REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO ELABORADO A PARTIR DE CULTIVOS INTESTINALES SOBRE LA PERFORMANCE DE UN LOTE DE POLLOS BROILER COBB 500, AREQUIPA - 2016”

"EFFECT OF PROBIOTIC PREPARED FROM INTESTINALCULTURES ON THE BROILER CHICKEN PERFORMANCE COBB 500, AREQUIPA - 2016"

Tesis presentada por la Bachiller

Simone Angela Herrera Bejar

Para optar por el Título Profesional de:

Médico Veterinario y Zootecnista

AREQUIPA – PERÚ
2017

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme permitido llegar hasta aquí, ya que gracias a él y en él pongo mi fe y mis conocimientos para poder ser una profesional al servicio de su creación.

A mis padres

Por su apoyo, paciencia, amor y motivación constante para seguir en el camino que me ha permitido ser una persona perseverante en alcanzar mis sueños. Su gran ejemplo de amor y apoyo me enseña cada día.

A mis familiares

Por ser ese pilar importante en mi vida, a mi abuelo Humberto quien me enseñó la importancia de la familia, sobretodo que cuando las personas que amamos parten pasan de vivir entre nosotros a vivir en nosotros; a mi mamá Juana por ser una madre incondicional. A mis tíos y primos por ser mis cómplices en cuanta aventura me embarco.

A todas las personas que se han ganado un lugar en mi corazón y que forman parte de mi día a día, han hecho que la persona que empezó este viaje para ser una profesional, no sea la misma, y que quiera ser mejor cada día no sólo como profesional sino como hija, amiga y en cuanto reto la vida me ponga en el camino.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AGRADECIMIENTOS

Primeramente doy gracias a Dios por bendecir mi vida, a mi familia y a mis seres queridos, ya que sin el apoyo incondicional de ellos, esto no hubiera sido posible.

Agradezco a mi asesor de tesis y docente M. Sc. M. V. Fernando Fernández Fernández, ya que con su constante asesoría, paciencia y dedicación se pudo realizar el estudio en cuestión y a su vez fue parte importante de este proceso integral de formación.

A los docentes que fueron parte de mi jurado de tesis, sus conocimientos, orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para mi investigación.

A mi padre, ya que sin él este estudio no hubiera sido posible, al brindarme su apoyo incondicional brindándome las herramientas y proporcionándome el lugar para mi proyecto de investigación.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Págs.

RESUMEN 6

ABSTRACT 7

I. INTRODUCCIÓN 8

1.1 Enunciado del Problema 8

1.2 Descripción del Problema 8

1.3 Justificación del Trabajo 8

1.3.1 Aspecto general 8

1.3.2 Aspecto tecnológico 9

1.3.3 Aspecto económico 9

1.3.4 Importancia del trabajo 9

1.4 Objetivos 9

1.4.1 Objetivo general 9

1.4.2 Objetivos específicos 9

1.5 Planteamiento de la hipótesis 10

II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL 11

2.1 Análisis bibliográfico 11

2.1.1. El Pollo 11

2.1.2. Microbiología del Tracto Intestinal de las Aves 17

2.1.3. Importancia de Salud Intestinal en Aves 18

2.1.4. Sistema Inmunológico en Aves 18

2.1.5. El Sistema Inmune Digestivo en las Aves 21

2.1.6. Exclusión Competitiva 24

2.1.7. Probióticos 30

2.1.8. Medios de Cultivo. 33

2.1.9. Procedimientos 39

2.2. Antecedentes de investigación 40

2.2.1. Revisiones de tesis universitarias 40

2.2.2. Otros trabajos de investigación 43

III. MATERIALES Y MÉTODOS 45

3.1. Materiales 45

3.1.1. Localización del trabajo 45

3.1.2. Material biológico 45

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.1.3. Material de Laboratorio 45
3.1.4. Material de campo 46
3.1.5. Equipo y maquinaria 46
3.1.6. Otros materiales....46
3.2. Métodos 47
3.2.1. Muestreo....47
3.2.2. Métodos de Evaluación 47
3.2.3. Variable de respuesta....50
3.2.4. Análisis estadístico 50
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 52
4.1. Evaluación de la ganancia de peso 52
4.2. Evaluación del porcentaje de mortalidad 60
4.3. Evaluación costo beneficio 62
4.4. Evaluación de la conversión alimenticia 64
4.5. Índice de eficiencia 65
V. CONCLUSIONES 67
VI. RECOMENDACIONES 68
VII. BIBLIOGRAFÍA 69
VIII. ANEXOS 75
ANEXO 1 UBICACIÓN Y PLANOS....76
ANEXO 2 SISTEMATIZACIÓN DE DATOS 78
ANEXO 3 CÁLCULOS Y FÓRMULAS UTILIZADAS 85
ANEXO 4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO 87
ANEXO 5 NORMAS TÉCNICAS Y OTROS 91
ANEXO 6 SECUENCIA FOTOGRÁFICA 93

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la definición de probiótico es: «Microorganismos vivos que, cuando son suministrados en cantidades adecuadas, promueven beneficios en la salud del organismo hospedador». Los alimentos probióticos son alimentos con microorganismos vivos adicionados que permanecen activos en el intestino y ejercen importantes efectos fisiológicos. Ingeridos en cantidades suficientes pueden tener efectos beneficiosos, como contribuir el equilibrio de la microbiota intestinal del huésped y potenciar el sistema inmune. Pueden atravesar el aparato digestivo y recuperarse vivos en los excrementos, pero también se adhieren a la mucosa intestinal. No son patógenos, excepto en casos en que se suministran a individuos inmunodeficientes. La presente investigación se planteó como objetivo la elaboración de un probiótico a partir de cultivos intestinales y administrados vía oral a un lote de pollos de engorde con el fin de evaluar los parámetros productivos frente a otro lote de pollos sin uso de probiótico. El presente estudio de investigación se realizó en una granja avícola ubicada en el distrito de Tiabaya. Dicho estudio se realizó durante los meses de Junio a Octubre del año 2016. La línea de aves en estudio fue pollos Broiler Cobb 500, el tamaño de muestra fue de 200 pollos divididos en 2 grupos para los tratamientos con adición de probiótico y sin adicionar probiótico. La recolección de datos se realizó de forma semanal durante 6 semanas. En la presente investigación se utilizó estadística descriptiva y prueba t-student a un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$. Los resultados de la presente investigación se pueden manifestar de la siguiente manera: el peso final promedio del tratamiento testigo es 1,688 Kg y para el tratamiento 1 fue de 1,864 Kg.; la mortalidad para el tratamiento testigo fue de 3% y para el tratamiento 1 fue del 0%; el costo final para el tratamiento testigo fue de S/.986,4 y para el tratamiento 1 fue de S/.753,2; la conversión alimenticia final para el tratamiento testigo fue de 2,30 y para el tratamiento 1 fue de 1,87. El índice de eficiencia para el tratamiento testigo fue de 79,08% y para el tratamiento 1 fue de 99,66%. Podemos concluir que por acción de la exclusión competitiva del probiótico se incrementó la actividad digestiva y por ende el índice de eficiencia frente a una crianza normal del animal, repercutiendo en un mejor peso vivo, menor mortalidad y mejor conversión alimenticia.

Palabras Claves: Probiótico, Cultivos Intestinales, Pollos Broiler Cobb 500

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

According to the World Health Organization (WHO), the definition of probiotic is: "Living microorganisms which, supplied in adequate amounts, promote health benefits of the host organism". Probiotic foods are foods with added live microorganisms that remain active in the intestine and exert important physiological effects. Ingested in sufficient amounts may have beneficial effects, such as contributing to the balance of the host's intestinal enviroment and enhancing the immune system. They can traverse the digestive tract and recover alive in the droppings, but also attach to the intestinal mucosa. They are not pathogens, except in cases where they are given to not healthy individuals. The present research was aimed at the development of a probiotic from intestinal cultures and administered orally to a batch of broilers in order to evaluate the productive parameters against another batch of chickens without probiotic use. The present research study was carried out in a poultry farm called located in the district of Tiabaya. This study was carried out during the months of June to October of the year 2016. The line of broiler chickens in study was Cobb 500, the sample size was 200 chickens divided into 2 groups for treatments with addition of probiotic and without adding probiotic. Data collection was performed weekly for 6 weeks. In the present study we used descriptive statistics and t-student test at a significance level of α = 0.05. The results of the present investigation can be stated as follows: the average final weight of the control treatment is 1,688 kg and for treatment 1 it was 1,864 kg; The mortality for the control treatment was 3% and for treatment 1 it was 0%; The final cost for the control treatment was S / .986.4 and for treatment 1 it was S / .753.2; The final feed conversion for the control treatment was 2.30 and for treatment 1 it was 1.87. The efficiency index for the control treatment was 79.08% and for treatment 1 it was 99.66%. We can conclude that due to the competitive exclusion of probiotic, the digestive activity was increased and, consequently, the efficiency index compared to a normal breeding of the animal, resulting in a better live weight, lower mortality and better feed conversion.

Key Words: Probiotic, Intestinal Crops, Broiler Chickens Cobb 500

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Enunciado del Problema

"EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO ELABORADO A PARTIR DE CULTIVOS INTESTINALES SOBRE LA PERFORMANCE DE UN LOTE DE POLLOS BROILER COBB 500, AREQUIPA - 2016"

1.2 Descripción del Problema

La resistencia bacteriana causada a partir del uso indiscriminado de antibióticos además de la disminución de la flora normal del tracto gastrointestinal que es beneficiosa y se encuentra en simbiosis con el organismo, tiene repercusiones sobre la performance del pollo de engorde; es por esto la importancia del uso de un probiótico elaborado a partir de los microorganismos propios en un animal de la misma granja, cuyos niveles de productividad hayan sido altos, para administrarlo vía oral y así proveer a los demás animales de una barrera contra los patógenos de la granja disminuyendo enfermedades no solo gastrointestinales sino evitando el uso de antibióticos, como consecuencia de un proceso de exclusión competitiva.

1.3 Justificación del Trabajo

1.3.1 Aspecto general

La producción de carne de pollo es una necesidad de nuestros tiempos, en la que se encuentra inmersa el uso muchas veces indiscriminado de antibióticos los cuales pueden repercutir sobre el propio animal creando una resistencia microbiana, así como en humanos por el consumo de carne de pollo sin el retiro adecuado de antibiótico. Por esto realizar un probiótico a partir de porciones de intestino de aves adultas saludables, que de manera específica excluyan a patógenos en pollos, por la disminución de la adherencia y la colonización de estos microorganismos perjudiciales al tejido epitelial. Es importante que los microorganismos contenidos en los probióticos sean colonizadores beneficiosos del tracto gastrointestinal, se encuentren en concentraciones suficientes y permanezcan viables por largos periodos. Al ser estos probióticos naturales no dejan residuos farmacológicos de ningún tipo y mejoran la productividad y salud del hospedante.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.3.2 Aspecto tecnológico

Las bacterias que naturalmente colonizan el tracto gastrointestinal, en su mayoría son usadas para la elaboración de probióticos, como es el caso de los Lactobacillus.

1.3.3 Aspecto económico

En las explotaciones avícolas cuyo principal objetivo es ofertar un animal de buena conformación cárnica, gran parte de las pérdidas económicas sobrevienen por distintas enfermedades de las cuales las que atacan el sistema gastrointestinal afectan principalmente a la absorción de nutrientes esenciales para el desarrollo del animal, haciendo que el productor genere gastos tanto en el tratamiento como en incrementar la ración y así poder alcanzar los estándares de producción.

1.3.4 Importancia del trabajo

Por lo expuesto anteriormente es de importancia minimizar la repercusión de distintos patógenos sobre la salud del ave, esencialmente los de afecciones gastrointestinales para evitar el uso de antibióticos, y así evaluar los parámetros de performance, con el uso de un probiótico elaborado a partir de bacterias presentes en intestino de un ave saludable cuyos niveles de productividad sean altos y así poder proveer a los demás animales una barrera contra los patógenos de la granja.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Elaborar un probiótico a partir de bacterias presentes en diversas partes del intestino de pollos.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar la ganancia de peso semanal durante seis semanas, en ambos grupos con y sin probiótico,en pollos broiler Cobb 500.
- Cuantificar el porcentaje de mortalidad al concluir la fase de experimentación.
- Valorar el costo beneficio del probiótico en el agua de bebida como prevención de distintos patógenos.
- Evaluar la conversión alimenticia semanalmente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Calcular el índice de eficiencia.

1.5 Planteamiento de la hipótesis

Dado que microorganismos saprófitos vivos administrados en cantidades adecuadas ejercen un efecto benéfico sobre el huésped, es posible que administrando vía oral un probiótico con bacterias propias pueda mejorar el performance de los pollos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

2.1 Análisis bibliográfico

2.1.1. El Pollo

Según North y Bell las aves son vertebrados de sangre caliente y durante su evolución se originan de los reptiles. Aunque hay muchas similitudes entre estas dos especies, también existen grandes diferencias.

Los reptiles son poiquilotermos mientras que los pollos son homeotermos, esto es, son de sangre caliente, lo que quiere decir que su temperatura corporal profunda es en forma relativa muy alta y por lo general casi constante. También son endotermos; tienen la habilidad de generar calor corporal en forma interna para aumentar su temperatura corporal.

Tanto los reptiles como los pollos ponen huevos que se incuban, fuera de sus cuerpos. Durante el desarrollo embrionario natural, las hembras cubren los huevos y así retienen la temperatura del cuerpo de la gallina durante todo el proceso de incubación. Gran parte de las aves pueden volar. (North y Bell; 1993).

2.1.1.1. Sistema Digestivo del Pollo

A. Boca

El pollo no tiene labios, paladar blando, mejillas y dientes, pero tiene mandíbulas córneas superior e inferior que circundan la boca; la superior se encuentra unida al cráneo, mientras que la inferior es colgante. (North y Bell; 1993).

B. Pico

El pico es el representante en las aves de las mandíbulas, de los labios y en parte de los carrillos. Su fundamento es óseo y está revestido por una vaina córnea de dureza variable, según la especie de ave. El pico es la principal estructura prensil. El alimento se retiene en la boca sólo por corto tiempo. (Álvarez; 2002)

C. Lengua

La lengua, con forma de estilete, posee una superficie muy rugosa en la parte trasera, que introduce el alimento hacia el esófago. La saliva, conteniendo la

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

enzima amilasa, es secretada por las glándulas bucales, pero su función principal es la de lubricar, de modo que facilite el paso de las partículas de alimento por la boca, donde el paso del alimento es tan rápido que hay poca portabilidad de digestión. (North y Bell; 1993)

D. Esófago

El esófago o gaznate es el tubo a través del cual la comida pasa en su camino desde la base de la boca (faringe), hasta el proventrículo. (North y Bell; 1993)

E. Buche

El buche es un ensanchamiento estructural diversificado según las especies que cumplen distintas funciones, pero fundamentalmente dos: almacenamiento de alimento para el remojo, humectación y maceración de estos y regulación de la repleción gástrica. Además colabora al reblandecimiento e inhibición del alimento junto a la saliva y secreción esofágica, gracias a la secreción del moco. El contenido del buche es siempre ácido con un pH 5. (Álvarez; 2002)

F. Proventrículo

El ensanchamiento del esófago, justo poco antes de su unión con la molleja, es conocido como proventrículo, algunas veces llamado estómago glandular o estómago verdadero. Es aquí donde se produce el jugo gástrico. Las células glandulares secretan pepsina, una enzima que ayuda a la digestión de proteínas, y ácido clorhídrico. El alimento pasa tan rápidamente por el ventrículo que hay poca digestión en él; pero las secreciones pasan a la molleja, donde la acción enzimática tiene lugar. (North y Bell; 1993)

G. Molleja

La molleja, algunas veces llamada también estómago muscular, se localiza entre el proventrículo y el límite superior del intestino delgado. Tiene dos pares de músculos muy poderosos, capaces de desarrollar gran fuerza; una mucosa muy gruesa cuya superficie sufre constante erosión y eliminación. Por lo general, la molleja contiene algún material abrasivo, como arena, piedras, grava, etcétera, por lo que las partículas de alimento se reducen rápidamente de tamaño o se desintegran, para así poder pasar dentro del tubo intestinal. (North y Bell; 1993)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

H. Intestino delgado

La primera parte está formada por un asa conocida como asa duodenal. Dentro del asa está el páncreas, que secreta jugo pancreático que contiene las enzimas amilasa, lipasa y tripsina. La pared del intestino delgado produce otras enzimas que ayudan a la digestión de proteínas y azúcares. (North y Bell; 1993)

El intestino delgado en las aves se divide en: duodeno, yeyuno e íleon y se describe a continuación. (Avila; 2005)

- Duodeno

  La reacción del contenido del duodeno es casi siempre ácida, presentado un pH de 6,3 por lo que posiblemente el jugo gástrico ejerce aquí la mayor parte de su acción.

- Yeyuno

  El yeyuno consta de unas diez asas pequeñas, dispuestas como una guirnalda y suspendidas de una parte del mesenterio. Presenta un pH de 7,04

- Íleon

  El íleon, cuya estructura es estirada y se encuentra en el centro de la cavidad abdominal. El pH es de 7,59.

I. Sacos ciegos

Entre el intestino delgado y el grueso se localizan dos sacos conocidos como ciegos. Cada saco ciego tiene alrededor de 15 cm de largo en el ave adulta, saludable y normal, y contiene material alimenticio suave, que pasa hacia adentro y hacia afuera. (North y Bell; 1993)

J. Intestino grueso

En el pollo, el intestino grueso es relativamente un recto de corto tamaño siendo de sólo 10 cm (4 pulg) de largo en el ave adulta, y alcanza casi el doble de diámetro que el intestino delgado. Se extiende desde la parte final del intestino delgado hasta la cloaca. En el intestino grueso se produce la resorción del agua por lo que incrementa el contenido de agua en las células y mantiene el equilibrio hídrico del ave. (North y Bell; 1993)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

K. Cloaca

El área bulbosa que se encuentra al final del aparato digestivo se conoce como cloaca. Cloaca significa “alcantarilla común”; en la parte inferior de la cloaca desembocan los conductos digestivo, urinario y reproductor. (North y Bell; 1993)

L. Ano

El ano es la abertura externa de la cloaca. Su tamaño varía grandemente en la hembra, si está en producción de huevo. (North y Bell; 1993)

Órganos digestivos complementarios

Ciertos órganos están relacionados íntimamente con la digestión, dado que sus secreciones se vierten en el tubo intestinal y ayudan al procesamiento del material alimenticio. (North y Bell; 1993)

- Páncreas

Esta dentro del asa duodenal del intestino delgado y secreta el jugo pancreático cuyas cinco poderosas enzimas ayudan a la digestión de almidones, grasa y proteínas. (Esminger; 2000)

- Hígado

El hígado de las aves es grande, de color caoba, formado por dos lóbulos, derecho, izquierdo y un itsmo; cada lóbulo está encerrado en una bolsa serosa. Las gallinas y los pollos de engorde poseen vesícula biliar, la cual está localizada en el lóbulo derecho. De cada lóbulo hepático sale un conducto biliar propio, el del lóbulo izquierdo desemboca directamente en el duodeno, el del derecho desemboca en la vesícula biliar y de ahí sale un conducto que lleva el contenido de la vesícula biliar al duodeno en límites entre el duodeno y el yeyuno. (Swensson; 1999)

2.1.1.2. El Pollo Broiler

La palabra broiler hace referencia a una variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne de pollo. Los pollos de tipo broiler se alimentan especialmente a gran escala para la producción eficiente de carne y se desarrollan mucho más rápido que un huevo u otra variedad con un propósito dual (huevos + carne). Tanto los machos como las hembras broiler se sacrifican para poder consumir su carne. (Polson y Fanático; 2002).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Broiler es el ave joven procedente de un cruce genéticamente seleccionado para alcanzar una alta velocidad de crecimiento, el pollo broiler es el gallo o gallina joven destinados al consumo. Es cría de las aves, y particularmente de las gallinas. Gallo o gallina joven, especialmente el destinado al consumo. Han llegado a tal grado de domesticación que dependen en gran medida del cuidado de los seres humanos para poder sobrevivir, siendo presas fáciles de los depredadores. El pollo de engorde es aquel que se obtiene de la explotación de gallinas pesadas, de las líneas: Ross, Hybro, Cobb, Hubbard y Arbor Acres. También se usan aves de doble propósito como la Rhode Island Red y la Plymouth Rock Barred. (Sánchez; 2005)

Afanador (2008), manifiesta que en las aves se habla de líneas genéticas más que de razas, debido a que éstas son híbridos y el nombre corresponde al de la empresa que las produce, la obtención de las líneas broiler están basadas en el cruzamiento de razas diferentes, utilizándose normalmente las razas White Plymouth Rock o New Hampshire en las líneas madres y la raza White Cornish en las líneas padres. La línea padre aporta las características de conformación típicas de un animal de carne: tórax ancho y profundo, patas separadas, buen rendimiento de canal, alta velocidad de crecimiento, etc. En la línea madre se concentran las características reproductivas de fertilidad y producción de huevos. Las características que se buscan en líneas de carne son:

- Gran velocidad de crecimiento.
- Alta conversión de alimento a carne.
- Buena conformación.
- Alto rendimiento de canal.
- Baja incidencia de enfermedades. (Valdivieso; 2012).

Arce (2003), señala el nombre de algunas líneas comerciales:

- Hubbard.
- Shaver.
- Ross.
- Arbor Acres.

2.1.1.2.1 Ross 308

Todos los pollos Ross tienen crecimiento rápido, eficiencia en la conversión del alimento y excelente viabilidad. Estos pollos de engorde se han seleccionado

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

por vigorosos, por sus piernas poderosas y su potente aparato cardiovascular. En el matadero, los pollos de engorde Ross están diseñados para lograr un alto rendimiento de la carcasa, una alta producción de carne y un bajo número de carcasas de segunda. (Seiden; 2008)

2.1.1.2.2 Cobb 500

Cobb 500 es el pollo parrillero más eficiente. La eficiente conversión de alimento y excelente tasa de crecimiento dan la ventaja competitiva de los productores que mantienen los menores costos de producción en el mundo entero. El Cobb 500, es preferido por un creciente número de avicultores que reconocen la excepcional calidad en rendimiento y producción de carne y su potencial para producir carne de pollo a menor costo. Su habilidad de buena performance en diferentes ambientes alrededor del mundo lo califica como una combinación única de reproductores, pollos y atributos de faena, basados en 30 años de constante progreso genético. El pollo parrillero Cobb 500: Color blanco, patas blancas. (Cobb-vantress.com.; 2012). (Valdivieso; 2012)

Una eficiente conversión alimenticia y una excelente tasa de crecimiento apoyan el objetivo del cliente de lograr un peso esperado con la ventaja competitiva de mantener el costo más bajo, la Cobb 500, combina ambas características siendo pollo más exitoso del mundo por:

- Ser el más eficiente en conversión de alimento.
- Rendimiento superior.
- Habilidad de crecer muy bien en dietas de menor costo.
- Producción de carne de pollo a un menor costo.
- Más alto nivel de uniformidad.
- Rendimiento reproductivo competitivo. (Seiden; 2008)

2.1.1.2.3 Arbor Acres

Reyes (2002), describe que las estirpes comerciales de pollo de engorde de la línea Arbor Acres, provienen de genéticas desarrolladas de forma avanzada, para ofrecer una mejor ganancia de peso y conversión alimenticia en el menor tiempo posible. Son pollos especializados para producir carne, utilizando para ello tanto la hembra como el macho que pesan al nacer un promedio de 40 – 50 gr, no desarrollan ampollas pectorales, pero si un buen aspecto de la canal y un

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

buen porcentaje de rendimiento de la carne de pollo vendible. Los pollos de engorde de la línea Arbor Acres son:

- Buenos productores de carne.
- Son de color generalmente blancos.
- A veces presentan plumas negras y rojizas.
- Buena conversión alimenticia.
- Resistente a enfermedades. (Valdivieso; 2012).

2.1.2. Microbiología del Tracto Intestinal de las Aves

En las aves, las bacterias crecen activamente en el buche, intestinos y ciego. Entre las aves silvestres, las recién nacidas obtienen sus primeras bacterias de la boca, buche o excremento de la madre. Por consiguiente, una población deseable, y equilibrada de bacterias se nacen en plantas incubadoras comerciales no tienen esta oportunidad. Esto puede resolverse proporcionando cultivos vivos de bacterias probióticas al momento de la eclosión. Una población bacteriana beneficiosa inhibe el tracto digestivo, reduce la producción de amoniaco y las cantidades tóxicas de aminas biogénicas (Garlich; 1999). (Milián, *et al.*; 2008).

Se plantea que son muchas las bacterias y las levaduras que pueden usarse de forma beneficiosa para mantener una microbiota digestiva sana y en equilibrio. Para esto, los microorganismos más usados son *Lactobacillus sp., Streptococcus faeccium*, *Bacillus subtilis, B. cereus, Bacillus licheniformis, Bacillus stearothermophyllus* y *Saccharomyces cerevisiae*.

Los Lactobacillus que crecen rápidamente en el intestino son quizás los más conocidos por los avicultores, se trata de bacterias que pueden transformar la lactosa en ácido láctico. Este aumento de ácido láctico hace disminuir el pH intestinal a niveles tan bajos, que la supervivencia de microorganismos como la *Escherichia coli*, Salmonellas, entre otros, se hace muy difícil. Las levaduras también forman parte de los probióticos. Se utilizan por su poder fermentativo y por lo ricas que son en vitaminas del grupo B. Sus enzimas hidrolíticas intervienen satisfactoriamente en el proceso de digestión. Casula y Cutting (2002) plantearon que cultivos del género Bacillus pueden utilizarse en la elaboración de productos probióticos que se suministran en el alimento para prevenir desórdenes digestivos y mejorar el desarrollo zootécnico. (Lata, *et al.* 2005 y Mutus *et al.* 2006).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Estudios recientes acerca de la aplicación de probióticos de *Bacillus subtilis* en pollos refieren una respuesta a la estabilidad de la microbiota intestinal, la disminución de microorganismos patógenos y el incremento de la población de *Lactobacillus sp.* (Lata *et al.* 2005 y Mutus *et al.* 2006).

2.1.3. Importancia de Salud Intestinal en Aves

El intestino es un órgano complejo que forma parte del tracto gastrointestinal (TGI). El desarrollo y la salud del TGI son factores claves en la productividad de las aves. (Alfaro y Briceño; 2013).

El TGI realiza dos funciones básicas:

- Digestión y absorción de nutrientes.
- Mantenimiento de una barrera protectora contra las infecciones microbianas y virales.

Muchos factores pueden influenciar el funcionamiento del TGI:

- Enfermedades virales (i.e., Newcastle, Gumboro).
- Protozoarios (coccidia).
- Calidad de la cama.
- Factores anti-nutricionales (micotoxinas; inhibidores de tripsina; etc.).
- Calidad de las materias primas (grasas y aceites; harinas origen animal).
- Aditivos (antibióticos).

Alfaro y Briceño, (2013), a su vez señalan que las afecciones intestinales de las aves, causan más pérdidas económicas, que las que alteran cualquier otro sistema. Las pérdidas por mortalidad no siempre son tan significativas como las pérdidas por desempeño de las parvadas:

- Desmejora en la conversión alimenticia.
- Menores ganancias de peso.
- Menor pigmentación.
- Baja uniformidad (alto porcentaje de variación) en los pesos de las parvadas.
- Aumento en la susceptibilidad a otras enfermedades.
- Inmunosupresión.

2.1.4. Sistema Inmunológico en Aves

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.1.4.1. Desarrollo Inmunológico

La operación del desarrollo de inmunidad a un antígeno, término que se refiere a cualquier sustancia extraña que provoca la producción de anticuerpos, se inicia en el pollito de muy corta edad. Es un sistema de defensa altamente especializado, llamado sistema inmunológico, y consiste en el mecanismo que provee la naturaleza para resistir las enfermedades causadas por la invasión temprana de muchas bacterias, virus, hongos y demás microorganismos infecciosos. (North y Bell; 1993)

Una vez que el ave sufre una infección de un microorganismo productor de enfermedad por la vía natural de transmisión, o por una vacunación, se producen sustancias químicas en el cuerpo que tienden a matar al microorganismo y a proveer al ave con inmunidad, para que pueda soportar invasiones futuras de microorganismos similares. Los detalles del desarrollo de esta inmunidad son variables y aparentemente cada microorganismo tiene su propio programa. (North y Bell; 1993).

2.1.4.2. Sistemas Inmunitarios

El sistema inmunitario debe su origen a ciertas células especializadas de las cuales los linfocitos y otras células derivadas son las más importantes. En realidad, en el cuerpo del pollito se desarrollan dos sistemas inmunitarios, cada uno origina dos tipos de linfocitos. (North y Bell; 1993)

Estos dos sistemas son:

- Sistema T (sistema del timo): En el pollito de muy corta edad ciertos linfocitos inmaduros originados en el saco vitelino y la médula ósea pasan a través del timo (en el cuello); éstos reciben el nombre de linfocitos T. Maduran en el timo, luego crecen y se acumulan en los órganos linfoides tales como bazo, amígdalas cecales, glándula de Harder y otros durante algunas semanas posteriores a la eclosión. Los linfocitos T no producen anticuerpos pero poseen la capacidad de desarrollar linfocinas, con frecuencia llamadas células defectoras, que pueden destruir células extrañas por contacto sin la presencia de un anticuerpo. Esta inmunidad recibe el nombre de inmunidad celular normal o inmunidad mediada por células.
- Sistema B (sistema bursal): en el pollito, las células T y otros linfocitos pasan a través de la bolsa de Fabricio, una pequeña glándula localizada en posición dorsal a la cloaca, lugar en donde se produce la maduración.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Las células T se localizan en la región próxima a la abertura del conducto bursal. Es posible que la bolsa posea una función secundaria similar a un ganglio linfático.

En el sistema B que incluye bolsa, bazo y amígdalas cecales, se desarrollan células plasmáticas que originan la producción de la mayor parte de los anticuerpos en el pollito. De hecho, el sistema B produce más de 700 veces la cantidad de anticuerpos producidos por el sistema T, a pesar de que viven menos de una semana y deben reponerse para conservar las defensas del ave.

Los linfocitos B que pasan a través de la bolsa de Fabricio pronto se distribuyen en todo el cuerpo incluyendo el sistema sanguíneo lugar en el que ya no requieren de la bolsa para madurar. Cualquier enfermedad que afecte al timo o a la bolsa de Fabricio en el pollito de muy corta edad interrumpe el desarrollo tanto del sistema B como el T. (North y Bell; 1993)

Respuesta anamnésica: A continuación en el sistema B se producen el desarrollo de los linfocitos que actúan como células con memoria, proceso que se conoce con el nombre de respuesta anamnésica. Estas células poseen una gran longevidad e introducen a las células T a “recordar” respuestas inmunitarias previas y acelerar la repetición de las respuestas. Un ejemplo de esto es la mayor respuesta que se produce luego de una segunda vacunación contra una enfermedad específica. Después de la segunda respuesta las defensas corporales se generan con mayor rapidez que en la primera. Evidentemente las células que producen los anticuerpos no “olvidan” como hacerlo y cuando se reestimulan comienzan la producción en forma inmediata y rápida. (North y Bell; 1993).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.1.5. El Sistema Inmune Digestivo en las Aves

2.1.5.1. Estructuras del sistema inmune digestivo

El sistema inmune digestivo se considera como uno de los más grandes al ser el sitio que contiene mayor cantidad de células inmunológicas organizadas en diferentes estructuras (Placas de Peyer, Tonsilas Cecales, Divertículo de Meckel, Tonsila Esofágica, Tejido Linfoide Asociado a Mucosas,Bolsa de Fabricio). (Gómez, *et al*.; 2010)

2.1.5.2. Bolsa de Fabricio

La bolsa de Fabricio solo se encuentra en las aves. Es un saco redondedo localizado justo por encima de la cloaca. Como el timo, la bolsa alcanza su mayor tamaño en el pollo entre una y dos semanas tras la eclosion, a partir de lo cual se va retrayendo a medida que el ave crece, siendo muy difícil identificarla en aves de mayor edad. (Tizard; 2009)

Es un órgano linfoide primario en las aves por lo que en este sitio se realizan procesos de diferenciación y maduración de los linfocitos B. Históricamente, el término de célula B o linfocito B se sustenta en las células existentes en la bolsa o bursa de las aves. (Gómez, et al. 2010)

Al nacimiento del pollo, la bolsa de Fabricio está integrada estructuralmente por pliegues que desembocan en un ducto central o bursal. Éste proveé comunicación directa entre el lumen de la BF y el lumen intestinal, lo que permite la captación de antígenos. La aplicación de éstos en la cloaca da como resultado el desarrollo de respuestas de anticuerpos. (Gómez, *et al.* 2010)

2.1.5.3. Divertículo de Meckel (DM)

Es una estructura en forma de un saco ciego que macroscópicamente se localiza sobre el yeyuno y sirve como referencia para dividir éste del ileón, disminuye su tamaño de manera proporcional a la edad del pollito. En la etapa embrionaria, el DM es el vitelo (yema), mismo que sirve como fuente de alimento para el embrión. A partir del día 17 se inicia un proceso donde el saco vitelino se absorbe intrabdominalmente por el embrión. Posterior al nacimiento del pollito, el DM sufre un proceso de absorción conocido como remanente del saco vitelino. (Gómez, *et al.;* 2010).

El DM se incluye dentro del sistema inmune digestivo de las aves por ser un sitio donde se realiza el proceso de mielopoyesis extramedular en aves, esto ocurre

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

entre las 2 y 7 semanas de edad del pollo. Además, se indica que en aves desde el primer día hasta las 2 semanas de edad hay una comunicación directa entre el lumen del intestino delgado y el Divertículo de Meckel. (Gómez, *et al.;* 2010).

2.1.5.4. Placas de Peyer (PP)

Las placas de Peyer (PP) son órganos linfoides localizados en las paredes del intestino delgado. Su estructura y funciones varian dependiendo de las especies. (Tizard, I. R.; 2009)

Se consideran como un órgano linfoide secundario, por tanto, es un sitio donde se desarrolla la respuesta inmune específica. El epitelio que recubre a las PP es diferente al resto del intestino delgado; ya que las vellosidades localizadas sobre las PP son más cortas y anchas para permitir una comunicación más estrecha y directa entre el antígeno con las células M que se encuentran intercaladas con los enterocitos del intestino; su función principal es la de células especializadas en el transporte de los antígenos los cuales son captados en la luz intestinal y trasportados hacia las PP, donde se desarrolla una respuesta inmune específica. Microscópicamente, cada PP está formada por la confluencia de varios folículos linfoides que al ser estimulados por algún antígeno, forman centros germinales que contienen una cantidad importante de linfocitos B, los cuales son precursores de las células productoras de anticuerpos o plasmáticas. (Gómez, *et al*.; 2010)

2.1.5.5. Tonsilas Cecales (TC)

Este tejido linfoide especializado se localiza en la unión ileón cecal con una estructura de tipo esferoidal. Es el tejido más grande en proporción en el ciego.

El tejido linfoide presente en las TC, se encuentra distribuido en dos áreas: Una zona subepitelial donde se encuentran células B que consisten en 45-55% y una más profunda donde se localizan los linfocitos T con un 35%. En estas dos zonas se localizan los centros germinales. Las TC funcionan como tejido linfoide secundario similar a las PP. (Gómez, *et al*.; 2010)

2.1.5.6. Tejido Linfoide Asociado a Mucosas (MALT)

Es un tejido difuso que se localiza en la submucosa y mucosa del intestino. Debido al sitio de localización es llamado GALT (Tejido Linfoide Asociado a Intestino). Se ha señalado que en el GALT se encuentra de 70 a 80% de todas las células del sistema inmune por lo que se considera el órgano inmune efector más grande de todo el organismo. (Gómez, *et al;* 2010)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.5.7. Tonsila Esofágica (TE)

Es la estructura recientemente descrita en aves, está localizada alrededor de la entrada del proventrículo y consiste de 6 a 8 unidades rodeadas por una cápsula delgada de tejido fibroso. Estas unidades se encuentran en la parte más baja de los pliegues longitudinales del esófago, formando un epitelio escamoso estratificado, infiltrado por células linfoides como linfocitos T, células plasmáticas, dendríticas, macrófagos, pero no se ha indicado la presencia de células B. Todo este conjunto de células se conocen como el linfoepitelio (LE). (Gómez, *et al;*. 2010).

Un hallazgo de gran importancia en el grado tan alto de circulación sanguínea que se encuentra en esta zona, representado por muchas vénulas, hecho que sugiere una comunicación entre la TE y otros órganos linfoides. Además, se menciona que durante el proceso de la digestión, la TE se expone de manera directa al bolo alimenticio, que contiene alimento, agentes patógenos o vacunas; esto permite el reconocimiento de antígenos con la producción de respuestas inmunes efectoras en este nivel. (Gómez, *et al;*. 2010)

2.1.5.8. Respuesta Inmune en el tubo Digestivo

Otra de las funciones del tubo digestivo, además de la hidrólisis de las macromoléculas (carbohidratos, proteínas y grasas), es la absorción de nutrientes que circulan en el lumen intestinal los que, posteriormente, alcanzan la circulación sistémica. De manera simultánea se realizan funciones endocrinas y defensivas.

El objetivo principal de las acciones de defensa en el intestino es evitar la penetración y establecimiento de agentes patógenos. Para eficientar esta función protectora, el tubo digestivo se sustenta en mecanismos de defensa, los cuales se denominan: a) mecanismos de resistencia o innatos y b) mecanismos específicos. (Gómez, *et al*.; 2010).

2.1.5.9. Efectos perjudiciales de las bacterias enteropatógenas

Son varios los estudios con los cuales se conoce que a pesar de los efectos saludables de la flora intestinal, existe otro grupo llamado enteropatógenas, que pueden producir lo mencionado a continuación. (Laurencio, *et al*; 2008).

1. Infecciones agudas. Las aves son muy afectadas por esta flora indeseable ya que dañan severamente el epitelio intestinal y producen diarrea con peligro de muerte, hasta las infecciones crónicas con efectos moderados,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

tales como: aumento en la velocidad de pasaje del alimento y disminución en la absorción de calcio, grasa y vitaminas liposolubles. Las aves infectadas pueden trasmitir enteropatógenos que causan enfermedades serias al hombre (sonosicas), entre ellas se encuentran Salmonella enteritidis, Campylobacter jejuni, Clostridium perfringens y E. coli 0157:H7, entre otras (Nurmi y Rantala, 1973; Soares, 1996).

2. Alteración del metabolismo. En el hospedero se altera el metabolismo al aumentar la actividad del tejido linfoide asociado con el intestino (citokinas, liberadas en la circulación general del hospedero, aumento en la tasa de degradación de proteína y disminución en la tasa de síntesis de proteína). La actividad metabólica de estos tejidos hospederos reduce la energía metabólica para el crecimiento y por consiguiente, reduce la eficiencia alimentaria. Esto explica en parte por qué los niveles profilácticos de antibióticos en el alimento mejoran la eficacia de utilización del alimento, la tasa de crecimiento y la uniformidad de pesos corporales.
3. Producción de cantidades tóxicas de aminas biogénicas y otras toxinas. Proteínas que no se digieren pueden ser metabolizadas mediante las bacterias putrefactivas en el íleon, colon y ciegos, donde producen amoníaco y aminas biogénicas. Estos productos deben ser detoxificados por el hígado y el nitrógeno convertido en ácido úrico para ser excretado por los riñones. Esto requiere energía metabólica que podría haberse usado para el crecimiento de las aves. Las dos especies bacterianas sospechosas de producir las toxinas que reducen el crecimiento en la avicultura son Clostridium perfringens y cepas de Enterococcus hirae (Fuller, 1992; Barrow, 1992).

2.1.6. Exclusión Competitiva

La acción antagonista hacia gérmenes patógenos es la acción más importante de la microflora digestiva, es decir, proteger frente a las infecciones y la colonización, por parte de gérmenes patógenos, del tubo digestivo. Los distintos mecanismos que forman la primera línea de defensa del huésped de las infecciones intestinales se llaman resistencia a la colonización, exclusión competitiva o efecto barrera. (Álvarez y Bague; 2011).

El tracto gastrointestinal (TGI) de las aves constituye un ecosistema complejo que alberga, en condiciones normales, una variada microbiota. Los pollitos nacidos en condiciones silvestres y en corrales, una vez eclosionados obtienen

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

las primeras bacterias de la boca, buche o excrementos de la madre. Sin embargo, los pollitos que nacen en plantas incubadoras comerciales no tienen esa oportunidad, pues eclosionan en un medio casi estéril. En las primeras semanas de vida se ubican en granjas con condiciones higiénicas adecuadas, lo que retrasa el establecimiento de una microbiota beneficiosa. Por tanto, están expuestos a la incidencia de microorganismos patógenos que pueden causar enfermedades gastrointestinales, como la salmonelosis y la colibacilosis (Fowler y Mead 1989). Durante años, los antibióticos se han utilizado para contrarrestar los efectos de estas enfermedades gastrointestinales en las aves, además de emplearse como aditivos promotores del crecimiento (Reynolds et al. 1997, Yeo y Kim 1997, Levy 1998 y Edens 2003). Sin embargo, estos compuestos han originado graves problemas de resistencia microbiana, unidos a la generación de efectos residuales en los alimentos derivados de aves que se destinan al consumo humano (Levy 1998, Stabb y Handelsman 1998 y Williams y Heymann 1998). Existen pruebas que demuestran que a partir de los animales, los humanos han adquirido cepas de bacterias patogénas, como Salmonella enteritidis y Campylobacter jejuni, las cuales son resistentes a las fluoroquinolonas (Smith 1999). (Laurencio, *et al*.; 2012)

2.1.6.1 El concepto de la Exclusión Competitiva

El término Exclusión Competitiva (EC) se usa para describir la incapacidad de una población de microorganismos para establecerse en el intestino debido a la presencia de otra población. En otras palabras, una población de microorganismos está mejor adaptada en ese ambiente particular, o está produciendo un metabolito que es tóxico para la competencia. Se han propuesto varios mecanismos por medio de los cuales la microflora nativa (deseable) excluye de manera competitiva la microflora no deseada del intestino de los pollos. La producción de ácidos grasos volátiles (AGV) en el intestino hacen que el pH disminuya, éste es uno de los mecanismos. (BAYER, 2014).

Poco tiempo después se confirmó que la administración de microorganismos naturales presentes en el intestino de las aves como cultivos de Exclusión Competitiva (EC) podían proteger a los pollitos susceptibles contra la colonización por patógenos, particularmente Salmonella. Nurmi y Rantala (1973) demostraron que el contenido intestinal diluido e introducido a pollitos recién nacidos prevenía la colonización de sus intestinos por Salmonella infantis. (BAYER, 2014).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El “concepto Nurmi” como se le nombró, a este nuevo método de remplazo de la microflora natural perdida en pollos, pronto se convirtió en sinónimo de las siguientes observaciones: (BAYER, 2014).

a) Pollitos recién nacidos se pueden infectar con sólo una célula de Salmonella spp.
b) Aves mayores son resistentes a la infección debido a la macrobiótica nativa presente en su intestino, particularmente el ciego y el colon pero posiblemente otras porciones del intestino.
c) Muy probablemente, los pollitos que nacen junto a la gallina son poblados rápidamente por tal flora nativa, proveniente del adulto.
d) Las incubadoras han remplazado a las gallinas, sin embargo, la producción en masa de pollitos, se lleva a cabo en un ambiente con control sanitario tal que la microflora normal no tiene acceso a las aves en estos sistemas modernos.
e) Las galeras en las que los pollitos recién nacidos son ubicados después de su nacimiento son normalmente desinfectadas y los pisos cubiertos con cama de paja entre cada parvada de pollos. Entonces la flora nativa de las aves adultas tampoco está disponible para poblar a los pollitos recién nacidos.
f) La introducción de microflora intestinal (EC) de las aves adultas a los pollitos recién nacidos los hace de inmediato resistentes a dosis de infecciones tales como 10^3 a 10^6 de Salmonella.
g) La flora intestinal de aves adultas puede ser introducida como una suspensión de deyecciones fecales provenientes de material cecal o cultivos anaeróbicos; a esto se le denomina como “tratamientos”. Los tratamientos pueden introducirse directamente en el buche o añadirse al agua de bebida y posiblemente al alimento. Los aerosoles pueden ser una manera útil de aplicarlos. (BAYER, 2014)

Muchos investigadores encontraron que la mejor fuente de material protector eran las aves adultas que habían sido criadas en ambiente natural de granja tradicional y que por lo tanto habían estado expuestos a un desafío bacteriano natural. De la misma manera aves de parvadas libres de patógenos específicos (SPF) mantenidas bajo condiciones especialmente controladas, y protegidas con una suspensión fecal obtenida de un grupo de pollos maduros comunes producían flora altamente protectora tan buena como la obtenida de las aves donadoras iniciales (Snoeyenbos et al., 1979). (BAYER, 2014).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.1.6.2 Principales fundamentos de la Exclusión Competitiva

La comunidad bacteriana en el tracto digestivo forma un ecosistema en el cual metabólicamente es muy poderoso como ningún otro órgano en el ave.

La flora normal bacteriana es un complejo mixto donde las Gram + anaerobias predominan. Es importante mencionar que el establecimiento de esta flora normal se realiza dentro las primeras 3 semanas en duodeno y de 4 semanas de vida en el ciego en forma completa, como promedio y en condiciones de producción intensiva, debido a esto las principales familias bacterianas se establecen a lo largo del tracto gastrointestinal siendo su concentración y población diferente en cada sección, siendo la concentración más alta en el ciego donde predominan las bacterias anaerobias obligadas. Se calcula que existen alrededor de 200 a 400 especies de bacterias, encontrándose una concentración de Log. 5-7 por gramo de heces en duodeno y Log. 9 -11 por gramo de heces en el ciego. (BAYER, 2014)

El funcionamiento natural del sistema inmunitario del tracto gastrointestinal depende de la estimulación continua que suministran las bacterias intestinales, y si estas se encuentran desde el primer día de vida del ave se observa una formación más rápida de tejido linfoide, especialmente de los nódulos linfáticos comúnmente llamados placas de Peyer, también se ha observado que la actividad de los macrófagos es más eficiente así como su movilización hacia el lumen intestinal y estimula la peristalsis. (BAYER, 2014)

En la mucosa intestinal existe un epitelio único y especializado denominado: DOMO, el cual está constituido por folículos compuestos por células epiteliales cuboidales absorbentes, con una delicada membrana la cual tiene micropliegues cortos instalados en los bordes de las microvellosidades. Aquí se encuentran las células denominadas M que juegan un papel de gran relevancia en la respuesta inmunológica, pues captan a los antígenos de la luz intestinal y los transportan en forma intacta (sin degradación de la lizosima) a través de un proceso de pinocitosis, éstos antígenos son depositados dentro de los linfocitos, macrófagos y células Dendríticas para generar la respuesta inmune. (BAYER, 2014)

De las principales especies de bacteria que habitan en el tracto gastrointestinal se encuentran las siguientes: (BAYER, 2014)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Buche: *Lactobacillus salivariuses* la especie predominante, seguido por bacterias coliformes y enterococcus/streptococcus. Los lactobacillus tienen propiedades bacteriostaticas y bactericidas que tienen un control sobre *Escherichia coli*, teniendo una importante influencia sobre las poblaciones en el intestino delgado.

Proventriculo: molleja e intestino delgado: no hay mucha diferencia entre el proventriculo y la molleja con respecto a las poblaciones de bacterias, ya que debido a su pH muy ácido (1-4) no es muy favorable para el crecimiento de bacterias.

Intestino delgado: las especies dominantes son *E. coli*, Streptococcus/ Enterococcus, Sthapylococcus y lactobacillus, También anaerobios obligados como *Eubacterium, Propionibacterium, Clostridium, Gemmiger* y *Fusobacterium.*

Colon y Ciego: Cocos Gram + anaerobios, bacteroidaceae, *Eubacterium spp., Bifidobacterium spp*., *Budding cocos*, *Clostridium spp*. ,*Gemmiger formicilis*. (BAYER, 2014)

Los mecanismos de acción propuestos para el fenómeno de Exclusión Competitiva según BAYER (2014), son los siguientes:

a) Físico: competencia por los lugares de unión al epitelio. La adherencia de la flora normal por medio de lectinas muy específicas es de importancia esencial, las bacterias anaerobias se adhieren firmemente a las superficies mucosas y poseen filamentos que parecen penetrar el epitelio de superficie. Esta capa homogénea de diferentes anaerobios crea una barrera física de alta consistencia, que evita que las bacterias enteropatógenas se adhiera al revestimiento epitelial.
b) Biológico: el crecimiento anaerobio crea un hábitat con baja tensión de oxígeno y un microambiente de exclusión duradero que es desfavorable para el crecimiento de enterobacterias microaerofílicas, como *Salmonella spp*.
c) Químico: se conoce bien que la reducción del pH debido a la producción de ácidos orgánicos (ácidos grasos volátiles como el ac. Láctico y ac. Propiónico) de determinados grupos bacterianos (pe. Lactobacilos) inhibe enteropatógenos como *Salmonella spp*. y *E. coli*.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

d) Bioquímico: Muchos microorganismos intestinales como *Lactobacillus spp*. y *E. coli* producen sustancias inhibidoras, denominadas, bacteriocinas, que son de naturaleza antimicrobiana.
e) Nutricional: estudios con cultivos de exclusión in vitro se han demostrado que anaerobios y *Salmonella spp*. compiten por aminoácidos esenciales y azúcares. (BAYER, 2014)

2.1.6.3 Sistemas de aplicación de los productos de exclusión competitiva

Según Jeffrey (1999) y Rostagno et al. (2003), existen diferentes formas de administrar las mezclas de EC a las aves, entre las que se destacan:

a. Inoculación directa vía oral
b. Dilución en el agua de beber
c. Aspersión en la incubadora y en el nacedero
d. Mezcla con la ración
e. Inyección «in ovo»

Vázquez (1997) recomendó administrar las mezclas de EC para controlar la salmonelosis, mediante los siguientes sistemas de aplicación:

- Aplicación al día de edad: Se realiza una aspersión lo antes posible después del nacimiento, ya sea en la incubadora o en el nacedero.
- También puede hacerse con la vacunación o en el momento de la llegada a la granja, mediante aspersión o en agua de beber, pero siempre con la mayor rapidez.
- En el levante, al romper postura y alcanzar el pico: Estos son momentos de estrés, por lo que se recomienda volver a proteger a las aves con un tratamiento.
- Después de terapia con antibacterianos: Cuando se proporciona un choque antimicoplásmico u otro tratamiento que desequilibra la microbiota normal y favorece la colonización por gérmenes patógenos. (Rondón y Laurencio, 2008).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.7. Probióticos

Los probióticos son definidos por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) como microorganismos vivos que, administrados en adecuadas cantidades, ejercen un efecto beneficioso sobre el huésped. La mayoría de los probióticos son bacterias del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium,* aunque también se emplean algunos otros géneros como *Enterococcus*, *Streptococcus*, y *Saccharomyces* (tabla 1). (FAO/WHO.; 2006).

Cuadro 1.

Microorganismos empleados como probióticos (modificado de Álvarez- Olmos y Oberhelman, 2001)

Lactobacillus spp.	*Bifidobacterium spp.*	*Lactococcus spp.*	*Streptococcus spp.*
L. acidophilus	*B. bifidum*	*L. lactis*	*S. thermophilus*
L. lactis	*B. longum*	*L. cremoris*	
L. bulgaricus	*B. breve*	*L. diacetylactis*	
L. ramnous	*B. lactis/animalis*		
L. casei	*B. adolescentis*		
L. kéfir			
L. brevis			
L. reuteri			
L. helvesicus			
L. plantarum			
L. salivarius			
L. johnsonii			
Enterococcus spp.	*Bacillus spp.*	*Otras especies*	
E. faecium	*B. subtilis*	*Saccharomyces cerevisiae*	
E. faecalis	*B. coagulans*	*Saccharomyces boulandii*	
		Leuconostoc spp.	

Fuente: (Gutiérrez Ramírez, L.; Ramírez Arias, L.; 2011)

Se definió también al probiótico como un producto que contiene microorganismos viables en número suficiente para alterar la microbiota por implantación o colonización, mejorar el comportamiento del huésped y provocar efectos beneficiosos. (Jadamus et al.; 2001 y Casula y Cutting; 2002).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Fuller (1989) y Flemming (2005); describieron a los probióticos como microorganismos vivos que al ser consumidos en cantidades adecuadas generan un efecto protector en la salud del hospedero, hombre o animal, fortaleciendo el sistema inmune intestinal mediante competencia con otras especies y la eliminación de microorganismos patógenos.

El grupo de probióticos lo conforman en su mayoría las bacterias ácido-lácticas (BAL); ellas son: Gram-positivas no esporuladas, anaerobias en forma de cocos y bacilos, productoras de ácido láctico como producto final de la fermentación de los carbohidratos. (Gutiérrez y Ramírez; 2011).

La viabilidad de los microorganismos es una propiedad de los probióticos durante todo el periodo de vida útil del producto; es por esto que se exige legalmente que en el alimento exista como mínimo de 10^6-10^7células viables/ml o g. (Gutiérrez y Ramírez; 2011).

Por lo tanto, los probióticos estimulan las funciones protectoras del sistema digestivo. Son también conocidos como bioterapeúticos, bioprotectores o bioprofilácticos y se utilizan para prevenir las infecciones entéricas y gastrointestinales. Para que un microorganismos pueda realizar esta función de protección tiene que cumplir los postulados de Hucheston; ser habitante normal del intestino, tener un tiempo corto de reproducción, ser capaz de producir compuestos antimicrobianos y ser estable durante el proceso de producción, comercialización y distribución para que pueda llegar vivo al intestino. Es importante que esos microorganismos puedan ser capaces de atravesar la barrera gástrica para poder multiplicarse y colonizar el intestino. (Álvarez y Bague; 2011).

2.1.7.1. Características que deben tener las bacterias probióticas

- Seguridad biológica: no deben causar infecciones de órganos o de sistemas.
- Capacidad de ser toleradas por el sistema inmunitario del organismo huésped y, por lo tanto, deben der preferiblemente de proveniencia intestinal.
- Capacidad de resistir la acción de los ácidos gástricos y de las sales biliares, para que puedan llegar vivas en grandes cantidades al intestino.
- Capacidad de adherirse a la superficie de la mucosa intestinal y de colonizar el segmento intestinal.
- Sinergia con la microflora endógena normal.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Efecto abarrera: este término define la capacidad de producir sustancias que tengan una acción trófica sobre el epitelio de la mucosa intestinal.
- Capacidad de potenciar las defensas inmunitarias del huésped.

(Álvarez y Bague; 2011).

2.1.7.2. Cómo ejercen sus efectos benéficos

Los probióticos ejercen su actividad antimicrobiana a través de prevenir la colonización intestinal de patógenos a través de la inhibición competitiva, disminuyendo el pH intestinal; produciendo metabolitos que previenen el crecimiento de patógenos, entre los cuales destacan ácidos grasos libres, péptidos antibacterianos, ácido láctico, biosurfactantes; y además, incrementan la presencia de oxidantes como el peróxido de hidrógeno . Asimismo, los probióticos inhiben la invasión bacteriana y bloquean la adhesión y translocación de los patógenos al epitelio. (Reyes y Rodríguez; 2010).

Por lo tanto, el efecto protector de estos microorganismos se realiza mediante dos mecanismos:

- El antagonismo que impide la multiplicación de los patógenos y la producción de toxinas que imposibilitan su acción patogénica. Este antagonismo está dado por la competencia por los nutrientes o los sitios de adhesión.
- Mediante la inmunomodulación protegen al huésped de las infecciones, induciendo a un aumento de la producción de inmunoglobulinas, aumento de la activación de las células mononucleares y de los linfocitos. (Álvarez y Bague; 2011).

2.1.7.3. Estimulación de la Inmunidad

Las bacterias tienen una acción estimulante sobre el sistema inmunitario del huésped, ya que actúan tanto sobre las células implicadas en la inmunidad natural, como en las relacionadas con la inmunidad específica, y también sobre los macrófagos. Además, parece que la presencia de los microorganismos probióticos favorece la reproducción de anticuerpos, especialmente las IgA secretoras en la luz intestinal. Las IgA pueden inhibir la adherencia de las bacterias patógenas a la superficie de las mucosas causando la aglutinación de las bacterias, fijándose en las adhesinas, o sea, sobre los factores de adherencia presentes en la superficie de las bacterias, e interfiriendo con las interacciones adhesinas/receptores celulares.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Gracias a su acción sobre el sistema inmunitario, las bacterias lácticas se podrían utilizar con fines de prevención contra las infecciones intestinales, como protección contra daños relacionados con el sistema inmunitario, específicamente como inmunomoduladores. (Álvarez y Bague; 2011).

2.1.7.4. Acción de los Probióticos a Nivel de Tracto Gastrointestinal (TGI)

Muchas investigaciones han demostrado que las bacterias lácticas pueden ejercer una actividad antimicrobiana sobre algunos componentes patógenos de la flora intestinal. La actividad antimicrobiana de las bacterias lácticas se debe a la acumulación de bacteriocinas, antibióticos, agua oxigenada, ácido láctico y ácido benzoico. Las bacterias lácticas constituyen un verdadero antídoto eficaz contra las infecciones entéricas. (Álvarez y Bague; 2011).

Sus efectos positivos no sólo serán a nivel del TGI, sino que se reflejarán también en resultados zootécnicos, como son la ganancia de peso vivo y la conversión alimentaria (Prats 1999). Los probióticos están encaminados, fundamentalmente, a favorecer la microbiota intestinal, que es esencial para descomponer sustancias alimenticias no digeridas previamente y para mantener la integridad de la mucosa intestinal. También son importantes en la producción de vitaminas (sobre todo las del complejo hidrosoluble) y de ácidos grasos de cadena corta. Intervienen además, en la reducción del nivel de colesterol y triglicéridos en sangre. Al mantener la estabilidad intestinal, logran aumentar la respuesta inmune (Pratt *et al.* 2002 y Smolander *et al.* 2004). (Milián, *et al.*; 2008).

2.1.8. Medios de Cultivo.

2.1.8.1 Agar Nutritivo. Merck Cat No. 1.05450.0500

El agar Nutritivo con las recomendaciones de la American Public Health Association (APHA) (1985) para la evaluación de productos lácteos. La APHA desde 1992, recomienda el uso de este medio para el análisis de los alimentos.
Composición (g/litro):

- Peptona de carne 5.0
- Extracto de carne 3.0
- Agar- agar 12.0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Preparación:

Suspender 20 gramos de agar nutritivo por litro de agua destilada, o 8 gramos de caldo nutritivo por litro, colocar en el autoclave por 15 minutos a 121^0 C.

pH: 7.0 $\pm$ 0.2 a 25^0 C

Las placas se ven claras y de color marrón amarillento.

Procedimiento experimental y evaluación: depende del propósito para el cual se está usando el medio.

- Incubación: 24 horas a 35^0 C en condiciones aerobias
- Para listeria: 48 horas a 35^0 C en condiciones aerobias.

Presentación: Agar Nutritivo. Merck Cat. No 1.05450.0500. Contiene 500g. (The Merck Group; 2005)

Cuadro N° 2

Control de calidad de Agar Nutritivo (método de siembra en espiral)

Cepas de prueba	Inóculo (UFC/ml)	Tasa de recuperación%
Staphylococcus aureus ATCC 25923	10^3-10^5	$\geq$70
Listeria monocyytogenes ATCC 19118	10^3-10^5	$\geq$ 70 /48 h
*Escherichia col*i ATCC 25922	10^3-10^5	$\geq$70
Salmonella typhimurium ATCC 14028	10^3-10^5	$\geq$70
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	10^3-10^5	$\geq$70
Bacillus cereus ATCC 11778	10^3-10^5	$\geq$70

Fuente: (The Merck Group; 2005)

2.1.8.2 Agar sangre. Merck Cat. No. 1.10886.0500.

Este medio de cultivo se puede utilizar sin la sangre por ejemplo en hemocultivos SettingUp, cumple con las recomendaciones de la APHA (1992) para el examen de los productos alimenticios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Modo de acción:

Este medio de cultivo representa una rica base de nutrientes, los que proveen de condiciones óptimas de crecimiento para todos los microorganismos correspondientes. El valor de pH de 6,8 estabiliza la sangre roja favorece la formación de zonas de hemólisis claras. La sangre fresca desfibrinada de oveja es la más adecuada para determinar las formas de hemólisis. El agar sangre hervido (“agar chocolate”) es un medio de cultivo extremadamente rico y se puede preparar calentando el agar después de haber agregado la sangre. Si el medio de cultivo base se una sin sangre, el pH debe ajustarse a 7,2 a 7,4 ya que la mayoría de colonias de bacterias aparecen un poco antes y crecen mejor en el medio.

Composición (g/litro):

- Sustrato nutritivo (extracto de corazón y peptonas) 20.0
- Cloruro de sodio 5.0
- Agar- Agar 15.0
- Se añade 50 – 80 ml de sangre.

Preparación:

Suspender 20 gramos de agar base por litro de agua destilada, colocar en el autoclave por 15 minutos a 121^0 C, luego enfriar a 45v - 50^0 C, después añadir 5 – 8% de sangre desfibrinada. El pH de la mezcla debe ser de 6,8 $\pm$ 0,2 a 25^0 C. Las placas de agar sangre se pueden almacenar un máximo de 3 meses en refrigeración. Para preparar agar sangre hervido, se debe poner al calor durante 10 minutos a aproximadamente 80^0 C, y mover hasta que se vuelva color marrón (color chocolate).

Empleo e interpretación: Inocular la superficie de las placas. Incubació: en condiciones óptimas por lo general 24 horas a 35^0 C en condiciones aerobias (*Cl. Perfringens* anaeróbicamente). Verificar las placas de tipo hemólisis.

Procedimiento experimental y evaluación: Inocular la superficie de la placa.

- Incubación: 24 horas a 35^0 C en condiciones aerobias (*Cl. Perfringens* en condiciones anaeróbicas). Verificar el tipo de hemolisis.

Presentación: Agar sangre. Merck Cat. No 1.10886.0500. Contiene 500g. (The Merck Group; 2005).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro N° 3

Control de calidad Agar Sangre

Cepas de prueba	Inóculo (UFC/ml)	Tasa de recuperación %	Hemólisis
Staphylococcus aureus ATCC 25923	10^3-10^5	≥70	B
Streptococcus pyogenes ATCC 12344	10^3-10^5	≥70	B
Streptococcus agalactiae ATCC 13813	10^3-10^5	≥70	-
Streptococcus pneumoniae ATCC 6301	10^3-10^5	≥70	A
Listeria monocyytogenes ATCC 19118	10^3-10^5	≥70	-
Bacillus cereus ATCC 11778	10^3-10^5	≥70	B
Clostridium perfringens ATCC 13124	10^3-10^5	≥70 (incubación anaerobica)	B

Fuente: (The Merck Group; 2005)

2.1.8.3 Agar Rogosa (Agar selectivo para *Lactobacillus*). LBS agar. Merck Cat. N0. 1.05413.0500

Medio de cultivo por ROGOSA, Mitchell y Wisemann, para el aislamiento y recuento de lactobacilos en la flora microbiana bucal e intestinal, la carne, la leche y otros productos alimenticios.

Modo de acción:

La flora normal se suprime en gran medida por las altas concentraciones de acetato, y un bajo pH. Bajas concentraciones de manganeso, magnesio y hierro aseguran un óptimo crecimiento de *Lactobacillus*.

Composición (g/litro):

- Peptona de caseína 10.0
- Extracto de levadura 5.0
- D (+) glucosa 20.0
- Dihidrogeno fosfato de potasio 6.0
- Citrato de amonio 2.0
- Tween ®80 1.0
- Acetato de sdio 15.0
- Sulfato de magnesio 0.12
- Agar- Agar 15.0

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Preparación:

- Suspender 74.5 g 7 litro, ajustar el pH a 5.5 con ácido acético al 96% (aproximadamente 1.3 ml/ litro).
- No esterilizar en autoclave.
- pH: 5.5 $\pm$ 0.2 a 25^0 C.
- Las placas son claras y de color marrón amarillento.

Procedimiento experimental y evaluación: inocular por la técnica de vertido de placa o mediante la difusión del material en la superficie del medio de cultivo.

- Incubación: hasta 3 días a 35^0 C o 5 días a 30^0 C en condiciones anaeróbicas en un 5 % de dióxido de carbono. Hacer el recuento de bacterias. Para el propósito de identificación reinocular individualmente las colonias y someterlas a las pruebas necesarias.

Presentación: Agar ROGOSA (Agar selectivo para *Lactobacillus*). Marck Cat. No. 1.05413.0500. Contiene 500g. Acido acético min 96%. Mercj Cat, N0. 1.00062,1000. Contiene 1 L. (The Merck Group; 2005).

Cuadro N° 4

Control de calidad Agar Rogosa

Cepas de prueba	Inóculo (UFC/ml)	Tasa de recuperación %
Lactobacillus acidophilus ATCC 4356	10^3-10^5	$\geq$70
Lactobacillus casei ATCC 393	10^3-10^5	$\geq$70
Lactobacillus fermentum ATCC 9338	10^3-10^5	$\geq$70
Lactobacillus plantarum ATCC 8014	10^3-10^5	$\geq$70
Bifidobacterium bifidum ATCC 11863	10^3-10^5	$\geq$70 (anaeróbico)
Escherichia coli ATCC 11775	$>10^5$	$\leq$0.01
Proteus vulgaris ATCC 13315	$>10^5$	$\leq$0.01
Enterococcus fecalis ATCC 11700	$>10^5$	$\leq$0.01

Fuente: (The Merck Group; 2005)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.1.8.4 Agar MacConkey. Merck Cat. No. 1.05465.0500.

La composición de este medio cumple en líneas generales con las Farmacopea de los Estados Unidos XXVI (2003) y la Farmacopea Europea Copeia II.

Modo de acción:

Las sales biliares y cristal violeta inhiben en gran medida el crecimiento de la flora microbiana Gram-positiva. La lactosa y el pH indicador neutral rojo se utiliza para detectar la degradación de la lactosa.

Composición (g/litro):

- Peptona de caseína 17.0
- Peptona de carne 3.0
- Cloruro de sodio 5.0
- Lactosa 10.0
- Mezcla de sales biliares 1.5
- Rojo neutro 0.03
- Cristal violeta 0.001
- Agar - Agar 13.5

Preparación:

- Suspender 50 g/litro, se coloca en el autoclave a 15 minutos por 121^0 C.
- pH: 7.1 $\pm$ 0.2 a 25^0 C.
- Las placas son claras y de color marrón rojizo a rojo oscuro.

Procedimiento experimental y evaluación: Inocular distribuyendo la muestra en la superficie de la placa.

- Incubación: 18 a 24 horas a 35^0 C en condiciones aerobias. Las colonias Lactosa-negativas son incoloras, las colonias Lactosa-positivas son de color rojo y rodeadas por una zona turbia, esto debido a la precipitación de los ácidos biliares como resultado de la disminución del pH.

Presentación: Agar MacConkey. Merck Cat. No. 1.05465.0500. Contiene 500g. Agar MacConkey. Merck Cat. No. 1.05465.5000. Contiene 5 kg. (The Merck Group; 2005).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro N° 5
Control de calidad Agar MacConkey

Cepas de prueba	Inóculo (UFC/ml)	Tasa de recuperación %	Color de	
			colonia	medio
Escherichia coli ATCC 8739	10^3-10^5	≥30	Rojo	Rojo
Salmonella Typhimurium ATCC 14028	10^3-10^5	≥30	Incoloro	Amarillo
Salmonella dublin ATCC 15480	10^3-10^5	≥30	Incoloro	Amarillo
Shigella sonnei ATCC 11060	10^3-10^5	≥30	Incoloro	Amarillo
Ptroteus mirabilis ATCC 29906	10^3-10^5	≥30	Incoloro	Amarillo
Bacillus cereus ATCC 11778	$>10^5$	≤0.01		
Staphylococcus aureus ATCC 6538	$>10^5$	≤0.01		
Enterococcus hirae ATCC 8043	$>10^5$	≤0.01		
Enterococcus faecalis ATCC 19433	$>10^5$	≤0.01		

Fuente: (The Merck Group; 2005)

2.1.9. Procedimientos

La crianza de las aves se realizó en un galpón de una granja avícola ubicada en Tiabaya y la elaboración del probiótico en cuestión se realizó a partir de cultivos intestinales de un ave de la misma granja, en el laboratorio de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa. La fase experimental se llevó a cabo entre el mes de junio al mes de octubre de 2016. Se utilizaron 200 pollos broiler, Cobb 500. El alimento de inicio fue tipo comercial y se administró ad libitum (1-10 días), posteriormente se utilizó un alimento de crecimiento formulado específicamente por la granja, hasta el saque o venta del animal.

Las aves recibieron un estricto programa de vacunación, al nacimiento y en la planta de incubación, contra la enfermedad de Mareck, Gumboro, Bronquitis Infecciosa (H120) más Newcastle; y en el galpón a los 8 días de edad, contra la enfermedad de Gumboro (S 706).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

El estudio comprendió dos tratamientos:

- Sin probiótico. O tratamiento testigo

- Con probiótico, Tratamiento 1: vía agua de bebida desde la recepción, interdiario hasta la sexta semana. La dosis fue de 50 ml administración, mayormente a medio día, disueltos en un volumen de agua suficiente, para asegurar que al ave ingiera el probiótico en cuestión sin que este sufra alteraciones por el clima.

Las aves fueron criadas en un galpón con piso de cemento, utilizando viruta de madera como cama. El clima se controló con cortinas externas. Se usó mallas metálicas para las divisiones de los corrales. El control de la temperatura ambiental se logró con el manejo diario de las cortinas en las horas de mayor calor. Se evaluaron los siguientes parámetros productivos:

- Peso corporal promedio: Las aves se pesaron en forma individual el día de la recepción y semanalmente.

- Índice de conversión alimenticia (ICA): Calculado por semana y acumulado.

- Mortalidad.

- Índice de Eficiencia Americano: Evaluado al término del estudio. Es un número que relaciona el peso final en kg con la Conversión Alimenticia. Mientras su valor sea mayor a 100 es mejor. Su fórmula es: F E A =Peso promedio final al saque *100 /conversión alimenticia.

2.2. Antecedentes de investigación

2.2.1. Revisiones de tesis universitarias

PREVENCIÓN DE DIARREA EN TERNEROS MEDIANTE LA TÉCNICA DE EXCLUSIÓN COMPETITIVA ADMINISTRANDO UN PROBIÓTICO CON CEPAS PROPIAS. (Ríos, J.; 2014).

El trabajo de investigación fue realizado en el distrito del Pedregal, provincia de Majes, departamento de Arequipa. El objetivo de esta tesis ha sido elaborar un probiótico para la prevención de diarreas en terneras en lactancia. Para la obtención del probiótico se crió un ternero alrededor de dos meses de edad manejando un buen estado sanitario y alimenticio del mismo, a partir del cual se obtuvo muestras de duodeno, yeyuno e ileon y contenido de abomaso, estas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

muestras fueron llevadas al laboratorio para poder realizar los respectivos cultivos de cada una de ellas en agar Sangre, agar Mac Conkey, agar Nutritivo y agar Lactobacillus.

La administración del probiótico se hizo dos vece por semana, durante cuatro semanas, durante los meses de noviembre y diciembre del año 2013. El experimento se realizó en 5 establos, por cada establo se trabajó con 6 terneras, 3 de ellas fueron suministradas con el probiótico y las otras tres fueron testigo, teniendo un total de 30 terneras. La toma de muestras consistió registrar el peso de los animales una vez por semana, durante cuatro semanas, además de esto cada semana, se evaluó la incidencia de diarrea en cada una de las terneras.

Se encontró una diferencia estadística significativa ($p<0.05$) en la ganancia total de peso entre las terneras que recibieron probiótico y las que actúan como testigo; al análisis estadístico por establo se encontró la misma diferencia significativa entre las terneras en 4 establos, sin embrago uno de ellos no presentó dicha diferencia, esto se le puede atribuir al factor del tipo de crianza pues las terneras con probiótico fueron criadas en cuna y las testigo sin cuna.

Por otro lado se encontró que existe una relación entre la presencia de diarreas y el tipo de crianza ($p<0.05$); cabe resaltar que la incidencia de diarreas en las terneras testigo fue del 100% al contrario de las terneras con probiótico donde se tuvo una incidencia de 6.67%.

El uso del probiótico ayuda a un buen desarrollo del tracto digestivo de las terneras, haciéndolas menos susceptibles a la presentación de diarreas además de ayudarles a tener mejores ganancias de peso, con esto mejorando la productividad del establo. (Ríos, J.; 2014)

"EFECTO DEL USO DE PREBIÓTICO Y PROBIÓTICO SOBRE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA (CONSUMO DE ALIMENTO, GANANCIA DE PESO, CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y MÉRITO ECONÓMICO) EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500" (Salvador, E.; 2016)

Esta investigación se realizó en el distrito de José Leonardo (Atusparia), provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque con el fin de evaluar el efecto de prebióticos y probióticos. Se conformaron dos grupos de cien pollos cada uno pertenecientes a la linea Cobb 500, con un peso inicial promedio de 40g, en la fase de inicio fueron distribuidos al azar, bajo un diseño completamente randomizado, en los tratamientos siguientes: To (ración control), T1 (5 mi/día en agua de bebida, Biomodulador oral soluble desde el día 1 hasta el día 10 y 1 g/Kg de alimento, Biomodulador aditivo premix desde el día 11 hasta

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

el día 42), y evaluados sobre la eficiencia productiva: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico. Luego de 42 días que fueron sometidos al experimento el mayor consumo de alimento fue en el grupo testigo, con 3.51 Kg, registrando un menor consumo el T1, con 3.45 Kg. El mayor peso vivo final y el incremento promedio total fue en el T1, con 1.861 Kg y 1.821 Kg. Y el TO, con 1.646 Kg y 1.606 Kg. Encontrándose diferencias notorias entre los pollos que no consumieron Prebióticos y Probióticos. La mejor conversión alimenticia y mérito económico se dio en el T1, con 1.89, y S/. 3.07 y finalmente el TO, con 2.19 Kg y S/. 3.28. (Salvador, E.; 2016)

"EFECTO DE LA ENTEROGERMINA (Esporas de Bacillus clausii) EN COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE" (Arévalo, R.; 2016)

La investigación titulada "EFECTO DE LA ENTEROGERMINA (Esporas de Bacillus clausii) EN COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE", evaluó en 280 pollos de engorde machos Cobb de un día de edad los índices productivos, rendimiento de la canal y análisis de costos hasta los 49 días de edad, las aves fueron distribuidos en cuatro tratamientos: T0 = testigo, T1 = balanceado comercial + 0,25 ml de enterogermina por litro de agua de bebida, T2 = balanceado comercial + 0,50 de enterogermina por litro de agua de bebida y T3 = balanceado comercial + 0,75 ml de enterogermina por litro de agua de bebida, con siete repeticiones por tratamiento, se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con análisis de varianza y prueba de Tukey al 5 %. T2 mostró una mejor ganancia de peso con un valor de 2972,65 g frente a los demás tratamientos así 2626,90 g; 2687,08 g y 2831,44 para T0, T1 y T3 respectivamente, además el consumo de alimento no se vio afectado estadísticamente con valores de T0 7083,54 g/ave; T1 6640,16 g/ave; T2 6102,34 g/ave y T3 6228,82 g/ave, sin embargo; se observó que numéricamente T2 consumió menor cantidad de balanceado y a su vez obtuvo la mejor conversión alimenticia con un valor de 2,02. La mayor mortalidad se registró en el tratamiento testigo con 17,14 %, T2 reveló el mejor Índice de Eficiencia Europeo con un valor de 292, así como el mayor rendimiento de la canal con un porcentaje de 75, 25%, seguido de T3, T1 y T0 con 73,56 %; 72,54 % y 71,24 % respectivamente, además ; el análisis económico para T2 reportó el mayor porcentaje de rentabilidad con 25,84 %, un costo de producción por kilo de carne de $ 1,95 y una utilidad de $ 0,51 por cada kilo de carne vendida, por tanto se recomienda utilizar la Enterogermina (esporas de Bacillus clausii) en el agua de

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

bebida a una dosis de 0,50 ml/lt en pollos de engorde para mejorar los índices productivos como alternativa a los promotores de crecimiento a base de antibióticos. (Arévalo, R.; 2016)

2.2.2. Otros trabajos de investigación

AISLAMIENTO DE BACTERIAS PROBIÓTICAS CECALES DE POLLOS Y CARACTERIZACIÓN EN EL MEDIO M2 DE EXCLUSIÓN COMPETITIVA (Laurencio, *et al*; 2012).

Para el aislamiento de bacterias lácticas (BAL) y endosporas de Bacillus spp. del ciego de pollos de ceba y para su caracterización en el medio M2 de exclusión competitiva, se sacrificaron cinco pollos del hibrido H2 , adultos y saludables, de 45 d de edad. En el conteo inicial se encontró un elevado número de BAL (10^{12} UFC/.g-1) mediante el raspado de mucosa cecal y endosporas de Bacillus (10^{10} UFC.g-1) en su contenido cecal. Los inóculos se obtuvieron en caldo MRS para BAL y caldo nutriente para endosporas de Bacillus spp. Se hizo una dinámica de conteo microbiano y pH a las 0, 6, 12 h durante la incubación. Se conformó el medio M2 basado en miel final, hidrolizado de levaduras y sales inorgánicas y se inoculó con caldo MRS y caldo nutrientes, con incubación a 37º C durante 24 h. Se evaluó la dinámica de crecimiento, pH, producción de ácido láctico, azúcares reductores a las 0, 6, 18, 24 h, así como la velocidad de crecimiento y el tiempo de duplicación. A las 24 h de cultivo se alcanzaron menores valores de pH (4.0) y de azúcares reductores (1.7 g.L-1), y mayores de ácido láctico (16.0 g.L-1). La velocidad de crecimiento y tiempo de duplicación fueron menores de una hora. Hubo alta población de BAL y Bacillus spp. Se considera que el medio M2 reúne características para el crecimiento de bacterias probióticas de exclusión competitiva.

Diversos autores hacen referencia a la presencia de BAL, como parte esencial del ecosistema microbiano del TGI de pollos. Aparecen, en menor proporción, bacterias del género *Bacillus spp*., principalmente en forma de endosporas. Estos resultados coinciden con los presentados en este trabajo, ya que las BAL se encontraron en mayor concentración en el ciego de los animales con respecto al número de *Bacillus spp*. en ese ecosistema. Se concluye entonces que las BAL son predominantes en el ecosistema gastrointestinal de las aves, y que las endosporas de *Bacillus spp*. constituyen microorganismos de tránsito en esa compleja microbiota. (Laurencio, *et al*; 2012).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PROBIÓTICOS EN POLLOS PARRILLEROS: UNA ESTRATEGIA PARA LOS MODELOS PRODUCTIVOS INTENSIVOS. (Blajman, *et al*; 2015)

La industria avícola se ha convertido en una importante actividad económica en Argentina. En nuestro país, el consumo de carne aviar ha experimentado un aumento sustancial en los últimos años debido al incremento y a la diversificación de la oferta de productos. Gracias a los avances tecnológicos experimentados en los últimos años (mejoras genéticas, automatizaciones, planes sanitarios, etc.), el pollo parrillero alcanza en solo 50 días el peso requerido para la faena, con 2,7 kg y una conversión alimentaria de alrededor de 1,6 kg de alimento/ kg de carne. Para satisfacer la demanda actual y continuar en la búsqueda de mercados internacionales, los pollos parrilleros son sometidos a sistemas de crianza intensivos en confinamiento. En esos sistemas, los pollos parrilleros están expuestos diariamente a diversos factores de estrés. La suplementación con antibióticos fue ampliamente utilizada en las últimas décadas para estabilizar la microbiota intestinal, mejorar los parámetros productivos y prevenir las enfermedades aviares. Sin embargo, la utilidad de esta estrategia ha sido cuestionada debido a la aparición y propagación de bacterias resistentes a los antibióticos en la carne. Por lo tanto, hay un renovado interés en la búsqueda de alternativas viables a los antibióticos; es así que la suplementación de las dietas con probióticos se plantea como una opción interesante. Esta revisión proporciona un resumen actual sobre el empleo de probióticos en pollos parrilleros, haciendo énfasis en el papel de estos como una terapia alternativa que podría reemplazar a los antibióticos utilizados en producción y sanidad animal. (Blajman, *et al*; 2015)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

a. Localización espacial

La parte experimental del proyecto se realizó en una granja en el distrito de Tiabaya, Av. Panamericana antigua, km 8; cuya población consta de pollos de engorde Cobb500 de diferentes edades distribuidos en diferentes galpones.

(Fuente: http://viasatelital.com/peru/?p=3589)

Altitud: 2173 msnm
Latitud: 16º26'56" Sur.
Longitud: 71º35'27"Oeste.
Superficie: 31.62 Km2

b. Localización temporal

El estudio se realizó en los meses de Junio a Octubre del 2016.

3.1.2. Material biológico

- Un lote de pollos broiler Cobb 500: 200 de los cuales estuvieron divididos en dos grupos: uno sin probiótico (el grupo control o tratamiento testigo) y uno con probiótico (tratamiento 1).
- Probiótico
- Partes de intestino delgado de pollo (duodeno, yeyuno e ileon)

3.1.3. Material de Laboratorio

- Placas Petri
- Estufa
- Autoclave
- Agua destilada

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Frascos estériles
- Guantes estériles
- Chromocult Agar para Coliformes
- Agar Nutritivo
- Agar Sangre
- Agar Makconkey
- Agar Rogosa
- Agua destilada esteril
- Pipetas estériles
- Hoja de bisturí
- Mechero Bunsen
- Placas Petri
- Bolsas estériles
- Frascos estériles de vidrio de 500 ml
- Leche descremada estéril
- Refrigeradora

3.1.4. Material de campo

- Mandil
- Bolsas estériles
- Mango de bisturí No 4
- Hojas de bisturí No 22
- Desinfectante
- Caja térmica
- Frascos estériles de 100 ml
- Cámara fotográfica
- Lapiceros

3.1.5. Equipo y maquinaria

- Microscopio óptico
- Autoclave
- Estufa a 37º C

3.1.6. Otros materiales

- Computadora
- Calculadora
- Cuaderno de apuntes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2. Métodos

3.2.1. Muestreo

a. Universo

Pollos broiler Cobb 500 de ambos sexos de un galpón en campaña, que fueron sometidos al experimento desde el momento de recepción hasta su salida al mercado, de una granja avícola ubicada en Tiabaya km 8 antigua Panamericana.

2 grupos:

- Tratamiento con probiótico: TT1.
- Sin probiótico o tratamiento testigo.

3.2.2. Métodos de Evaluación

a. Metodología de la experimentación

- Preparación de los medios usados para la siembra:

Agar Nutritivo. Merck Cat. No. 1.05450.0500.

Preparación:

Suspender 20 gramos de agar Nutritivo por litro de agua destilada, colocar en el autoclave por 15 minutos a 121ºC a 1atm de presión.

En las placas Petri estériles se vierten unos 15 ml de agar nutritivo enfriado a 50 ºC, y se deja que se solidifique en una superficie horizontal.

Las placas Petri con agar se ven claras y de color marrón amarillento. Para secar la superficie del agar, se introducen las placas abiertas en la estufa, colocando la parte que lleva el agar en posición invertida y apoyada en la tapa. Estarán dispuestas para el uso cuando se haya secado el agua de condensación de la superficie. Nunca se deben secar a temperatura superior a 45 ºC.

Agar Sangre. Merck Cat. No. 1.10886.0500.

Suspender 20 gramos de agar base por litro de agua destilada, colocar en el autoclave por 15 minutos a 121 ºC, luego enfriar a 45 ºC - 50 ºC, después añadir 5 – 8% de sangre desfibrinada. El pH de la mezcla debe ser de 6,8 $\pm$ 0,2 a 25 ºC.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Las placas de agar sangre se pueden almacenar durante un máximo de 3 meses en refrigeración. Para preparar agar sangre hervido, se debe poner al calor durante 10 minutos a aparoximadamente 80 ºC, y mover hasta que se vuelva marrón (color chocolate).

Agar Rogosa (Agar selectivo para Lactobacillus). LBS agar. Merck Cat. No. 1.05413.0500

Suspender 74.5 g/litro, ajustar el pH a 5.5 con ácido acético al 96% (aproximadamente 1.3 ml / litro). La incubación puede ser hasta 3 días a 35ºC o 5 días a 30 ºC en condiciones anaerobias en un 5% de dióxido de carbono.

No esterilizar en autoclave.

pH: 5,5 ± 0,2 a 25 ºC.

Las placas son claras y de color marrón amarillento.

Agar Mc Conkey. Merck Cat. No. 1.05465.0500.

Suspender 50 g / litro en el autoclave a 15 minutos por 121 ºC la incubación es de 18 a 24 horas a 35 ºC en condiciones anaerobias. Las colonias Lactosa-negativas son incoloras, las colonias Lactosa-positivas son de color rojo y rodeadas por una zona turbia, esto debido a la precipitación de los ácidos biliares como resultado de la disminución del pH.

pH: 7,1 ± 0,2 a 25 ºC

- Preparación del probiótico

Pollo para la obtención de las cepas bacterianas:

- Se seleccionó 1 pollo de un lote anterior con las siguientes características:
  - Mayor peso
  - Menor conversión
  - Mayor ganancia de peso
- Se sacrificó al pollo y se extrajo:
  - Duodeno
  - Yeyuno
  - Íleon
- Se realizó cultivo aerobio y anaerobio de cada parte de intestino seleccionado.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Se identificaron las colonias más representativas de cada parte del intestino y de cada cultivo.
- Se realizó un subcultivo de las cepas identificadas (Streptococcus spp.; Bacillus spp. y Lactobacillus spp.)
- Se realizó 5 subcultivos para asegurar la pureza de la colonia.
- Se realizó una suspensión de bacterias en H2O destilado.
- Se realizó el recuento de bacterias.
- Se elaboró el probiótico en concentraciones de 10^{9}–10^{12}UFC/ ml
- Se agregó 3 ml de leche descremada estéril por litro de suspensión.

- Con relación al manejo:

  En cuanto a la crianza de las aves en estudio (de ambos sexos) que a su vez se dividieron en dos grupos para los tratamientos, con probiótico y sin probiótico, tenemos que para los diferentes grupos el manejo, alimentación, sanidad y cualquier procedimiento de crianza se dió de forma normal, la diferencia estuvo en que al grupo al que se le administró el tratamiento con probiótico no tuvo administración alguna de antibiótico desde la recepción de las aves hasta el término de la investigación.

- Para determinar la ganancia de peso, se llevó un registro semanal de los 200 animales en estudio de ambos grupos el control sin probiótico y el tratamiento 1 con probiótico. Gracias a este registro semanal de las 200 aves se pudo a su vez cuantificar las pérdidas para tener un resultado final del porcentaje de mortalidad.
- Para valorar el costo beneficio del probiótico, se llevó un registro semanal de los costos en ambos grupos el control y el tratamiento 1. Dentro de la suma total por semana se incluyeron: compra de las aves, alimentación, uso de antibióticos (para recepción, en el alimento, reacciones post vacunales y tratamientos), tratamiento del agua de pozo (cloro a razón de 7gr/1000 lt.), vacunas y gas. Cabe resaltar que para el tratamiento 1 con probiótico no se le administró antibiótico alguno, así como tampoco se realizó tratamiento al agua de bebida para evitar su desnaturalización.
- Para evaluar la conversión alimenticia semanal se realizó la siguiente fórmula:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

IC= total kg de alimento consumido

Total kg pollo vivo producido

Cuanto menor sea la conversión, más eficiente es el ave.

- Índice de Eficiencia Americano

  Índice que mide la productividad en un determinado proceso en relación con los recursos utilizados para alcanzar dicha productividad.

  Es un número que relaciona el peso final en kg con la Conversión Alimenticia. Mientras su valor sea cercano o mayor a 100 es mejor.

  I. E. A. = Peso Promedio (kg) x 100 Conversión alimenticia

b. Recopilación de la información

- En el campo: Evaluación del galpón de estudio en Tiabaya-Arequipa
- En la biblioteca: Libros relacionados al tema
- En el laboratorio
- En otros ambientes generadores de la información científica: Páginas web que tengan artículos relacionados al tema.

3.2.3. Variable de respuesta

a. Variable independiente

- Elaboración del probiótico

b. Variable dependiente

- Efecto del uso del probiótico sobre el performance. (Ganancia de peso, índice de eficiencia, conversión alimenticia y porcentaje de mortalidad)

3.2.4. Análisis estadístico

a. Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva, medidas de tendencia central, medidas de dispersión para la presentación de los datos estadísticos del presente estudio.

b. Diseño experimental

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Por tratarse de dos tratamientos se utilizó T-student independiente como diseño experimental para la comparación entre tratamientos.

c. Nivel de significancia

Se utilizó un nivel de significancia de α = 0,05

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Evaluación de la ganancia de peso

Cuadro N° 6

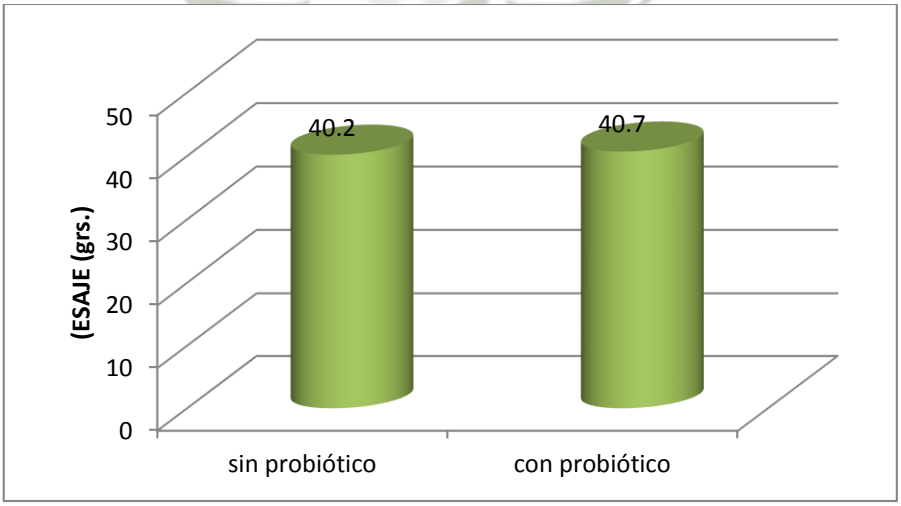
PESO DE POLLOS (gr.) COBB 500 AL DÍA 1 PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE.

	Sin probiótico	*Con probiótico*
$\overline{X}$	40.2	40.7
S	2.68	2.49
Max	47.4	45.7
Min	34.3	35.9
n	100	100
	t= 1.37	p>0.05

Se observa en el Cuadro 1 los valores de peso promedio, desviaciones estándar y respectivos valores máximo y mínimo, de pollos Cobb 500, al día uno o día de llegada en los dos grupos de estudio. Se realizó la prueba T-student para determinar que no hubo diferencia significativa (p>0.05) entre los valores, lo que indica que ambos grupos empezaron la parte experimental en similares condiciones.

Gráfico N° 1

COMPARACIÓN DEL PESO DE POLLOS COBB 500 AL DÍA 1 PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE.



,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Indica que no presenta diferencias significativas entre los grupos para los tratamientos, presentándose para el grupo sin probiótico o tratamiento testigo un promedio de peso de 40.2 grs, mientras que para el grupo del tratamiento 1 con probiótico se presentó 40.67 grs. al día 1 de evaluación.

Cuadro N° 7.

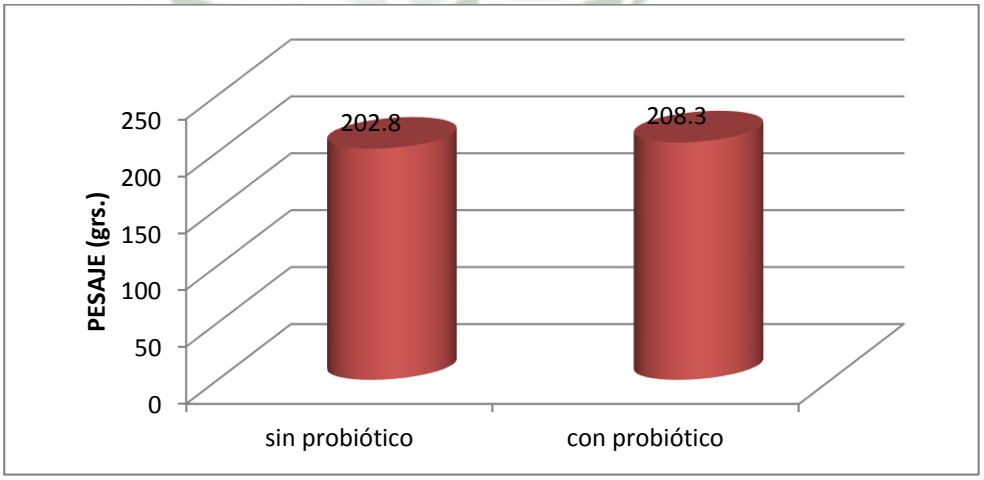
PESO DE POLLOS (gr.) COBB 500 AL DÍA 8 PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE

	Sin probiótico	*Con probiótico*
$\overline{X}$	202.8	208.3
S	2.02	2.13
Max	206.6	213.1
Min	199.3	203.3
n	100	100
	t= 18.94	p<0.05

Se observa en el Cuadro 7 los valores de peso promedio, desviaciones estándar y respectivos valores máximo y mínimo, de pollos Cobb 500, al día 8 en los dos grupos de estudio. Se realizó la prueba T-student para determinar que hubo diferencia significativa ($p<0.05$) entre los valores, denotando que a partir de la primera semana ya se observan mejores ganancias de peso en el grupo con probiótico el cual tiene un promedio de 208.3 grs; comparándolo con el tratamiento testigo que obtuvo 202.8 grs.

Gráfico N° 2

COMPARACIÓN DEL PESO DE POLLOS PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE EN UN LOTE DE POLLOS BROILER COBB 500 AL DÍA 8.



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Indica que hay diferencias entre los promedios de los pesos a la semana de crianza, habiendo obtenido en el tratamiento con probiótico un peso promedio de 208.3 gr mientras que en el tratamiento testigo un peso aproximado de 202.8 grs.

Al análisis estadístico de t-student independiente se observa una diferencia estadística entre tratamientos (p<0,05)

Cuadro N° 8

PESO DE POLLOS (gr.) COBB 500 AL DÍA 15 PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE

	Sin probiótico	***Con probiótico***
$\overline{X}$	400.6	423.1
S	2.34	4.64
Max	405.9	434.3
Min	391.8	413.2
n	100	100
	t= 43.23	p<0.05

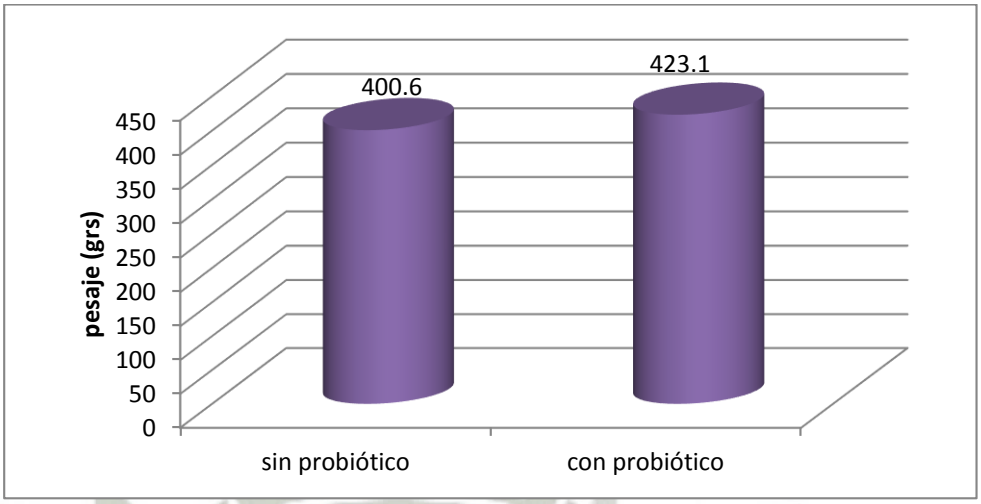
Se observa en el Cuadro 8 los valores de peso promedio, desviaciones estándar y respectivos valores máximo y mínimo, de pollos Cobb 500, al día 15 en los dos grupos de estudio. Se realizó la prueba T-student para determinar que hubo diferencia significativa (p<0.05) entre los valores, determinando que la ganancia de peso en el tratamiento 1 o tratamiento con probiótico es mayor en comparación a la del grupo sin probiótico. En el primer caso se obtuvo un peso promedio de 423.1 grs y en el segundo fue de 400.5 grs.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Gráfico N° 3

COMPARACIÓN DEL PESO DE POLLOS PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE EN UN LOTE DE POLLOS BROILER COBB 500 AL DÍA 15.



Indica que hay diferencias entre los promedios de los pesos a los 15 días de crianza, habiendo obtenido en el tratamiento con probiótico un peso promedio de 423.1 gr mientras que en el tratamiento testigo un peso aproximado de 400.6 grs.

Al análisis estadístico de t-student independiente se observa una diferencia estadística entre tratamientos ($p<0,05$)

Cuadro N° 9

PESO DE POLLOS (gr.) COBB 500 AL DÍA 22 PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE

	Sin probiótico	*Con probiótico*
$\overline{X}$	695.5	763.9
S	4.93	4.09
Max	704.1	773.2
Min	686	750.9
n	99	100
	t= 106.48	p<0.05

Se observa en el Cuadro 9 los valores de peso promedio, desviaciones estándar y respectivos valores máximo y mínimo, de pollos Cobb 500, al día 22 en los dos grupos de estudio. Se realizó la prueba T-student para determinar que hubo diferencia significativa ($p<0.05$) entre los valores, estableciendo que la ganancia de peso en el tratamiento 1 o tratamiento con probiótico es mayor en comparación a la del grupo sin probiótico. En

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

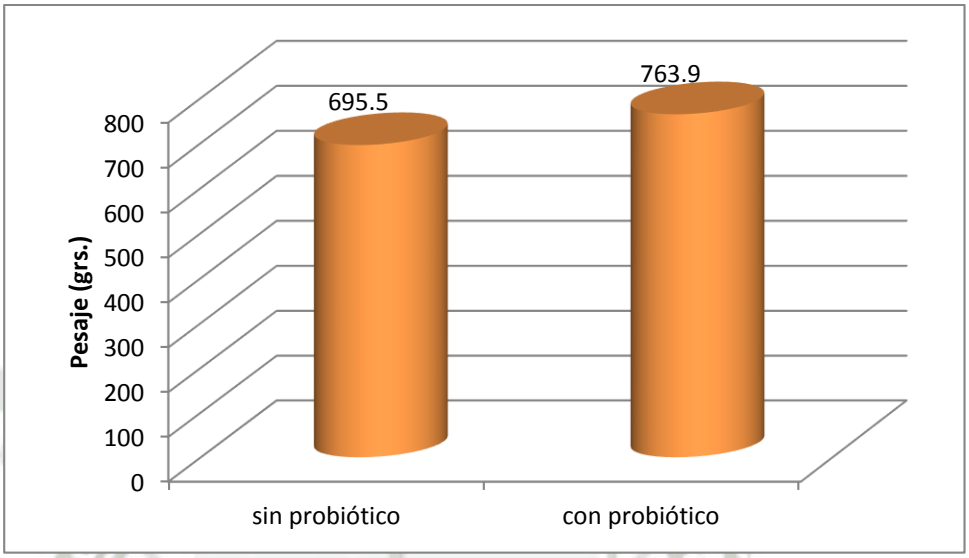
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

el primer caso se obtuvo un peso promedio de 763.9 grs y en el segundo fue de 695.5 grs.

Gráfico N° 4

COMPARACIÓN DEL PESO DE POLLOS PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE EN UN LOTE DE POLLOS BROILER COBB 500 AL DÍA 22.



Indica que hay diferencias entre los promedios de los pesos a los 22 días de crianza, habiendo obtenido en el tratamiento con probiótico un peso promedio de 763.9 gr mientras que en el tratamiento testigo un peso aproximado de 695.5 grs.

Al análisis estadístico de t-student independiente se observa una diferencia estadística entre tratamientos ($p<0,05$)

Cuadro N° 10

PESO DE POLLOS (kg.) COBB 500 AL DÍA 29 PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE

	Sin probiótico	*Con probiótico*
$\overline{X}$	1.083	1.194
S	0.009	0.079
Max	1.099	1.97
Min	1.061	1.152
n	98	100
	t= 14.05	p<0.05

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

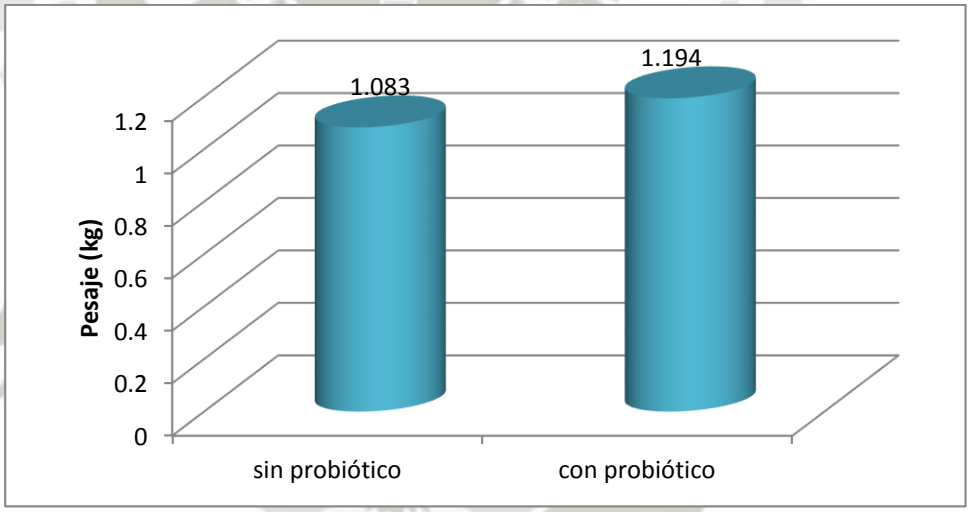
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Se observa en el Cuadro 10 los valores de peso promedio, desviaciones estándar y respectivos valores máximo y mínimo, de pollos Cobb 500, al día 29 en los dos grupos de estudio. Se realizó la prueba T-student para determinar que hubo diferencia significativa ($p<0.05$) entre los valores, comprobando que la ganancia de peso en el tratamiento 1 o tratamiento con probiótico continuó siendo mayor en comparación a la del grupo sin probiótico. En el primer caso se obtuvo un peso promedio de 1.194 kg y en el segundo fue de 1.083 kg.

Gráfico N° 5

COMPARACIÓN DEL PESO DE POLLOS PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE EN UN LOTE DE POLLOS BROILER COBB 500 AL DÍA 29.



Indica que hay diferencias entre los promedios de los pesos a los 29 días de crianza, habiendo obtenido en el tratamiento con probiótico un peso promedio de 1.194 kg mientras que en el tratamiento testigo un peso aproximado de 1.083 kg.

Al análisis estadístico de t-student independiente se observa una diferencia estadística entre tratamientos ($p<0,05$)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cuadro N° 11

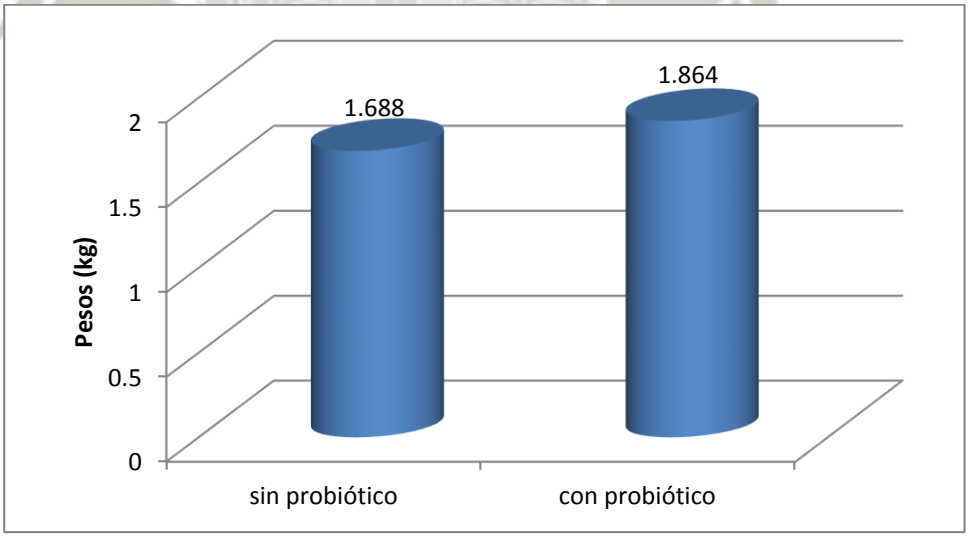
PESO DE POLLOS (kg.) COBB 500 AL DÍA 36 PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE

	Sin probiótico	*Con probiótico*
$\overline{X}$	1.688	1.864
S	0.025	0.037
Max	1.894	1.892
Min	1.657	1.58
n	97	100
	t= 39.23	p<0.05

Se observa en el Cuadro 11 los valores de peso promedio, desviaciones estándar y respectivos valores máximo y mínimo, de pollos Cobb 500, al día 36 en los dos grupos de estudio. Se realizó la prueba T-student para determinar que hubo diferencia significativa ($p<0.05$) entre los valores, comprobando que la ganancia de peso en el tratamiento con probiótico fue mayor en comparación a la del grupo sin probiótico. En el primer caso se obtuvo un peso promedio de 1.864 kg y en el segundo fue de 1.688 kg.

Gráfico N° 6

COMPARACIÓN DEL PESO DE POLLOS PARA EL ESTUDIO DEL EFECTO DEL USO DE UN PROBIÓTICO SOBRE EL PERFORMANCE EN UN LOTE DE POLLOS BROILER COBB 500 AL DÍA 36.



La gráfica anterior compara los promedios de los pesos a los 36 días de crianza, habiendo obtenido en el tratamiento con probiótico un peso promedio de 1,864 kg mientras que en el tratamiento testigo un peso aproximado de 1,688 kg. Observamos claramente un valor numérico mayor para la alimentación con probióticos.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Al análisis estadístico de t-student independiente se observa una diferencia estadística entre tratamientos ($p<0,05$).

Discusión peso a lo largo de las 6 semanas de experimentación: el peso promedio de pollos al día de recepción del animal para ambos grupos control y tratamiento 1 fueron de 40,2 y 40,7 respectivamente, pesos que están dentro de los parámetros productivos de la línea de pollos parrilleros Cobb 500.

Al día 8 de experimentación se obtuvo pesos promedio en gramos para el grupo control y el grupo tratamiento de 202,8 y 208,3 respectivamente, lo que indica que ya hay un promedio mayor en pesos para el grupo al que se le administró el probiótico elaborado a partir de porciones intestinales.

Al día 15 los pesos promedio fueron de 400,6 y 423,1 para los grupos control y tratamiento 1 respectivamente, corroborando que los pesos promedio de las aves a las cuáles se les administró el probiótico tuvieron mayor incremento en el peso, teniendo un máximo de 434,3 en comparación con el grupo control que obtuvo un máximo de 405,9 grs.

Al día 22 se obtuvieron pesos promedio para el grupo control de 695.5 grs, mientras que para el tratamiento 1 se obtuvo un promedio de 763.9 grs, obteniendo un peso máximo mayor en el tratamiento 1 al cuál se le administró el probiótico con un peso de 773.2 grs mientras que para el grupo control el peso mayor fue de 704.1 grs.

Al día 29 de experimentación de obtuvieron pesos promedios para el grupo control y tratamiento 1, de 1,083 kg y 1,194 kg respectivamente. Lo que demuestra que acorde a las evaluaciones de las anteriores semanas el peso promedio mayor es del grupo al cuál se le administró el probiótico obteniendo un peso máximo de 1,97 kg.

En la última semana de evaluación al día 36, los pesos finales promedios indicaron un mayor valor en el grupo al cuál se le administró el probiótico obteniendo un peso promedio de 1,864 kg. Lo cual concluye que el grupo del tratamiento 1 fue el que obtuvo mayor incremento de peso a lo largo de toda la experimentación.

Lo expuesto concuerda con los hallazgos de Nicoletti y Flores, (201 0), quienes emplearon extracto de pared de levadura y ácidos orgánicos en el alimento de pollos cobb 500 durante 42 días, y obtuvieron un mayor peso vivo final para el grupo experimental con 2.822 Kg y el grupo control con 2.716 Kg. Asimismo Jaramillo, (2011), en pollos Cobb 500 durante 42 días, empleó un prebiótico comercial (Fortifeed) al 0,06% en el alimento, obteniendo una mayor ganancia de peso vivo final para el grupo experimental con 2322,92 g y el grupo control con 2221,82 g. Con la adición de productos prebióticos en las dietas destinadas a animales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

monogástricos se modifica la composición de la microbiota intestinal y se proporcionan beneficios a la salud. (García y López, 2012).

4.2. Evaluación del porcentaje de mortalidad

Cuadro N° 12

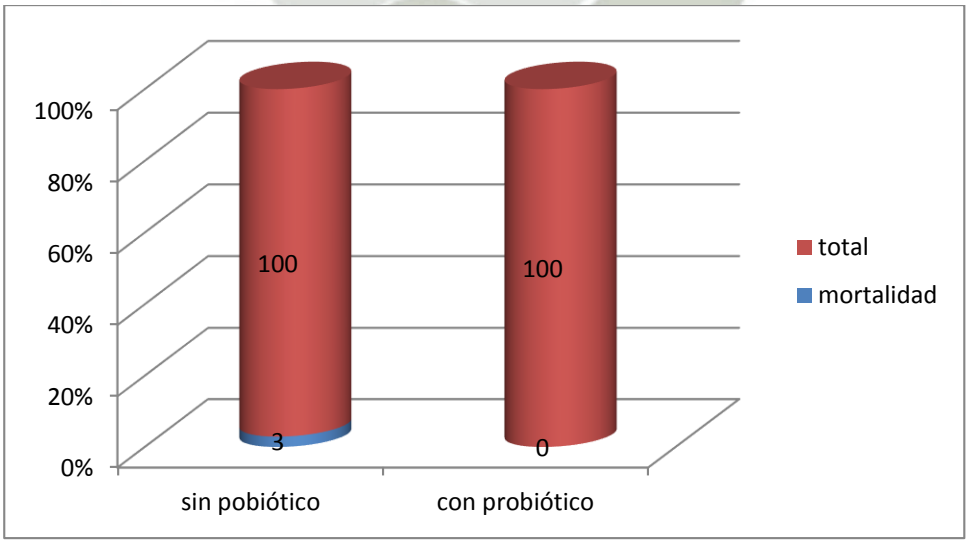
MORTALIDAD DE POLLOS BROILER COBB 500 CON Y SIN LA APLICACIÓN DE UN PROBIÓTICO ELABORADO A PARTIR DE CULTIVOS INTESTINALES.

TRATAMIENTO	*FRECUENCIA*	
	N°	%
T0	3	3.00
T1	0	0.00
TOTAL	3	3.00

El Cuadro 7 muestra la frecuencia de mortalidad de en pollosbBroiller Cobb 500 con y sin la aplicación de un probiótico elaborado a partir de cultivos intestinales, presentándose mayor mortalidad en pollos que no recibieron el probiótico con 3% de mortalidad, mientras que los pollos que recibieron el tratamiento TT1 presentó 0% de mortalidad.

Gráfico N° 7

FRECUENCIA DE MORTALIDAD DE POLLOS BROILER COBB 500 CON Y SIN LA APLICACIÓN DE UN PROBIÓTICO ELABORADO A PARTIR DE CULTIVOS INTESTINALES.



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El porcentaje de mortalidad en la fase experimental en los grupos de estudio en los cuales el grupo al cuál se le administró el probiótico tuvo mortalidad nula, concuerda con la investigación realizada por Calle (2011) en la que registra la mortalidad más baja en aves suplementadas en el agua con un probiótico 14,83%, en comparación con un simbiótico con 15,76% y un control 25,93%.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.3. Evaluación costo beneficio

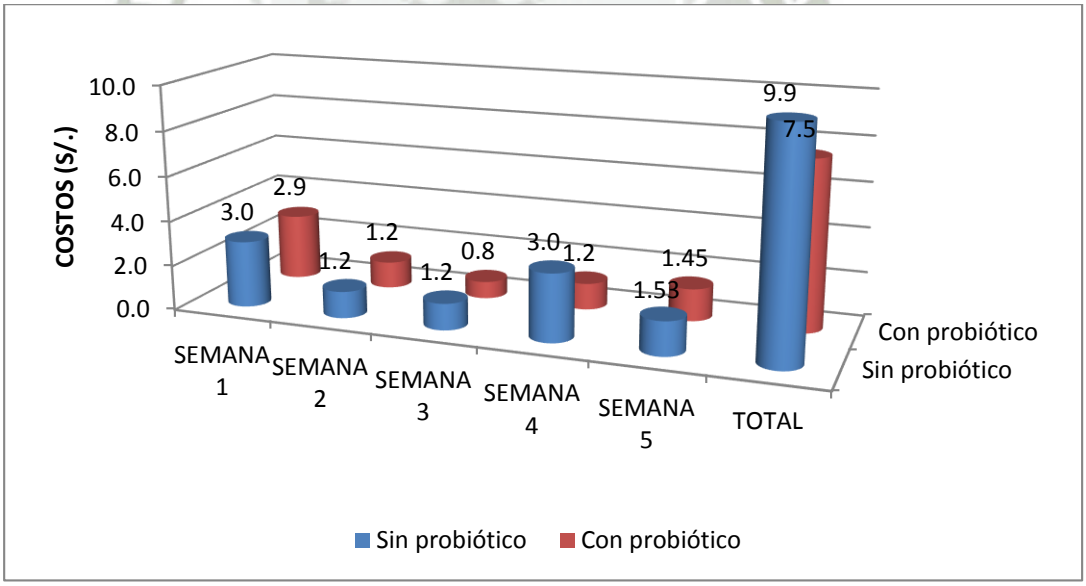
Cuadro N° 13

COMPARACIÓN DEL COSTO DE PRODUCCION SEMANAL POR POLLO, CON Y SIN LA APLICACIÓN DE UN PROBIÓTICO ELABORADO A PARTIR DE CULTIVOS INTESTINALES SOBRE LA PERFORMANCE EN UN LOTE DE POLLOS BROILER COBB 500, DE LA SEMANA 1 A LA SEMANA 5.

COSTOS POLLO (S/.)	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	TOTAL
Sin probiótico	3.0	1.2	1.2	3.0	1.53	9.9
Con probiótico	2.9	1.2	0.8	1.2	1.45	7.5

Gráfico N° 8

COMPARACIÓN DEL COSTO, CON Y SIN LA APLICACIÓN DE UN PROBIÓTICO ELABORADO A PARTIR DE CULTIVOS INTESTINALES SOBRE LA PERFORMANCE EN UN LOTE DE POLLOS BROILER COBB 500, DE LA SEMANA 1 A LA SEMANA 5.



El gráfico 8 representa los costos a lo largo de 5 semanas. Los costos entre semanas por unidad experimental fueron diferentes entre ambos tratamientos, para la obtención de estos datos se adicionaron gastos de alimentación, manejo, vacunas, el uso de antibióticos (al momento de la recepción del animal, en el alimento, reacciones postvacunales, por

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

problemas gastroentéricos que sólo se presentaron en el grupo sin probiótico o grupo control al cuál previamente se le realizó un antibiograma.

El costo de producción en el grupo controlo fue mayor al que se realizó en el tratamiento 1, por lo que los resultados mostrados guardan relación con Ordoñez, (2011), quien utilizó en pollos de engorde un probiótico comercial (Prokura pigcell), a razón de 1 Kg/tonelada de balanceado desde el primer día hasta el día 42, en el cual obtuvo una mayor rentabilidad con -7.09% y el grupo control con -12.38%.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.4. Evaluación de la conversión alimenticia

Cuadro N° 14

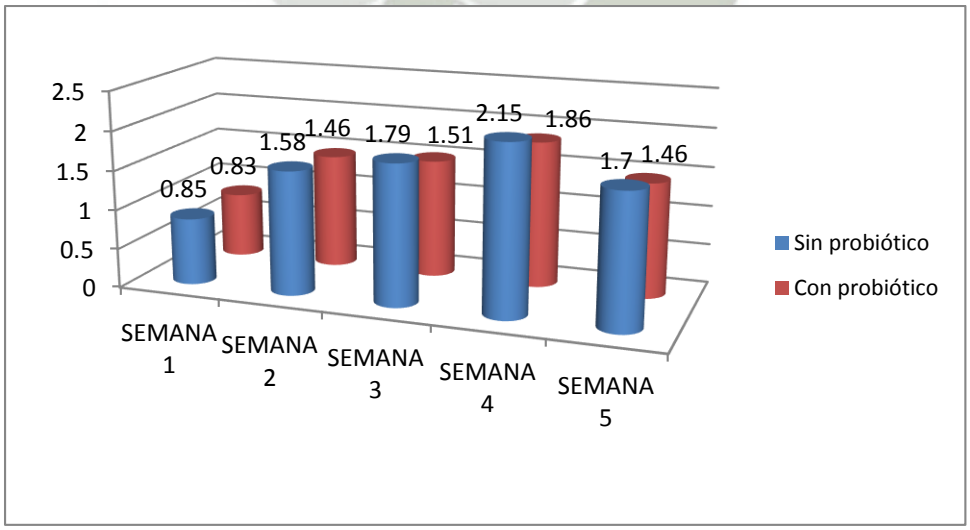
CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE POLLOS BROILER COBB 500 CON Y SIN LA APLICACIÓN DE UN PROBIÓTICO ELABORADO A PARTIR DE CULTIVOS INTESTINALES.

TRATAMIENTO	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
SIN PROBIÓTICO	0.85	1.58	1.79	2.15	1.7
TT 1	0.83	1.46	1.51	1.86	1.46

Se observa en el cuadro 9, los valores de la conversión alimenticia por semana de pollos broiler Cobb 500, en la cuál se comparó las diferencias entre en tratamiento testigo y el tratamiento 1. Se observó que en la semana 1 no hubo diferencia significativa, pero a partir de la semana 2 hasta la evaluación de la semana 5 hay un mejor nivel de conversión alimenticia en el tratamiento 1 con probiótico, sobre el grupo del tratamiento testigo sin probiótico

Gráfico N°9

COMPARACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR EFECTO DE UN PROBIÓTICO ELABORADO A PARTIR DE CULTIVOS INTESTINALES SOBRE LA PERFORMANCE EN UN LOTE DE POLLOS BROILER COBB 500, DE LA SEMANA 1 A LA SEMANA 5



El gráfico 9 compara la conversión alimenticia de ambos grupos: el control y el tratamiento 1; a lo largo de 5 semanas de la fase experimental en las que

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

el menor valor resulta en el tratamiento 1 al cuál se le administró el probiótico elaborado a partir de cultivos intestinales, demostrando que este grupo presenta una mejor relación entre el alimento entregado y la ganancia de peso que se obtuvo durante el tiempo en que fue consumido.

Los resultados obtenidos concuerdan con Aguavil, (2012), quién utilizó un probiótico comercial en agua de bebida a dosis de 1 ,5 mi/día durante 42 días en pollos broiler, en donde obtuvo una mejor conversión alimenticia en el grupo experimental con 1, 78 y el grupo control con 1 ,92. Asimismo Caja marca, (2015), quien utilizo un probiótico natural (saccharomyces cerevisiae), en el alimento a razón de 500 g/tonelada de balanceado logrando una mejor conversión alimenticia en el grupo experimental con 1.69, y el grupo control con 1. 72. Los probióticos mejoran la absorción del alimento y el rendimiento de las aves (Aguavil, 2012).

4.5. Índice de eficiencia

Cuadro N° 15

INDICE DE EFICIENCIA CON LA APLICACIÓN DE UN PROBIÓTICO ELABORADO A PARTIR DE CULTIVOS INTESTINALES SOBRE LA PERFORMANCE EN UN LOTE DE POLLOS BROILER COBB 500.

TRATAMIENTO	*INDICE DE EFICIENCIA (FEA)*
SIN PROBIÓTICO	**79.08**
TT1	**99.66**

En la tabla se muestra el Índice de eficiencia en pollos Broiller Cobb 500 con y sin la aplicación de un probiótico elaborado a partir de cultivos intestinales, presentándose mayor índice de eficiencia para el TT1 con 99.66% el cual se encuentra muy cercano al valor máximo de 100%, seguido de la eficiencia obtenida por el grupo al cual no se le aplicó probiótico con 79.08%.

Encontramos similitud con Osorio et al. (2010), que comparó parámetros productivos de pollos de carne suplementados con un probiótico Biomin® Poultry 5 Star (Enterococcus faecium, Pediococcus acidilactici, Bifidobacterium animalis, Lactobacillus salivarius y Lactobacillus reuteri) versus un antibiótico (Zinc

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Bacitracina) y encontró que el Índice de Eficiencia Productiva de los pollos con probiótico fue 1.97% superior al del control; y menor en 1.02% al grupo con antibiótico; sin embargo, estas diferencias no fueron significativas, esto probablemente debido a la formadeadministración o el manejo de las aves en estudio.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

V. CONCLUSIONES

1. El peso se evaluó entre ambos tratamientos, sin probiótico y con probiótico; lo que determinó un superior incremento de peso en el tratamiento 1 al cuál se le aplicó el probiótico elaborado a partir de cultivos intestinales, de forma inter diaria hasta la sexta semana de crianza. Los pesos promedios del tratamiento 0 fue 1.688 Kg y para el tratamiento 1 fue de 1.864 Kg. Concluimos que la adición de probióticos al agua de bebida de pollos cobb 500 durante toda la fase de producción mejora significativamente el peso final y el incremento de peso ($p < 0.05$).

2. Al cuantificar el porcentaje de mortalidad al final de la experimentación se concluyó que el grupo sin probiótico o tratamiento testigo fue el que tuvo bajas a lo largo de la experimentación, lo que no se observó en el tratamiento con probiótico. La mortalidad del tratamiento 0 fue del 3% y para el tratamiento 1 fue del 0%.

3. Los costos de la crianza en los dos tratamientos por semana, muestran que al administrar el probiótico se previene el uso de los antibióticos a lo largo de la crianza de los animales; y así beneficiar al productor en el aspecto económico en amplias crianzas avícolas. El costo para el tratamiento 0 fue de S/.986.4 y para el tratamiento 1 fue de S/.753.2. concluyéndose que el grupo al que se le administró el tratamiento tuvo una mayor rentabilidad.

4. La adición de Probióticos al agua de bebida en pollos cobb 500 durante toda la fase de producción mejora la conversión alimenticia en un 0.43 a favor del grupo experimental. Se obtuvo los resultados: conversión alimenticia final para el tratamiento 0 fue de 2.3 y para el tratamiento 1 fue de 1.87

5. Las aves alimentadas con el probiótico manifestaron mejor índice de eficiencia frente al grupo control, concluyendo que por acción de la exclusión competitiva del probiótico incrementó la actividad digestiva y por ende en índice de eficiencia frente a una crianza normal del animal. El índice de eficiencia para el tratamiento 0 fue de 79.08% y para el tratamiento 1 fue de 99.66%.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de un probiótico elaborado a partir de cultivos intestinales de un ave de la misma granja, y administrarlo vía oral, para promover la proliferación de bacterias saprófitas, con esto conferir de una mejor resistencia ante afecciones intestinales a las aves de crianza ayudándoles a obtener mejores ganancias de peso para poder ofertar un animal de buena conformación cárnica y por ende mejorando la productividad de la granja avícola.

- Sugerir el uso de probióticos a nivel intensivo para comprobar su efecto bajo desafíos presentes en dichas explotaciones.

- Realizar investigaciones con igual o mayor proporción del probiótico y/o diferente forma de administración.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguavil, J., (2012) Evaluación del Efecto de un Probiótico Nativo Elaborado en Base a Lactobacillus acidophilus y Bacillus subtilis sobre el sistema Gastrointestinal en pollos broiler Ross-308. Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis para optar el título ingeniero agropecuario. Carrera de ingeniería agropecuaria. Escuela politécnica del ejercicio departamento de ciencias de la vida. Santo domingo ecuador. 103 pp.
2. Alfaro, Luis E. DMV y Briceño, José V. MSc, (Octubre, 2013). Importancia de la Salud intestinal en las aves y diseño de programas anticcocidiales. Engormix.
   Consultado: Octubre, 2015.
   Disponible en: https://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/importancia-salud-intestinal-aves-t4996/165-p0.htm#_=_
3. Álvarez, A.; (2002). Fisiología comparada de los animales domésticos. UNAH. La Habana. Pp 234-250.
4. Arévalo, R.;(2016) “EFECTO DE LA ENTEROGERMINA (Esporas de Bacillus clausii) EN COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE”. Tesis para optar por el Título Profesional de M. V. Y Z., CEVALLOS-TUNGURAHUA-ECUADOR
5. Avila, E.; (2005). Alimentación de las aves. México. Segunda Edición. Editorial Trillaris. P 25.
6. Bayer Sanidad Animal; (2014) “Exclusión competitiva en aves”. Animal Health Mexico.
   Fecha de consulta: Enero 2016.
   Disponible en: https://www.sanidadanimal.bayer.com.mx/es/animales-productivos/aves/prevencion/exclusion-competitiva-en-aves.php
7. Bayer Sanidad Animal; (2014). “Principales fundamentos de la exclusión competitiva”. Animal Health Mexico.
   Fecha de consulta: Febrero 2016.
   Disponible en: https://www.sanidadanimal.bayer.com.mx/es/animales-productivos/aves/prevencion/principales-fundamentos-de-la-exclusion-competitiva.php
8. Blajman J.; Zbruna, M.; Astesana,D.; Berisvil, A.; Scharpena, A.; Fusarib, M.; Soto,L.; Signorini, M.; Rosmini,M.; y Frizzo, L.;(2015). PROBIÓTICOS EN POLLOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

PARRILLEROS: UNA ESTRATEGIA PARA LOS MODELOS PRODUCTIVOS INTENSIVOS. Rev Argent Microbiol. 2015;47(4):360---367.

9. Cabrera, S.; (2012). Normas técnicas para la crianza del pollo broiler.
   Fecha de consulta: Enero, 2016.
   Disponible en: http://www.cobb-vantress.com.

10. Cajamarca, W., (2015) Utilización de tres niveles de Saccharomyces cerevisae como prebiótico de origen natural en la dieta de pollos parrilleros. Sede Cuenca. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Politécnica Salesiana. Sede Cuenca, Ecuador. 70 pp.

11. Calle, L. (2011). Efecto de un simbiótico y un probiótico en el crecimiento y engorde de pollos broiler. Loja, Ecuador.
    Fecha de consulta: Diciembre, 2016
    Disponible en:
    http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5472/1/EFECTO%20DE%20UN%20SIMBIOTICO%20Y%20UN%20PROBIOTICO%20EN%20BROILERS.pdf

12. Casula, G. & Cutting, S. M.; (2002). Bacillus probiotics: spore germination in the gastrointestinal tract. Appl Environ Microbiol. 2002 May.
    Fecha de consulta: Enero 2016.
    Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC127533/

13. DIBICO S.A. de C.V.; (2016). Medios de Cultivo Deshidratados y Preparados para Microbiología. Catálogo de Productos y Precios 2016.

14. Esminger, M.; (2000). Zootecnia general. Buenos Aires, Argentina. Tercera edición. Editorial El Ateno. P 45.

15. FAO/WHO.; (October, 2006). Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. FAO Food and Nutrition paper. Cordoba, Argentina.
    Fecha de consulta: Marzo, 2016.
    Disponible en: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0512e/a0512e00.pdf

16. Flemming, J.S. y Freitas, R.J.S. (2005). Avaliação do efeito de prebióticos (mos), probióticos (*Bacillus licheniformis* e *Bacillus subtilis*) e promotor de crescimento na

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

alimentação de frangos de corte. Archives of veterinary science. 10, No. 2, p. 41-47. Brazil. Fecha de consulta: Marzo, 2016.
Disponible en:
http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/veterinary/article/viewFile/4412/3489

17. Fuller, R.; (1989). Probiotics in man and animal. Institute of Food Research, Reading Laboratory, Shinjeld, Reading RG2 9AT. UK

18. García, Y. y G. López, (2012) Los prebióticos en la alimentación de animales monogástricos. Revista cubana de ciencia agrícola. Volumen 46, número 3, 2012.

19. Garlich, J. D.; (1999). Microbiología del tracto intestinal aviar. College of Agriculture and life Sciences. USA

20. Gómez Verduzco, G.; López Coello, C.; Maldonado Bernal, C.; Ávila González, E.; (2010). El sistema inmune digestivo en las aves. Investigación y Ciencia, vol. 18, núm. 48, pp. 9-16. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México

21. Gutiérrez Ramírez, L. A.; Ramírez Arias, L. A.; (2011). Evaluación de la adherencia de bacterias ácido-lácticas al epitelio intestinal de pollos alimentados con probióticos. “Perspectivas y avances de investigación” de la serie “Lasallista Investigación y Ciencia”. Capítulo 14.

22. Ing.Laurencio Silva, M.; Dr. Pérez Quintana, M.; Dr. Bocourt Salabarría, M.; Lic. J. Rondón,J.; Ing. Milián Florido, G.; Ing. Díaz Reyes, A.; (2008). LA MICROBIOTA DEL TRACTO GASTROINTESTINAL DE LAS AVES Y SU CONTRIBUCIÓN AL MANTENIMIENTO DE LA EUBIOSIS DE ESTE ECOSISTEMA. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Cuba.

23. Jadamus, A.; Vahjen, W. & Simon, O. (2001). Growth behaviour of spore forming probiotic strain in the gastrointestinal tract of brolire chiken and piglets. Arch Tierernahr.
Fecha de consulta: Enero, 2016.
Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11851013

24. Jaramillo, A., (2011) Utilización de un prebiótico y ácido orgánico como aditivos alimenticios y su influencia en el crecimiento alometrico del sistema digestivo, morfometria de vellosidades y bacterias intestinales en pollos de engorde. Tesis para optar el Titulo de Magister en ciencias agrarias/Facultad de ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. 225 pp.

25. Lata, J., Jurankova, J., Doubek, J., Pribramska, V., Fric, P., Dite, P., Kolar, M., Scheer, P. & Kosakova, D.; (2005). Labelling and content evaluation of comercial

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

veterinary probiotics. Fecha de consulta: Febrero 2016. Disponible en https://www.researchgate.net /publication/228800391_Labelling_and_Content_Evaluation_of_Commercial_Veterinary_Probiotics

26. Laurencio, M.; Rondón, A.; Milián, G., Pérez, M.; Arteaga, F.; Bocourt, R.; (2012). Aislamiento de bacterias probióticas cecales de pollos y caracterización en el medio M2 de exclusión competitiva. Revista Cubana de Ciencia Agrícola; vol. 46, núm. 4, 2012, pp. 411-417. Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba

27. Milián, G.; Pérez, M., Bocourt, R.; (2008). Empleo de probióticos basado en Bacillus sp y de sus endosporas en la producción avícola. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. vol. 42, núm. 2, pp. 117-122 Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba.

28. Álvarez Cruz, N. S.; Lic. Bague Serrano, A. J.; (2011). Los Alimentos Funcionales. Una oportunidad para una mejor salud. Primera Edición. A. Madrid Vicente, Ediciones. Madrid.

29. Mutus, R.; Kocabagh, N.; Alp, M.; Acar, N.; Eren, M. & Genzen, S.; (2006). The effect of dietary probiotic suplementation on tibial bone characteristics in broilers. Poult Sci.
Fecha de consulta: Febrero, 2016.
Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16977848

30. Nicoletti, D. y C. Flores, (2010) Parámetros productivos y morfológicos en pollos parrilleros suplementados con ácidos orgánicos y levadura Suplementación de parrilleros. Revista veterinaria Argentina 21:1,23-27.

31. North M. y Bell D.; (1993). Manual de producción avícola. Editorial Manual Moderno. 3º Edición

32. 0rdoñez, F., (2011) Evaluación de un probiótico, un acidificante y un antibiótico en la producción de pollos Broiler. Laja. Tesis para optar el Título de Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Laja. Ecuador. 107 pp.

33. Osorio, C., Icochea, E., Reyna, P., Guzmán, J., Cazorla, F., & Carcelén, F. (julio a diciembre de 2010). Comparación del rendimiento productivo de pollos de carne suplementados con un probiótico versus un antibiótico. Revista de Investigaciones Veterinarais del Perú, 2(2), 219-222.
Fecha de consulta: Diciembre, 2016

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172010000200011&script=sci_arttext

34. Polson, S. and Fanatico, A.; (2002). Witch Bird Shall I Raise? Genetic Options for Pastured Poultry Producers. Meat-type Chickens and Turkeys.

35. Reyes Esparza, J. A.; Rodríguez Fragoso, L.; (2010). ¿Qué sabe Ud. Acerca de los probióticos?. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas; vol. 41, núm. 1, enero-marzo; pp. 60-63. Asociación Farmacéutica Mexicana, A.C.

36. Ríos Díaz, J. R.; (2014). “PREVENCION DE DIARREA EN TERNEROS MEDIANTE LA TÉCNICA DE EXCLUSION COMPETITIVA ADMINISTRANDO UN PROBIÓTICO, ELABORADO CON CEPAS PROPIAS, AREQUIPA 2014”. Tesis para optar por el Título Profesional de M. V. Y Z. Arequipa- Perú.

37. Rondón, A. J.; Laurencio, M.; (2008). Utilización de las mezclas de exclusión competitiva en la avicultura moderna. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 42, Número 1, 2008. Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba

38. Ross308 - Aviagen, (2001). Manual de manejo.
Fecha de consulta: Abril, 2016.
Disponible en: www.aviagen.com/assets/Tech.../SPRossParentStock Manual.pdf

39. Salvador, E.; (2016). "EFECTO DEL USO DE PREBIÓTICO Y PROBIÓTICO SOBRE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA (CONSUMO DE ALIMENTO, GANANCIA DE PESO, CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y MÉRITO ECONÓMICO) EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500"”. Tesis para optar por el Título Profesional de M. V. Y Z. Lambayeque- Perú.

40. Sánchez, F. (2005). Cría, Manejo y Comercialización de Pollos. Lima, Perú. Ediciones Ripalme.

41. Swensson, M. J.; 1999. The digestive System. In: Fisiología de los animales. México. Pp 317-372

42. The Merck Group; (2005). Merck Microbiology Manual. 12th Edition.

43. Tizard, I. R.; (2009). Introducción A La Inmunología Veterinaria. 8va Edición. S.A. Elsevier España.

44. Valdivieso, M.; (2012). “Determinación y comparación de parámetros productivos en pollos broiler de las líneas Cobb 500 y Ross 308, con y sin restricción alimenticia”. Tesis de grado. Riobamba – Ecuador

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

45. Vargas Ruiz, José; (2009). Evaluación de líneas de pollo (Gallus gallus) de engorde Ross 308 y Cobb 500 en operación de Cargill en Nicaragua. Zamorano, Honduras.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

VIII. ANEXOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO 1

UBICACIÓN Y PLANOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

(Fuente: http://viasatelital.com/peru/?p=3589)

Altitud: 2173 msnm
Latitud: 16º26’56” Sur.
Longitud: 71º35’27”Oeste.
Superficie: 31.62 Km2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO 2
SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CUADRO N^{0} 16
GRUPO CONTROL SIN PROBIÓTICO PESO

	PESO 1 grs. (día 1)	PESO 2 grs. (día 8)	PESO 3 grs. (día 15)	PESO 4 grs. (día 22)	PESO 5 kg. (día 29)	PESO 6 kg. (día 36)
1	38.2	200.1	400.52	701.2	1.088	1.668
2	39.0	202	402.4	686.53	1.08	1.717
3	38.1	205.5	400.64	687.4	1.072	1.687
4	47.4	202.3	399.6	696.14	1.081	1.692
5	42.0	199.6	405.9	690.9	1.086	1.69
6	41.4	204	400.83	693.1	1.0805	1.657
7	38.8	201.4	401.36	685.97	1.07	1.689
8	36.3	202.7	398.64	702.84	1.079	1.671
9	43.7	203	400.33	700.71	1.096	1.683
10	41.1	204.5	399.91	686.58	1.083	1.725
11	38.6	202.8	403.49	696.45	1.079	1.667
12	35.9	202.6	404.06	694.32	1.087	1.679
13	43.4	205.6	400.64	701.4	1.084	1.673
14	40.8	201.8	398.2	695.21	1.091	1.693
15	38.4	201.4	399.8	696.68	1.078	1.674
16	39.6	199.6	400.37	699.32	1.075	1.694
17	43.0	206.6	401.95	697.95	1.082	1.685
18	40.5	202	399.5	690.59	1.069	1.671
19	37.9	204.8	398.94	694.4	1.076	1.673
20	45.3	204	400.27	693.86	1.096	1.684
21	42.7	205.7	401.52	702.5	1.084	1.697
22	40.2	205.3	404.81	695.13	1.095	1.689
23	37.6	201.98	396.1	698.77	1.074	1.677
24	39.0	202.84	398.39	689.4	1.081	1.681
25	42.4	202.8	395.6	701.04	1.088	1.685
26	39.8	199.5	400.97	700.68	1.074	1.689
27	37.2	202.92	393.26	686.45	1.085	1.693
28	44.0	201.56	392.5	696.95	1.073	1.681
29	42.1	205.46	391.84	687.58	1.076	1.68
30	40.4	200.96	400.7	700.22	1.093	1.665
31	43.1	199.78	402.32	698.86	1.087	1.681
32	39.6	204.54	399.8	695.49	1.082	1.894
33	38.2	202	400.56	704.13	1.08	1.691
34	40.7	204.34	403.06	690.76	1.091	1.682
35	43.3	206	404.33	691.4	1.088	1.675
36	39.4	203.16	401.31	702.74	1.067	1.693
37	40.5	205.7	399.96	690.5	1.071	1.683
38	41.1	201.3	403.62	696.46	1.079	1.684
39	43.6	205.52	400.27	695.23	1.086	1.693
40	36.2	200.7	398.9	687.84	1.07	1.685
41	38.8	201.45	403.58	699.45	1.088	1.687
42	41.4	205.07	401.23	702.96	1.069	1.679
43	44.0	199.62	400.89	694.28	1.094	1.686
44	36.5	202.6	399.54	688.22	1.091	1.675
45	37.6	200.79	402.2	692.19	1.088	1.695

VAN...///

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

...///VIENEN

	PESO 1 grs. (día 1)	PESO 2 grs. (día 8)	PESO 3 grs. (día 15)	PESO 4 grs. (día 22)	PESO 5 kg. (día 29)	PESO 6 kg. (día 36)
46	41.7	206.16	400.85	699.5	1.085	1.673
47	37.3	202.71	401.5	688.11	1.082	1.679
48	36.9	203.6	399.16	691.7	1.079	1.688
49	39.4	206.26	400.81	701.34	1.076	1.693
50	42.1	205.81	403.47	696.94	1.083	1.689
51	40.4	201.4	399.12	691.58	1.067	1.684
52	37.2	203.3	400.7	701.21	1.096	1.689
53	40.9	205.9	399.43	693.85	1.064	1.69
54	42.3	199.7	402.08	686.48	1.091	1.673
55	44.9	200.4	401.7	694.12	1.08	1.691
56	40.5	204.2	398.39	697.6	1.095	1.697
57	40.1	201.9	402.04	695.39	1.082	1.691
58	42.7	202.73	403.7	686.03	1.09	1.674
59	36.8	199.65	401.35	696.66	1.076	1.68
60	37.6	203.22	400.01	687.3	1.083	1.693
61	40.5	199.9	398.66	690.94	1.064	1.687
62	43.0	202.71	400.31	698.57	1.073	1.694
63	36.6	204.45	399.97	701.21	1.084	1.695
64	38.2	205.2	402.62	696.84	1.081	1.674
65	36.7	201.94	399.28	690.48	1.088	1.685
66	43.3	200.69	400.93	702.8	1.095	1.67
67	37.9	203.43	398.58	690.75	1.092	1.696
68	38.0	204.18	400.24	692.39	1.089	1.701
69	41.0	205.2	401.8	690.02	1.086	1.77
70	43.6	202.59	403.55	700.6	1.073	1.674
71	36.9	200.98	402.2	695.3	1.069	1.687
72	40.8	203.37	399.85	699.93	1.0607	1.682
73	41.4	205.6	402.51	696.57	1.09	1.671
74	43.9	206.14	400.1	702.2	1.086	1.699
75	36.5	202.53	399.8	697.84	1.098	1.695
76	39.4	201.92	402.47	696.48	1.085	1.697
77	41.7	199.31	398.5	688.17	1.092	1.67
78	34.3	199.63	402.78	695.75	1.089	1.6703
79	40.6	205.08	398.43	691.39	1.086	1.688
80	39.0	202.06	400.09	701.4	1.083	1.681
81	42.0	203.91	401.74	699.6	1.077	1.687
82	44.1	204.75	399.39	695.29	1.097	1.691
83	37.2	200.6	400.05	691.93	1.074	1.682
84	40.9	206.4	402.7	696.5	1.081	1.71
85	42.3	203.29	399.36	687.2	1.068	1.686
86	34.9	203.13	400.01	698.84	1.085	1.685
87	40.7	199.98	401.6	694.47	1.082	1.673
88	40.1	202.82	402.32	696.11	1.099	1.691
89	42.6	205.6	399.9	695.75	1.086	1.685
90	37.2	200.51	396.6	700.38	1.093	1.665
91	37.8	201.36	403.28	701.02	1.095	1.674

VAN...///

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

…///VIENEN

	PESO 1 grs. (día 1)	PESO 2 grs. (día 8)	PESO 3 grs. (día 15)	PESO 4 grs. (día 22)	PESO 5 kg. (día 29)	PESO 6 kg. (día 36)
92	40.4	203.206	399.93	696.65	1.07	1.675
93	43.0	200.05	401.59	698.29	1.084	1.681
94	35.0	201.8	400.24	695.93	1.088	1.717
95	38.1	200.74	402.9	701.56	1.093	1.686
96	38.5	202.5	404.5	694.2	1.095	1.698
97	43.3	203.43	398.2	700.83	1.08	1.676
98	45.9	201.27	400.86	697.47	1.092	-
99	38.4	200.9	401.5	702.1	-	-
100	41.0	200.96	403.17	-	-	-
TOTAL	4016.21	20278.946	40061.43	68852.34	106.1182	163.7243
PROMEDIO	40.16	202.78946	400.6143	695.4781818	1.0828	1.6879

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CUADRO N^{0} 17

TRATAMIENTO 1 O GRUPO CON PROBIÓTICO

	PESO 1 grs. (día 1)	PESO 2 grs. (día 8)	PESO 3 grs. (día 15)	PESO 4 grs. (día 22)	PESO 5 kg. (día 29)	PESO 6 kg. (día 36)
1	44.0	208.6	415	754.94	1.152	1.863
2	39.0	205.36	420.8	763.5	1.189	1.85
3	38.4	205.2	420.2	761.23	1.194	1.88
4	39.5	207.98	434.3	766.02	1.196	1.868
5	40.0	212.3	424.1	750.9	1.192	1.876
6	45.0	210.89	422.79	766.65	1.19	1.881
7	37.8	208.4	419.16	761.29	1.194	1.868
8	36.5	207.9	425.53	758.93	1.188	1.852
9	38.7	205.85	421.9	765.58	1.186	1.876
10	41.0	208.4	418.27	762.22	1.195	1.872
11	36.8	205.7	424.64	763.79	1.184	1.859
12	41.3	208.39	421.01	768.21	1.182	1.873
13	45.7	211.9	427.38	755.6	1.191	1.864
14	40.0	207.42	413.75	762.03	1.18	1.865
15	39.8	209.94	426.12	759.45	1.189	1.86
16	39.0	205.55	416.49	763.86	1.97	1.868
17	43.6	206.47	422.86	766.27	1.176	1.877
18	41.2	210.36	419.23	770.68	1.185	1.884
19	38.1	208.48	425.6	769.1	1.183	1.879
20	45.0	204.98	431.97	762.51	1.162	1.862
21	40.2	212.9	424.8	765.92	1.184	1.88
22	37.5	208.6	422.94	762.65	1.178	1.865
23	44.9	207.48	416.51	767.2	1.195	1.863
24	38.9	208.5	430.09	769.03	1.184	1.875
25	36.4	210.7	424.6	765.64	1.175	1.872
26	43.6	204.6	427.24	766.4	1.192	1.864
27	37.2	208.52	430.81	762.16	1.183	1.865
28	43.3	205.39	424.39	764.9	1.171	1.862
29	38.7	206.26	427.96	759.69	1.195	1.857
30	36.0	210.04	421.5	761.45	1.183	1.68
31	40.7	206.41	424.11	764.22	1.178	1.873
32	45.0	204.75	418.69	759.98	1.195	1.89
33	43.2	210.09	425.26	770.5	1.198	1.863
34	39.4	209.43	415.8	763.51	1.191	1.871
35	40.3	205.7	419.41	761.27	1.196	1.867
36	43.7	208.12	422.9	769.04	1.182	1.8625
37	42.1	206.46	426.56	762.8	1.16	1.869
38	40.6	205.81	415.14	760.85	1.192	1.864
39	41.1	210.15	423.71	762.3	1.182	1.885
40	41.5	211.4	427.29	766.75	1.196	1.876
41	42.0	209.8	420.86	764.2	1.194	1.862
42	42.8	208.34	424.44	758.65	1.183	1.867
43	35.9	211.5	418.05	766.1	1.19	1.869

VAN...///

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

...///VIENEN

	PESO 1 grs. (día 1)	PESO 2 grs. (día 8)	PESO 3 grs. (día 15)	PESO 4 grs. (día 22)	PESO 5 kg. (día 29)	PESO 6 kg. (día 36)
44	43.5	210.8	421.59	771.55	1.174	1.872
45	44.0	207.5	415.16	768.01	1.181	1.865
46	41.0	209.21	418.74	757.45	1.196	1.883
47	38.5	208.4	422.31	771.9	1.194	1.876
48	36.6	207.62	425.89	764.36	1.193	1.869
49	43.5	212.82	419.46	763.81	1.196	1.877
50	41.0	207.69	423.04	767.26	1.197	1.884
51	39.3	208.23	426.61	761.71	1.181	1.869
52	37.1	210.84	424.19	773.16	1.184	1.58
53	40.9	209.64	413.76	762.61	1.184	1.865
54	42.0	208.04	427.34	759.06	1.188	1.864
55	45.0	209.8	420.91	761.51	1.191	1.862
56	39.3	205.65	424.49	764.96	1.194	1.863
57	40.6	210.46	418.06	769.42	1.198	1.884
58	41.7	203.26	431.64	762.87	1.177	1.878
59	40.5	208.07	425.21	759.32	1.182	1.86
60	36.8	205.8	418.79	768.77	1.179	1.864
61	40.1	209.63	432.36	763.2	1.193	1.871
62	43.7	208.5	425.94	758.67	1.194	1.865
63	40.1	207.29	419.51	767.13	1.179	1.887
64	40.9	206.09	423.09	766.57	1.178	1.869
65	39.0	208.61	416.66	772.02	1.194	1.861
66	43.6	210.7	424.24	765.48	1.192	1.863
67	41.2	206.5	413.81	765.93	1.192	1.879
68	38.1	211.3	417.39	764.38	1.195	1.892
69	45.0	210.12	430.96	773.01	1.188	1.865
70	40.0	208.6	424.54	762.28	1.182	1.864
71	39.5	210.4	418.11	757.73	1.195	1.875
72	40.4	206.5	424.69	764.18	1.184	1.869
73	40.9	208.34	425.26	761.63	1.196	1.866
74	40.6	210.14	418.8	768.08	1.19	1.874
75	43.1	205.95	424.41	760.54	1.181	1.862
76	40.7	209.75	425.9	765.99	1.193	1.869
77	39.3	210.56	419.56	762.4	1.194	1.868
78	38.0	205.36	424.14	767.89	1.197	1.86
79	41.9	208.17	416.71	764.34	1.171	1.871
80	37.8	210.7	430.29	766.79	1.164	1.867
81	37.0	207.78	423.86	762.24	1.187	1.873
82	40.6	211.58	424.5	760.69	1.181	1.874
83	39.0	206.32	421.01	762.14	1.184	1.865
84	40.9	210.19	424.59	764.59	1.197	1.88
85	44.3	209.07	418.16	760.05	1.19	1.862
86	43.2	205.8	424.74	764.5	1.194	1.872
87	40.8	207.6	425.31	761.05	1.197	1.873
88	41.1	205.91	430.89	763.4	1.198	1.867
89	39.5	208.22	422.46	762.85	1.183	1.868

VAN...///

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

…///VIENEN

	PESO 1 grs. (día 1)	PESO 2 grs. (día 8)	PESO 3 grs. (día 15)	PESO 4 grs. (día 22)	PESO 5 kg. (día 29)	PESO 6 kg. (día 36)
90	45.0	205.92	426.04	768.3	1.186	1.86
91	41.0	207.8	424.61	770.75	1.179	1.862
92	43.2	208.62	413.19	760.2	1.194	1.874
93	40.3	206.44	426.76	759.65	1.187	1.863
94	44.0	210.24	424.34	760.1	1.191	1.868
95	43.5	209.05	423.91	762.56	1.182	1.862
96	39.5	207.85	427.49	759.01	1.175	1.881
97	36.6	205.66	431.06	758.46	1.187	1.77
98	37.3	210.4	425.64	766.91	1.184	1.864
99	41.0	209.27	428.21	761.36	1.184	1.872
100	38.2	213.07	424.79	766.81	1.179	1.863
TOTAL	4066.58	20834.85	42309.28	76389.56	119.4350	186.3635
PROMEDIO	40.67	208.3485	423.0928	763.8956	1.1944	1.8636

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO 3
CÁLCULOS Y FÓRMULAS UTILIZADAS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

CUADRO N^{0} 18

CÁLCULO DE COSTOS SEMANALES

SEMANA 1

		ALIMENTACIÓN	AGUA DE BEBIDA			1 CAMPANA	
	PRECIO POLLITO	Inicio y Crecimiento	Cloro	Antibiótico (tiamulina)	Strepack plus (vita)	GAS 1ra semana	TOTAL
	S./	S./	S./	S./	S./	S./	S./
SIN PROBIÓTICO	180	24.6	0.35	2.28	23	66.6	296.79
TT1	180	24.3	0.00	0	23	66.6	293.91

SEMANA 2

	ALIMENTACIÓN	Vacuna	AGUA DE BEBIDA	1 CAMPANA	
	Crecimiento	8vo día	cloro	GAS 2da semana	TOTAL
	S./	S./	S./	S./	S./
SIN PROBIÓTICO	47.4	S/. 5.84	0.7	66.6	120.5
TT1	46.5	S/. 5.84	0	66.6	119.0

SEMANA 3

	ALIMENTACIÓN	Reaccion post vacunal 15vo día	AGUA DE BEBIDA	TOTAL
	Crecimiento	Enrofloxacina	cloro	
	S./	S./	S./	S./
SIN PROBIÓTICO	77.9	40.5	1.05	119.4
TT1	76.5	0.00	0	76.5

SEMANA 4

	ALIMENTACIÓN	Antibiograma	Antibiótico	AGUA BEBIDA	TOTAL
	Crecimiento	día 22	Doxiciclina+tilosina	cloro	
	S./	S./	S./	S./	S./
SIN PROBIÓTICO	120.7	40.00	138.00	1.4	300.1
TT1	118.6	0.00	0.00	0	118.6

SEMANA 5

	ALIMENTACIÓN	AGUA BEBIDA	TOTAL
	CRECIMIENTO	Cloro	
	S./	S./	S./
SIN PROBIÓTICO	147.9	1.75	149.6
TT1	145.2	0	145.2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO 4
ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CUADRO N^0 19
PRUEBA T PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS DESIGUALES
SEMANA 1

	Variable 1	*Variable 2*
Media	40.1621	40.6658
Varianza	7.18809353	6.18204481
Observaciones	100	100
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	197	
Estadístico t	-1.37753931	
P(T<=t) una cola	0.08495427	
Valor crítico de t (una cola)	1.65262522	
P(T<=t) dos colas	0.16990854	
Valor crítico de t (dos colas)	1.97207903	

CUADRO N^0 20
PRUEBA T PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS DESIGUALES
SEMANA 2

	Variable 1	*Variable 2*
Media	202.78946	208.3485
Varianza	4.08905179	4.5170452
Observaciones	100	100
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	198	
Estadístico t	-18.9494531	
P(T<=t) una cola	1.1751E-46	
Valor crítico de t (una cola)	1.65258578	
P(T<=t) dos colas	2.3502E-46	
Valor crítico de t (dos colas)	1.97201748	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CUADRO N^0 21
PRUEBA T PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS DESIGUALES
SEMANA 3

	Variable 1	*Variable 2*
Media	400.6143	423.0928
Varianza	5.47997627	21.5467214
Observaciones	100	100
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	146	
Estadístico t	-43.2385215	
P(T<=t) una cola	2.0455E-85	
Valor crítico de t (una cola)	1.65535734	
P(T<=t) dos colas	4.0911E-85	
Valor crítico de t (dos colas)	1.97634565	

CUADRO N^0 22
PRUEBA T PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS DESIGUALES
SEMANA 4

	Variable 1	*Variable 2*
Media	695.478182	763.8956
Varianza	24.3235436	16.7113421
Observaciones	99	100
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	190	
Estadístico t	-106.486315	
P(T<=t) una cola	1.188E-171	
Valor crítico de t (una cola)	1.65291295	
P(T<=t) dos colas	2.375E-171	
Valor crítico de t (dos colas)	1.97252818	

CUADRO N^0 23
PRUEBA T PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS DESIGUALES
SEMANA 5

	Variable 1	*Variable 2*
Media	1.08283878	1.19435
Varianza	7.8144E-05	0.00621678
Observaciones	98	100
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	102	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Estadístico t	-14.0529819	
P(T<=t) una cola	6.7177E-26	
Valor crítico de t (una cola)	1.65992998	
P(T<=t) dos colas	1.3435E-25	
Valor crítico de t (dos colas)	1.98349526	

CUADRO N^0 24
PRUEBA T PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO VARIANZAS DESIGUALES
SEMANA 6

	Variable 1	*Variable 2*
Media	1.68787938	1.863635
Varianza	0.00064887	0.00133749
Observaciones	97	100
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	177	
Estadístico t	-39.2370672	
P(T<=t) una cola	1.5075E-89	
Valor crítico de t (una cola)	1.653508	
P(T<=t) dos colas	3.015E-89	
Valor crítico de t (dos colas)	1.9734572	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO 5
NORMAS TÉCNICAS Y OTROS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PARÁMETROS PRODUCTIVOS POLLOS COBB 500

Objetivos de desempeño - sistema métrico

COMO AL NACIMIENTO

Edad en días	Peso para la edad (g)	Ganancia diaria (g)	Ganancia diaria promedio (g)	Conversión alimenticia acumulada	Consumo diario de alimento (g)	Consumo de alimento acumulado (g)
0	42	0				
1	56	14		0,232	13	13
2	72	16		0,417	17	30
3	89	17		0,573	21	51
4	109	20		0,679	23	74
5	131	22		0,773	27	101
6	157	26		0,841	31	132
7	**185**	**28**	**26,4**	**0,902**	**35**	**167**
8	215	30	26,9	0,958	39	206
9	247	32	27,4	1,012	44	250
10	283	36	28,3	1,053	48	298
11	321	38	29,2	1,097	54	352
12	364	43	30,3	1,126	58	410
13	412	48	31,7	1,150	64	474
14	**465**	**53**	**33,2**	**1,165**	**68**	**542**
15	524	59	34,9	1,177	75	617
16	586	62	36,6	1,191	81	698
17	651	65	38,3	1,206	87	785
18	719	68	39,9	1,221	93	878
19	790	71	41,6	1,235	98	976
20	865	75	43,3	1,250	105	1081
21	**943**	**78**	**44,9**	**1,264**	**111**	**1192**
22	1023	80	46,4	1,284	117	1309
23	1104	81	47,8	1,303	123	1432
24	1186	82	49,3	1,321	130	1562
25	1269	83	50,8	1,337	134	1696
26	1353	84	52,1	1,356	141	1837
27	1438	85	53,6	1,373	148	1985
28	**1524**	**86**	**54,4**	**1,402**	**152**	**2137**
29	1613	89	55,6	1,423	158	2295
30	1705	92	56,8	1,442	163	2458
31	1799	94	58,0	1,460	169	2627
32	1895	96	59,2	1,478	174	2801
33	1993	98	60,4	1,496	180	2981
34	2092	99	61,5	1,512	182	3163
35	**2191**	**99**	**62,6**	**1,530**	**189**	**3352**
36	2289	98	63,6	1,549	193	3545
37	2386	97	64,5	1,568	197	3742
38	2482	96	65,3	1,589	201	3943
39	2577	95	66,1	1,610	205	4148
40	2671	94	66,8	1,631	209	4357
41	2764	93	67,4	1,653	213	4570
42	**2857**	**93**	**68,0**	**1,675**	**216**	**4786**
43	2950	93	68,6	1,697	220	5006
44	3043	93	69,2	1,718	222	5228
45	3136	93	69,7	1,739	225	5453
46	3229	93	70,2	1,759	227	5680
47	3322	93	70,7	1,779	231	5911
48	3414	92	71,1	1,800	233	6144
49	**3506**	**92**	**71,6**	**1,819**	**235**	**6379**
50	3596	90	71,9	1,840	237	6616
51	3685	89	72,3	1,860	239	6855
52	3773	88	72,6	1,880	240	7095
53	3859	86	72,8	1,901	242	7337
54	3944	85	73,0	1,922	243	7580
55	4028	84	73,2	1,943	245	7825
56	**4111**	**83**	**73,4**	**1,963**	**245**	**8070**
57	4192	81	73,5	1,984	245	8315
58	4272	80	73,7	2,004	245	8560
59	4350	78	73,7	2,024	245	8805
60	4427	77	73,8	2,044	245	9050
61	4502	75	73,8	2,065	245	9295
62	4576	74	73,8	2,085	245	9540
63	**4649**	**73**	**73,8**	**2,105**	**245**	**9785**

(Fuente: http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/fa217990-20c9-4ab1-a54e-3bd02d974594_es.pdf)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO 6
SECUENCIA FOTOGRÁFICA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Fig.1: selección del ave a beneficiar

Fig.2: Beneficio del ave

Fig.3: Disección del ave beneficiada

Fig.4: extracción de vísceras para cultivo del probiótico

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ELABORACIÓN DEL PROBIÓTICO

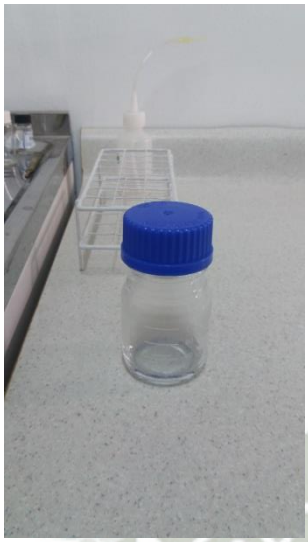


Fig.5: Frasco para el contenido intestinal

Fig.6: partes de intestino de las aves beneficiadas.

Fig.7: extracción del contenido intestinal.

Fig.8: dilución del contenido intestinal con agua destilada.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

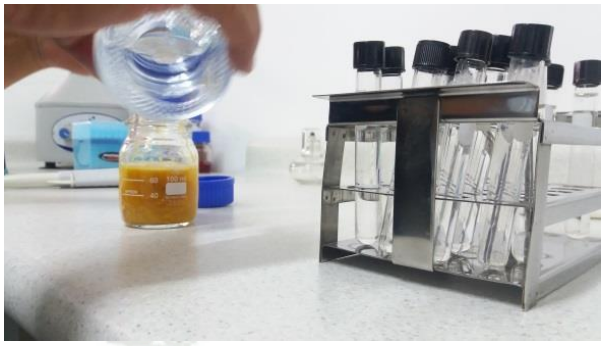


Fig.9 y 10: suspensión y dilución del contenido intestinal en H2 O destilado

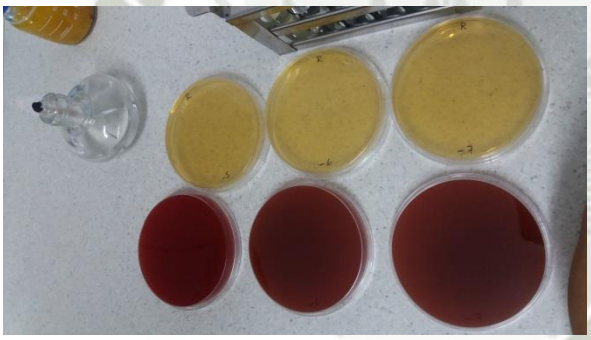


Fig.11 y 12: cultivo aerobio y anaerobio del contenido intestinal

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RECEPCIÓN Y MANEJO DEL GRUPO EN ESTUDIO

Fig. 13: Cama para recepción pollito bebe

Fig. 14: Recepción pollito bebe

Fig.15 y 16: Aislamiento de ambos grupos de estudio

Fig.17: pollitos bebe al 2do día de recepción

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Fig. 18 y 19: Vacuna del pollito al 15vo día

Fig. 20: Tratamiento 1 (con probiótico) 15 días

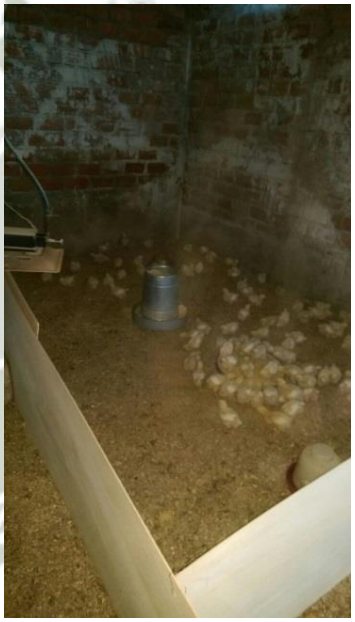


Fig.21: Grupo control (sin probiótico) 15 días

Fig.22 y 23: Tratamiento 1 (con probiótico) en diferentes días de edad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ADMINISTRACIÓN DEL PROBIÓTICO

Fig.24: 100 ml probiótico elaborado

Fig.25: extracción 50ml para administrar.

Fig.26: dilución probiótico en agua de bebida

Fig.27: Pollitos tomando probiótico en agua de bebida

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PESO EN LAS DIFERENTES SEMANAS DE CRIANZA EN LA PARTE EXPERIMENTAL

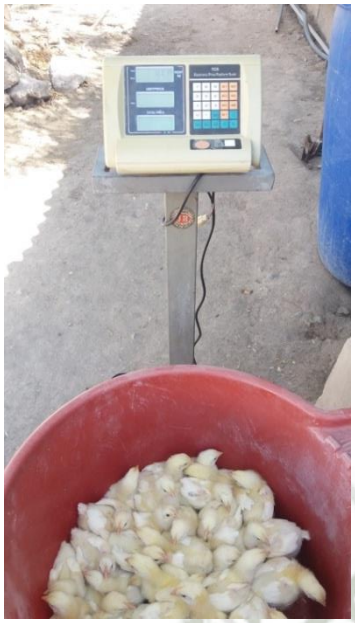


Fig.28: Peso tratamieno1 2da semana

Fig.29: Peso tratamieno1 3ra semana

Fig.30: Tratamiento 1(con probiótico) 3ra semana

Fig. 31: Peso Tratamiento 1 en 5ta semana

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis