

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

TRABAJO EXPERIMENTAL

“EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DEL MANANO OLIGOSACARIDO A DOSIS DE
1.5 g/kg EN EL CRECIMIENTO Y MORTALIDAD EN COBAYOS (*Cavia porcellus*)
MACHOS”

AUTORA

JESSICA ALEXANDRA BERMEO SACTA

TUTOR

MVZ. CRISTHIAN FABIAN SAGBAY DÍAZ

CUENCA – ECUADOR

2018

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo Jessica Alexandra Bermeo Sacta con documento de identificación N° 0104690805, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del trabajo de titulación: “EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DEL MANANO OLIGOSACARIDO A DOSIS DE 1.5 g/kg EN EL CRECIMIENTO Y MORTALIDAD EN COBAYOS (*Cavia porcellus*) MACHOS”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, enero del 2018



JESSICA ALEXANDRA BERMEO SACTA

CI. 0104690805

CERTIFICACIÓN

Yo declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: “EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DEL MANANO OLIGOSACARIDO A DOSIS DE 1.5 g/kg EN EL CRECIMIENTO Y MORTALIDAD EN COBAYOS (*Cavia porcellus*) MACHOS”, realizado por JESSICA ALEXANDRA BERMEO SACTA obteniendo el trabajo experimental, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, enero del 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Cristhian F. Sagbay D.', written over a horizontal line.

MVZ. CRISTHIAN F. SAGBAY D.

CI. 0105210942

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo JESSICA ALEXANDRA BERMEO SACTA con documento de identificación N° 0104690805, autora del trabajo de titulación: “EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DEL MANANO OLIGOSACARIDO A DOSIS DE 1.5 g/kg EN EL CRECIMIENTO Y MORTALIDAD EN COBAYOS (*Cavia porcellus*) MACHOS” certifico que el total contenido del Trabajo Experimental es de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, enero del 2018



JESSICA ALEXANDRA BERMEO SACTA

CI. 0104690805

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a dios y a mi familia.

A mi padres quienes permanentemente me apoyaron con su experiencia y su manera positiva para encontrar una solución para cada problema, sirviéndome como guías en cada paso que he dado a lo largo de mi vida y así poder lograr mis metas y objetivos propuestos con la humildad y perseverancia que ellos me han inculcado.

A mis abuelos que son la inspiración más importante para cumplir metas gracias por sus enseñanzas he llegado a culminar mis estudios dándome uno de los valores más importantes la responsabilidad.

A mis hermanos que contribuyeron a que llegue hasta estas instancias brindándome su apoyo y depositando su confianza en mí, cada consejo cada regaño han servido para no darme por vencida por eso y mucho más muchas gracias familia. AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios que ha derramado cada una de sus bendiciones sobre cada paso dado en mi vida.

A mi padre Manuel por haber depositado su confianza en mí y apoyarme durante todo este tiempo de manera económica, enseñándome a valorar cada centavo que salía de su bolsillo.

A mi madre Carmen por ese apoyo incondicional y esas palabras de aliento enseñándome a ser respetuosa, humilde y valiente, a no tener miedo a las cosas nuevas que la vida nos da alcanzando así poco a poco las metas que uno se proponga.

A mis hermanos Eduardo y Diego por haberme apoyado moralmente y saber entenderme en mis altos y bajos en mi vida estudiantil.

A mis queridos abuelos por brindarme su apoyo positivo en mis estudios y enseñarme el valor de la responsabilidad y compromiso hacia las cosas que uno inicia en el transcurso de la vida.

A todos mis amigos y compañeros de clase en especial a Miguel Andrés, Carmen, Tania, Jessica, William, que siempre estuvieron dispuestos a darme una ayuda incondicional y también a mis amigos fuera de la universidad Andrés y Yadira que me han dado el aliento necesario para poder salir adelante en cada paso que decido dar.

Me gustaría agradecer a mis profesores de la carrera por haber aportado en cada conocimiento adquirido y en especial a la doctora Mónica Brito por todos sus consejos dados gracias a ellos he podido ser paciente ante todos los obstáculos que se presentaron gracias por esa amistad que me ha brindado.

Un agradecimiento más para mi director de Tesis de Grado, por su crítica y por compartir conocimientos, por su rectitud en su profesión como docente.

Son muchas las personas que han formado parte de este camino largo le agradezco por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

Sin cada uno de ustedes a mi lado no lo hubiera logrado, cada una de las desveladas sirvieron para estar aquí cumpliendo una meta más, les agradezco muchísimo por todos esos momentos compartidos de alegría y tristezas se los aprecia y se los quiere mucho una vez más gracias.

RESUMEN

El trabajo de investigación fue realizado en la Granja Experimental Paute en la Provincia del Azuay, Cantón Paute, con el fin de estudiar la evaluación de la inclusión del manano oligosacárido (MOS) a dosis de 1,5 g/kg en el crecimiento y mortalidad en cobayos (*cavia porcellus*) machos, se estudió 90 cuyes machos destetados a los 28 días distribuidos en tres tratamientos con tres repeticiones, el Tratamiento 1 (T1) se utilizó balanceado comercial más prebiótico MOS (1,5g/kg), Tratamiento 2 (T2) balanceado comercial más promotor de crecimiento BMD (0,1g/kg), Tratamiento 3 (T3) balanceado comercial, en cada tratamiento se suministró alfalfa ad libitum. Cada cobayo fue areteado e identificado, se registró diariamente el peso del balanceado, en relación a la ganancia de peso de los animales fueron pesados semanalmente. El método que se utilizó fue el Inductivo Experimental, el análisis estadístico realizado fue un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con un 5 y 1% de error. En la Ganancia de Peso (GP) matemáticamente el T0 obtuvo mayor peso con 529,56g, para el consumo de alimento se observó que el T0 fue quien consumió mayor cantidad, en la Conversión Alimenticia (CA) no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, aunque matemáticamente el T1 con 3,22 demostró mejor CA al ser el más bajo, el experimento presentó una mortalidad total del 1,11%; la misma que se registró en el T0. Mediante un análisis de costo beneficio podemos observar que el mejor tratamiento es T1 al presentar una menor pérdida frente a los demás tratamientos.

ABSTRACT

The research work was carried out in Paute Experimental Farm in Azuay Province. Paute Canton. This work was in order to study the evaluation of the inclusion of manano oligosacárido (MOS) at a dose of 1,5 g / kg in growth and mortality to guinea pigs (*Cavia porcellus*) males, We studied 90 male guinea pigs detected at 28 days which were distributed in three treatments; with three repetitions, Treatment 1 (T1) was used commercial balanced plus prebiotic MOS (1,5g / kg), Treatment 2 (T2) balanced commercial plus growth promoter BMD (0,1g / kg), Treatment 3 (T3) commercial balanced, in each treatment alfalfa ad libitum was supplied. Each guinea pig was tagged and identified; the weight was recorded daily, in relation to the animals' weight gain per week. The method used was the Experimental Inductive, the statistical analysis was a Design of Blocks Completely Random (DBCA) with a 5 and 1% mistake. In Weight Gain (GP) mathematically the T0 obtained greater weight 529,56g, For the consumption of food it was observed that the T0 was the one who consumed more quantity, in the Food Conversion (CA) no statistical differences were found between the treatments, although mathematically the T1 with 3,22 showed better CA because it was the lowest. The experiment showed a total mortality of 1, 11%; the same as that recorded in T0. Using a cost-benefit analysis we can observe that the best treatment is T1 to present a minor loss to the other treatments.

Índice general

INTRODUCCIÓN	17
1.1 Problema	18
1.2 Delimitación	19
1.2.1 Temporal.....	19
1.2.2 Espacial.....	19
1.3.1 Hipótesis	20
1.3.1.1 Alternativa	20
1.4.2 Específicos.....	20
1.5 Fundamentación teórica.....	21
REVISIÓN Y ANALISIS BIBLOGRÁFICO	22
2.1 COBAYOS	22
2.1.1 Origen e Historia	22
2.1.2 Descripción zoológica	22
Tabla N°1 Descripción zoológica	23
2.1.3 Características morfológicas	23
2.1.4 Formula dentaria.....	24
2.1.5 Propiedades de la carne de cuy.....	24
2.1.6 Valor nutritivo de la carne	24

2.2 Sistemas de crianza.....	25
2.2.1 Sistema de crianza familiar	25
2.2.2 Sistema de crianza Familiar-comercial.....	25
2.3 Galpones	25
2.3.1 Orientación de los Galpones.....	26
2.3.2 Dimensión del Galpón	26
2.5 Nutrición y alimentación del cuy.....	27
2.5.1 Las proteínas.....	27
2.5.2 Los carbohidratos	27
2.5.3 Los minerales.....	27
2.5.4 Las vitaminas.....	27
2.5.5 El agua	28
2.5.7 Requerimientos nutricionales del cuy en diferentes etapas	28
2.6 Sistema de Alimentación.....	29
2.6.1 Base forraje.....	29
2.6.3 Base concentrado.....	29
2.7 Instalaciones para cuyes	30
2.7.1 Pozas.....	30
2.8 Prebiótico.....	30

2.8.1 Ventajas de los prebióticos	31
2.8.2 Manano oligosacárido.....	31
2.8.3 Actuación del manano oligosacárido.....	32
2.8.4 Los oligosacáridos mananos (MOS) y la inmunidad.	33
2.8.5 MOS y Cultivo de levadura	33
2.8.6 Celmanax	34
2.8.7 Definición	34
2.8.8 Usos	34
2.8.9 Ventajas	34
2.9 Antibióticos Promotores de crecimiento (APC).....	34
2.9.1 Descripción.....	34
2.9.2.1 Descripción.....	35
2.9.2.2 Usos	35
2.3.1 Título:	36
2.3.1.1 Autores	36
2.3.1.2 Resumen	36
2.3.1.3 Resultados.....	36
2.3.2 Título	36
2.3.2.1 Autores	36

2.3.2.2 Resumen	36
2.3.2.3 Resultados.....	37
2.3.3 Titulo	37
2.3.3.1 Autores	37
2.3.3.2 Resumen	37
2.3.3.3 Resultado	37
3 MATERIALES Y METODOS	37
3.1 Materiales	37
3.1.1 De oficina	37
3.1.2. Biológicos.....	38
3.1.3 De campo.....	38
3.2 METODOLOGÍA.....	39
3.2.1 Proceso	39
3.2.2 Técnicas.....	40
3.2.3 Identificación de la muestra	40
3.2.3.1 Selección de la muestra.....	40
3.2.3.2 Tipo de explotación.....	40
3.2.3.3 Adecuación del galpón.....	40
3.2.3.4 Calendarios y/o Registros	40

3.2.3.5 Control de cada tratamiento.....	41
3.2.3.6 Suministro de balanceado y alfalfa.....	41
3.2.3.7 Incremento de peso.....	41
3.2.3.8 Conversión alimenticia.....	41
3.2.3.9 Mano de obra.....	42
3.3 Diseño.....	42
Tabla N° 6. Variable dependiente (cobayos).....	42
3.3.1.2 Variable independiente (MOS).....	43
3.4 Población y muestra.....	43
3.4.1 Material experimental.....	43
3.4.2 Distribución de los animales.....	43
3.5 Consideraciones éticas.....	44
3.5.1 Bienestar animal.....	44
3.5.2. Ética profesional.....	44
4 RESULTADOS Y DISCUCIONES.....	45
4.1 Análisis general.....	45
4.1.1 Factor Ganancia de Peso.....	45
4.1.2 Factor Consumo de Alimento.....	46
4.1.3 Factor Conversión Alimenticia.....	49

4.1.4 Factor Mortalidad	51
4.2 Marco Logístico.....	52
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
Conclusiones.....	54
Recomendaciones	55
6. BIBLIOGRAFÍA	56
7 ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción Zoológic.....	23
Tabla 2. Requerimientos nutricionales del cuy en diferentes etapas	29
Tabla 3. Equipo de oficina	38
Tabla 4. Materiales biológicos.....	38
Tabla 5. Equipo de campo	39
Tabla 6. Variable dependiente.....	43
Tabla 7. Variable independiente.....	43
Tabla 8. Datos para el factor Ganancia de Peso.....	46
Tabla 9. ADEVA para el factor Ganancia de Peso en un DBCA.....	46
Tabla 10. Datos para el factor Consumo de alimento.....	48
Tabla 11. ADEVA para el factor Consumo de alimento en un DBCA.....	48
Tabla 12. Prueba de Duncan para el factor Consumo de Alimento.....	49
Tabla 13. Datos para el factor Índice de Conversión Alimenticia.....	50
Tabla 14. ADEVA para el factor Índice de Conversión Alimenticia en un DBCA.....	51
Tabla 15. Costo total.....	53
Tabla 16. Análisis costo beneficio.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1. Distribución de medias para el factor Ganancia de Peso.....	47
Figura 2. Distribución de medias para el factor Consumo de alimento.....	49
Figura 3. Distribución de medias para el factor índice de conversión.....	51
Figura 4. Distribución de medias para el factor Índice de Mortalidad.....	52

INTRODUCCIÓN

“La producción de cuyes en el Ecuador es una actividad complementaria en el sistema de producción campesino, que se desarrolla vinculada con la agricultura”. (Rivas y Rico, 2003, p.5)

En la Región Andina existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes, la distribución de la población de cuyes en el Ecuador y Perú es amplia ya que se encuentra en casi la totalidad del territorio mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4 500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas. (Chauca, 2007, p. 223)

La ventaja de los cuyes es su capacidad de ingesta, tres veces mayor que la del vacuno y dos veces mayor que la del ovino, hecho que permite a una velocidad de crecimiento y de producción de carne mucho más veloz que el de dichas especies. Por otro lado, la carne del cuy, además de ser agradable, es muy nutritiva y digestible, pues contiene mayor porcentaje de proteína y menor porcentaje de grasa, lo cual hace que sea recomendada en dietas geriátricas, digestibles y de bajo contenido de colesterol. (Aliaga, Moncayo, Rico, y Caycedo, 2009, p.27)

Cabe recalcar que crianza de cuy es antigua, observándose que aun el mayor porcentaje se realiza de forma tradicional, guiada principalmente por criadores que lo ven como un medio de autoconsumo y que no cuentan o no aplican mayor tecnificación. No obstante en el Perú la visión productiva y comercial de la cría de los cuyes se está incrementando con la existencia de un mayor número de granjas con mayor grado de tecnificación observándose una mejor potenciación de las mismas en los últimos años. (Solorsano y Sarria, 2014, p. 20)

Se puede utilizar alternativas como aditivos en la alimentación del cuy tal como es la Bacitracina Metileno Disalicilato (BMD) que es un Antibiótico Promotor de Crecimiento

(APC) que a nivel intestinal produce cambios en la flora digestiva reduciendo la presencia de agentes patógenos, incrementa la absorción de nutrientes y contiene cambios significativos en la ganancia de peso. (VIRBAC, 2002, p. 3)

Los manano oligosacáridos (MOS), corresponden a azúcares complejos derivados de la pared celular externa de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Dichos carbohidratos cumplirían roles inmunológicos y nutricionales en animales jóvenes. Los MOS actúan previniendo la adherencia de las lectinas bacteriales a los carbohidratos presentes en la superficie de las células intestinales. Esta acción reduce la colonización del tracto digestivo con patógenos causantes de la diarrea neonatal, los que son excretados en las heces. Así, los MOS previenen infecciones bacteriales a través de mecanismos diferentes a los utilizados por los antibióticos, impidiendo la habilidad de desarrollar resistencia por parte de los patógenos. (Curiquén y González, 2002, p.42)

1.1 Problema

La crianza del cuy animal nativo domesticado y criado desde épocas muy remotas, constituye para los pobladores del ecosistema andino un recurso muy importante en la alimentación e ingresos diarios de las personas. (Aliaga y otros, 2009, p.50)

Existen estudios que se han probado pequeñas dosis de antibiótico, esto ha traído una mejora en el desempeño de los animales pero ocasionando desventajas como la creación de la resistencia a antibióticos. (Chauca , 1995, pp. 13-16).

De tal manera los prebióticos son una alternativa y con la mayor eficacia potencial está el manano oligosacárido (MOS). La eficacia del MOS ha sido probada en otras especies domésticas. (Torres, 1999, p. 102)

Debido a este problema se ha visto la necesidad de realizar un estudio para evaluar el efecto del manano oligosacárido a dosis de 1,5kg en un alimento balanceado sobre los caracteres de crecimiento y mortalidad en cobayos.

1.2 Delimitación

1.2.1 Temporal

El trabajo experimental se desarrolló en un periodo de seis meses con un total de 400 horas

1.2.2 Espacial

La presente investigación se desarrolló en la Provincia del Azuay, Cantón Paute que cuenta con 25.494 habitantes que se encuentra al noreste de Cuenca 40 minutos con una altitud de 2100 m.s.n.m. Con su clima cálido y templado.

1.2.3 Académico

El trabajo experimental se encuentra enfocado dentro de las Ciencias Veterinarias y Zootecnia en la rama de la Nutrición Animal. Se realizó con la finalidad de obtener el título de Médica Veterinaria Zootecnista.

1.3 Explicación del problema

La inclusión de antibióticos en pequeñas dosis en la ración (niveles sub-terapéuticos) ha traído una mejora significativa en el desempeño de los animales de producción, proporcionando un aumento en la ganancia de peso, mejorando la conversión alimenticia y reduciendo la morbilidad y mortalidad (Gaskins, Anderson, y Collier, 2002, pp. 29-42)

Estas ventajas han convertido al uso de Antibióticos promotores de crecimiento (APC) en casi un estándar en el manejo de la alimentación y sanidad del cuy; sin embargo, puede ocasionarse un problema de salud pública debido a la posibilidad de residuos de antibióticos en

la carne y derivados del cuy, los cuales pueden generar resistencia a antibióticos en determinadas personas. (Chauca, 1995, pp. 13-16)

Este riesgo ha motivado la búsqueda de alternativas que mejoren el desempeño productivo de los animales en un grado similar al de los APC pero sin que presenten estas desventajas.

1.3.1 Hipótesis

1.3.1.1 Alternativa

La incorporación del MOS en el crecimiento de cobayos con respecto a un promotor de crecimiento influyo en el crecimiento.

1.3.1.2 Nula

La incorporación del MOS en el crecimiento de cobayos con respecto a un promotor de crecimiento no influyo en el crecimiento.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Evaluar el efecto de la incorporación del manano oligosacárido (MOS) a dosis de 1,5g/Kg en un alimento balanceado sobre los caracteres de crecimiento y mortalidad en cobayos (*Cavia porcellus*) machos.

1.4.2 Específicos

- Evaluar el efecto que tiene la incorporación del MOS en el crecimiento de cobayos con respecto a un promotor de crecimiento (BMD).
- Evaluar índice de conversión alimenticia.
- Determinar tratamiento con mejor comportamiento.
- Analizar el costo beneficio.

1.5 Fundamentación teórica

El trabajo de investigación pretende buscar nuevas alternativas alimenticias para la crianza de cobayos con la utilización de aditivos a una dieta basal; el Tratamiento 1 (T1) se utilizó balanceado comercial más prebiótico MOS (1,5g/kg), Tratamiento 2 (T2) balanceado comercial más promotor de crecimiento BMD (0,1g/kg), Tratamiento 3 (T3) balanceado, para la evaluación de los parámetros productivos en cobayos.

Las investigaciones realizadas sobre la adición del MOS en la alimentación de cuyes machos son escasas por tal motivo se realizó la presente investigación.

REVISIÓN Y ANALISIS BIBLOGRÁFICO

2.1 COBAYOS

2.1.1 Origen e Historia

El cuy o cobayo (*Cavia porcellus*), es un animal originario de los Andes sudamericanos, de la zona de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimenticia de la población rural de escaso recurso. (Vivas y Carballo, 2009, p.3)

En las regiones en que se más frecuente su crianza recibe distintos nombre: en Perú, Bolivia y Ecuador se conoce como cuy o cobayo, en algunos estados de Venezuela se denomina acure y en Colombia se reconoce como cuy o curí. A nivel mundial se le da la denominación de conejillo de India, precisamente por la costumbre que tuvieron los colonizadores españoles de darles los mismos nombres, pero de manera peyorativa, a las cosas que se les parecían a las que tenía en su tierra natal. El nombre anglosajón de cobayo (guinea pig) procede probablemente del hecho de que en su momento eran vendidos por una guinea. (INIA, 1994, p. 197)

Las pruebas existentes demuestran que el cuy fue domesticado hace 2500 a 3600 años. En los estudios estatigráficos hechos en el Templo del Cerro Sechín (Perú), se encontró abundantes depósitos de excretas de cuy y en el primer periodo de la Cultura Paracas, denominado Cavernas (250 a 300 A.C.), ya que el hombre se alimentaba con carne de cuyes., para el tercer periodo (1400 D.C.) esta cultura en casi todas las casas tenía un cuyero. (Crespo, 2012, p. 16)

2.1.2 Descripción zoológica

Tabla N°1 Descripción zoológica

Reino	Animal
Phylum	Vertebrata
Sub-phylum	Gnathostomata
Clase	Mammalia (Mamífero, sangre caliente, piel cubierta de pelos)
Subclase	Theiaria (Mamífero vivíparo)
Infra-clase	Eutheria
Orden	Rodentia
Sub-orden	Hystricomorpha
Familia	Caviidae (Roedor con 2 mamas, 4 dedos ant. y 3 post.)
Genero	<i>Cavia</i>
Espece	<i>Cavia aperea aperea</i> Erxleben <i>Cavia aperea aperea</i> Lichtenstein <i>Cavia cutleri</i> King <i>Cavia porcellus</i> Linnaeus <i>Cavia cobaya</i>

Fuente: (Lluguin , 2012, p. 21)

2.1.3 Características morfológicas

Su cuerpo es alargado y cubierto de pelos desde el nacimiento. La cabeza es grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable, sus orejas por lo general son caídas, casi desnudas pero bastante irrigadas en cuanto a su cuello es grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados. El tronco de forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes. (Veloz, 2005, p.19)

Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro, el hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen

continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis. (Zumárraga, 2011, p. 21)

2.1.4 Formula dentaria

I (1/1), C (0/0), PM (1/1), M (3/3) = Total 20. (Caiza, 2012, p. 26.)

Extremidades: Son cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en los miembros anteriores. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para las características del comportamiento. (Zaldivar , 1976, p. 23)

2.1.5 Propiedades de la carne de cuy

La carne de cuy es utilizada en la alimentación como fuente importante de proteína de origen animal, bajo contenido de grasas: colesterol y triglicéridos, alta presencia de ácidos grasos linoléico y linolénico esenciales para el ser humano. En los países de Perú, Colombia, Bolivia, el norte de Argentina y Ecuador, lo crían para consumo la carne es apreciada por sus dotes de suavidad, palatabilidad, calidad proteica, digestibilidad. (Lliguín, 2012, p. 36)

2.1.6 Valor nutritivo de la carne

La carne de cobayo puede ser utilizada como fuente de proteína de origen animal en la alimentación debido a que es un producto de excelente calidad, alto valor biológico, con elevado contenido de proteína y bajo de grasa en comparación con otra carnes. (Vivas y Carballo, 2009, p. 6)

2.2 Sistemas de crianza

2.2.1 Sistema de crianza familiar

Su función principal es la de autoconsumo y en caso especiales generar ingresos. La crianza familiar se caracteriza por el escaso manejo que se da a los animales, se los mantienen en un solo grupo sin tener en cuenta la clase, el sexo o la edad, razón por la cual se obtiene poblaciones con un alto grado de consanguinidad y una alta mortalidad de crías aplastadas por los animales adultos. Se manejan de 10 a 30 cuyes juntos, la alimentación está basada en rastrojos de cosecha, residuos de cocina, maleza. (Chauca, 1997, p. 10)

2.2.2 Sistema de crianza Familiar-comercial

Se mantiene una población de 100 a 400 animales, se emplean mejores técnicas de crianza, los cuyes se encuentran agrupados por edad, sexo, y etapas fisiológicas. La clases de animales utilizados para este fin, es el cuy mestizo que es apto para las condiciones bioclimáticas y tiene rendimiento superior al cuy nativo. Algunas veces realizan cruces con cuyes mejorados. La alimentación es normalmente a bases de subproducto agrícolas, pasto cultivados y en algunos caso suplementa con alimento balaceados. (Higaonna, 1989, p.150)

2.2.3 Sistema de crianza comercial

La función es producir carne de cuy para la venta con el fin de obtener beneficios, por tanto se emplea un paquete tecnológico en infraestructura, alimentación sanidad, y comercialización. La clase de animales utilizado para la producción intensiva comercial es el cuy mejorado peruano, precoz y de alto rendimiento cárnico. (Caycedo, 1983, p. 15)

2.3 Galpones

Las instalaciones deben proteger a los cuyes del frío, y calores excesivos, lluvia y corrientes de aires, tener buena iluminación y buena ventilación para lograr este propósito es necesario

hacer una selección correcta del lugar donde se van a ubicar las instalaciones y de los materiales que debe usarse para su construcción. (Carballo, 2013, p. 35)

2.3.1 Orientación de los Galpones

Deben brindar protección contra la humedad, corriente de aire y calor excesivo. En climas calurosos y templados la construcción debe estar orientada respecto al recorrido del sol de Este a Oeste; en climas fríos la construcción se orienta de manera que los rayos ingresan y calienten de Norte a Sur. (Castillo, 2010, p. 4)

2.3.2 Dimensión del Galpón

Para el cálculo de las instalaciones, se debe diseñar en función del número de hembras en producción, la relación hembra: macho que es de 6:1 o 8:1 y las necesidades que esta generan para albergar sus crías respectivamente. En una instalación de 6.4 m de ancho y 7 m de largo tiene la capacidad de 210 animales. (Chauca, 1995, pp. 9-19)

2.4 Equipos

2.4.1 Comedero y bebederos

Comedero para forraje: Se recomienda que los comederos sean móviles y además de contener el pasto sirvan para separar las pozas, dando la posibilidad de alimentarse a los animales de las dos pozas se puede aumentar o disminuir de acuerdo al número de animales, se pueden construir de madera o malla. (López, Yepes, Hernández, Arteaga, Báez, y Calad, 2003, p. 25)

El bebedero: Se emplea en épocas de pariciones y cuando los pastos están muy secos o cuando la mayor cantidad proviene del concentrado. Es indispensable que los cuyes tomen agua ya que si no lo hacen, estos son susceptibles a problemas digestivos. (Rivera, 2010, p. 11)

2.5 Nutrición y alimentación del cuy

2.5.1 Las proteínas

Son importantes porque forman los músculos del cuerpo, los pelos y las vísceras. Los forrajes más rico en proteína son las leguminosas: maní forrajero, kudzú, alfalfa, trébol, madero negro, caupí, gandul, etc. También las proteínas fibrosas juegan papeles protectivos estructurales (por ejemplo pelo y uñas). La cantidad necesaria debe ser de 20% de proteínas, para todos los cuyes, de una mezcla bien balanceada. Sin embargo, se recomienda elevar este nivel 2% más para cuyes lactantes y 4% más para cuyes gestantes. (Chamba, 2015, p. 21)

2.5.2 Los carbohidratos

Proporciona la energía que el organismo necesita para mantenerse, crecer y reproducirse, los alimentos ricos en carbohidratos son los que contiene azúcares y almidones. Las principales fuente de energía son todos los granos como sorgo, maíz, trigo y los subproductos de éstos como la pulidura de arroz, afrechos. (Paucar, 2013, p. 19)

2.5.3 Los minerales

La mayoría de los minerales esenciales se encuentran en cantidades suficientes en los alimentos cotidianos de los animales sin embargo existen otros que deben ser suministrados en base a suplementos. Los minerales intervienen en la fase de crecimiento y reproducción, la deficiencia de estos ocasiona falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, arrastre de tren posterior, abortos, etc. (Solorzano y Sarria, 2014, p. 87)

2.5.4 Las vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos esenciales requeridos en muy pequeñas cantidades para el mantenimiento de la salud, el crecimiento y reproducción normales. Las vitaminas contribuyen además a la protección del organismo contra sustancias tóxicas y regulan el ritmo

del metabolismo de las células. Generalmente los forrajes aportan buenas cantidades de vitaminas liposolubles tales como A, D y E, la vitamina C debe ser suministrada desde el exterior en forma directa ya que no puede ser sintetizada en el cuerpo del cuy. (Aliaga y otros, 2009, p. 316)

2.5.5 El agua

El agua constituye el mayor porcentaje de todo organismo vivo y desempeña un papel fundamental en todos los procesos vitales. La cantidad de agua que necesita un animal depende de diversos factores entre ellos: tipo de alimentación, temperatura del ambiente en el que vive, clima, peso del animal, etc. La cantidad de agua que un animal necesita es el 10% de su peso vivo. El agua es indispensable para un normal crecimiento y desarrollo. El consumo de agua debe hacerse en la mañana o al final de la tarde siempre fresca y libre de contaminación. (Huaman, 2007, p. 20)

2.5.6 Requerimientos nutricionales de los cuyes

“El requerimiento nutritivo de los cuyes permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.” (Minozzo, 2002, pp. 89-106)

2.5.7 Requerimientos nutricionales del cuy en diferentes etapas

Tabla N° 2. Requerimientos nutricionales del cuy en diferentes etapas

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18	18,0-22,0	13,0-17,0
Energía disponible	(Kcal/kg)	2800	3000	2800
Fibra	%	8,0-17,0	8,0-17,0	10
Calcio	%	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	%	0,8	0,8	0,4-0,7
Magnesio	%	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3
Potasio	%	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Fuente (Benitez, 2012, p.36)

2.6 Sistema de Alimentación

2.6.1 Base forraje

Consiste en el empleo de forraje como única fuente de alimentos, por lo que existe dependencia a la disponibilidad de forraje. Sin embargo, es importante indicar que con una alimentación sobre la base de forraje no se logra el mayor rendimiento de los animales, pues cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos. (Montes, 2012, p.36)

“El cuy consume en forraje verde 30 % de su peso vivo. Consume prácticamente cualquier tipo de forraje. La alfalfa es el mejor forraje que puede proporcionar a los cuyes”. (Rubín, 2008, p. 15)

2.6.2 Alimentación mixta

“Es el suministro de forraje más concentrado. El alimento concentrado complementa la alimentación, para obtener rendimiento óptimos es necesario completar la alimentación con insumos accesibles desde el punto de vista económico y nutricional”. (López, 2009, p. 4)

2.6.3 Base concentrado

Este alimento permite cubrir todos los requerimientos, este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca siendo necesario el uso de vitamina C en el agua o alimento. Se debe tomar en cuenta que la vitamina C es inestable, se descompone, por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C protegida y estable. (León, 2010, p. 19)

2.7 Instalaciones para cuyes

2.7.1 Pozas

El piso de las pozas puede ser de tierra o cemento; también se usa pisos de malla metálica o parrilla de madera. Las poza de cría mide 1,0 x 1 x 0,50 m puede albergar 10 animales, generalmente machos, en grupos. Esto significa que el área por animal es 0,007 m². Con una densidad de 25 animales en cuanto a la poza de recría esta albergan a 10 cuyes machos ó 15 hembras de 4 a 9 semanas en pozas de 1,5 m x 1 m x 0,50 m. (MAGAP, 2014, p.5)

2.7.2 Jaulas

“Generalmente son de forma cuadrada pero están suspendidas por bases en sus extremos (aéreas), pueden ser construidas con madera sola o combinada con mallas de metal”. (Guerra, 2009, p. 20)

2.8 Prebiótico

“Es un ingrediente alimenticio no digerible que afecta beneficiosamente al hospedador mediante la estimulación selectiva del crecimiento y actividad de uno o un número limitado de bacterias en el colon mejorando así la salud del hospedador”. (Reig, 2002, p. 64)

Para que un ingrediente alimenticio sea calificado como prebiótico debe cumplir los siguientes requisitos:

- No ser hidrolizado ni absorbido en la parte anterior del tracto gastrointestinal.
- Ser un substrato selectivo para una o un número limitado de bacterias comensales beneficiosas, estimulando su crecimiento y metabolismo.
- Inducir efectos sistémicos que son beneficiosos para la salud del hospedador.
- Modificar la composición de la flora bacteriana facilitando el desarrollo de especies beneficiosas. (Gibson, 1999, p. 129)

2.8.1 Ventajas de los prebióticos

- Prevención de diarreas por inhibición de la flora causante.
- Disminución de la mortalidad que esas diarreas provocan.
- Prevención de enfermedades en general y principalmente pulmonares anorexia, etc., ligadas al estado sanitario deficiente del animal con diarreas.
- Mejora el índice de conversión y su impacto económico en ganancia de peso.
- Se evita el reciclado permanente de bacterias nocivas entre animales.
- La mejora general en los lotes de animales se observa muy rápidamente.
- Al mejorar la resistencia inmunológica del animal, se disminuye la utilización abusiva de antibióticos, su costo y dificultad de administración. (Buenrostro, 2012, p. 15)

2.8.2 Manano oligosacárido

Es un prebiótico derivado de la pared celular de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* que es uno de los microorganismos eucariotas más estudiados. Los MOS actúan como un inhibidor competitivo en la colonización de la pared intestinal por parte de las bacterias patógenas y como estimulador del sistema inmune. (Newman, 2002, p. 5)

“Se define como el cito-esqueleto de los vegetales, una sustancia aparentemente inerte que puede ser fermentada por algunas bacterias, pero no desdoblada por las enzimas digestivas, por lo que resulta inabsorbible”. (Torres, 1999, p. 102)

Los Oligosacáridos: Mánanos (MOS) y B-glucanos, son un aditivo 100% natural derivados de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*), constituido por carbohidratos estructurales presentes en la pared celular de la levadura. Tienen acción prebiótica, es decir que no tienen vida. La obtención de los MOS, ocurre mediante el proceso de hidrólisis, en donde se van obteniendo los diferentes componentes de la estructura de la célula de levadura. (Biotecap, 2014, p.1)

2.8.3 Actuación del manano oligosacárido

“Los Oligosacáridos, particularmente el (MOS), corresponden a azúcares complejos derivados de la pared celular externa de cumplirían roles inmunológicos y nutricionales en animales jóvenes”. (Dildey, Sellars , Burrill, Tree, Newman y Jacques, 1997, p. 188).

Las bacterias patógenas se unen a las manosas ubicadas en el exterior de las células intestinales del huésped, siendo éstas fermentadas por los patógenos. Un mecanismo de unión es a través de la Fimbria Tipo 1 manosa-sensitiva la que se encuentra en numerosas cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella sp.* (Dvorak, Newman, y Waterman, 1997, p. 281)

Los MOS actúan previniendo la adherencia de las lectinas bacteriales a los carbohidratos presentes en la superficie de las células intestinales. Esta acción reduce la colonización del tracto digestivo con patógenos causantes de la diarrea neonatal, los que son excretados en las heces. Así, los MOS previenen infecciones bacteriales a través de mecanismos diferentes a los utilizados por los antibióticos, impidiendo la habilidad de desarrollar resistencia por parte de los patógenos. (Newman, Jacques, y Buede, 1993, p. 271)

Por otra parte, los MOS han demostrado modular el sistema inmune reduciendo la incidencia de enfermedades respiratorias y otras infecciones que se acentúan en períodos de estrés ambiental; efecto que se ha manifestado en terneros lactantes y otros animales jóvenes alimentados con este. (González, 2003, p. 45)

Adicionalmente, los MOS han demostrado mejorar la integridad de la mucosa intestinal y una reducción en la profundidad de las criptas y un incremento en la relación del largo de las vellosidades con la profundidad de la cripta en pavos alimentados con MOS. Según los autores, es probable que dichos cambios se deban a la capacidad de los MOS para mejorar la microflora intestinal y no a un efecto directo de éstos sobre el tejido intestinal. (J.L, 2005, p. 87)

También los MOS se han incluido en la dieta de hembras durante el último periodo de gestación, para transmitir mayores niveles de Ig, en especial de IgG, a las crías. De este modo se la logrado disminuir los casos de diarrea en terneros y la mortalidad en lechones. (Davis, y otros, 2002, p. 17)

2.8.4 Los oligosacáridos mananos (MOS) y la inmunidad.

El MOS es capaz de inducir la activación de los macrófagos por medio de la saturación de sus lugares receptores de la manosa, en las glicoproteínas de la superficie celular, que se proyectan de la superficie de la membrana celular de los macrófagos. Una vez que tres o más de estos lugares han sido saturados, se inicia una reacción en cadena que da origen a la activación de los macrófagos y la liberación de las citokinas. Estos macrófagos activados son mucho más eficientes que simples engullidores y destructores de microorganismos invasores como está demostrado por el hecho de que los monocitos derivados del bazo de ratones alimentados con MOS fueron capaces de fagocitar significativamente más células por minuto que aquellos de los controles. (Rodríguez, García, y De Blas, 2007, pp. 50-102)

2.8.5 MOS y Cultivo de levadura

- Mejora el crecimiento y conversión alimenticia de las animales.
- Una de las mejores opciones para sustituir a los antibióticos usados como promotores del crecimiento.
- No tienen tiempo de retiro
- No presentan efectos residuales
- No causan mutaciones bacterianas (resistencia). (Buenrostro, 2012, p. 39)

2.8.6 Celmanax

2.8.7 Definición

Consiste en una preparación de cultivo desecado de levaduras, hidrolizado de levaduras y extracto de levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) aportando una rica fuente de metabolitos derivados de los fermentos solubles de la levadura y una importante concentración de manano proteínas procedentes del hidrolizado de las paredes celulares. (Adial, 2010, p. 1)

2.8.8 Usos

Celmanax es utilizado en raciones alimenticias para: aves, cerdos, ganado y animales de compañía con el beneficio del cultivo de levadura, concentrado de levadura y pared hidrolizada de levadura. (DIMUNE, 2009, p. 2)

2.8.9 Ventajas

Mejora la eficiencia alimenticia.

Aumenta el peso al nacimiento y al destete.

Protección contra algunas bacterias. (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2003, p. 22)

2.9 Antibióticos Promotores de crecimiento (APC)

2.9.1 Descripción

Los APC son unos de los aditivos más utilizados en la alimentación animal estos provocan modificaciones de los procesos digestivos y metabólicos de los animales, que se traducen en aumentos de la eficiencia de utilización de los alimentos y en mejoras significativas de la ganancia de peso. Algunos procesos metabólicos modificados por los APC son la excreción de nitrógeno, la eficiencia de las reacciones de fosforilación en las células y la síntesis proteica. (Carro y Ranilla, 2002, p.1)

2.9.1.1 Modificaciones de los APC

Los APC también producen modificaciones en el tracto digestivo, que suelen ir acompañadas de cambios en la composición de la flora digestiva (disminución de agentes patógenos), reducciones en el ritmo de tránsito de la digestión, aumentos en la absorción de algunos nutrientes (vitaminas) y reducciones en la producción de amoníaco, aminos tóxicos y a toxinas. (Rosen , 1995, pp. 143-172)

2.9.2 Bacitracina Metileno Disalicilato (BMD)

2.9.2.1 Descripción

Excelente promotor de producción antibiótico, la actividad del BMD se desarrolla a nivel intestinal donde actúa sobre bacterias Gram positivas, principalmente *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* *Clostridium spp.* Se recomienda para prevenir y controlar la enteritis necrótica. Actúa eficientemente en casos de estrés por calor. Mejora la conversión alimenticia, ganancia de peso y los demás parámetros productivos. Su presentación granulada le confiere excelentes propiedades para el mezclado, es muy estable y no se afecta por el peletizado. No se absorbe en el tracto gastrointestinal, por lo que no hay presencia de residuos en los tejidos y no se requiere de un período de supresión del producto. El uso continuado de BMD no causa resistencia bacteriana. Posee amplio margen de seguridad sin que se presenten efectos tóxicos. (Agroservet, 2008, p. 33)

2.9.2.2 Usos

BMD 11% se usa como terapéutico en caso de enteritis causadas por agentes gram positivos en pollos, gallinas ponedoras, pollas de reemplazo, pavos y cerdos. Excelente promotor de crecimiento, mejorador de la eficiencia en el aprovechamiento de nutrientes. (Làvala, 2008, p. 12)

2.3 Resumen del estado del arte del problema

2.3.1 Título: Efecto de los Mananos oligosacáridos sobre los parámetros productivos de cuyes (*cavia porcellus*) durante la fase de engorde

2.3.1.1 Autores: Gonzalo Bazay, D; Carcelén, Fernando; Ara, Miguel; Jiménez, Ronald; Gonzales, Rosa; Quevedo G., William

2.3.1.2 Resumen: Un estudio realizado 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.

2.3.1.3 Resultados: No se detectaron efectos significativos de los tratamientos sobre ninguna de las variables evaluadas.

2.3.2 Título: Efecto de los mananos oligosacáridos en el rendimiento, morfología intestinal y fermentación cecal en conejos de engorde

2.3.2.1 Autores: J.L. Mourao, V. Pinheiro, A. Alves, C.M. Guedes, L. Pinto, M.J. Saavedra, P. Spring, A. Kocher.

2.3.2.2 Resumen: Los cinco tratamientos experimentales fueron los siguientes: Control (sin aditivos); MOS 1 (Bio-Mos®, 1 g kg⁻¹); MOS 1,5 (Bio - Mos®, 1,5 g kg⁻¹); MOS 2 (Bio - Mos®, 2 g kg⁻¹) y AGP (Zn - bacitracina; 0,1 g kg⁻¹). Las dietas experimentales se basaron en alfalfa, harina de girasol, trigo y pulpa de remolacha y fueron ofrecido ad libitum a través del experimento.

2.3.2.3 Resultados: Los resultados de estos estudios mostraron que la adición de MOS dio como resultado un rendimiento similar en comparación con A un promotor de crecimiento antibiótico. Además las diferencias en mortalidad, morfología intestinal y la concentración de AGV cecal sugieren que el MOS puede mejorar el estado de salud de los conejos en crecimiento.

2.3.3 Título: Efecto del Manano oligosacárido en funcionamiento, digestibilidad y poblaciones anaerobias bacterianas rectales durante el periodo enteropático epizootico del conejo.

2.3.3.1 Autores: Bovera F. Nizza S. Marono S. Mallardo K. Piccolo G. Tudisco R. De Martino L. Nizza A.

2.3.3.2 Resumen: El efecto de tres niveles del MOS en la dieta de 0,5, 1,0 y 1,5 g/kg comparados a la suplementación antibiótica dietética y a una dieta sin el MOS (grupo de control) fue estudiado en 5 grupos de conejos destetados a los 60 días edad. El índice de mortalidad fue registrado diariamente. Treinta y dos jaulas por grupo fueron elegidas aleatoriamente para registrar el crecimiento y a la población microbiana anaerobia rectal. El peso vivo y de la alimentación fue registrado semanalmente. La digestibilidad de la alimentación fue determinada por jaula.

2.3.3.3 Resultado: Los mejores resultados fueron obtenidos con una concentración de la dieta de 1,0 g/kg del MOS

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 Materiales

3.1.1 De oficina

Tabla 3. Equipo de oficina

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Paquete de hojas de papel bond	Unidad	1
Esfero	Unidad	1
Tablero	Unidad	1
Computadora	Unidad	1
Cámara digital	Unidad	1
Tinta de impresión	Unidad	1
Hojas de registro	Unidad	50
Calculadora	Unidad	1
Impresora	Unidad	1

3.1.2. Biológicos

Tabla 4. Materiales biológicos

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Cuyes	Unidad	1
Desinfectante	Frasco	1
Vacunas	Frasco	1
Desparasitante	Funda	1
Hierva	Cargas	1

3.1.3 De campo

Tabla 5. Equipo de campo

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Galpón	Unidad	1
Jaulas	Unidad	9
Balanceado	Sacos	9
Sales Minerales	Fundas	4
Cuyes	Unidad	90
Vacunas	Frasco	1
Jeringas 20ml	Unidad	50
Desinfectantes	Frasco	1
Cal	Saco	1
Comederos	Unidad	9
Balde 20 lts	Unidad	1
Carretilla	Unidad	1
Pala	Unidad	1
Escobas	Unidad	1
Botas	Unidad	2
Overol	Unidad	1
Balanza	Unidad	1

3.2 METODOLOGÍA

Para la ejecución de la investigación el método utilizado fue experimental inductivo, el que nos permitió estudiar los parámetros de crecimiento y mortalidad, dando así al investigador el derecho de manejarlos en base a su criterio.

3.2.1 Proceso

Planteamiento del problema

Formulación de hipótesis

Comprobación de hipótesis

Presentación de los resultados

3.2.2 Técnicas

Técnicas de registros

Técnicas de campo

Estudio estadístico

3.2.3 Identificación de la muestra

3.2.3.1 Selección de la muestra

Se utilizaron 90 cuyes machos destetados de 28 días de edad, los que se distribuyeron de manera aleatoria en tres tratamientos estructurados por 3 repeticiones cada uno en jaulas. Los mismos que fueron colocados de la siguiente manera: T1 MOS 1.5g/kg en un alimento balanceado más alfalfa 10 animales por repetición, T2 BMD 0,1g/kg en un alimento balanceado más alfalfa 10 animales por repetición y T0 Alfalfa más balanceado 10 animales por repetición.

3.2.3.2 Tipo de explotación

Intensivo los animales permanecieron en el galpón y contaban con adecuadas condiciones.

3.2.3.3 Adecuación del galpón

Se realizó la limpieza del galpón y jaulas con desinfectante (Yodo), una vez desinfectadas se colocaron las jaulas necesarias para cada tratamiento.

3.2.3.4 Calendarios y/o Registros

Se llevó un registro semanal en cada tratamiento en la ganancia de peso, el consumo del balanceado y la mortalidad en la producción de cobayos.

3.2.3.5 Control de cada tratamiento

Cada uno de los tratamientos estuvo compuesto de 30 cuyes los que estuvieron expuestos a una suplementación con una distinta dieta bajo las mismas condiciones ambientales.

Se registrarán datos del suministro diario de alimento, esta actividad desde el primer día hasta la décima semana de ejecución del proyecto; de la misma manera se registró la mortalidad de cada tratamiento.

3.2.3.6 Suministro de balanceado y alfalfa

En cada uno de los tratamientos se suministraba balanceado pesándolo diariamente con el fin de obtener el consumo de alimento, la alfalfa se obtuvo de la granja experimental de la Universidad Politécnica Salesiana en Paute las misma que fue suministrada ad libitum a cada uno de los tratamientos.

3.2.3.7 Incremento de peso

Los cobayos se pesaron al inicio de la investigación y luego cada semana con esto se determinó el incremento medio del peso durante toda la investigación.

3.2.3.8 Conversión alimenticia

Para la conversión alimenticia se trabajó la siguiente formula:

$$C.A = \frac{C.T.A (g.)}{I.P.F. (g.)}$$

Dónde:

C.T.A= Consumo Total de Alimento.

I.P.F= Incremento Peso Final.

C.A= Conversión Alimenticia.

3.2.3.9 Mano de obra

La investigación contó con la supervisión del tutor MVZ. Cristhian Fabian Sagbay Díaz mismo que colaboró con la parte técnica de la investigación.

Por otra parte la mano de obra de la señorita egresada complementó el desarrollo de la investigación.

3.3 Diseño

El diseño que se utilizó en este trabajo de investigación fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con tres tratamientos: T1 balanceado más prebiótico (1,5g/kg), T2 Balanceado más promotor de crecimiento (0,1g/kg), T0 balanceado comercial cada tratamiento estuvo estructurado por tres repeticiones.

3.3.1 Variables en estudio

3.3.1.1 Variable dependiente

Tabla N° 6. Variable dependiente (cobayos)

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Comportamiento		Incremento de peso	gramos
productivo del		Consumo de alimento	gramos
cobayo sometido a la		Conversión alimenticia	gramos
inclusión del	Físicas	Mortalidad	porcentaje
prebiótico (MOS)			

3.3.1.2 Variable independiente (MOS)

Tabla N° 7. Variable independiente

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Prebiótico (MOS)	Físicas	Cantidad	g/kg
Promotor de crecimiento (BMD)	Físicas	Cantidad	g/kg
Balanceado comercial	Físicas	Cantidad	g/kg

3.4 Población y muestra

3.4.1 Material experimental

La población evaluada en la presente investigación fue de 90 cobayos machos destetados de 28 días distribuidos en dos tratamientos a prueba y un tratamiento testigo respectivamente; los mismos que se distribuyeron 30 cobayos para cada uno, cada repetición tuvo una unidad experimental por jaula.

3.4.2 Distribución de los animales

Se utilizó un galpón con tratamientos diferentes denominándose T1 Balanceado más prebiótico T2 balanceado más promotor de crecimiento, T0 balanceado comercial; todos los tratamientos compuestos por el mismo número de animales que fueron distribuidos de forma aleatoria.

3.5 Consideraciones éticas

3.5.1 Bienestar animal

Se debe buscar el confort animal a través de condiciones aptas para la crianza del cobayo evitando el sufrimiento innecesario de los animales destinados a producir productos para la alimentación humana.

Tratando de cumplir los cinco principios básicos del bienestar animal en función a sus necesidades estos principios son ser libres de hambre, libres de malestar físico y térmico, libres de enfermedad y lesiones, libres para poder expresar un patrón de comportamiento normal, libres de miedos y angustias. (Appleby, 2008, p. 450)

3.5.2. Ética profesional

Cuidar cada uno de los aspectos técnicos para la producción de cobayos como fueron los siguientes:

- Diez cobayos / m².
- Comederos
- Ventilación, luminosidad, humedad y temperatura optima controlada diariamente.
- Tratamientos veterinarios ante cualquier brote de enfermedades con su respectivo respaldo profesional.
- En la comercialización no estresar a los cobayos
- Para el registro de datos contar con los materiales necesarios.
- Asepsia y seguridad para el personal involucrado en el proyecto. (Vivas y Carballo, 2009, p. 22)

4 RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Análisis general

4.1.1 Factor Ganancia de Peso

Tabla 8. Datos para el factor Ganancia de Peso a las 10 semanas.

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Σ repet
Repeticiones	I	540,00	457,00	522,00	1519,00
	II	521,00	403,00	512,67	1436,67
	III	459,00	405,00	554,00	1418,00
	Σ trat	1520,00	1265,00	1588,67	4373,67
		506,67	421,67	529,56	485,96

Tabla 9. ADEVA para el factor Ganancia de Peso en un DBCA

F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	8	25792,10				
Trat.	2	19388,91	9694,46	8,66 ^{ns}	19,00	99,00
Rep.	2	1925,36	962,68			
E.Exp	4	4477,83	1119,46			

CV= 6,88%

Para el factor Ganancia de Peso a la décima semana no se obtuvo significancia estadística en los tratamientos tanto al 5% y 1%, por lo cual se acepta la H_0 y se rechaza la H_a los

tratamientos se comportan estadísticamente iguales. Con respecto al CV es de 6,88% lo que nos indica la confiabilidad de nuestros datos de campo.

Al no tener significancia nos indica que los tratamientos actúan de igual manera. Lo que concuerda con Bazay y otros (2014) con respecto a ganancia de peso en cuyes, en ninguno de los tres tratamientos (a) Control (sin aditivo), (b) Antibiótico Promotor del Crecimiento (APC) y (c) Manano Oligosacárido (MOS) se obtuvieron diferencias estadísticas significativas en la investigación. (p. 4)

De igual manera Piccolo, Bovera, Di Meo, Cutrignelli, y Nizza (2009) afirma que los conejos tratados con dietas experimentales con MOS en diferentes dosis no se registraron diferencias estadísticas entre los grupos en la ganancia diaria de peso. (p. 3)

Figura 1. Distribución de medias para el factor Ganancia de Peso.



En la figura 1 para el factor Ganancia de Peso a la décima semana se puede observar que estadísticamente todos los tratamientos se comportan de igual manera, pero matemáticamente el T0= 529,56g de peso es el mejor tratamiento por ser numéricamente superior a los otros tratamientos.

4.1.2 Factor Consumo de Alimento

Tabla 10. Datos para el factor Consumo de Alimento

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Σ repet
Repeticiones	I	14600,00	16050,00	16590,00	47240,00
	II	14040,00	15440,00	15850,00	45330,00
	III	14660,00	15330,00	16800,00	46790,00
	Σ trat	43300,00	46820,00	49240,00	139360,00
		14433,33	15606,67	16413,33	15484,44

Tabla 11. ADEVA para el factor Consumo de Alimento en un DBCA

F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	8	6980622,22				
Trat.	2	5947822,22	2973911,11	32,32*	19,00	99,00
Rep.	2	664688,89	332344,44	3,61 ^{ns}	6,94	18,00
E.Exp	4	368111,11	92027,78			

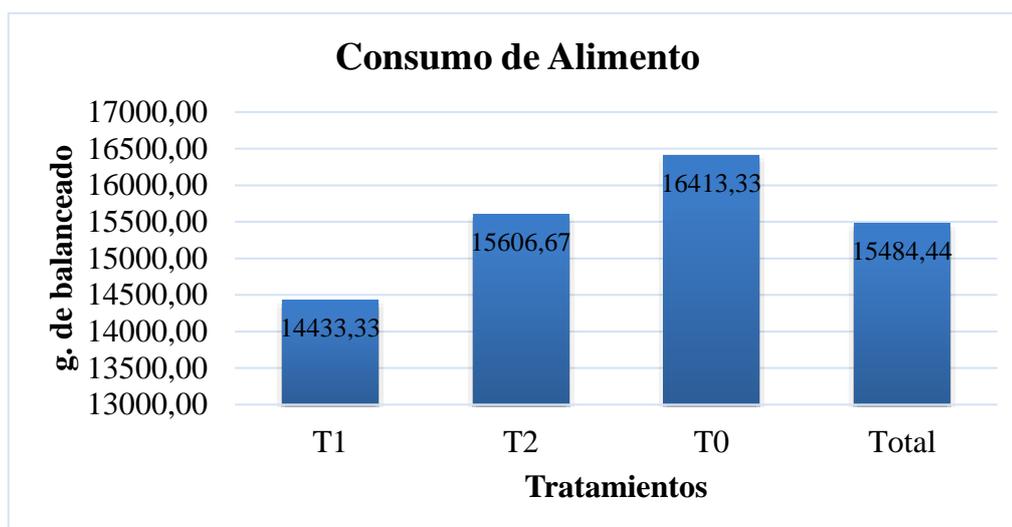
CV= 1,96%

Para el factor Consumo de Alimento se obtuvo significancia entre los tratamientos al 5% por lo cual se acepta parcialmente la H_a al 5% y se rechaza la H_a al 1%. Con respecto al CV es de 1,96% lo que nos indica la confiabilidad de nuestros datos de campo.

Al existir significancia nos indica que los tratamientos difieren entre sí. Lo que concuerda con Piccolo y otros (2010) donde encontraron un mayor consumo de materia seca en conejos por efecto del MOS. (p. 797)

Discrepando con lo que afirma Bazay y otros (2014) donde el consumo de alimento en cuyes tanto en el tratamiento con manano oligosacárido (MOS) y Antibiótico Promotor de crecimiento (APC) no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas. (p. 200)

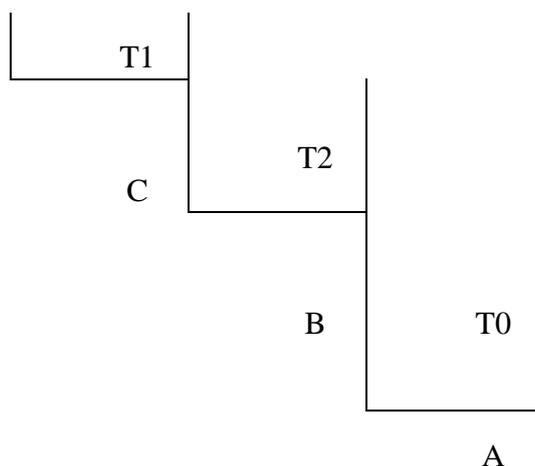
Figura 2. Distribución de medias para el factor Consumo de Alimento



En la figura 2 para el factor Consumo de Alimento a la décima semana se puede observar que estadísticamente el T0 es el que consume mayor alimento.

Tabla 12. Prueba de Duncan para el factor Consumo de Alimento.

		T0	T2	T1	
		16413,33	15606,67	14433,33	
		Significancia		Significancia	
		a		a	
D2	806,67	**	1173,33	**	
D3	1980,00	**			
	Valores Duncan	Tabla de	de Resultados Duncan	de C.M. E.Exp	Repeticiones
	5%	1%	5%	1%	92027,78
D2	3,20	4,60	560,47	805,67	3
D3	3,34	4,86	584,99	851,21	



De acuerdo a la prueba de Duncan, T1 es el que consumió menor cantidad de alimento, seguido por T2, siendo el T0 el tratamiento que consumió más alimento.

4.1.3 Factor Conversión Alimenticia.

Tabla 13. Datos para el factor Índice de Conversión Alimenticia.

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Σ repet
Repeticiones	I	2,93	3,84	3,51	10,29
	II	2,96	3,93	4,14	11,04
	III	3,77	3,93	3,30	11,00
	Σ trat	9,67	11,70	10,96	32,33
		3,22	3,90	3,65	3,59

Tabla 14. ADEVA para el factor Índice de Conversión Alimenticia en un DBCA

F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	8	1,54				
Trat.	2	0,70	0,35	1,94 ^{ns}	19,00	99,00
Rep.	2	0,12	0,06	0,33 ^{ns}	6,94	18,00
E.Exp	4	0,72	0,18			

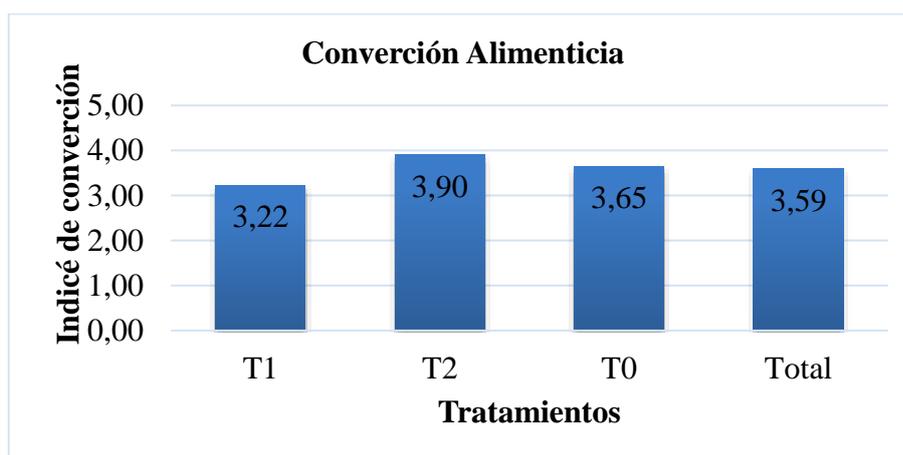
CV=11,81%

Para la Conversión Alimenticia no se obtuvo significancia estadística en los tratamientos tanto al 5% y 1%, por lo cual se acepta la H_0 y se rechaza la H_a los tratamientos se comportan estadísticamente iguales. Con respecto al CV es de 11,81% lo que nos indica la confiabilidad de nuestros datos de campo.

Al no tener significancia nos indica que los tratamientos se comportan de igual manera. Lo que concuerda con Bazay y otros (2014) donde la conversión alimenticia en cuyes no se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en la investigación. (p. 3)

Concordando con lo que afirma Mourao y otros (2005) que usando Mananos Oligosacáridos (MOS) no tuvieron efectos significativos sobre la conversión alimenticia en conejos. (p. 6)

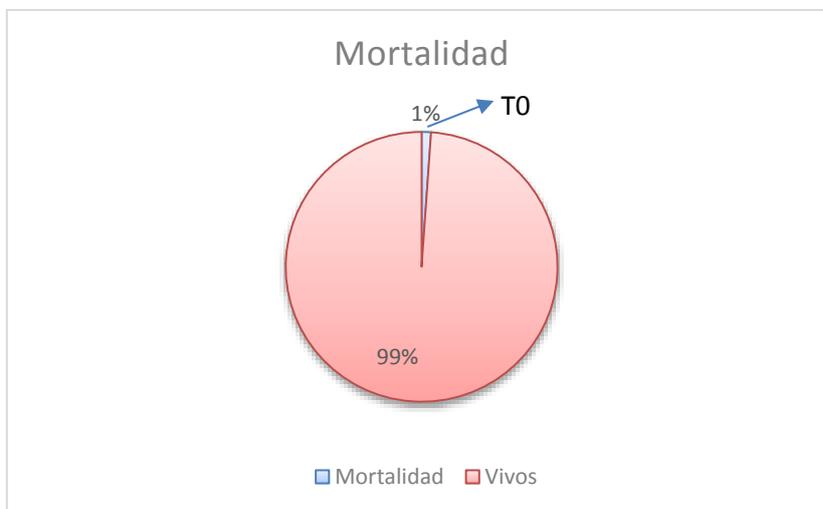
Figura 3. Distribución de medias para el factor Índice de Conversión Alimenticia.



En la figura 3 para el factor Índice de Conversión Alimenticia a la décima semana se puede observar que estadísticamente todos los tratamientos se comportan de igual manera, matemáticamente se puede considerar que el T1= 3,22 es el mejor tratamiento por ser numéricamente el más bajo.

4.1.4 Factor Mortalidad

Figura 4. Distribución de medias para el factor Índice de Mortalidad



En la figura 4 para el factor mortalidad a la décima semana de investigación se obtuvo un porcentaje del 1,11% del total de animales estudiados, ubicados principalmente en el T0.

Lo que no concuerda con los datos obtenidos por Bovera y otros (2010) que afirma que en la dieta otorgada a los conejos alimentados con Manano Oligosacárido a una dosis de 1,5 g/kg se obtuvo un porcentaje de mortalidad del 17,1 % siendo el más bajo en relación a los otros tratamientos.(p. 12).

4.2 Marco Logístico

Tabla 15. Costo total de la investigación (costo/beneficio)

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario promedio	T1	T2	T0	Costo total USD
Bebederos	Unidad	9,00	3,00	9,00	9,00	9,00	27,00
Comederos	Unidad	1,00	3,00	9,00	9,00	9,00	27,00
Aretiadora	Unidad	1,00	24,00	8,00	8,00	8,00	24,00
Pala	Unidad	1,00	10,00	3,33	3,33	3,33	10,00
Cuaderno	Unidad	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00
Esferos	Unidad	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	1,50
Balanza	Unidad	9,00	30,00	10,00	10,00	10,00	30,00
Aretes	Unidad	90,00	0,70	21,00	21,00	21,00	63,00
Cuy Macho	Unidad	90,00	6,00	180,00	180,00	180,00	540,00
Balanceado	Kg	139,36	0,51	22,19	24,00	25,24	71,42
Cal 25 Kg	Saco	1,00	6,00	2,00	2,00	2,00	6,00
Desinfectante	Frasco	3,00	2,60	2,60	2,60	2,60	7,80
Desparasitante	gr	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	6,00
Vacuna cuy-vac	Frasco	2,00	10,00	6,67	6,67	6,67	20,00
Sal mineral	Funda	3,00	7,00	7,00	7,00	7,00	21,00
Impresiones	Paquetes	2,00	5,00	3,33	3,33	3,33	10,00
Empastados	Unidad	3,00	15,00	15,00	15,00	15,00	45,00
Movilización y Transporte	Unidad	20,00	10,00	66,67	66,67	66,67	200,00
Total			369,29	371,10	372,34	1112,72	

Tabla 16. Análisis costo beneficio

Concepto	Unidad	Cantidad	Peso total tratamiento kg.	Peso promedio kg	Venta/kg USD	Ingresos	Egresos	Total
T1	Cuy	30,00	32,44	1,08	8,50	275,74	369,29	-93,55
T2	Cuy	30,00	30,41	1,01	8,50	258,49	371,10	112,62
T0	Cuy	29,00	30,70	1,06	8,50	260,95	372,34	-111,39
Total, USD						795,18	1112,73	-317,56

De acuerdo al análisis costo beneficio podemos observar que el mejor tratamiento es T1 al otorgarnos una menor perdida frente a los demás tratamientos, esto es debido a los elevados precios de la compra del pie de cría frente a los bajos precios del kg de peso vivo en cuyes.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos de la presente investigación, se concluye:

- Con respecto a la ganancia de peso (529,56g) y consumo de alimento (16413,33g) el T0 tuvo mejores resultados.
- El T1 presenta una mejor conversión alimenticia (3,22) siendo el menor frente a los demás tratamientos.
- En relación al análisis costo beneficio se observó que le T1 generaba menores pérdidas en comparación del T0 y T2.
- La mortalidad presento 1,11% del total de animales estudiados, ubicados principalmente en el T0 donde represento un 3,33% del tratamiento.

Recomendaciones

- Si queremos mantener porcentajes bajos de mortalidad, se recomienda la inclusión del MOS debido a la ausencia de mortalidad en el tratamiento durante la investigación.
- Realizar investigaciones sobre la influencia del MOS en diferentes condiciones ambientales (altitud, humedad, temperatura) y probar nuevas concentraciones.

6. BIBLIOGRAFÍA

Adial. (2010). Nutricion Celmanax. *Vi-cor*, 1.

Agroservet. (2008). *Productos Veterinarios*, 33.

Aliaga , L., Moncayo , R., Rico., E., y Caycedo, A. (2009). *Produccion de cuyes*. Lima-Peru: Universidad Católica Sedes Sapientiae.

Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., y Caycedo, A. (2009). *Producción de cuyes*. Lima-Perú: Universidad Católica Sede Sapientiae.

Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., y Caycedo, A. (2009). *Producción de cuyes*. Lima - Peru: Universidad Católica Sedde Sapientiae.

Bazay , G., Carcelén, F., Ara, M., Jiménez, R., González , R., y Quevedo , W. (2014). Efecto de los manano-oligosacáridos sobre losparámetros productivos de cuyes (cavia porcellus) durante la fase de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 200.

Bazay , G., Carcelén, F., Ara, M., Jiménez, R., González , R., y Quevedo , W. (2014). Efecto de los manano-oligosacáridos sobre losparámetros productivos de cuyes (cavia porcellus) durante la fase de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 4.

Benitez, R. (2012). *Determinacion de la digestibilidad aparente del mani forrajero (Arachis pintoy)en cobayos en la canton Yantzaza*. Loja.

Biotecap. (2014). Generalidades de los oligosacaridos (Mananos y b-glucanos). *Grupo Biotecap*, 1.

Buenrostro, P. (2012). *Uso de Productos de Levadura en Nutrición Animal*. Vi-cor.

Buenrostro, P. (2012). *Usos de producto de levadura en nutricion animal*. Vi-cor.

- Caiza, X. (2012). *Ivestigaciones en cuyes. III Curso Latinoamericano de Producción de Cuyes*. Lima, Perú: UNA. La Molina.
- Carballo, D. (2013). *Manual de crianza de cobayos (Cavia porcellus)*. Nicaragua.
- Carro, M., y Ranilla, M. (2002). Los aditivos antibióticos promotores de los animales. *Departamento de producción animal*, 1.
- Castillo, M. (2010). *Guía de producción de cuyes*. Perú: globalmark.
- Caycedo. (1983). *Crianza de Cuyes*. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño.
- Chamba, L. (2015). *Estudio de la digestibilidad in vivo del pasto maralfalfa (pennisetum sp) en diferentes estados fenológicos*. Loja.
- Chauca, L. (1995). Producción de cuyes (Cavia porcellus) en los países andinos. *Revista Mundial de Zootecnia*, 13-16.
- Chauca, L. (1995). Producción de cuyes (Cavia Porcellus) en los países andinos. *Revista Mundial de Zootenia*, 9-19.
- Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Perú: Estudio FAO producción y sanidad animal.
- Chauca, L. (2007). Realidad y perspectiva de la crianza de cuyes en los países andinos. *Producción animal*, 223.
- Crespo, N. (2012). *La Carne de Cuy nuevas propuestas para su uso*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Curiquén, E., y González, H. (2002). *Uso de Mannano Oligosacarido como una alternativa a los antibióticos*. Chile: Universidad de Chile.

Davis, M., Maxwell, C., Brown, D., Rodas, B., Johnson, Z., Kegley, E., y otros. (2002). *Effect of dietary mannan oligosaccharides and (or) pharmacological additions of copper sulfate on growth performance and immunocompetence of weanling an.*

Dildey, D, Sellars , K., Burrill, M., Tree, J., Newman, K., y Jacques, k. (1997). *Effect of mannan oligosaccharide supplementation on performance and health of holstein calves. Journal of dairy science.*

DIMUNE. (2009). *Celmanax*. Obtenido de <http://www.dimune.com/assets/celmanax-cerdos.pdf>.

Dvorak, R., Newman, K., y Waterman, D. (1997). Effects of bio-mos added to calf starter and an all-milk milk replacer on performance and health. *Journal of dairy science*, 281.

Gaskins, Anderson, y Collier. (2002). *Antibiotics as growth promotants: mode of action.* Anim.Biotechnol.

Gibson. (1999). *Dietary modulation ofthe human gut microflora using the prebiotics oligofructose and inulin:J. Nutr.*

González, H. (2003). *BG- Mos, un producto de Paredes Celulares de Levadura (Saccharomyces cerevisiae) para alimentación de animales y peces.*

Guerra, C. R. (2009). *Manual tecnico de crianza de cuyes.*

Higaonna, O. (1989). *Dos modalidades de empadre en cuyes en sistemas de produccion familiar-comercial.* Lima-Peru.

Huaman, M. (2007). *Manual Técnico para la crianza de cuyes en el Valle de Mantaro.* Huancayo. Perú.

INIA. (1994). Proyecto sistema de producción de cuyes. *INIA-CIID*.197.

J.L. (2005). *Effect of mannan oligosaccharides on the performance, intestinal morphology and cecal fermentation of fattening rabbits*. University Df Tras-os-montes e alto Douro.

Làvala. (2008). *Optimizando costo de alimentaciòn: Vetifarma S.A.*

León. (2010). *El agronegocio en el Ecuador*. Quito: Don Bosco.

Lliguin , A. (2012). *“Formulación, elaboración, control de calidad dede carne de cuy marinada y envasado al vacio para la corporacion de productores cuyicolas señor cuy*. Riobamba.

Lliguín, A. (2012). *Formulación, elaboración, control de calidad de carne de cuy marinada y envasado al vacio para la corporación de productores cuyicolas señor cuy*. Riobamba.

López, C., Yepes, B., Hernández, O., Arteaga, E., Báez, F., y Calad, C. (2003). *Explotación tecnificada de cuyes*. Colombia: Centro de investigacion Obonuco.

López, D. (2009). *Formulación de alimentos balanceados. Guía de fórmulas a pequeña escala*, 4.

MAGAP. (2014). *Manual de crianza y produccion de cuyes*. Quito - Ecuador.

Minozzo, G. (2002). *Avances en nutrición y alimentación animal*. Madrid, España.: Universidad Politécnica de Madrid.

Montes, T. (2012). *Asistencia técnica dirigida en crianza tecnificada de cuyes*. Cajamarca-Perú: Universidad Nacional Agraria la Molina.

Newman. (2002). *Cómo funcionan los mananos oligosacáridos en la producción animal*. . Feeding Times.

Newman, K., Jacques, K., y Buede, R. (1993). *Effect of mannan oligosaccharide on performance of calves fed acidified and non-acidified milk replacers*. *Journal of dairy science*.

Paucar, D. (2013). *Evaluación del Efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes*. Ecuador.

Piccolo, G., Bovera, F., Di Meo, C., Cutrignelli, M., & Nizza, A. (2009) *Mannan oligosaccharides as growth promoter in finishing rabbit: effect on in vivo performance and carcass traits*. Italia.

Pontificia Universidad Católica de Chile. (2003). *Laboratorio Nutrición. Probióticos, prebióticos y simbióticos*: Universidad Católica de Chile.

Reig, A. (2002). Prebióticos y probióticos, una relación beneficiosa. *Revista Cubana Aliment Nutr*, 64.

Rivas, V., y Rico, N. (2003). *Manual sobre el manejo de cuyes*. Estados Unidos: Benso Agriculture and food Institute.

Rivera, D. (2010). *Mejorando la Crianza de Cuyes en Cutervo*. Lima, 11.

Rodríguez, P., García, J., y De Blas, C. (2007). *XIV curso de especialización. Avances en nutrición y alimentación animal*. Sn. Madrid España: Editorial dpto de producción animal. Universidad politécnica de Madrid.

Rosen , G. D. (1995). *Antibacterials in poultry and pig nutrition*. Weinheim, Germany: J.Wallace and A. Chesson.

Rubín, V. (2008). *Avances en nutrición y alimentación en cuyes*. Perú.

Solorzano, J., y Sarria, J. (2014). *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Lima, Peru:Macro.

Solorzano, J., y Sarria, J. (2014). *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Lima-Perú: Macro.

- Torres, R. (1999). *Flora intestinal probióticos y salud*. Guadalajara:gráfica nueva yakult.
- Veloz, R. (2005,). *Evaluación del efecto del laurato de nandrolona en el crecimiento y engorde de cuyes machos*. Sangolquí.
- VIRBAC. (2002). Atibiótico Promotores de Crecimiento. *Salud Animal*, 3.
- Vivas, J., y Carballo, D. (2009). *Manual de crianza de cobayos (Cavia porcellus)*. Managua,Nicaragua: Universidad Nacional Agraria facultad de ciencia animal.
- Vivas, J., y Carballo, D. (2009). *Manual de Crianza de Cobayos (Cavia porcellus)*. Managua-Nicaragua: UNA.
- Zaldivar , A. (1976). *Crianza de cuyes y generalidades*. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro.
- Zumárraga, S. (2011). *Innovaciones gastronomicas de cuy en la provincia de Imbabura*. Ibarra: Universidad Tecnica del Norte.

7 ANEXOS

Registro de peso Tratamiento 0 jaula N° 1

REGISTRO DE PESO												
TRATAMIENTO 0												
FECHA	8-14/05/2017											
SEMANA	PESO INICIAL	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA	
JAUJA N°	1											
ORIGEN	N° ANIMALES	10										
	201	300	390	460	570	620	690	800	860	960	1060	1130
	202	370	445	500	570	610	690	730	780	810	860	900
	203	380	510	580	690	790	890	980	1000	1160	1250	1280
	204	390	470	500	560	640	740	830	890	960	1070	1130
	205	350	495	550	610	680	820	890	920	1080	1190	1240
	206	390	505	630	730	820	890	970	1000	1050	1130	1230
	207	260	360	420	540	620	710	770	830	930	1000	1040
	208	300	400	440	540	600	680	750	790	870	960	1000
	209	300	400	450	530	580	650	680	700	790	820	870
	210	250	360	410	510	560	630	680	740	800	840	920

Registro de peso Tratamiento 0 jaula N° 2

REGISTRO DE PESO												
TRATAMIENTO 0												
FECHA												
SEMANA	PESO INICIAL	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA	
JAUJA N°	2											
ORIGEN	N° ANIMALES	10										
	211	340	425	460	550	600	670	740	790	900	980	1010
	212	220	300	360	440	490	570	620	660	770	840	870
	213	320	410	480	570	610	690	760	790	880	960	980
	214	330	435	500	610	680	780	860	890	1000	1050	1080
	215	340	405 X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	216	320	410	470	610	670	800	890	930	1050	1160	1180
	217	320	390	470	550	620	710	800	820	930	990	1030
	218	350	460	530	620	670	770	860	900	970	1080	1090
	219	330	410	460	600	660	710	810	830	920	1030	1040
	220	270	380	440	550	600	700	810	830	960	1050	1080

Registro de peso Tratamiento 0 jaula N° 3

REGISTRO DE PESO												
TRATAMIENTO 0												
FECHA												
SEMANA		PESO INICIAL	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA
JAULA N°: 3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
ORIGEN	N° ANIMALES	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	221	280	400	480	600	670	740	850	870	1000	1060	1200
	222	260	360	440	560	660	720	850	880	1020	1070	1190
	223	350	445	520	630	700	780	860	900	990	1050	1070
	224	240	350	450	480	510	580	640	790	820	860	930
	225	240	360	450	510	560	650	740	770	890	930	1030
	226	320	395	460	550	580	660	760	800	890	920	970
	227	270	380	440	560	620	720	830	880	970	1070	1160
	228	290	390	460	540	640	720	820	840	900	950	1030
	229	260	345	410	510	580	660	790	810	880	970	1080
	230	270	355	400	480	550	610	680	780	830	860	940

Registro de peso Tratamiento 1 jaula N° 4

REGISTRO DE PESO												
TRATAMIENTO 1												
FECHA												
SEMANA		PESO INICIAL	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA
JAULA N°		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ORIGEN	N° ANIMALES	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	231	310	420	480	560	660	710	780	810	850	910	960
	232	250	350	410	490	560	660	750	800	930	1040	1130
	233	300	390	470	570	620	700	790	890	910	980	1040
	234	500	590	610	640	720	810	920	970	1010	1200	1240
	235	330	445	500	550	640	720	840	900	1030	1150	1220
	236	380	500	540	670	700	770	900	960	1000	1090	1120
	237	370	485	550	660	750	880	960	1020	1130	1200	1270
	238	290	380	460	570	640	740	820	840	950	1070	1110
	239	320	420	480	550	610	670	770	810	910	980	1030
	240	250	330	380	460	510	570	660	700	740	850	920

Registro de peso Tratamiento 1 jaula N° 5

REGISTRO DE PESO												
TRATAMIENTO 1												
FECHA												
SEMANA		PESO INICIAL	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA
JAULA N°		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ORIGEN	N° ANIMALES	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	241	420	510	560	670	750	830	910	980	1110	1200	1300
	242	240	335	400	500	550	640	730	760	840	870	960
	243	390	470	510	610	670	770	820	860	970	1000	1030
	244	330	410	460	550	630	720	800	850	970	1000	1050
	245	280	390	460	570	630	730	810	890	970	1040	1100
	246	410	470	500	590	630	710	780	840	940	960	1060
	247	280	380	400	500	570	650	730	810	920	970	1060
	248	280	410	470	590	640	750	830	860	970	1030	1090
	249	280	350	380	460	500	590	670	740	830	890	970
	250	270	360	430	530	600	680	760	800	910	940	1030

Registro de peso Tratamiento 1 jaula N° 6

REGISTRO DE PESO												
TRATAMIENTO 1												
FECHA												
SEMANA		PESO INICIAL	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA
JAULA N°		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ORIGEN	N° ANIMALES	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	251	440	510	670	700	750	800	850	980	1010	1110	1130
	252	420	510	690	700	740	780	820	860	910	960	1010
	253	440	480	640	670	700	750	820	860	930	970	1000
	254	410	490	520	600	690	710	800	910	1040	1070	1110
	255	460	510	670	690	730	780	880	920	970	1000	1040
	256	510	690	720	760	800	840	900	920	960	1000	1020
	257	360	440	530	580	600	640	710	740	840	910	960
	258	490	540	750	790	810	850	930	980	1010	1150	1210
	259	440	530	670	770	800	820	900	960	1060	1080	1110
	260	460	520	590	710	750	780	860	890	980	1090	1160

Registro de peso Tratamiento 3 jaula N° 7

REGISTRO DE PESO												
TRATAMIENTO 2												
FECHA												
SEMANA		PESO INICIAL	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA
JAULA N°		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ORIGEN	N° ANIMALES	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	261	460	530	590	710	760	860	970	1000	1070	1100	1120
	262	390	420	460	560	640	720	810	830	950	970	1070
	263	430	550	620	690	700	740	790	810	860	910	970
	264	530	620	700	800	840	950	970	990	1050	1110	1150
	265	260	340	390	440	490	600	710	820	840	860	940
	266	460	510	580	700	780	870	920	980	1010	1050	1080
	267	320	420	450	550	580	640	720	740	860	900	960
	268	350	480	510	600	630	720	770	800	830	860	900
	269	380	410	480	500	530	620	710	730	860	900	1000
	270	400	460	490	570	620	710	800	850	900	950	1000

Registro de peso Tratamiento 3 jaula N° 8

REGISTRO DE PESO												
TRATAMIENTO 2												
FECHA												
SEMANA		PESO INICIAL	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA
JAULA N°		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
ORIGEN	N° ANIMALES	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	271	330	410	510	590	620	690	730	760	800	820	890
	272	400	450	490	570	600	680	760	820	920	970	1000
	273	430	530	590	700	770	790	840	900	1060	1170	1280
	274	450	520	570	600	630	720	770	820	920	970	1000
	275	570	590	600	630	700	760	800	830	870	910	930
	276	400	430	450	570	600	660	690	710	820	880	910
	277	400	430	460	500	530	580	610	640	700	780	910
	278	330	360	440	520	610	690	780	820	860	890	950
	279	400	500	550	630	690	750	860	930	1000	1060	1140
	280	560	630	700	740	840	920	990	1070	1140	1170	1190

Registro de peso Tratamiento 2 jaula N° 9

REGISTRO DE PESO											
TRATAMIENTO 2											
FECHA											
SEMANA	PESO INICIAL	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA
JAUJA N°	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ORIGEN	N° ANIMALES	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	281	360	390	430	480	500	550	580	600	630	650
	282	460	480	540	600	640	740	780	830	870	940
	283	570	620	700	760	840	910	980	1030	1060	1090
	284	490	580	640	700	720	800	850	900	920	960
	285	360	450	480	500	550	620	670	750	810	880
	286	380	430	450	530	680	860	900	930	970	1020
	287	360	400	490	550	740	810	870	900	950	1010
	288	340	380	430	490	500	540	580	600	640	660
	289	300	330	400	480	520	630	700	750	820	890
	290	410	420	480	580	600	680	730	790	870	920

Registro de peso Tratamiento 3 jaula N° 9

REGISTRO DE PESO											
TRATAMIENTO 3											
FECHA											
SEMANA	PESO INICIAL	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA
JAUJA N°	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ORIGEN	N° ANIMALES	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	281	360	390	430	480	500	550	580	600	630	650
	282	460	480	540	600	640	740	780	830	870	940
	283	570	620	700	760	840	910	980	1030	1060	1090
	284	490	580	640	700	720	800	850	900	920	960
	285	360	450	480	500	550	620	670	750	810	880
	286	380	430	450	530	680	860	900	930	970	1020
	287	360	400	490	550	740	810	870	900	950	1010
	288	340	380	430	490	500	540	580	600	640	660
	289	300	330	400	480	520	630	700	750	820	890
	290	410	420	480	580	600	680	730	790	870	920

Mortalidad de los tratamientos

REGISTRO DE MORTALIDAD SEMANAL											
TRATAMIENTO T0											
FECHA											
SEMANA	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA	
Nº ANIMALES											
JAULA Nº 1											
JAULA Nº 2		X									
JAULA Nº 3											
TRATAMIENTO T1											
Nº ANIMALES											
JAULA Nº 4											
JAULA Nº 5											
JAULA Nº 6											
TRATAMIENTO T3											
Nº ANIMALES											
JAULA Nº 7											
JAULA Nº 8											
JAULA Nº 9											

Consumo de alimento de los tratamientos (g)

REGISTRO DE BALANCEADO TOTAL											
TRATAMIENTO T0											
FECHA											
SEMANA	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA	SEXTA	SEPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DECIMA	
Nº ANIMALES	10	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10
JAULA Nº 1	1200	2100	2190	2300	3350	2750	2700	4810	5750	6200	
JAULA Nº 2	1300	1950	1700	2070	2820	2960	3050	5080	5280	5890	
JAULA Nº 3	1200	1900	2200	2410	3330	2700	3060	5390	5100	5750	
TRATAMIENTO T1											
Nº ANIMALES	10	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10
JAULA Nº 4	1300	2100	1900	2100	2600	2100	2500	4300	4400	5200	
JAULA Nº 5	1500	2000	1700	1600	1890	2350	3000	4660	5120	5850	
JAULA Nº 6	1600	2190	1650	1670	2850	1820	2880	4650	5630	5900	
TRATAMIENTO T3											
Nº ANIMALES	10	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10
JAULA Nº 7	1300	2100	2250	1900	2800	3050	2650	4350	5440	5980	
JAULA Nº 8	1300	1990	2000	1580	2430	2910	3230	4600	4950	5700	
JAULA Nº 9	1300	2020	2130	1590	2790	2740	2760	4710	5090	5890	

Anexos de fotos

Limpieza de las jaulas



Recolección de abono



Retiro del abono de las jaulas



Desinfección de las jaulas



Aplicación de yodo



Pesaje de cada tratamiento



Recolección de los cuyes para el pesaje



Obtección de pesos



Registrando los pesos



Regreso de los cuyes pesados a la jaula

