	166
7	6	647	180	0	40	647	140
8	6	669	186	0	30	669	156
9	6	656	182	0	5	656	177
10	6	669	186	0	25	669	161
11	6	656	182	0	55	656	127
12	6	616	171	0	20	616	151
13	6	516	143	0	10	516	133
14	6	516	143	0	15	516	128
15	6	567	157	0	20	567	137
16	6	554	154	0	5	554	149
17	6	567	158	0	5	567	153
18	6	587	163	0	5	587	158
19	6	600	167	0	5	600	162
20	6	620	172	0	10	620	162
21	5	517	144	0	15	517	129
22	5	541	150	0	5	541	145
23	5	561	156	0	5	561	151
24	5	587	163	0	10	587	153
25	5	587	163	0	5	587	158
26	5	606	168	0	5	606	163
27	5	626	174	0	10	626	164
28	5	639	177	0	25	639	152
29	5	684	190	0	10	684	180
30	5	684	190	0	5	684	185
31	5	707	196	0	5	707	191
32	5	722	201	0	15	722	186
33	5	722	201	0	5	722	196
34	5	745	207	0	5	745	202
35	5	768	213	0	25	768	188

Anexo Nº 20
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 2 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	96.4	22.1	24.1	19.9	44.0
2	91.7	19.7	22.9	17.7	40.7
3	90.7	23.7	22.7	21.3	44.0
4	90.7	22.3	22.7	20.1	42.7
5	89.9	22.1	22.5	19.9	42.4
6	90.7	23.7	22.7	21.3	44.0
7	92.4	20.0	23.1	18.0	41.1
8	95.6	22.3	23.9	20.1	44.0
9	93.7	25.3	23.4	22.8	46.2
10	95.6	23.0	23.9	20.7	44.6
11	93.7	18.1	23.4	16.3	39.8
12	102.7	25.2	25.7	22.7	48.3
13	86.0	22.2	21.5	20.0	41.5
14	86.0	21.3	21.5	19.2	40.7
15	94.5	22.8	23.6	20.6	44.2
16	92.3	24.8	23.1	22.4	45.4
17	94.5	25.5	23.6	23.0	46.6
18	97.8	26.3	24.5	23.7	48.2
19	100.0	27.0	25.0	24.3	49.3
20	103.3	27.0	25.8	24.3	50.1
21	103.4	25.8	25.9	23.2	49.1
22	108.2	29.0	27.1	26.1	53.2
23	112.2	30.2	28.1	27.2	55.2
24	117.4	30.6	29.4	27.5	56.9
25	117.4	31.6	29.4	28.4	57.8
26	121.2	32.6	30.3	29.3	59.6
27	125.2	32.8	31.3	29.5	60.8
28	127.8	30.4	32.0	27.4	59.3
29	136.8	36.0	34.2	32.4	66.6
30	136.8	37.0	34.2	33.3	67.5
31	141.4	38.2	35.4	34.4	69.7
32	144.4	37.2	36.1	33.5	69.6
33	144.4	39.2	36.1	35.3	71.4
34	149.0	40.4	37.3	36.4	73.6
35	153.6	37.6	38.4	33.8	72.2
Total	3817.5	973.2	954.4	875.9	1830.3
Promedio	136.34	34.76	34.08	31.28	65.37

Anexo Nº 21
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	45	675	145
2	6	655	182	0	65	655	117
3	6	601	167	0	15	601	152
4	6	601	167	0	15	601	152
5	6	601	167	0	15	601	152
6	6	601	167	0	10	601	157
7	6	601	167	0	10	601	157
8	6	650	181	0	40	650	141
9	6	631	175	0	40	631	135
10	6	644	179	0	5	644	174
11	6	617	171	0	40	617	131
12	6	617	171	0	15	617	156
13	6	529	147	0	5	529	142
14	6	546	152	0	10	546	142
15	6	585	162	0	20	585	142
16	6	571	159	0	5	571	154
17	6	585	162	0	5	585	157
18	6	591	164	0	5	591	159
19	6	605	168	0	5	605	163
20	6	625	174	0	5	625	169
21	6	645	179	0	5	645	174
22	6	715	199	0	10	715	189
23	6	739	205	0	15	739	190
24	6	739	205	0	25	739	180
25	6	723	201	0	10	723	191
26	6	747	207	0	10	747	197
27	6	770	214	0	20	770	194
28	6	770	214	0	45	770	169
29	6	787	219	0	5	787	214
30	6	787	219	0	5	787	214
31	6	833	232	0	10	833	222
32	6	862	239	0	30	862	209
33	6	834	232	0	30	834	202
34	6	815	226	0	5	815	221
35	6	843	234	0	10	843	224

Anexo Nº 22
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 3 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	96.4	20.7	24.1	18.6	42.8
2	93.6	16.7	23.4	15.0	38.4
3	85.9	21.7	21.5	19.5	41.0
4	85.9	21.7	21.5	19.5	41.0
5	85.9	21.7	21.5	19.5	41.0
6	85.9	22.4	21.5	20.2	41.7
7	85.9	22.4	21.5	20.2	41.7
8	92.9	20.1	23.2	18.1	41.3
9	90.1	19.3	22.5	17.4	39.9
10	92.0	24.9	23.0	22.4	45.4
11	102.8	21.8	25.7	19.7	45.4
12	102.8	26.0	25.7	23.4	49.1
13	88.2	23.7	22.0	21.3	43.3
14	91.0	23.7	22.8	21.3	44.1
15	97.5	23.7	24.4	21.3	45.7
16	95.2	25.7	23.8	23.1	46.9
17	97.5	26.2	24.4	23.6	47.9
18	98.5	26.5	24.6	23.9	48.5
19	100.8	27.2	25.2	24.5	49.7
20	104.2	28.2	26.0	25.4	51.4
21	107.5	29.0	26.9	26.1	53.0
22	119.2	31.5	29.8	28.4	58.1
23	123.2	31.7	30.8	28.5	59.3
24	123.2	30.0	30.8	27.0	57.8
25	120.5	31.8	30.1	28.7	58.8
26	124.5	32.8	31.1	29.6	60.7
27	128.3	32.3	32.1	29.1	61.2
28	128.3	28.2	32.1	25.4	57.4
29	131.2	35.7	32.8	32.1	64.9
30	131.2	35.7	32.8	32.1	64.9
31	138.8	37.0	34.7	33.3	68.0
32	143.7	34.8	35.9	31.4	67.3
33	139.0	33.7	34.8	30.3	65.1
34	135.8	36.8	34.0	33.2	67.1
35	140.5	37.3	35.1	33.6	68.7
Total	3807.6	962.5	951.9	866.3	1818.2
Promedio	135.99	34.38	34.00	30.94	64.94

Anexo Nº 23
Consumo total de alimentos por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	6	675	190	0	70	675	120
2	6	603	168	0	45	603	123
3	6	553	154	0	20	553	134
4	6	543	151	0	5	543	146
5	6	548	152	0	15	548	137
6	6	553	154	0	5	553	149
7	6	563	156	0	10	563	146
8	6	609	169	0	25	609	144
9	6	522	145	0	5	522	140
10	6	532	148	0	10	532	138
11	6	532	148	0	5	532	143
12	6	548	152	0	5	548	147
13	6	564	157	0	10	564	147
14	6	574	160	0	20	574	140
15	6	603	168	0	30	603	138
16	6	590	164	0	5	590	159
17	6	603	168	0	5	603	163
18	6	616	171	0	5	616	166
19	6	628	175	0	5	628	170
20	6	647	180	0	5	647	175
21	6	667	185	0	5	667	180
22	6	689	191	0	5	689	186
23	6	719	200	0	15	719	185
24	6	719	200	0	25	719	175
25	6	704	196	0	5	704	191
26	6	734	204	0	10	734	194
27	6	749	208	0	15	749	193
28	6	749	208	0	30	749	178
29	6	789	219	0	10	789	209
30	5	658	185	0	10	658	175
31	5	672	187	0	20	672	167
32	5	673	187	0	25	673	162
33	5	658	183	0	20	658	163
34	5	658	183	0	5	658	178
35	5	680	189	0	20	680	169

Anexo Nº 24
Consumos diarios, de alimentos frescos y de materia seca, por los cuyes del grupo 4 alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos) durante el periodo experimental

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	96.4	17.1	24.1	15.4	39.5
2	86.1	17.6	21.5	15.8	37.4
3	79.0	19.1	19.8	17.2	37.0
4	77.6	20.9	19.4	18.8	38.2
5	78.3	19.6	19.6	17.6	37.2
6	79.0	21.3	19.8	19.2	38.9
7	80.4	20.9	20.1	18.8	38.9
8	87.0	20.6	21.8	18.5	40.3
9	87.0	23.3	21.8	21.0	42.8
10	88.7	23.0	22.2	20.7	42.9
11	88.7	23.8	22.2	21.5	43.6
12	91.3	24.5	22.8	22.1	44.9
13	94.0	24.5	23.5	22.1	45.6
14	95.7	23.3	23.9	21.0	44.9
15	100.5	23.0	25.1	20.7	45.8
16	98.3	26.5	24.6	23.9	48.4
17	100.5	27.2	25.1	24.5	49.6
18	102.7	27.7	25.7	24.9	50.6
19	104.7	28.3	26.2	25.5	51.7
20	107.8	29.2	27.0	26.3	53.2
21	111.2	30.0	27.8	27.0	54.8
22	114.8	31.0	28.7	27.9	56.6
23	119.8	30.8	30.0	27.8	57.7
24	119.8	29.2	30.0	26.3	56.2
25	117.3	31.8	29.3	28.7	58.0
26	122.3	32.3	30.6	29.1	59.7
27	124.8	32.2	31.2	29.0	60.2
28	124.8	29.7	31.2	26.7	57.9
29	131.5	34.8	32.9	31.4	64.2
30	131.6	35.0	32.9	31.5	64.4
31	134.4	33.4	33.6	30.1	63.7
32	134.6	32.4	33.7	29.2	62.8
33	131.6	32.6	32.9	29.3	62.2
34	131.6	35.6	32.9	32.0	64.9
35	136.0	33.8	34.0	30.4	64.4
Total	3710.0	946.0	927.5	851.4	1778.9
Promedio	132.50	33.78	33.12	30.41	63.53

Anexo Nº 25
Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración testigo (sin aditivos)

GRUPO 1	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
Identificación						
1	450	540	610	705	810	920
2	600	725	870	1060	1215	1370
3	425	495	605	725	870	995
4	460	565	700	795	945	1080
5	495	550	680	810	940	1055
6	500	550	605	700	815	910
Promedio	488.3	570.8	678.3	799.2	932.5	1055.0

GRUPO 2

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	430	520	630	705	820	925
2	375	450	550	660	785	915
3	380	434	530	650	765	880
4	410	495	600	730	835	960
5	400	490	605	730	850	985
6	505	585	660	790	915	1040
Promedio	416.7	495.7	595.8	710.8	828.3	950.8

GRUPO 3

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	480	535	635	715	865	970
2	385	475	575	670	835	940
3	370	450	545	685	860	1010
4	415	495	650	770	930	1075
5	410	485	590	690	835	960
6	410	490	560	650	785	885
Promedio	411.7	488.3	592.5	696.7	851.7	973.3

GRUPO 4

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	345	405	490	605	705	815
2	390	460	570	680	740	780
3	370	440	525	620	740	865
4	355	425	500	610	655	780
5	350	400	500	605	730	820
6	360	375	460	570	615	615
Promedio	361.7	417.5	507.5	615.0	697.5	779.2

Anexo Nº 26

Cálculo del costo de alimentación sumado al costo del cuy destetado por kilo de ganancia de peso vivo para los cuyes alimentados con la ración testigo (sin aditivos)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.			
1	470	13.43	83.07	6.19	4761	1262	0	8	22.54
2	770	22.00	83.07	3.78	4761	1262	0	8	13.76
3	570	16.29	83.07	5.10	4761	1262	0	8	18.59
4	620	17.71	83.07	4.69	4761	1262	0	8	17.09
5	560	16.00	83.07	5.19	4761	1262	0	8	18.92
6	410	11.71	83.07	7.09	4761	1262	0	8	25.84
Promedio	566.7	16.2	83.07	5.34	4760.74	1262.00	0.00	8.00	19.45

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.			
1	495	14.14	65.51	4.63	3834	973	0	8	20.24
2	540	15.43	65.51	4.25	3834	973	0	8	18.55
3	500	14.29	65.51	4.59	3834	973	0	8	20.03
4	550	15.71	65.51	4.17	3834	973	0	8	18.21
5	585	16.71	65.51	3.92	3834	973	0	8	17.12
6	535	15.29	65.51	4.29	3834	973	0	8	18.72
Promedio	542.0	15.5	65.51	4.24	3833.71	973.14	0.00	8.00	18.53

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.			
1	490	14.00	72.79	5.20	4185	1102	0	8	20.96
2	555	15.86	72.79	4.59	4185	1102	0	8	18.50
3	640	18.29	72.79	3.98	4185	1102	0	8	16.04
4	660	18.86	72.79	3.86	4185	1102	0	8	15.56
5	550	15.71	72.79	4.63	4185	1102	0	8	18.67
6	475	13.57	72.79	5.36	4185	1102	0	8	21.62
Promedio	561.7	16.05	72.79	4.60	4185.10	1102.12	0.00	8.00	18.56

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.			
1	470	13.43	58.47	4.35	3432	866	0	8	20.84
2	390	11.14	58.47	5.25	3432	866	0	8	25.12
3	495	14.14	58.47	4.13	3432	866	0	8	19.79
4	425	12.14	58.47	4.82	3432	866	0	8	23.05
5	470	13.43	58.47	4.35	3432	866	0	8	20.84
6	255	7.29	58.47	8.03	3432	866	0	8	38.42
Promedio	417.5	11.9	58.47	5.15	3432.0	865.7	0.00	8.00	24.7

Anexo Nº 27
Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (alquermold natural)

GRUPO 1

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	450	550	670	780	920	1040
2	540	580	685	780	905	1040
3	480	555	690	810	935	1110
4	445	550	640	730	820	935
5	405	510	630	765	905	1020
6	480	485	565	695	825	970
Promedio	466.7	538.3	646.7	760.0	885.0	1019.2

GRUPO 2

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	425	495	595	730	835	950
2	435	510	595	675	760	790
3	410	490	610	730	875	1020
4	420	535	655	790	975	1160
5	410	490	605	720	840	950
6	405	445	525	625	730	850
Promedio	417.5	494.2	597.5	711.7	835.8	953.3

GRUPO 3

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	360	480	580	685	820	990
2	415	470	580	705	865	995
3	395	465	550	680	820	950
4	395	455	560	700	820	975
5	370	465	560	690	830	990
6	425	495	600	690	845	1010
Promedio	393.3	471.7	571.7	691.7	833.3	985.0

GRUPO 4

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	375	415	510	600	730	835
2	410	480	585	690	795	920
3	350	405	445	560	680	795
4	350	410	505	615	740	825
5	520	575	630	730	840	955
6	375	430	525	630	755	910
Promedio	396.7	452.5	533.3	637.5	756.7	873.3

Anexo Nº 28
Cálculo del costo de alimentación sumado al costo del cuy destetado por kilo

**de ganancia de peso vivo para los cuyes alimentados con la ración T2
(alquermold natural)**

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo del aditivo en	costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.				
1	590	16.86	73.64	4.37	4301	1096	0.063	0	8	17.51
2	500	14.29	73.64	5.15	4301	1096	0.063	0	8	20.67
3	630	18.00	73.64	4.09	4301	1096	0.063	0	8	16.40
4	490	14.00	73.64	5.26	4301	1096	0.063	0	8	21.09
5	615	17.57	73.64	4.19	4301	1096	0.063	0	8	16.80
6	490	14.00	73.64	5.26	4301	1096	0.063	0	8	21.09
Promedio	552.5	15.8	73.64	4.72	4300.86	1096.29	0.063	0.00	8.00	18.93

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo del aditivo en	costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.				
1	525	15.00	69.67	4.64	4091	1031	0.063	0	8	19.43
2	355	10.14	69.67	6.87	4091	1031	0.063	0	8	28.74
3	610	17.43	69.67	4.00	4091	1031	0.063	0	8	16.73
4	740	21.14	69.67	3.30	4091	1031	0.063	0	8	13.79
5	540	15.43	69.67	4.52	4091	1031	0.063	0	8	18.89
6	445	12.71	69.67	5.48	4091	1031	0.063	0	8	22.93
Promedio	538.0	15.4	69.67	4.83	4090.93	1031.29	0.063	0.00	8.00	20.22

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo del aditivo en	costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.				
1	630	18.00	69.46	3.86	4021	1044	0.063	0	8	16.22
2	580	16.57	69.46	4.19	4021	1044	0.063	0	8	17.62
3	555	15.86	69.46	4.38	4021	1044	0.063	0	8	18.41
4	580	16.57	69.46	4.19	4021	1044	0.063	0	8	17.62
5	620	17.71	69.46	3.92	4021	1044	0.063	0	8	16.48
6	585	16.71	69.46	4.16	4021	1044	0.063	0	8	17.47
Promedio	591.7	16.90	69.46	4.12	4020.71	1044.00	0.063	0.00	8.00	17.30

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo del aditivo en	costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.				
1	460	13.14	56.09	4.27	3358	840	0.063	0	8	21.32
2	510	14.57	56.09	3.85	3358	840	0.063	0	8	19.23
3	445	12.71	56.09	4.41	3358	840	0.063	0	8	22.04
4	475	13.57	56.09	4.13	3358	840	0.063	0	8	20.65
5	435	12.43	56.09	4.51	3358	840	0.063	0	8	22.55
6	535	15.29	56.09	3.67	3358	840	0.063	0	8	18.33
Promedio	476.7	13.6	56.09	4.14	3358.2	839.6	0.063	0.00	8.00	20.69

Anexo Nº 29
Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos)

GRUPO 1

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	545	630	715	835	970	1100
2	475	565	665	750	865	995
3	450	515	580	670	755	855
4	550	590	715	830	990	1100
5	485	565	645	765	910	1045
6	385	490	625	760	920	1075
Promedio	481.7	559.2	657.5	768.3	901.7	1028.3

GRUPO 2

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	425	485	560	630	745	865
2	390	430	505	585	685	760
3	460	530	610	675	790	895
4	425	485	580	690	820	935
5	425	480	600	680	760	900
Promedio	425.0	482.0	571.0	652.0	760.0	871.0

GRUPO 3

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	415	495	620	745	880	1020
2	375	485	590	680	785	925
3	395	465	545	635	730	835
4	390	455	550	670	760	855
5	340	410	515	605	740	860
6	395	455	540	635	735	815
Promedio	385.0	460.8	560.0	661.7	771.7	885.0

GRUPO 4

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	325	390	455	550	630	710
2	430	520	620	740	855	970
3	380	465	555	670	745	815
4	315	405	515	625	740	865
5	360	440	525	615	735	810
Promedio	362.0	444.0	534.0	640.0	741.0	834.0

Anexo Nº 30

Cálculo del costo de alimentación sumado al costo del cuy destetado por kilo de ganancia de peso vivo para los cuyes alimentados con la ración T3 (manano oligosacaridos)

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.			
1	555	15.86	75.38	4.75	4409	1120	0.089	8.67	20.06
2	520	14.86	75.38	5.07	4409	1120	0.089	8.67	21.41
3	405	11.57	75.38	6.51	4409	1120	0.089	8.67	27.49
4	550	15.71	75.38	4.80	4409	1120	0.089	8.67	20.24
5	560	16.00	75.38	4.71	4409	1120	0.089	8.67	19.88
6	690	19.71	75.38	3.82	4409	1120	0.089	8.67	16.14
Promedio	546.7	15.6	75.38	4.95	4409.48	1120.19	0.089	8.67	20.87

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.			
1	440	12.57	65.37	5.20	3818	973	0.089	8.67	24.59
2	370	10.57	65.37	6.18	3818	973	0.089	8.67	29.24
3	435	12.43	65.37	5.26	3818	973	0.089	8.67	24.87
4	510	14.57	65.37	4.49	3818	973	0.089	8.67	21.22
5	475	13.57	65.37	4.82	3818	973	0.089	8.67	22.78
Promedio	447.5	12.8	65.37	5.19	3817.51	973.20	0.089	8.67	24.53

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.			
1	605	17.29	64.94	3.76	3808	963	0.089	8.67	17.85
2	550	15.71	64.94	4.13	3808	963	0.089	8.67	19.64
3	440	12.57	64.94	5.17	3808	963	0.089	8.67	24.55
4	465	13.29	64.94	4.89	3808	963	0.089	8.67	23.23
5	520	14.86	64.94	4.37	3808	963	0.089	8.67	20.77
6	420	12.00	64.94	5.41	3808	963	0.089	8.67	25.72
Promedio	500.0	14.29	64.94	4.62	3807.62	962.55	0.089	8.67	21.96

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		costo de alimento perdido	Costo/cuy destetado	Costo (S/./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanc.			
1	385	11.00	63.53	5.78	3710	946	0.089	8.67	27.96
2	540	15.43	63.53	4.12	3710	946	0.089	8.67	19.93
3	435	12.43	63.53	5.11	3710	946	0.089	8.67	24.74
4	550	15.71	63.53	4.04	3710	946	0.089	8.67	19.57
5	450	12.86	63.53	4.94	3710	946	0.089	8.67	23.92
Promedio	472.0	13.5	63.53	4.80	3710.0	946.0	0.089	8.7	23.2

Anexo Nº 31

Composición porcentual y costos de los tratamientos experimentales usados en el experimento

ALIMENTO	Precio	T1	T2	T3
Harina de maíz	1.37	50	50	50
Afrecho de trigo	0.920	23	23	22.92
Torta de soya 45%	2.480	13	13	13
Harina Integral de soya	2.140	10	10	10
Fosfato mono dicálcico	2.700	1.1	1.1	1.1
Sal común	0.420	0.5	0.5	0.5
Aceite de soya	5.000	0.6	0.6	0.6
Carbonato de calcio	0.220	0.4	0.4	0.4
DL- Metionina	11.060	0.45	0.45	0.45
L-Lisina	6.350	0.22	0.22	0.22
Premezcla de vitaminas y minerales	15.240	0.5	0.5	0.5
Cloruro de colina	3.040	0.1	0.1	0.1
Ligante de micotoxinas	24.590	0.1	0.1	0.1
Fitasa	50.120	0.03	0.03	0.03
Manano Oligosacaridos	60.750			0.08
Alquermold natural*	30.149			
TOTAL		100	100	100
Costo/kg de balanceado		1.678	1.678	1.726

* El costo de este aditivo se calcula aparte

Anexo Nº 32

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con tres tratamientos y 24 repeticiones para la variable ganancia diaria de pesovivo

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	13.43	16.86	15.86	
2	22.00	14.29	14.86	
3	16.29	18.00	11.57	
4	17.71	14.00	15.71	
5	16.00	17.57	16.00	
6	11.71	14.00	19.71	
7	14.14	15.00	12.57	
8	15.43	10.14	10.57	
9	14.29	17.43	12.43	
10	15.71	21.14	14.57	
11	16.71	15.43	13.57	
12	15.29	12.71		
13	14.00	18.00	17.29	
14	15.86	16.57	15.71	
15	18.29	15.86	12.57	
16	18.86	16.57	13.29	
17	15.71	17.71	14.86	
18	13.57	16.71	12.00	
19	13.43	13.14	11.00	
20	11.14	14.57	15.43	
21	14.14	12.71	12.43	
22	12.14	13.57	15.71	
23	13.43	12.43	12.86	
24	7.29	15.29		
Total repeticiones	24	24	22	70

Promedio	14.86	15.40	14.12
----------	-------	-------	-------

Sumatoria	356.57	369.71	310.57	1036.86
Sumatoria tratamientos	5297.63	5695.36	4384.30	15377.29

Termino de corrección	15358.18
-----------------------	-----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	2	19.11	9.56	1.480	2.74/4.95	ns
Erros exp.	67	432.71	6.46			
Total	69	451.82	6.55			

Anexo Nº 33
Análisis estadístico con diseño completamente al azar con tres tratamientos y
24 repeticiones para la variable conversión alimenticia

Variable: **Conversión alimenticia**

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	6.19	4.37	4.75	
2	3.78	5.15	5.07	
3	5.10	4.09	6.51	
4	4.69	5.26	4.80	
5	5.19	4.19	4.71	
6	7.09	5.26	3.82	
7	4.63	4.64	5.20	
8	4.25	6.87	6.18	
9	4.59	4.00	5.26	
10	4.17	3.30	4.49	
11	3.92	4.52	4.82	
12	4.29	5.48		
13	5.20	3.86	3.76	
14	4.59	4.19	4.13	
15	3.98	4.38	5.17	
16	3.86	4.19	4.89	
17	4.63	3.92	4.37	
18	5.36	4.16	5.41	
19	4.35	4.27	5.78	
20	5.25	3.85	4.12	
21	4.13	4.41	5.11	
22	4.82	4.13	4.04	
23	4.35	4.51	4.94	
24	8.03	3.67		
Total repeticiones	24	24	22	70

Promedio	4.85	4.44	4.88
----------	------	------	------

Sumatoria	116.43	106.67	107.33	330.43
Sumatoria tratamientos	564.82	474.11	523.62	1562.55

Termino de corrección	1559.77
--------------------------	----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	2	2.79	1.39	1.994	2.74/4.95	ns
Erros exp.	67	46.81	0.70			
Total	69	49.60	0.72			

Anexo Nº 34

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con tres tratamientos y 24 repeticiones para la variable mérito económico.

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	22.54	17.51	20.06	
2	13.76	20.67	21.41	
3	18.59	16.40	27.49	
4	17.09	21.09	20.24	
5	18.92	16.80	19.88	
6	25.84	21.09	16.14	
7	20.24	19.43	24.59	
8	18.55	28.74	29.24	
9	20.03	16.73	24.87	
10	18.21	13.79	21.22	
11	17.12	18.89	22.78	
12	18.72	22.93		
13	20.96	16.22	17.85	
14	18.50	17.62	19.64	
15	16.04	18.41	24.55	
16	15.56	17.62	23.23	
17	18.67	16.48	20.77	
18	21.62	17.47	25.72	
19	20.84	21.32	27.96	
20	25.12	19.23	19.93	
21	19.79	22.04	24.74	
22	23.05	20.65	19.57	
23	20.84	22.55	23.92	
24	38.42	18.33		
Total repeticiones	24	24	22	70

Promedio	20.38	19.25	22.54
----------	-------	-------	-------

Sumatoria	489.01	461.99	495.80	1446.80
Sumatoria tratamientos	9963.68	8893.15	11173.67	30030.50

Termino de corrección	29903.35
-----------------------	-----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	2	127.15	63.57	4.341	2.74/4.95	*
Erros exp.	67	981.31	14.65			
Total	69	1108.46	16.06			

Anexo Nº 35
Análisis de significancia (prueba de Duncan) para la variable mérito económico.

T2	19.25	a	Repeticiones =	23.333333
T1	20.38	ab	CM error =	14.65
T3	22.54	b	Desv. est. promedio =	0.7922767

Valores de
tabla

GL error	Alfa	Distancia		
		2	3	
67	0.05	2.821	2.968	
	0.01	3.745	3.904	

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento		
		2	3	
30	0.05	2.235	2.351	
	0.01	2.967	3.093	

Nº	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T2 - T1	1.126	2	2.235	ns
2	T2 - T3	3.287	3	3.093	**
3	T1 - T3	2.161	2	2.235	ns

Anexo Nº 36

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con tres tratamientos y 4 repeticiones para la variable consumo de materia seca.

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	83.07	73.64	75.38	
2	65.51	69.67	65.37	
3	72.79	69.46	64.94	
4	58.47	56.09	63.53	
Total repeticiones	4	4	4	12

Promedio	69.96	67.22	67.30
----------	-------	-------	-------

Sumatoria	279.84	268.86	269.21	817.91
Sumatoria tratamientos	19577.68	18071.52	18118.40	55767.60

Termino de corrección	55748.13
-----------------------	-----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	2	19.48	9.74	0.147	4.25/8.02	ns
Erros exp.	9	596.62	66.29			
Total	11	616.09	56.01			















