

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“Evaluación de tres niveles de yogurt en la alimentación de pollos de engorde Ross 308 como probiótico y su efecto en los parámetros productivos en la Irrigación de Majes, Provincia Caylloma, Arequipa - 2014”

“Evaluation three levels of yogurt as port of broilers Ross 308 feeding; as probiotics and their effect on production parameters in Majes Irrigation, Caylloma Province, Arequipa - 2014”

Tesis presentado por el bachiller:
**NORBERTHO RODRIGO CERRATO
RAMOS**

Para optar el Título Profesional de:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Arequipa – Perú

2014

DEDICATORIA

A DIOS por haberme puesto en mi verdadero camino, por guiarme hacia la superación personal y profesional.

A mis padres Norberto y Ana María, por confiar en mí dándome su apoyo incondicional, consejos, valores y su amor.

A mis hermanas Pia y Anthu, por quererme y siempre dándome su amor para seguir adelante.

A mi abuelo Eusebio que del cielo me ilumina y a mis abuelas Yolanda por el amor y cariño que siempre me han dado a lo igual que mi papá Teño.

A mis tíos, en especialmente a mi Tía Angélica por haber estado conmigo en momentos difíciles.

A Aleyda, por sus fuerzas para seguir adelante.



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Católica de Santa María

A la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Al Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

A mi Asesor Dr. Adolfo Hernández Tori por su amistad, su tiempo, sus enseñanzas y por la culminación de este trabajo de investigación.

A mis Jurados Dr. Fernando Fernández, Dr. Alexander Obando y Dr. Jorge Zegarra por su paciencia y orientación en la corrección del Trabajo de investigación.

A toda la plana docente por sus enseñanzas, anécdotas, sabiduría y amistad obtenidas en el tramo de mi carrera profesional.

A mis amigos Wendy, Renato, Uliano, Yoyi, Abel, Kenny por su amistad incondicional de todos estos años y a mi gran amigo Rodrigo que está en el cielo.

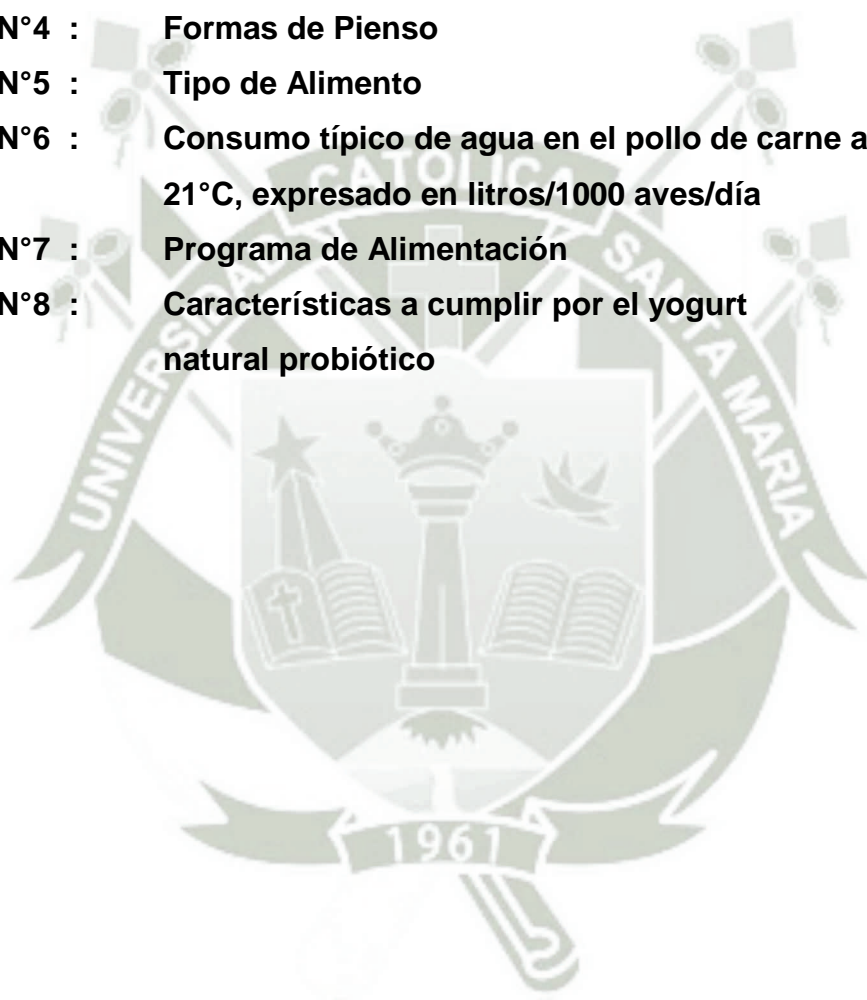
ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA	
RESUMEN	1
SUMMARY	3
I. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Enunciado del Problema	7
1.2. Descripción del Problema	7
1.3. Efecto en el desarrollo local y/o regional	7
1.4. Justificación del Trabajo	8
1.4.1. Aspecto General	8
1.4.2. Aspecto Tecnológico	8
1.4.3. Aspecto Social	8
1.4.4. Aspecto Económico	9
1.4.5. Importancia del Trabajo	9
1.5. Objetivos	9
1.5.1. Objetivos Generales	9
1.5.2. Objetivos Específicos	9
1.6. Planteamiento de la hipótesis	10
II. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Análisis Bibliográfico	11
2.1.1. Sistema digestivo del pollo	11
2.1.2. Órganos Digestivos Complementarios	16
2.1.3. El Tracto Gastrointestinal	17
2.1.3.1. Microflora en los distintos tramos intestinales	20
2.1.4. Factores que influyen en la salud animal	22
2.1.5. Funciones y equilibrio de la flora intestinal	23
2.1.6. Los Probióticos	25
2.1.6.1. Cómo funcionan los probióticos	26
2.1.7. Acción de los probióticos a nivel TGI	28
2.1.8. Manejo	29
2.1.8.1 Recepción de pollitos	29
2.1.8.2. Alojamiento del pollito	30
2.1.8.3. Densidad	30
2.1.8.4. Alimento	32
2.1.8.5. Agua	35
2.1.8.6. Crianza	38
2.1.9. Síndrome de Muerte Súbita	41

2.1.10. Síndrome Ascítico	43
2.2. Antecedentes de investigación	48
III. MATERIALES Y MÉTODOS	52
3.1. Materiales	52
3.1.1. Localización del Trabajo	52
a) Espacial	52
b) Temporal	53
3.1.2. Materiales Biológicos	53
3.1.3. Materiales de Campo	53
3.1.4. Equipos y Maquinarias	53
3.1.5. Otros Materiales	54
a) Insumos	54
b) Herramientas	54
3.2. Métodos	55
3.2.1. Muestreo	55
a) Tamaño de la Muestra	55
b) Procedimiento de Muestreo	55
3.2.2. Formulación de unidades experimentales de estudio	55
3.2.3. Métodos de Evaluación	55
a) Metodología de la experimentación	56
b) Ajustes Metodológicos	60
c) Recopilación de Información	60
3.2.4. Variables de respuesta	61
a) Variables independientes	61
b) Variables dependientes	61
3.3. Estadística	61
3.3.1. Unidades Experimentales	62
3.3.2. Análisis de Varianza	63
3.3.3. Análisis de Significancia	63
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	64
4.1. Cuadros de Resultados	64
V. CONCLUSIONES	78
VI. RECOMENDACIONES	79
VII. BIBLIOGRAFÍA	80
VIII. ANEXOS	86
IX. ILUSTRACIONES	98

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
TABLA N°1 : Población de bacterias (log cfu/g) en el tracto intestinal del pollo	22
TABLA N°2 : Bacterias Ácido Lácticas usadas como probióticos	28
TABLA N°3 : Densidades de población a diferentes pesos vivos	31
TABLA N°4 : Formas de Pienso	33
TABLA N°5 : Tipo de Alimento	35
TABLA N°6 : Consumo típico de agua en el pollo de carne a 21°C, expresado en litros/1000 aves/día	36
TABLA N°7 : Programa de Alimentación	58
TABLA N°8 : Características a cumplir por el yogurt natural probiótico	59

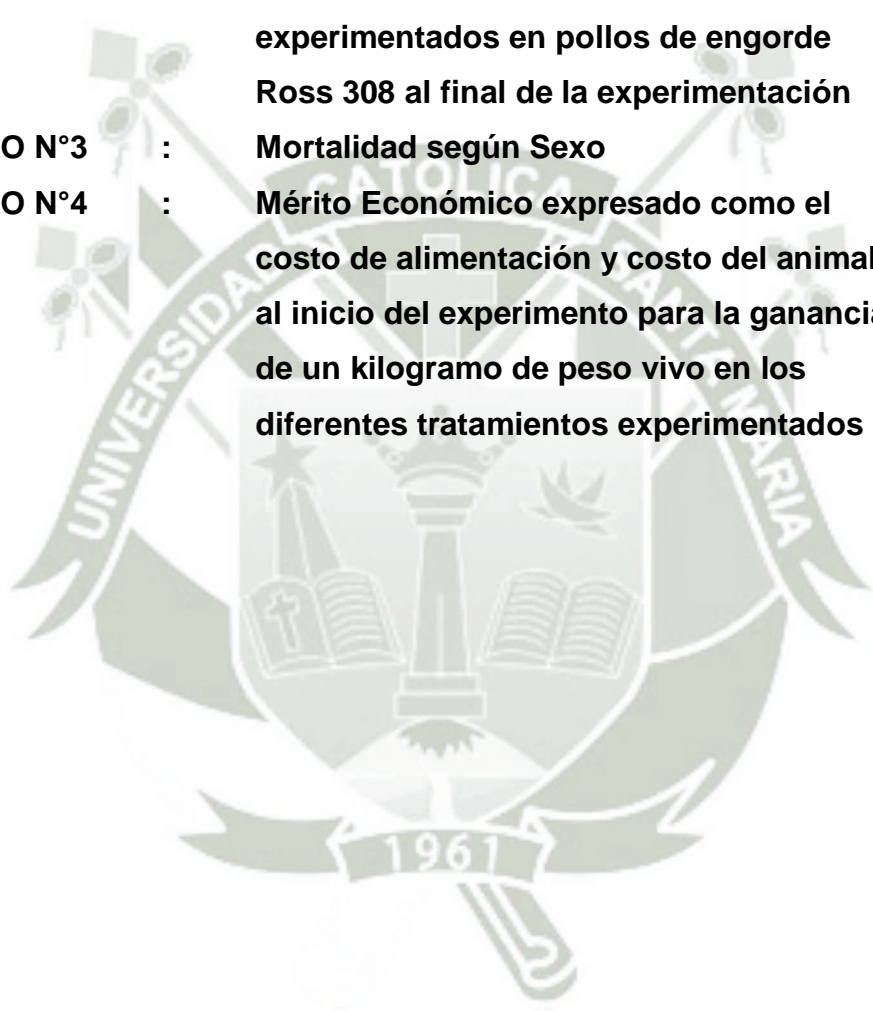


ÍNDICE DE CUADROS

	PÁGINA
CUADRO N°1 : Ganancia de Peso en los diferentes tratamientos según sexo y edad a los 42 días en pollos de engorde Ross 308	64
CUADRO N°2 : Conversión Alimenticia en los diferentes tratamientos experimentados en los pollos de engorde Ross 308	67
CUADRO N°3 : % de Mortalidad en los diferentes tratamientos experimentados	68
CUADRO N°4 : Mérito Económico expresado como el costo de alimentación y costo del animal al inicio del experimento para la ganancia de un kilogramo de peso vivo en Machos y Hembras de los diferentes tratamientos experimentados	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	PÁGINA
GRÁFICO N°1 : Ganancia de Peso por pesos en las 7 semanas de experimentación en los diferentes tratamientos en pollos Ross 308	65
GRÁFICO N°2 : Conversión Alimenticia en Machos y hembras de los diferentes tratamientos experimentados en pollos de engorde Ross 308 al final de la experimentación	69
GRÁFICO N°3 : Mortalidad según Sexo	71
GRÁFICO N°4 : Mérito Económico expresado como el costo de alimentación y costo del animal al inicio del experimento para la ganancia de un kilogramo de peso vivo en los diferentes tratamientos experimentados	74



ÍNDICE DE ANEXOS

	PÁGINA
ANEXO 1 : Plano a escala	86
ANEXO 2 : Mapa de Ubicación	87
ANEXO 3 : Datos obtenidos al día final de la experimentación según tratamientos y sexo	88
ANEXO 4 : Análisis estadístico DCBA para Ganancia de Peso en los diferentes tratamientos según sexo y edad a los 42 días en pollos de engorde Ross 308	88
ANEXO 5 : Datos obtenidos al día final de la experimentación según tratamientos y sexo en conversión alimenticia	90
ANEXO 6 : Análisis estadístico DCBA para conversión alimenticia en Pollos de engorde Ross 308	90
ANEXO 7 : Tasa de Conversión Alimenticia Semanal en pollos de engorde Ross 308	91
ANEXO 8 : % de mortalidad según días y sexo	92
ANEXO 9 : Datos obtenidos al día final de la experimentación según tratamientos y sexo para el Mérito Económico en pollos de engorde Ross 308	92
ANEXO 10 : Análisis estadístico DCBA para el Mérito Económico en pollos de Engorde Ross 308	93

ANEXO 11	:	Como obtener Mérito Económico según Promedios en pollos de engorde Ross 308	94
ANEXO 12	:	Pruebas de tuckey	95
ANEXO 13	:	Consumo de alimento semanal y acumulado en diferentes tratamientos experimentados	96
ANEXO 13	:	Observaciones Registradas	96
ANEXO 14	:	Cronograma de Actividades	97



RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Distrito de Majes, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa a 1526 m.s.n.m. en una posición geográficamente ubicado entre las coordenadas Latitud $16^{\circ}15'59.6''$ S y Longitud $72^{\circ}13'40.4''$ O en pollos de engorde Ross 308, para evaluar la administración de tres niveles de yogurt en la alimentación como probiótico y su efecto en los parámetros productivos. Se desarrolló con 4 tratamientos de 50 pollos cada uno, divididos cada tratamiento en 25 Machos y 25 Hembras respectivamente cada Tratamiento, en los cuales se formó 5 repeticiones de 5 pollos por cada sexo, el Tratamiento testigo fue el T1 al que no se le administró yogurt, los Tratamientos 2,3 y 4 tuvieron un suministro de 5,10 y 15 ml por litro de agua de yogurt probiótico natural de la zona, lo cual se administró todos los días excepto los días de vacunación. En la evaluación se demostró que el Tratamiento (T3) fue la que mejoró significativamente en los el parámetro productivo de ganancia de peso a comparación del Tratamiento testigo (T1), obteniendo el T3 una ganancia de peso acumulada al día 42 de 3420 gramos en machos y 3050 gramos en hembras con un promedio de 3235 gramos, el Tratamiento 2 (T2) alcanzó una ganancia de peso de 3250 gramos en Machos y 2875 gramos en hembras con un promedio de 3062.5 gramos, el Tratamiento 4 (T4) superó al T2 y T1 con 3280 gramos en machos y 2915 gramos en hembras con un promedio de 3097.5 gramos , el T1 obtuvo 2960 gramos de ganancia de peso en machos y 2550 en hembras con un promedio de 2755 gramos, también se encontró diferencia significativa entre sexos con un promedio en machos de 3227.5 gramos y 2847.5 gramos en hembras logrando la menor ganancia de peso de todos los tratamientos, la conversión alimenticia la menor fue el T3 con 1.668 en machos

y 1.634 en hembras con promedio 1.651, T4 con 1.678 en Machos y 1.652 en Hembras con promedio 1.665, T2 1.683 en machos y 1.645 en hembras con promedio de 1.664 teniendo los tres mejor conversión alimenticia pero no son diferentes significativamente entre ellos respecto con el T1 que obtuvo 1.715 en machos y 1.739 en hembras con promedio 1.727 que si hay diferencia significativa, entre machos y hembras no hubo diferencia significativa. Respecto a tasa de mortalidad se obtuvo mayor % en hembras de T1 con 12% y 8% en machos. Los tratamientos T2, T3 y T4 tuvieron 4% de mortalidad en machos y hembras excepto el T4 en hembras que registro 0% de mortalidad. Por último el mérito económico se tiene que el T3 logró el mejor mérito con S/4.936 nuevos soles en machos y S/4.8689 nuevos soles en hembras con promedio S/4.923 nuevos soles obteniendo diferencias significativas con el resto de tratamientos, T4 obtuvo S/4.957 nuevos soles en machos y S/4.904 nuevos soles en hembras con promedio de S/4.930 nuevos soles , T2 logró S/4.966 nuevos soles en machos y S/4.890 nuevos soles en hembras con un promedio de S/4.929 nuevos soles no existiendo diferencias entre el T2 y T4, por ende el T1 o testigo quedó con S/5.023 nuevos soles en machos y S/5.079 nuevos soles en hembras con un promedio de S/ 5.054 nuevos soles siendo el de menor mérito Económico. También existió diferencias entre machos y hembras con un mérito económico promedio para machos de S/4.972 nuevos soles y en hembras de S/4.936 nuevos soles Por ello el T3 es que mantuvo una respuesta favorable a la evaluación siendo recomendado usar 10 ml de yogurt probiótico natural por litro de agua para mejorar los parámetros productivos y así optimar los ingresos en explotaciones avícolas.

SUMMARY

The present study was conducted in the Majes District , Province of Caylloma , Department of Arequipa to 1526 m.a.s.l. position geographically located between coordinates Latitude $16^{\circ} 15'59.6''$ S and Longitude $72^{\circ} 13'40.4''$ O Ross 308 broilers to evaluate the administration of three levels of yogurt as a probiotic feeding and effect on production parameters . It was developed with 4 treatments of 50 chickens each, divided each treatment in 25 males and 25 females respectively each treatment, in which 5 repetitions of 5 chickens are formed for each sex, the control treatment was T1 to which he was not given yogurt, Treatments 2,3 and 4 had a supply of 5.10 and 15 ml per liter of water natural probiotic yogurt in the area, which was administered every day except the days of vaccination. The evaluation showed that the treatment (T3) was the significantly improved in the productive parameter weight gain compared the control treatment (T1) , obtaining the T3 cumulative gain weight at day 42 of 3420 grams in males and 3050 grams in females with an average of 3235 grams , Treatment 2 (T2) reached a weight gain of 3250 grams and 2875 grams in males and females with a mean of 3062.5 grams , Treatment 4 (T4) exceeded T2 and T1 with 3280 grams and 2915 grams in males and females with an average of 3097.5 grams, the T1 scored 2960 grams of weight gain in males and 2550 females with an average of 2755 grams , significant gender difference was also found with an average 3227.5 grams in males and females 2847.5 grams achieving lower weight gain of all treatments , lower feed conversion was the T3 with 1,668 males and 1,634 females averaging 1,651 , T4 1,678 males and 1,652 females averaging 1,665, T2 1,683 males and 1,645 females with an average of

1,664 taking the three best conversion food but not significantly different between them as the T1 which received 1,715 males and 1,739 females averaging 1,727 if there is significant difference between males and females was no significant difference. Regarding higher mortality rate in female T1 % 12 % and 8% was obtained in males . The T2 , T3 and T4 treatments had 4 % mortality in males and females except T4 in females register 0 % mortality. Finally the economic merit must be the T3 had the best merit S/4,936 soles in males and S/4.8689 soles in females with average S/4,923 soles obtaining significant differences with the other treatments , T4 obtained S/4,957 soles in males and S/4,904 soles in females with average S/4,930 soles, T2 achieved S/4,966 soles in males and S/4,890 soles in females with an average of S/4,929 soles not exist differences between T2 and T4 , thus the T1 or witness remained with S/5,023 soles in males and S/5,079 soles in females with an average of S/5,054 soles to be the least economic merit. There was also a difference between males and females with an average economic merit for males of S/4,972 soles and females of S/4,936 soles Therefore, the T3 is that maintained a favorable response to the evaluation being recommended using 10 ml of probiotic yogurt Natural per liter of water to improve production parameters and optimize revenues and poultry .



I. INTRODUCCIÓN

La producción Industrial avícola peruana, ha crecido aceleradamente, en comparación de otros tipos de carne, siendo muy significativo en el 2012, donde el consumo por persona fue de 39 kilogramos. Esto explicaría que el Perú produjo un millón 172 mil toneladas métricas de carne colocándolo entre los 20 principales productores avícolas del mundo. Esto se debe al incremento de productividad del sector avícola en ese plazo. El año 2012 se requirió de 1,8 kilogramos de alimento balanceado para generar un kilo de carne de pollo, mientras que hace más de 30 años se necesitaban 2,8 kilogramos. Además, para lograr que un ave tenga 2 kilos de peso en los años cincuenta, transcurrían 112 días.

La avicultura tiene una participación muy importante respecto a la producción agropecuaria en el Perú.

Por lo cual la preferencia por los productos avícolas se debe a que tienen precios accesibles, fresca, calidad y un aporte nutricional importante lo que lo hace tan representativo respecto a la producción avícola en nuestro País.

Por eso este proyecto se basa en mejorar la conversión alimenticia de pollos de engorde utilizando un probiótico con microorganismos que son de género Gram Positiva anaerobio Aero tolerantes que convierte la lactosa y otros monosacáridos en Ácido Láctico, presentes en algunas bebidas de yogurt.

Esto permite utilizar el yogurt como probiótico en forma de suplemento en la alimentación del pollo de engorda para evaluar modificaciones en la conversión alimenticia y otros parámetros como rentabilidad.

Los probióticos son definidos como un suplemento alimenticio que beneficia la salud del hospedero. Generalmente es considerado que estos llevan a cabo un mejoramiento en el balance microbial. Sin embargo cada vez es más claro el beneficio que estos tienen en la salud vía inmunidad. El tracto gastrointestinal cumple varias funciones tales como la absorción y digestión de nutrientes. Una de estas es que el intestino es hospedero de una compleja mezcla de microorganismos, estos son parte de la microflora los cuales juegan un papel importante en la salud. *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* son una fuerte asociación que mantiene el balance microbial de los intestinos.

Conforme los sistemas de producción de los pollos de carne se vuelven más sofisticados, su manejo requiere, ahora más que nunca, niveles de capacidad de respuesta y mayor información. La fase de crecimiento del pollo es una parte integrante del proceso total de producción de carne, que incluye a las granjas de reproductoras, plantas de incubación, granjas de cebo, mataderos, puntos de venta y consumo

1.1. Enunciado del Problema

Evaluación de tres niveles de yogurt en la alimentación de pollos de engorde Ross 308 como probiótico y su efecto en los parámetros productivos.

1.2. Descripción del Problema

En la Industria Avícola se requiere diversos métodos alimenticios por lo cual este proyecto está basado en la utilización de yogurt por su contenido de microorganismos saprofitos que podría mejorar los índices productivos en el pollo broilers Ross 308, ya que en la zona se encuentran en cantidades significativas este preciado probiótico en forma de yogurt y las necesidades de buscar nuevas alternativas de suplementos alimenticios que puedan ser una alternativa en dietas de pollos de engorde y que los probióticos 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 potenciar el sistema inmunitario.

1.3. Efecto en el desarrollo local y/o regional

El efecto de esta investigación es de innovar la alimentación en la crianza de pollos utilizando un aditivo en la dieta para la alimentación de pollos broilers Ross 308 y así tener una mejora en la digestión y demás parámetros productivos, y que los resultados

obtenidos puedan ser utilizados por los productores avícolas para mejorar conversión y ganancia de peso en sus tipos de crianza.

1.4. Justificación del Trabajo

1.4.1. Aspecto General

La producción Avícola busca satisfacer las necesidades del mercado, por ello se determinará los efectos de la inclusión de probióticos durante la etapa de crianza en pollos broilers Ross 308, para el mejoramiento de los parámetros productivos y económicos.

1.4.2. Aspecto Tecnológico

Este tipo de investigación permitirá presentar una alternativa en manejo tecnológico importante ya que en la producción avícola cada día se requiere un mejor aprovechamiento de recursos locales contribuyendo al aporte tecnológico para mejorar la producción avícola.

1.4.3. Aspecto Social

Se contribuirá con la aplicación de probióticos provenientes del yogurt natural como aditivo, se pretende reducir el costo de producción y así obtener un mérito económico satisfactorio, mejorar los parámetros productivos que conducen a un mayor porcentaje de rentabilidad, por lo tanto beneficio sería mayor y así se podrá mejorar la calidad de vida del avicultor.

1.4.4. Aspecto Económico

El proyecto implementado tiene un efecto positivo en la parte productiva, con ello ayuda a mejorar las ganancias por parte del avicultor, contribuyendo notablemente la rentabilidad respecto a la crianza de pollos de engorde.

1.4.5. Importancia del Trabajo

Lo más resaltante de esta investigación es aplicar alternativas de métodos alimenticios de la zona usando en este caso el yogurt como probióticos en distintos niveles, haciendo mejorar los parámetros productivos para así tener mejor ganancias y que el pollo se convierta rentable para los productores pequeños y medianos en la producción Avícola.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivos Generales

- Evaluar la ganancia de peso y conversión alimenticia con el uso de tres niveles de yogurt en la alimentación de pollos Ross 308

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la ganancia de peso según edad
- Determinar la ganancia de peso según sexo
- Determinar la conversión alimenticia según sexo
- Determinar la tasa de mortalidad según sexo
- Determinación del mérito económico según sexo

1.6. Planteamiento de la hipótesis

Dado que el yogurt contiene bacterias benéficas, las cuales pueden ayudar a mejorar la digestibilidad de los alimentos y su uso en aditivos nutricionales en animales mejora la performance, es probable que en pollos mejore los parámetros productivos.



II. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

2.1. Análisis Bibliográfico

2.1.1. Sistema digestivo del pollo

El sistema digestivo de las aves es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales. Incluso existen diferencias entre especies de aves, especialmente en tamaño, que en gran parte depende del tipo de alimento que consumen. Por ejemplo, aves que se alimentan de granos tienen un tracto digestivo de mayor tamaño que las carnívoras, y aquellas consumidoras de fibra poseen ciegos más desarrollados. El largo del sistema digestivo, en proporción al cuerpo, es inferior al de los mamíferos. (Álvarez, 2002)

a) 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. La valva superior del pico se compone de la raíz o base, el lomo (dorso del pico) y el borde. La valva inferior consta de una parte media impar (gonium), de la cual salen las ramas que comprenden el ángulo maxilar. Las gallinas poseen esta membrana solamente en la base del pico. Está provista de numerosas terminaciones sensitivas del trigémino, que la convierten en

un órgano táctil. La mayor parte de estas terminaciones nerviosas se encuentran en la punta del pico. El alimento solo permanece un tiempo en la cavidad del pico. El pico es la principal estructura prensil. El alimento se retiene en la boca sólo por corto tiempo. (Álvarez, 2002)

b) Boca

El pollo no tiene labios, paladar blando, mejillas y dientes, pero tiene mandíbulas corneas superior e inferior que circundan la boca; la superior se encuentra unida al cráneo, mientras que la inferior es colgante. (Mack y Bell, 2002)

c) Lengua

Es de forma de cabeza de flecha, su función es de prehensión, selección y deglución del alimento. En este órgano del aparato digestivo se encuentra la enzima amilasa. (Mack y Bell, 2002)

d) Esófago

El esófago es simplemente un conducto o tubo que sirve para conducir los alimentos y el agua desde la boca hasta el buche, y de allí hasta la molleja. (Ensminger, 2000)

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 de moco. En el buche no se absorben sustancias tan simples como agua, cloruro sódico y glucosa. La reacción del contenido del buche es siempre ácida. El contenido del buche es siempre ácido con un pH 5. (Álvarez, 2002)

f) Proventrículo

El proventrículo es la parte donde se ensancha el esófago justo poco antes de su unión con la molleja, es conocido como estómago glandular o estómago verdadero, el proventrículo es donde se produce el jugo gástrico. Las células glandulares secretan pepsina, una enzima que ayuda a la digestión de proteínas, y ácido clorhídrico. (Mack y Bell, 2002)

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, aquí si los alimentos entran finos salen rápidamente pero si entran alimentos gruesos permanece varias horas. (Mack y Bell, 2002)

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. (Mack y Bell, 2002)

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

➤ **Duodeno**

La reacción del contenido del duodeno es casi siempre ácida, presentando 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) Ciegos

Entre el intestino delgado y el grueso se localizan dos sacos conocidos como ciegos. (Mack y Bell, 2002)

j) Intestino Grueso

En el pollo, el intestino grueso es relativamente recto de corto tamaño, siendo de solo 10 cm de largo en el ave adulta, y alcanza casi el doble de diámetro que el intestino delgado.

(Mack y Bell, 2002)

k) Cloaca

La cloaca significa “alcantarilla común” es un órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo. Por lo tanto la orina y las heces se eliminan juntas. (Mack, Bell, 2002 y Ensminger 2000)

l) Ano

El ano es la abertura externa de la cloaca. Su tamaño varía grandemente en la hembra si esta en producción de huevo.

(Mack y Bell, 2002)

2.1.2. 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. (Mack y Bell, 2002)

a) 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. (Ensminger, 2000)

b) Hígado

El hígado en las aves es grande, de color caoba, formado por dos lóbulos, derecho, izquierdo y un istmo; 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)

c) Vesícula biliar

Órgano muscular que almacena la bilis, presente en la mayoría de los vertebrados. En cuanto a su estructura la vesícula está formada por una cubierta peritoneal externa (túnica serosa), una capa media de tejido fibroso y músculo liso (túnica muscular) y una membrana mucosa interna (túnica mucosa). La bilis pasa del hígado al intestino por dos conductos biliares. El conducto derecho almacena la mayor parte de bilis. El conducto izquierdo no se ensancha, por lo que una pequeña cantidad de bilis pasa directamente al intestino. (Mack y Bell, 2002)

2.1.3. El Tracto Gastrointestinal (TGI)

El intestino es un complejo órgano que forma parte del tracto gastrointestinal y es el paso obligado de los nutrimentos que sirven de base para el metabolismo, crecimiento y mantenimiento, además aportan los recursos para el aparato inmunocompetente, sistema esquelético y nervioso (Ferket, 2002)

El tracto gastrointestinal realiza dos funciones básicas: Adquisición y asimilación de nutrientes, y mantenimiento de una barrera protectora contra las infecciones microbianas y virales. (Cunningham y Bradley, 2009)

La anatomía y la fisiología del tracto gastrointestinal son tan distintas entre las aves y los mamíferos monogástricos, que es necesario estudiarlas a fondo para diseñar programas apropiados de nutrición y alimentación, así como las estrategias basadas en aditivos alimenticios. Este proceso es complejo e implica la secreción de enzimas, la fisiología, la bioquímica, la anatomía, la microbiología, la inmunología, etc. Existen algunos parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y de morfometría intestinal, los cuales pueden considerarse como normales con el fin de poder evaluar en determinado momento la salud intestinal de un ave. (Apajalahti y Kettunen, 2006)

El número total de bacterias es más bajo en el intestino delgado en comparación a la molleja y los ciegos. La secreción de ácido clorhídrico en el proventrículo, la mezcla completa de la digesta en la molleja y los tiempos de retención relativamente bajos en el duodeno garantizan que niveles bajos de patógenos potenciales colonicen el intestino delgado proximal (Van der Kils y Jansman, 2002). La peristálsis, las secreciones digestivas y la barrera mucosa previenen que los microorganismos patógenos proliferen en el intestino delgado.

Los ciegos están colonizados fundamentalmente por bacterias anaerobias. Los números más altos de anaerobios

tales como Bacteroides spp. y Eubacterium spp. Suelen encontrarse en los ciegos.

Todos los nutrientes no empleados por el pollo en su propio beneficio serán de hecho empleados por la población bacteriana. Un exceso de nutrientes no asimilados tendrá como consecuencia una modificación en el perfil de la población bacteriana, potencialmente peligrosa. El empleo de sustancias naturales, programas de alimentación, aditivos o materias primas debe tener en consideración no sólo su efecto sobre la capacidad de crecimiento o de aprovechamiento del alimento de los pollos, si no su posible efecto sobre la población intestinal, de modo especial en el periodo de mayor inestabilidad de la misma (de 14 a 30 días). (Apajalahti y Kettunen, 2006)

La adición de ácidos y la capacidad de amortiguación de la dieta, reducen el pH dentro del buche, proventrículo y molleja, de ese modo aumenta la proteólisis gástrica, la digestibilidad nutritiva, promueve las bacterias benéficas y disminuye el crecimiento de organismos patógenos intestinales. El modo de acción y eficacia de los ácidos depende de la mezcla de los ácidos usados, su relativa fuerza y método de administración. Se requiere cuidado en seleccionar un producto ácido, muchos estudios han mostrado que la aplicación de cierto producto ácido en el

alimento de aves puede reducir la ingesta de alimentos. La acidificación comercial de productos, han mostrado tener un efecto benéfico en la microflora intestinal, permitiendo la proliferación de microorganismos benéficos y reduciendo la población de potenciales patógenos.

Los carbohidratos como fructo-oligosacáridos (FOS) e inulina selectivamente pueden estimular el crecimiento de microorganismos benéficos en el intestino de animales de laboratorio. Patógenos como *E. coli* o *Clostridium perfringens* son incapaces de usar estos carbohidratos como una fuente de energía. Sin embargo, ha sido reportado que los patógenos potenciales pertenecen a *Enterobacteria spp* y son también capaces de usar inulina como una fuente de energía. En contraste, los mananos oligosacáridos derivados de la pared externa celular de una variedad específica de *Saccharomyces cerevisiae* tiene un impacto directo en las enterobacterias, por bloqueo de la fimbria tipo 1 que permite a los patógenos como *Salmonella spp* o *E. coli* de sujetarse a la pared intestinal (Torrealba, 2007).

2.1.3.1. MICROFLORA EN LOS DISTINTOS TRAMOS INTESTINALES

Se afirma que el buche interiormente está cubierto de una capa de epitelio escamoso estratificado. La población bacteriana del buche está compuesta mayoritariamente por

lactobacilos, con un pequeño número de coliformes y estreptococos. No se encuentran normalmente anaerobios estrictos. (Pareja, 2005)

Las bacterias se hayan asociadas al epitelio con una capa de material extracelular, manteniéndose a una distancia de unos 7nm, estableciéndose puentes de contacto entre las bacterias. Al parecer, estos lactobacilos colonizan el buche a las pocas horas del nacimiento y persisten a lo largo de la vida de las aves (Barragán, 2000). También se puede distinguir *Streptococcus*, *Salmonella*, *Shigella*, *Lactobacillus*, *Escherichia* y *Clostridium*.

El TGI de los pollos aloja numerosas especies bacterianas. Los recientes desarrollos en el análisis de la comunidad microbiana por métodos basados en ADN han dado nueva luz sobre la microbiología del TGI de muchas especies animales. (Apajalahti y Kettunen, 2006)

TABLA N° 1

Población de bacterias (log cfu/g) en el tracto intestinal del pollo

Días	BUCHE			ÍLEON			CIEGO		
	3	8	15	3	8	15	3	8	15
Enterobacterias	5.7	5.7	4.6	4.9	7.4	6.1	9.4	7.7	8.7
Enterococos	7.4	6.3	4.9	7.5	7.8	6.5	10	8	7.9
Lactobacilos	8.7	8.9	9.2	8.3	8.3	8.9	8.7	9.1	8.8
Total Aerobios	8.5	8.6	8.9	8.4	8.7	8.9	10	8.7	9
Total Anaerobios	8.7	8.6	8.9	8.5	8.7	8.7	10	9.3	9.9

Fuente: Apajalahti y Kettunen, 2006

2.1.4. Factores que influyen en la salud intestinal

Los factores que influyen en la salud intestinal son:

- **Barreras físicas:** La integridad intestinal se ve comprometida cuando la pared de la mucosa es dañada, las células epiteliales afectadas o destruidas, el suministro vascular interrumpido o el sistema inmune comprometidos.

- **Factores estresantes:** El equilibrio intestinal también se puede ver alterado por factores de estrés como manejo inadecuado o defectuoso y transportación, sobrepoblación, cambios bruscos del medio ambiente,

vacunaciones, etc.

- **Factores de la dieta:** Deficiencias nutricionales debido a: desbalance de la fórmula, mal manejo del grano, alta carga bacteriana en el alimento y micotoxinas, que afectan la salud intestinal.
- **Toxinas del alimento:** Las toxinas del alimento y tóxicos también afectan la integridad intestinal.
- **Micro flora intestinal:** El equilibrio en la microflora intestinal permite una óptima integridad intestinal. Las bacterias útiles (*Lactobacillus acidophilus*, *L. bulgaris*, *Bifidobacterium bifidum*, *B. infantis*, *Bacillus sp*) juegan un papel importante en el control de la flora y estimulan el desarrollo de la pared intestinal.
- **Deformidad del pico:** Una deformidad del pico evita un consumo adecuado de alimento y puede causar daño al desarrollo intestinal.
- **Estado sanitario:** Enfermedades como la coccidiosis y cólera aviar afectan severamente la integridad intestinal. Los virus, hongos bacterias, parásitos y toxinas pueden ser la causa. (Moreno, 1999)

2.1.5. Funciones y equilibrio de la flora intestinal

Los autores aceptan que la flora intestinal influye directa e indirectamente en el estado de salud del hombre y los animales a través de las siguientes funciones:

- Producción de vitaminas y ácidos grasos de cadena corta.
- Degradación de sustancias alimenticias no digeridas.
- Integridad del epitelio intestinal,
- Estímulo de la respuesta inmunitaria.
- Protección frente a microorganismos enteropatógenos.

La estabilidad de la flora microbiana intestinal es imprescindible para que estas funciones puedan desarrollarse, sin embargo el tracto digestivo no es un sistema biológico cerrado.

Diariamente con el alimento se envían y afluyen a la luz gastrointestinal gérmenes y sustancias diversas no habituales, que resultan normalmente inofensivos debido a los múltiples mecanismos de defensa que las bacterias ponen en juego.

La estabilidad de la flora microbiana intestinal es imprescindible para que estas funciones puedan desarrollarse, sin embargo el tracto digestivo no es un sistema biológico cerrado. Diariamente con el alimento se envían y afluyen a la luz gastrointestinal gérmenes y sustancias diversas no habituales, que resultan normalmente inofensivos debido a los múltiples

mecanismos de defensa que las bacterias ponen en juego.

(Feuchter, 2005)

2.1.6. Los probióticos

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

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

Se menciona que los probióticos son productos naturales que utilizados como promotores del crecimiento en los animales permiten obtener mayores rendimientos, más elevada resistencia inmunológica y reducida cantidad de patógenos en el tracto gastrointestinal (TGI). Estas bacterias representadas por *Lactobacillus acidophilus*,

Lactobacillus bulgaris, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis* y otros microorganismos beneficiosos, son la primera línea de defensa del cuerpo contra los microorganismos potencialmente dañinos que se inhalan o se ingieren. (Milian, 2005)

2.1.6.1. Cómo funcionan los probióticos

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

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

TABLA N°2

Tabla de bacterias ácido lácticas usadas como probióticos

<i>Lactobacillus</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Bifidobacterium</i>
<i>L. acidophilus</i>	<i>S. cremoris</i>	<i>B. bifidum</i>
<i>L. casei</i>	<i>S. salivarius subsp.</i>	<i>B. adolescentis</i>
<i>L. delbrueckii</i>	<i>S. faecium</i>	<i>B. animalis</i>
<i>L. brevis</i>	<i>S. diacetylactis</i>	<i>B. infantis</i>
<i>L. cellobiosus</i>	<i>S. intermedius</i>	<i>B. longum</i>

Fuente: Samaniego y Sosa, 2002

2.1.7. Acción de los probióticos a nivel de tracto gastrointestinal (TGI)

Cada vez es mayor el uso de los probióticos en la avicultura intensiva. La razón de esto hay que buscarla en la amplia diversidad de ventajas que ofrece su uso. Se plantea que la introducción de un probiótico es un evento natural el cual actuará beneficiando las interacciones naturales y complejas de la flora intestinal. Sus efectos positivos no solo serán a nivel del TGI, además se reflejarán en resultados zootécnicos tales como ganancia de peso vivo y conversión alimenticia (Prats, 1999).

Los probióticos están encaminados a favorecer la microflora intestinal, la cual está compuesta, en su gran mayoría, por bacterias ácido láctico. Esta microflora es esencial para

descomponer las sustancias alimenticias que no fueron digeridas previamente, mantener la integridad de la mucosa intestinal protegiendo así a todas sus paredes, al desdoblar los alimentos producen vitaminas (sobre todo del complejo hidrosoluble) y ácidos grasos, reduce el nivel de colesterol y triglicéridos en sangre, al mantener la estabilidad intestinal logran aumentar la respuesta inmune; se conoce que cuando estos mecanismos son agredidos por algún agente externo es el momento idóneo para entrar a actuar los probióticos. No basta la solo acción de los mismos sino que hay que crearles a las aves un estado ambiental general adecuado y dietas que suministren los nutrientes necesarios. (Prats, 1999).

2.1.8. Manejo

2.1.8.1. Recepción pollitos

Las naves, las áreas que las rodean y todo el equipo se deben limpiar y desinfectar a fondo antes de que llegue el material de cama y los pollitos. A continuación, se deberán implementar sistemas de manejo para prevenir la entrada de patógenos a la nave. Vehículos, equipo y personas deberán desinfectarse antes de acceder a las instalaciones. El material de cama debe extenderse homogéneamente, a una profundidad de 8-10 cm. En los lugares donde la temperatura del suelo sea adecuada (de 28-30°C), se podrá

reducir la profundidad de la cama, sobre todo cuando los costos del material utilizado sean elevados.

Un material de cama desigual puede restringir el acceso al pienso y al agua, haciendo que se pierda la uniformidad del lote. (Aviagen, 2010)

2.1.8.2. Alojamiento del pollito

Los pollitos son incapaces de regular su propia temperatura corporal hasta que alcanzan aproximadamente los 12-14 días de edad, por lo que requieren una temperatura ambiental óptima. A la llegada del pollito, la temperatura del suelo es tan importante como la del aire, de tal manera que es esencial precalentar la nave. La temperatura y la humedad relativa se deben estabilizar al menos 24 horas antes de recibir el lote. Se recomiendan los siguientes valores (Aviagen, 2010):

- Temperatura del aire: 30°C (medida a la altura del pollito, en el área de comederos y bebederos)
- Temperatura de la cama: 28-30°C
- Humedad relativa: 60-70%

2.1.8.3. Densidad

Galpones sin material de aislamiento: 10.8 aves/m²;
galpones con material de aislamiento: 15.4 aves/m² durante la primavera, otoño e invierno y 13.5 – 10.8 aves/m² durante

épocas de calor; galpones de ambiente controlado: en este tipo de galpón las aves se pueden encaseter a razón de 15.4 aves/m² durante todo el año.

La densidad de población tiene una influencia significativa sobre el rendimiento del pollo de engorde y sobre el producto final en términos de uniformidad y calidad.
(Aviagen, 2010)

Tabla N° 3
Densidades de población a diferentes pesos vivos.

Peso vivo (kg)	Aves/m²
1.0	34.2
1.4	24.4
1.8	19.0
2.0	17.1
2.2	15.6
2.6	13.2
3.0	11.4

Fuente: Aviagen, 2010

2.1.8.4. Alimento

El alimento es un componente muy importante del costo total de producción del pollo de carne. Con el objeto de respaldar un rendimiento óptimo, es necesario formular las raciones para proporcionar a estas aves el equilibrio correcto de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales. La opción del programa de alimentación dependerá de los objetivos del negocio; por ejemplo, si el enfoque es elevar al máximo la rentabilidad de las aves vivas o bien obtener un óptimo rendimiento de los componentes de la canal.

Los niveles recomendados de nutrientes y los programas de alimentación aparecen en las especificaciones nutricionales del pollo de carne Ross, que además contienen información sobre:

- La selección del programa de alimentación para una gama de situaciones de producción y mercado.
- Niveles óptimos de aminoácidos digestibles en las dietas para crecimiento, eficiencia, rendimiento en canal y rentabilidad.

El Suplemento de nutrición para el pollo de carne Ross contiene información nutricional más detallada para los profesionales del sector, incluyendo:

- Alimentación separada de los machos y hembras.
- Tasas de inclusión segura para el uso de trigo entero.
- Recomendaciones nutricionales relacionadas con el estrés por calor.
- Guía de alimentación relacionada con problemas ambientales. (Aviagen, 2010)

Tabla N°4
Formas de pienso

Edad	Forma y tamaño del pienso
0-10 días	Migajas tamizadas o mini-gránulos
11-24 días	Gránulo de 2-3,5 mm de diámetro o harina gruesa
De 25 días al sacrificio	Gránulo de 3,5 mm de diámetro o harina gruesa

Fuente: AvAviagen, 2010

➤ Comederos

El alimento que se proporcione durante los primeros 10 días debe servirse en forma de migajas tamizadas o mini-gránulos. El pienso se debe colocar en bandejas planas o en hojas de papel para que los pollitos tengan fácil acceso. Al menos el 25% del suelo deberá estar cubierto con papel.

El cambio al sistema principal de comederos se deberá realizar gradualmente durante los primeros 2-3 días, conforme las aves muestren interés en este sistema. Cuando se utilice la duración y el patrón del fotoperiodo para modificar el crecimiento, se deberá poner mucha atención al espacio de comederos pues esto creará mayor competencia.

Las dietas que se proporcionen a las aves dependerán del peso vivo, la edad al sacrificio, el clima, y el tipo de nave y equipo.

Si el espacio de comederos es insuficiente se reducirá la tasa de crecimiento y afectará la uniformidad del lote. El número de aves por comedero dependerá, a la larga, del peso vivo al sacrificio y del diseño del sistema. (Aviagen, 2010)

Los principales sistemas de comederos automáticos que existen para pollos de carne son:

- Comederos de plato: de 45-80 aves por plato (la proporción más baja es para las aves más grandes).
- Comederos de cadena o sinfín: 2,5 cm/ave (40 aves/metro lineal).

- Comederos de tolva: de 38 cm de diámetro (70 aves/tolva).

TABLA N°5

Tipo de alimento

	Inicio 1-22 días	Crecimiento 22-35 días	Acabado 35 - beneficio
Proteína	21,50 Mín.	19,00 Mín.	18,00 Mín.
Carbohidratos	50,00 % Mín.	50,00 % Mín.	50,00 % Mín.
Grasas	3,00 % Mín.	3,00 % Mín.	3,00 % Mín.
Fibras	4,00 % Máx.	4,00 % Máx.	4,00 % Máx.
Cenizas	9,00 % Máx.	9,00 % Máx.	9,00 % Máx.
Calcio	0,90 % Mín.	0,85 % Mín.	0,85 % Mín.
Fosforo	0,60 % Mín.	0,60 % Mín.	0,55 % Mín.
Humedad	13,00 % Máx.	13,00 % Máx.	13,00 % Máx.
Pellets	Migajas	1/8''	3/16''

Fuente: Tomasino, 2014

2.1.8.5. Agua

El agua hace parte del 60 – 70% de la composición corporal de las aves y está presente en todas las células corporales. Una pérdida del 10% del peso corporal resultará en serios problemas fisiológicos. Inclusive, puede causar la muerte cuando más de un 20% del contenido de agua es perdido. El agua es necesaria para varios procesos fisiológicos que se dan en las aves, tales

como: digestión, metabolismo y respiración. Actuando también como un regulador de la temperatura corporal de las aves y como un medio de transporte para sub – productos de las funciones corporales. (Aviagen, 2010)

TABLA N°6

Consummo típico de agua en el pollo de carne a 21°C, expresado en litros/1000 aves/día

Edad de las Bebederos Tipo Campana			
Aves (días)	Machos	Hembras	Mixto
7	70	65	68
14	126	113	119
21	203	182	193
28	283	252	266
35	347	313	329
42	394	360	378

Fuente : Aviagen, 2010

➤ **Bebederos tipo campana**

Los pollos deben tener acceso al agua 24 horas al día. El suministro inadecuado de agua, ya sea en volumen o en cantidad de bebederos, reducirá la tasa de crecimiento. Para garantizar que el lote reciba suficiente agua será necesario supervisar y registrar la proporción de consumo agua/pienso diariamente.

La medición del consumo de agua se puede utilizar para detectar fallos en el sistema de comederos y bebederos, y evaluar la salud y el rendimiento de las aves.

A 21°C, las aves estarán consumiendo suficiente agua cuando la proporción entre el volumen de agua (litros) y alimento (kg) sea semejante a:

- 1,8:1 para bebederos tipo campana
- 1,6:1 para bebederos de tetina sin copa
- 1,7:1 para bebederos de tetina con copa

El requerimiento del agua varía dependiendo del consumo de pienso. (Aviagen, 2010)

Al día de edad se deberá proporcionar un mínimo de 6 bebederos de campana (de 40 cm de diámetro) por cada 1.000 pollitos. Se deberán colocar también fuentes de agua adicionales:

6 minibebedores o bandejas de plástico por cada 1.000 pollitos.

Conforme aumenta la edad de las aves y se amplía su área dentro de la nave, se deberá proporcionar un mínimo de 8 bebederos de campana (de 40 cm de diámetro) por cada 1.000 aves. Los bebederos se deberán distribuir

homogéneamente en toda la nave de tal manera que ningún pollo se encuentre a más de 2 metros de un bebedero. (Aviagen, 2010)

2.1.8.6. Crianza

a) Crianza en la primera semana

Se dice que para la crianza durante la primera semana se recomienda:

- Al tercer día en la mañana quitar el papel del piso, aumentar el espacio calculando 40 pollitos por metro cuadrado hasta el octavo día; de los 9 a 14 días calcular 20 pollitos por metro cuadrado; de los 15 a 21 días dar la totalidad del espacio en invierno y en verano.
- Para realizar la aireación se debe abrir la cortina en la parte superior regulando una altura adecuada para la edad de pollito y la temperatura del ambiente.
- Aumentar el número de comederos proporcionalmente, a los 5 días colocar las tolvas al 50 % de los comederos y al día 7 al otro 50%, cuando el pollito haya alcanzado el tamaño adecuado, armar los comederos y colgarlos. (Ensminger, 2000).

b) Crianza en la segunda semana

Se propone que en la crianza de la segunda semana de los pollitos debería controlarse:

- La temperatura que se manejara dentro de esta semana será de 26 y 28°C.
- Apagar las criadoras y bajar las cortinas totalmente.
- Procurando estabilizar el galpón en 26°C, si la temperatura está muy por debajo (20°C), se debe regular.
- Desde la segunda semana las cortinas se utilizan especialmente en las noches.
- Cuadrar densidades y alturas de bebederos y comederos. Los bebederos automáticos a la altura de la espalda y comederos a la altura de la pechuga de los pollos.
- Realizar manejo de las camas (remover), al igual que lavar y desinfectar todos los días los bebederos. Salen los bebederos manuales y bandejas, entran los bebederos automáticos y comederos tubulares.
- Realizar pesajes y anotar en el registro, registrar las mortalidades o sacrificio y verificar el consumo de alimento e inventarios.

- Verificar la calidad del agua de bebida, y cambiar el envase de desinfección todos los días. Realizar manejo de limpieza dentro, fuera del galpón y de la bodega. (Afanador, 2008)

c) Crianza en la tercera semana

Para la crianza en la tercera semana se debería tomar en cuenta:

- Se cuadran densidades, se deberá retirar y desinfectar las criadoras y a su vez nivelar los bebederos automáticos a la altura de la pechuga.
- La temperatura debe estar entre 20 y 24°C. Al día 20, quitar definitivamente las cortinas (climas cálidos y medios). Una vez quitadas se lavaran, desinfectaran y se almacenaran en un lugar limpio, fresco, libre de roedores.
- Armar los comederos, y se gradúan a la altura de la pechuga, Se llenan los comederos de concentrado. Lavar y desinfectar todos los días los bebederos y limpiar los comederos.
- Apuntar en el registro diariamente las mortalidades y sacrificios. Verificar diariamente el consumo de alimento e inventarios. Revisar el agua de bebida y cambiar el envase de desinfección todos los días. (Rentería, 2007)

d) Cuarta a sexta semana

La crianza de los pollos de la cuarta a la sexta semana las consideraciones deberían ser:

- Verificar la temperatura ambiente (diariamente), y desinfectar los bebederos automáticos todos los días.
- Realizar pesajes 2 veces por semana y anotar en los registros, y verificar la mortalidad o sacrificios y anotar en los registros.
- Realizar manejo de camas, nivelar comederos y bebederos, y cambiar el envase de desinfección.
- Verificar el consumo de alimento e inventarios, verificar la pureza del agua de bebida, realizar manejo de limpieza dentro, fuera del galpón y lavar y desinfectar, bebederos y comederos. (Afanador, 2008)

2.1.9. Síndrome de Muerte Súbita

Se describe que el rápido crecimiento de los pollos provoca dificultades fisiológicas para un adecuado aporte sanguíneo de nutrientes a los tejidos, apareciendo en ocasiones

sobrecargas en el sistema cardiorrespiratorio que se manifiestan en forma de ascitis y muerte súbita. El síndrome de la muerte súbita aparece al final del cebo, y afecta principalmente a los machos, y sobre todo a los de crecimiento más rápido; los animales mueren por fallo cardíaco y aparecen tumbados sobre el dorso. Si aparece este síndrome se recomienda rebajar la concentración energética del pienso de iniciación por debajo de 12MJ EM/kg, reducir el contenido en carbohidratos, y aumentar la inclusión de grasas insaturadas; también se recomienda reducir el consumo de pienso disminuyendo las horas de luz. Parece que este síndrome es debido a unas escasas reservas de vitaminas y oligoelementos, cuyo efecto se manifiesta principalmente en los pollos que tienen una alta velocidad de crecimiento. La suplementación generosa con estos nutrientes a las reproductoras permite que los pollitos nazcan con unas mayores reservas lo que parece reducir la incidencia del síndrome. (Villena, 2008)

Se indica que el mejoramiento genético de los pollos de engorde que conduce a que estos respondan con una rápida tasa de crecimiento, también ha conducido a problemas metabólicos, cardiopulmonares tales como Ascitis, Síndrome de muerte súbita (SMS), y Problemas de patas. Es importante buscar alternativas de control de la incidencia del SMS, ya que afecta un 1.66% a los pollos jóvenes, por su crecimiento

rápido. Ocasionándole a la avicultura nacional grandes pérdidas económicas. La causa exacta del SMS es desconocida, se supone que es una enfermedad metabólica aparentemente relacionada con la ingestión elevada de carbohidratos y con una buena conversión de los alimentos. (Butcher 2003)

Sé indica que una alternativa para reducir la incidencia del síndrome de muerte súbita (SMS), puede ser la restricción cualitativa del alimento en las primeras semanas de vida del pollito. También se le ha dado el nombre de Síndrome de muerte aguda, Flip over disease, Ataque cardíaco, Edema pulmonar, Enfermedad del revolcón, Edema pulmonar, congestión pulmonar y Muerte en buenas condiciones. (Reyes, 2002)

a) Etiología

En la presentación del SMS están involucrado aunque todavía no esclarecidos, aspectos genéticos, de manejo, fisiológicos y nutricionales, asociada con una ingestión elevada de carbohidratos, es una enfermedad metabólica relacionada con el metabolismo de carbohidratos, equilibrio de electrolítico intracelular y una buena conversión de alimentos, que se encuentran asociados con un daño cardíaco. (Villena, 2008)

b) Diagnóstico

El diagnóstico es difícil debido a que las aves fallecen sin manifestar una sintomatología previa a la muerte, no se presentan lesiones macroscópicas ni microscópicas características a lo que hay que acudir la poca información que se puede obtener mediante el apoyo de laboratorio. El diagnóstico SMS puede suponerse cuando los pollos de engorde que presentan buenas condiciones, se encuentran muertos de lomo, ya que esa posición es rara en la muerte por otras causas, excepto en el caso de tamponado cardíaco y la asfixia. Las aves que estando en buenas condiciones fisiológicas son encontradas muertas; de lado o de pecho, distribuidos al azar en el galpón, también generalmente se clasifican como muertes por el SMS. El tubo digestivo heno, especialmente el intestino lleno (que como porcentaje de peso corporal generalmente es más pesado que el intestino de los pollos sanos), los ventrículos contraídos, las pupilas dilatadas y llenas de sangre, la congestión pulmonar y el edema conjuntamente con la falta de lesiones patológicas, ayudan a apoyar el diagnóstico. (Butcher, 2003)

2.1.10. Síndrome Ascítico (SA)

El síndrome ascítico es conocido también como enfermedad de las aguas, es una enfermedad producida por agentes tóxicos, que se caracteriza por producir lesiones en hígado y

riñón, causando hidropericardio e hidroperitoneo marcados. Afecta a pollos y pavos de tres semanas de edad en adelante, pero es más frecuente en aves de rápido crecimiento, como los pollos de engorda. Es menos común en gallinas ligeras y en aves reproductoras pesadas sometidas a un régimen de alimentación restringida. Es una manifestación patológica, que está relacionado con diferentes agentes causales, y su principal manifestación clínica consiste en la acumulación de fluido corporal a nivel de cavidad abdominal. (Rojo, 2008)

El término "ascitis" se refiere en realidad a la acumulación de líquidos en la cavidad abdominal. La enfermedad se conoce de manera más científica como síndrome de hipertensión pulmonar. La ascitis representa un espectro de cambios fisiológicos y metabólicos que conducen a una acumulación excesiva de líquidos en la cavidad abdominal. Estos cambios suceden en respuesta a una serie de factores de la dieta, ambientales y genéticos. La ascitis se diagnostica más comúnmente a las 4 - 5 semanas de edad. La mortalidad total debida a la ascitis es más alta en las líneas de reproductores machos, las cuales tienen la capacidad de un crecimiento más rápido y una acumulación más alta de músculo en comparación con las líneas de hembras. (Urbaityte, 2008)

El síndrome ascítico (SA), en los pollos de engorde, es una manifestación patológica, que está relacionado con diferentes agentes causales, y su principal manifestación clínica consiste en la acumulación de fluido corporal a nivel de cavidad abdominal. Es una enfermedad del aparato circulatorio que puede ser definida como un acumulo de trasudados que se coleccionan en la cavidad corporal y más concretamente en el abdomen. (Mack y Bell, 2002)

a) Etiología

La verdadera etiología es desconocida hasta la fecha. Entre los posibles agentes causales se encuentran varias sustancias, como:

- Nitrofuranos: utilizados para el tratamiento de enfermedades bacterianas y coccidiosis.
- Cresoles: derivados del ácido cresílico, utilizados para desinfectar locales.
- Cloruro de sodio: la sal resulta más toxica para los pollitos que para las aves adultas, y la intoxicación es más severa cuando la sal se encuentra en el agua ya que las aves pueden dejar de comer pero no de beber.
- Hidrocarburos clorinados: utilizados como insecticidas.

- Bifenilos policlorinados: de uso común en la industria, en lubricantes, en los transformadores, etc.; con frecuencia contaminan la materia prima y los alimentos.
- Micotoxinas: ciertas micotoxinas producen cirrosis hepática y, como consecuencia, pudiera presentarse el síndrome ascítico.
- Crotalaria: son un grupo de plantas fijadoras de nitrógeno, cuyas semillas resultan tóxicas ya que poseen el alcaloide-crotalina. En ocasiones se encuentran junto con los granos comerciales.
- Dioxinas y clorfenoles: presentes en ciertos aceites animales, vegetales y en sustancias defoliadoras; producen el síndrome de las grasas tóxicas, cuyas lesiones son la ascitis y el hidropericardio. (Rojo, 2008)

La etiología de la ascitis es muy conflictiva. Por lo general, se le ha echado la culpa a la genética. Sin embargo, las compañías de genética han mejorado la resistencia genética a la ascitis del pie de cría. La combinación de factores ambientales (ambiente del alojamiento, temperaturas ambiente, altitudes, densidad de población, calidad del aire), nutricionales (densidad de la dieta, tipo de alimentación), higiénicos (higiene ambiental, del alimento), y genéticos conllevan a esta enfermedad metabólica. (Urbaityte, 2008)

2.2. Antecedentes de investigación

Se administró a pollos de ceba un probiótico a base de *Bacillus subtilis* (C-3102) para evaluar la exclusión o decrecimiento de patógenos intestinales tales como *Salmonella* o *Campylobacter*. Los resultados mostraron un decrecimiento en el número y rango de detección de *Campylobacter* y *Salmonella* en los grupos desafiados, con respecto al control para ambas entidades infecciosas ($P < 0.01$). Asimismo, fueron observados decrecimiento en el número de *Clostridium perfringens* y Enterobacteriaceae. Por otro lado se observó un incremento significativo ($P < 0.05$) en el número de *Lactobacillus* al investigarse la microflora intestinal. Estos resultados demostraron la eficacia de este cultivo. (Maruta, Miyazaki, 1996)

Se estudiaron el efecto de una cepa de *Bacillus cereus* en pollos de ceba. Encontraron una inhibición de bacterias indeseables en el intestino. Además se comprobó un menor peso relativo de los órganos digestivos, asociado esto con un mayor rendimiento en las aves. Estos mismos autores en otra investigación estudiaron el uso de un probiótico a base de *Bacillus cereus* (Toyocerin) en pollos de ceba. Suministran 50 y 100 mg/kg en la dieta y 10 comprobaron que el peso final era superior en 1.5% y 2.1%, en los animales tratados, respecto al control. Asimismo, mejoró la conversión en 1.2% y 2%. La mortalidad fue disminuida a 2.7% y 4.5%, con respecto al grupo control. (Shubert, Flackowsky, 1999)

Sé informó que esporas viables de *Bacillus subtilis* en el alimento son estables la acidez gástrica y actúan contra patógenos específicos en el intestino tales como *E. coli*. Su empleo incrementó los conteos de *Lactobacillus* en el intestino con un efecto promotor del crecimiento. (Jiraphocakul, Sullivan, Shahani, 1990)

Se Plantean que entre las especies microbianas con probióticos en animales se encuentran las bacterias del género *Bacillus*. Cita como especies de mayor importancia a: *B. cereus*, *B. licheniformis* y *B. subtilis*. Una de las principales acciones probióticas de estas bacterias es la producción de enzimas que mejoran la función digestiva en las aves. En otro experimento informado por este autor estudio el efecto de esporas de *Bacillus* en aves desafiadas con *E. tenella* y *Salmonella sp.* Se observó una reducción de los síntomas clínicos ligados con un mejor crecimiento.

Así mismo este autor estudio que la administración en pollos de ceba de la cepa C-3102 de *Bacillus subtilis* puede excluir o decrecer la presencia de patógenos intestinales tales como *Salmonella* y *Campylobacter*. Este resultado mostró un decrecimiento en el número y rango de detección de estas especies. (Guillot, 2000)

Sé administró un probiótico a base de *Bacillus subtilis* a pollos de ceba, muestran un aumento de la musculatura y disminución de la grasa abdominal, principalmente en machos. Además observaron que el suministro de este probiótico disminuyó el por ciento de bacterias patógenas, fundamentalmente, *Salmonella* desde un 60 a un 20 %. Estos mismos autores cuando aplicaron un probiótico a base de *Bacillus natto* sobre la microflora intestinal en pollos de ceba, a razón de 0,50, 75 y 100 g de probiótico (109 *Bacillus natto*/g) por tonelada de ración, observaron una disminución del número de coliformes fecales en relación con los controles, sugirieron el empleo de una dosis de 100 g de este probiótico por cada tonelada de concentrado. (Bartolozzo, Kira, 2002; Maruta, 1996)

Se estudiaron el efecto del empleo de dos probióticos (esporas de *Bacillus ssp* a razón de 100 ppm con 1010 ufc/g y una mezcla de microorganismos lácticos, levaduras y enzimas digestivas a razón de 100 ppm en dietas de pollos de engorde, además del antibiótico licomicina un control positivo. Encontraron una mejora en la ganancia de peso. La acción de los dos probióticos no difirió entre sí, pero sí con el antibiótico y el grupo control. (Colin, Morales, Ávila, 1994)

Se comprobó que al suministrar una mezcla probiótica (*Lactobacillus*, *Bacillus*, *Streptococcus* y *Saccharomyces*) se

reducía significativamente el nivel de colesterol sérico y hepático en gallos alimentados con dietas enriquecidas con colesterol. Las *Enterobacteriaceae* fueron también significativamente reducidas. El pH, por su parte, no se alteró, en tanto se incrementaron la concentración de AGCC en los ciegos de los animales tratados. (Nakano, Shimuzu, Fukushima, 1999)



III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

a. Espacial

La presente investigación se ejecutó Irrigación de Majes Sección E, Asentamiento 6 Parcela 91, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa.

➤ Límites geográficos

Noroeste : Distrito de Lluta, Provincia de Caylloma.

Oeste : Huancarqui y Uruca, Provincia de Castilla

Sureste : Nicolas de Pierola y Quilca, Prov. de Camaná

Sur : Santa Rita de Sigwas, Provincia de Arequipa

➤ Altitud : 1526 m.s.n.m.

➤ Temperatura : 18-28 °C

➤ Precipitación : 7mm

➤ Radiación Solar : 3396.7 horas/año

➤ Humedad : Máx. 81.3% - Mín. 36.4%

➤ Coordenadas

✓ Latitud 16°15'59.6" S

✓ Longitud 72°13'40.4" O

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes 2014

b. Temporal

El periodo de Experimentación, tabulación y Análisis de datos se realizaron entre las estaciones de Invierno Primavera, meses de Agosto – Septiembre - Octubre del 2014

3.1.2. Materiales Biológicos

- 200 pollos broilers Ross 380.
- 30 litros de Yogurt probiótico natural de la localidad

3.1.3. Materiales de Campo

- 1 registro de campo
- 1 libreta de campo

3.1.4. Equipos y Maquinarias

- 8 comederos tolva
- 8 bebederos automáticos
- 1 campana de Gas
- 4 depósitos de 30 litros
- 50 metros de manguera
- 10 tanques de Gas Doméstico 10 kg
- 1 rollo de cortinas negras (2.8 x 20m)
- 1 rollo de cortina blancas (2.8 x 20m)
- 1 termómetro
- 1 cámara fotográfica

- 1 computadora
- 1 balanza electrónica
- 1 Calculadora

3.1.5. Otros materiales

a) INSUMOS

- 928.8 kg de alimento Balanceado
- Vacunas (2000 dosis de Newcastle, 1000 dosis de Gumboro, 1000 dosis bronquitis infecciosa)
- 1 kg de Complejo Vitamínico
- 0.5 kilo de cloro granulado
- 250 gramos de leche en polvo
- 1 kit reactivo para pH y cloro
- 1 litro de yodo POVIDONA
- 10 kilos cal Viva
- 2 frascos de 200 cm³ de amonio Cuaternario
- 100 gr. detergente
- 10 sacos de cascara de arroz
- Botas y mameluco

b) HERRAMIENTAS

- 1 Pala
- 1 kg de clavos
- 2 kilos de alambre # 18
- 2 baldes plásticos
- 1 bomba mochila de aspersión

- 5 cañas de bambú 8 metros
- 1 rollo de rafia
- 1 lanzallamas
- 1 escoba
- 1 recogedor de basura
- 4 separadores
- 1 malla pescador (1.5 m x 10 m)

3.2. Métodos

3.2.1. Muestreo

a. Tamaño de la muestra

Tamaño de la muestra fue de 200 pollos de la línea Ross 308.

b. Procedimiento de muestreo

El procedimiento de muestreo se hizo por bloques entre machos y hembras de cada tratamiento en los 200 pollos.

3.2.2. Formulación de unidades experimentales de estudio

Tratamientos	Sexo	Repeticiones	Nivel de Yogurt
Tratamiento 1	Machos	5	0 ml.
	Hembras	5	0 ml.
Tratamiento 2	Machos	5	5 ml.
	Hembras	5	5 ml.
Tratamiento 3	Machos	5	10 ml.
	Hembras	5	10 ml.
Tratamiento 4	Machos	5	15 ml.
	Hembras	5	15 ml.

3.2.3. Métodos de evaluación:

a. Metodología de la experimentación

A. Preparación del Galpón

- **Primer día:** Se procedió a lavar el galpón y todos los equipos, con 100grs de detergente y 20 litros de agua. Posteriormente se realizó la desinfección de paredes y piso con 50ml de creso en 10lts de agua, con el fin de garantizar una limpieza más profunda.
- **Segundo día:** Se esparció la cama de cascara de arroz, cerrando todas las cortinas y para llevar acabo la desinfección inicial se colocó en la bomba de mochila 30 ml de amonio cuaternario en 20lts de agua.
- **Tercer día:** Se procedió a preparar el corral para la recepción de los pollitos, para ello se colocó en el galpón todos los implementos a utilizarse (criadora, comederos, bebederos automáticos) y se desinfectó con 30 ml de amonio cuaternario en 20 litros de agua con la bomba mochila de aspersion

Luego se hizo una desinfección final, con 90 ml de amonio cuaternario en 60 litros de agua, con este procedimiento se garantiza la desinfección total del galpón y estará listo para el recibimiento de los pollitos BB.

B. Recepción

Para la llegada de los pollitos se encendió la criadora en el galpón dos horas antes, procurando mantener una temperatura adecuada según la edad (35°C.).

Se colocó un recipiente con cal viva para la desinfección de las botas del ingreso.

A la hora de llegada de los pollitos BB se tuvieron todos los comederos con alimento pesado y los tratamientos listos.

C. Manejo

- Del día 1 al día 42 se suministró alimento a libre disposición
- Se lavó todos los días los bebederos y depósitos de 30 litros donde se almacenaba el agua con los tratamientos.
- La temperatura interior del galpón fue la adecuada según el manual del pollo Ross 308.

- Se registró en la hoja de campo peso inicial de pollito BB, número de muertos diariamente para sacar el % de mortandad, se determinó la ganancia de peso semanal, consumo de alimento Semanal y Consumo de alimento Acumulado
- Las ampliaciones y espacios para las aves fueron periódicas.
- El complejo B se administró por 5 días consecutivos desde el día 1 y de igual manera el día de vacunación respectivamente a razón de 10 gr/20 litros de agua.

TABLA N°7

Programa de alimentación

Consumo	Inicio 1 – 22 días	Crecimiento	Acabado 36 – 42 días
General		23 – 35 días	días
Machos (100)	134.2 Kg.	218.1 Kg.	155 Kg
Hembras (100)	125.5 Kg.	188. 2 Kg.	129.8 Kg

Fuente : Aviagen, 2012

D. Administración de Yogurt

- T1 : Testigo
- T2 : 5 ml de yogurt por litro de agua
- T3 : 10 ml de yogurt por litro de agua
- T4 : 15 ml de yogurt por litro de agua

El yogurt se administró diariamente preparando soluciones nuevas cada vez sea la aplicación.

TABLA N°8

Características a cumplir por el yogurt natural probióticos

pH	4.6
Acidez	75° th
Textura	Cremosa
Consistencia	Líquida
Unidades Formadoras de Colonia (UFC)	10 ⁷ UFC/ml
Fecha de elaboración	No mayor a 15 días
Bacterias	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifibacterium bifidum</i> , <i>Lactobacillus casei</i>

Fuente: Elaboración Propia

E. Calendario de Vacunación

- Día 0 : Se vacunó en incubadora contra coriza, hepatitis, bronquitis infecciosa y Newcastle
- Día 9 : Gumboro

- Día 14 : Newcastle + Bronquitis infecciosa
- Día 25 : Newcastle

b. Ajustes metodológicos

- La adquisición del yogurt probiótico se realizó en la zona que será especialmente un yogurt elaborado con cultivos lácteos bacterianos.
- En los días de vacunación que son los días 9,14 y 25 esos días no se administrará el yogurt probiótico

c. Recopilación de la información

- En el campo
 - Peso
 - Temperatura
 - Alimento
 - Agua
- En la biblioteca

Biblioteca de la Universidad Católica de Santa María

Biblioteca del Instituto Nacional de Cultura INC – Tacna

Biblioteca digital de la Universidad de Chile

- En otros ambientes generadores de la información científica

Páginas de Internet

Publicaciones Virtuales

Foros Veterinarios

Revistas Veterinarias

3.2.4. Variables de respuesta

a. Variables independientes

- Niveles de Yogurt Probiótico

b. Variables dependientes

- Consumo de Alimento (semanal y Acumulado)
- Ganancia de Peso (G.P.)

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

Dónde:

G.P. = Ganancia de Peso

P.F. = Peso Final

P.I. = Peso Inicial

- Tasa de Conversión Alimenticia (C.A.)

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

➤ % Mortalidad (%M)

$$\% M = \frac{\text{Total aves muertas}}{\text{número inicial de aves}} * 100$$

➤ Mérito Económico (M.E.)

$$\text{M.E.} = \frac{\text{V.I.A.} + \text{G.A.} * 1000}{\text{P.F.A.}}$$

Dónde:

M.E. = Mérito Económico

V.I.A. = Valor Inicial del Animal

G.A. = Gastos de Alimentación

P.F.A. = Peso Final del Animal

3.3. Estadística

3.3.1. Unidades Experimentales

Las Unidades Experimentales evaluadas fueron los pollos Ross 308 en repeticiones de cada 5 pollos por Tratamiento experimentado tanto en machos como en hembras en niveles de yogurt de 5,10 y 15 ml de yogurt que participaron en el experimento.

3.3.2. Análisis de Varianza

Se realizó en un diseño de bloques completamente aleatorizados (DCBA)

La construcción del ANOVA se hizo de acuerdo a las siguientes fórmulas:

El modelo estadístico para este diseño es:

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

Donde:

- y_{ij} : es la observación relativa al i -ésimo tratamiento del j -ésimo bloque.
- μ : es la gran media
- α_i : es el efecto del i -ésimo tratamiento.
- β_j : es el efecto del j -ésimo bloque.
- ϵ_{ij} : es el error aleatorio correspondiente a la observación y_{ij}

Fuente: Zegarra, 2013

3.3.3. Análisis de Significancia

Se aplicó la prueba de significancia de Tukey para determinar las diferencias de los tratamientos, utilizando un nivel de confianza de 95% ($P < 0.05$).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Cuadros de resultados

a) Ganancia de Peso

CUADRO N°1

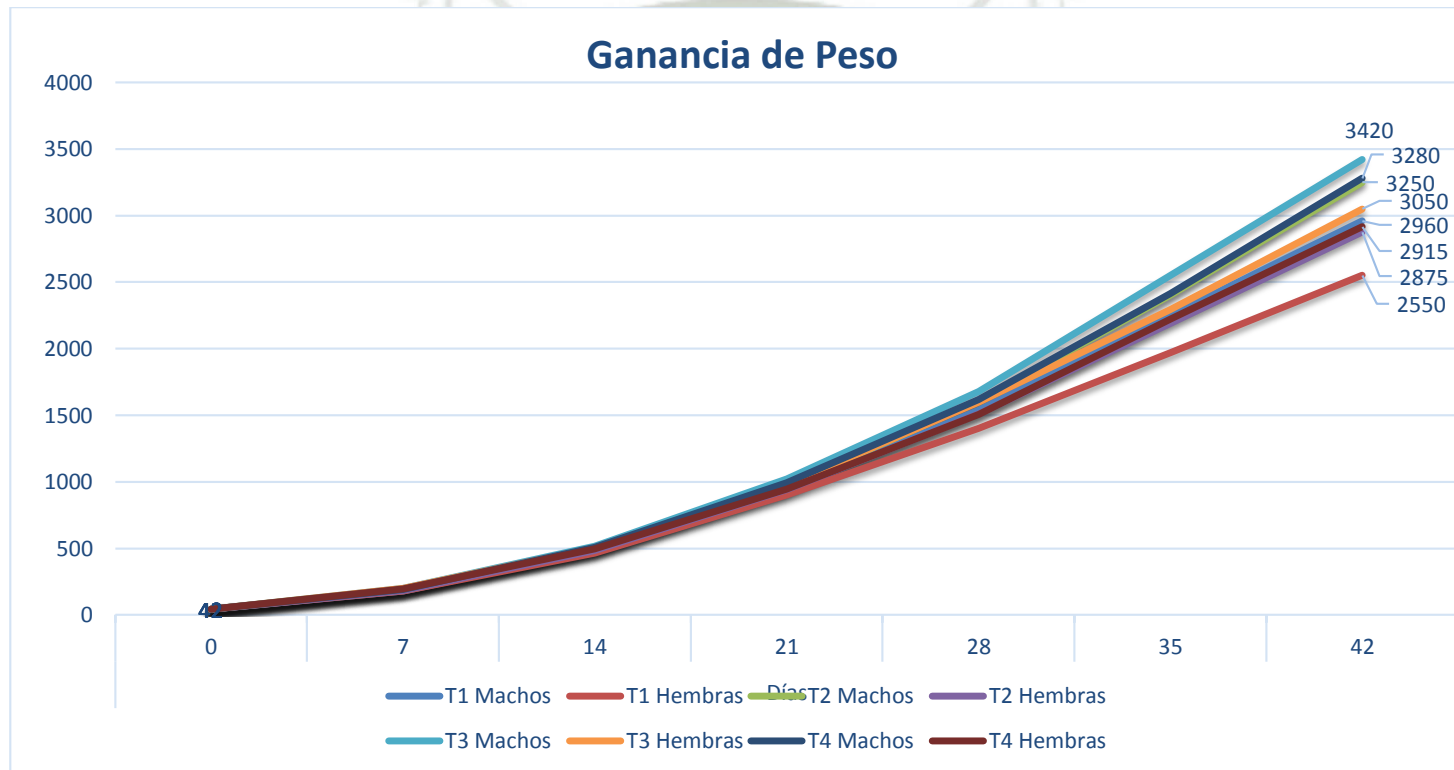
Ganancia de Peso en los diferentes tratamientos según sexo y edad a los
42 días en pollos de engorde Ross 308

SEXO	T1	T2	T3	T4	PROMEDIO
MACHOS	2960	3250	3420	3280	3227.5 ^a
HEMBRAS	2550	2875	3050	2915	2847.5 ^b
PROMEDIO	2755 ^c	3062.5 ^b	3235 ^a	3097.5 ^b	
Promedios con letras iguales son iguales a un nivel de $p > 0.05$					

En el Cuadro y Gráfico N°1 mostramos la ganancia de peso final tanto así como hembras y machos en los pollos de engorde Ross 308 en los diferentes tratamientos experimentados

Gráfico N° 1

Ganancia de peso por pesos en las 7 semanas de experimentación en los diferentes tratamientos en pollos Ross 308 según sexo y edad



Ganancia de Peso expresado en gramos.

Respecto a la ganancia de peso observamos que el mejor tratamiento es el Tratamiento 3 (3) el cual llega a un promedio de tratamiento de 3420 gramos en machos y 3050 gramos en hembras con promedio general de 3235 gramos lo cual tiene diferencia significativa con los tratamientos T2,T4 y T3, los tratamientos T2 y T4 no tienen Diferencia significativa con un promedio general de machos y hembras de 3062.5 gramos para T2 y 3097.5 gramos para T3, el tratamiento 1 (T1) es diferente a los 3 tratamientos con un promedio de 2755 gramos en machos y hembras.

Teniendo en cuenta estos resultados observamos que si hay una diferencia de los Tratamientos 2,3 y 4 con el tratamiento testigo (T1) tanto en Machos como en hembras.

Respecto a sexos existe una diferencia significativa entre Machos y Hembras teniendo para machos un promedio de 3227.5 gramos de ganancia de peso y en hembras de 2847.5 gramos de ganancia de peso.

Observamos también que existe una interacción entre Tratamientos y Sexo, lo cual deducimos que depende del Tratamiento y del sexo para que haya diferencias entre ellos.

b) Tasa de Conversión alimenticia

En el cuadro y Gráfico N° 2 mostramos la conversión Alimenticia acumulada dadas en los diferentes tratamientos experimentados en los pollos de engorde Ross 308 tanto como en Machos y Hembras

CUADRO N°2**Conversión Alimenticia en los diferentes tratamientos experimentados en
los pollos de engorde Ross 308**

SEXO	T1	T2	T3	T4	PROMEDIO
MACHOS	1.715	1.683	1.668	1.678	1.686 ^a
HEMBRAS	1.739	1.645	1.634	1.652	1.667 ^a
PROMEDIO	1.727 ^a	1.664 ^b	1.651 ^b	1.665 ^b	
Promedios con letras iguales son iguales a un nivel de $p > 0.05$					

T = tratamiento

Para la conversión alimenticia se hizo la evaluación según sexos, encontrando en machos y hembras que no existe diferencia significativa con un promedio para machos de 1.686 en conversión alimenticia y en hembras de 1.667, respecto a los tratamientos si existe diferencia significativa entre Tratamientos 1 o testigo (T1) con una conversión alimenticia de 1.727 con los Tratamientos 2,3 y 4 con conversiones alimenticias de 1.664, 1.651 y 1.665 respectivamente.

Estos datos nos dan a decir que los probióticos usados en los en los Tratamientos 2,3 y 4 dieron resultados que ayudan a mejorar la conversión alimenticia del animal llevándonos a observar una gran diferencia respecto al Tratamiento testigo en los pollos de engorde Ross 308.

El uso de probióticos en el yogurt natural tuvieron una mejor conversión Alimenticia, lo cual se afirma con Hoyos (2008) que observó una diferencia en el índice de conversión alimenticia a favor de los machos tratados con EM 0,11.

Palacios (2009), corrobora diciendo que la salud intestinal del broiler es la función óptima del tracto digestivo aspecto primordial que le permite alcanzar el peso y la conversión alimenticia para la línea genética en cuestión.

También se puede constatar con Araujo (2005) quien probó un producto a base de bacterias y enzimas y comprobó una eficiencia en el consumo de alimento. Ramírez *et al.* (2005), demostraron que al incluir probiótico a base de *Lactobacillus sp.* y *Bacillus sp.* la conversión alimenticia mejoró, puesto que se registraron datos de pollitas que al adicionar probiótico en su dieta tuvieron una conversión alimenticia de 2,35 mientras que el tratamiento control tuvo una conversión de 2,68 esto conlleva que siempre al utilizar probióticos se mejora los parámetros productivos de una explotación avícola.

c) Tasa de Mortalidad según sexo

En el cuadro y Gráfico N°3 mostramos la Tasa de mortalidad según sexo en los diferentes tratamientos experimentados en los pollos broilers Ross 308.

Cuadro N°3

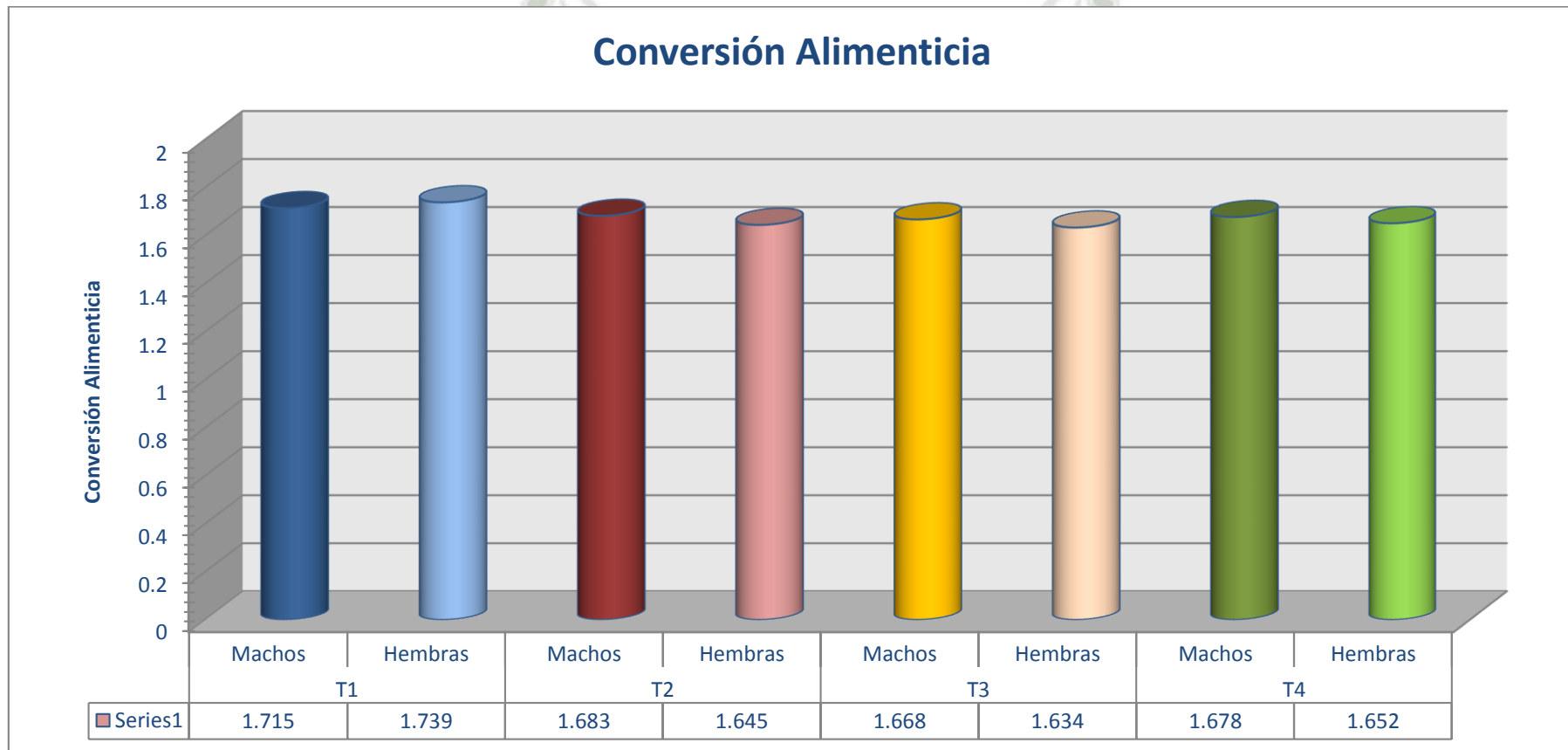
Porcentaje de mortalidad en los diferentes tratamientos experimentados

Tratamiento	Sexo	Total	% Mortalidad
T1	Machos	2	8
	Hembras	3	12
T2	Machos	1	4
	Hembras	1	4
T3	Machos	1	4
	Hembras	1	4
T4	Machos	1	4
	Hembras	0	0

GRÁFICO N°2

Conversión Alimenticia en machos y hembras de los diferentes tratamientos experimentados en pollos de engorde Ross

308 al final de la experimentación



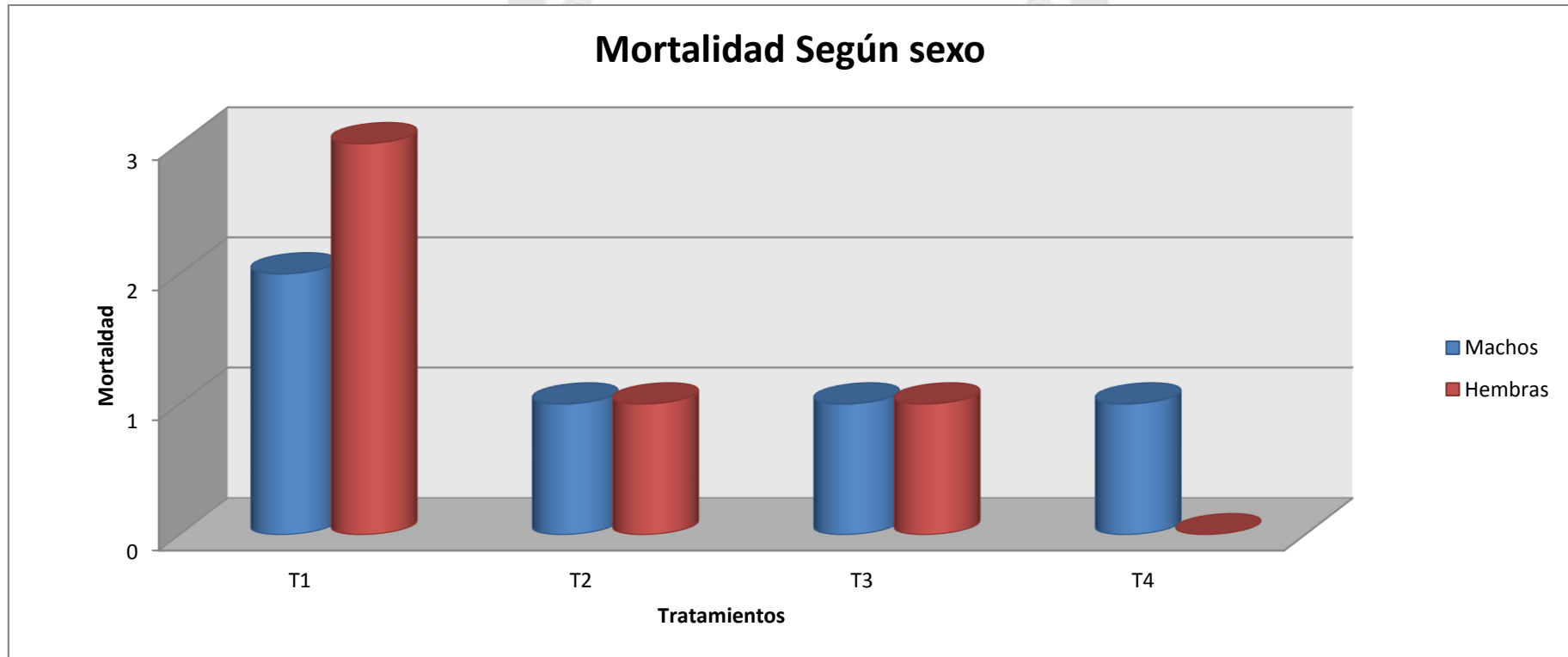
Respecto al % de Mortalidad existe diferencias, teniendo como consecuencias el Tratamiento (T1) con un Total de 2 muertos y un % de mortalidad del 8% respectivo a machos en los días 7 y 14, en cambio en hembras se tiene un porcentaje de mortalidad mayor de un 12% teniendo muertes en los días 7,14 y 21, en el Tratamiento 2 (T2) en machos tuvimos una mortalidad del 4% y en hembras también del 4% con solamente una muerte en la primera semana. En el tratamiento 3 (T3) se ve la diferencia con el resto de tratamientos que tuvo una muerte tanto como en machos y hembras en la tercera semana teniendo un 4% de mortalidad individualmente a comparación del Tratamiento 1 (T1) y Tratamiento 2 (T2) que tuvieron sus muertes en las primeras semanas de vida, el Tratamiento 4 (T4) a lo igual que el Tratamiento 3 (T3) tuvo muerte en la tercera semana pero solo en el grupo de machos que se cree por motivos de la rapidez de crecimiento y manejo porque los pollos muertos presentaron ascitis.

Se asume que los Tratamientos 2,3 y 4 tuvieron menor % de mortalidad que el testigo y se deduce que las bacterias benéficas tienen la capacidad de multiplicarse, adherirse y colonizar el segmento gastrointestinal y esto permite mantener un buen estado sanitario lo cual coincide con Cortés y Ávila (2000) e indican que el uso de probióticos para pollos de engorde permiten la reducción de la mortalidad y de igual manera se afirma con Maruta (1996) mediante estudio determinó que la mortalidad fue disminuida a 2,7% y 4,5%, con respecto al grupo control.

Hansen (2004), el cual es citado por Milian (2005), Además inhibe el crecimiento de agentes patógenos (*Clostridium perfringens*, *Staphylococcus*, bacterias coniformes, *Eimeria*) y estimulan la respuesta inmunitaria dotando al animal completamente sano.

Gráfico N°3

Mortalidad según Sexo



a) Mérito Económico

CUADRO N°4

Mérito Económico expresado como el costo de alimentación y costo del animal al inicio del experimento para la ganancia de un kilogramo de peso vivo en Machos y Hembras de los diferentes Tratamientos Experimentados

SEXO	T1	T2	T3	T4	PROMEDIO
MACHOS	5.02906	4.96624	4.9363	4.95666	4.972065 ^a
HEMBRAS	5.07842	4.89038	4.86888	4.90362	4.935325 ^b
PROMEDIO	5.05374 ^b	4.92831 ^a	4.90259 ^c	4.93014 ^a	
Promedios con letras iguales son iguales a un nivel de $p > 0.05$					

En el cuadro N°4 y gráfico N°4 se muestra el mérito económico estimado para los diferentes tratamientos experimentales el cual fue expresado como los costos de alimentación para lograr una ganancia de un kg de peso vivo del pollo de engorde Ross 308.

Observamos el costo que se necesita para producir un kilogramo de peso vivo (K.P.V.) lo cual interpretamos que el mejor Tratamiento experimentado es el Tratamiento 3 (T3) tanto en Machos como en Hembras alcanzando en machos un costo de S/4.936 nuevos soles para producir un Kilogramo de Peso Vivo y en hembras S/4.868 nuevos soles para producir un Kilogramo de Peso Vivo estos son los valores más económicos de todos los tratamientos.

Otro tratamiento que también es económico es el Tratamiento 4 (T4) pero en Machos que tiene un costo de producción por Kilogramo de Peso Vivo

de S/4.956 nuevos soles a comparación del Tratamiento 2 (T2) que alcanza S/4.966 nuevos soles para lograr un Kilogramo de Peso Vivo, en cambio en Hembras el más bajo es lo contrario siendo el Tratamiento 2 (T2) el que sobresale con un S/4.890 nuevos soles a comparación de un S/4.903 del Tratamiento 4 (T4), esto también nos lleva a decir que el tratamiento Testigo (T1) es el que tiene menor el mérito económico gastando más dinero para producir un Kilogramo de Peso Vivo.

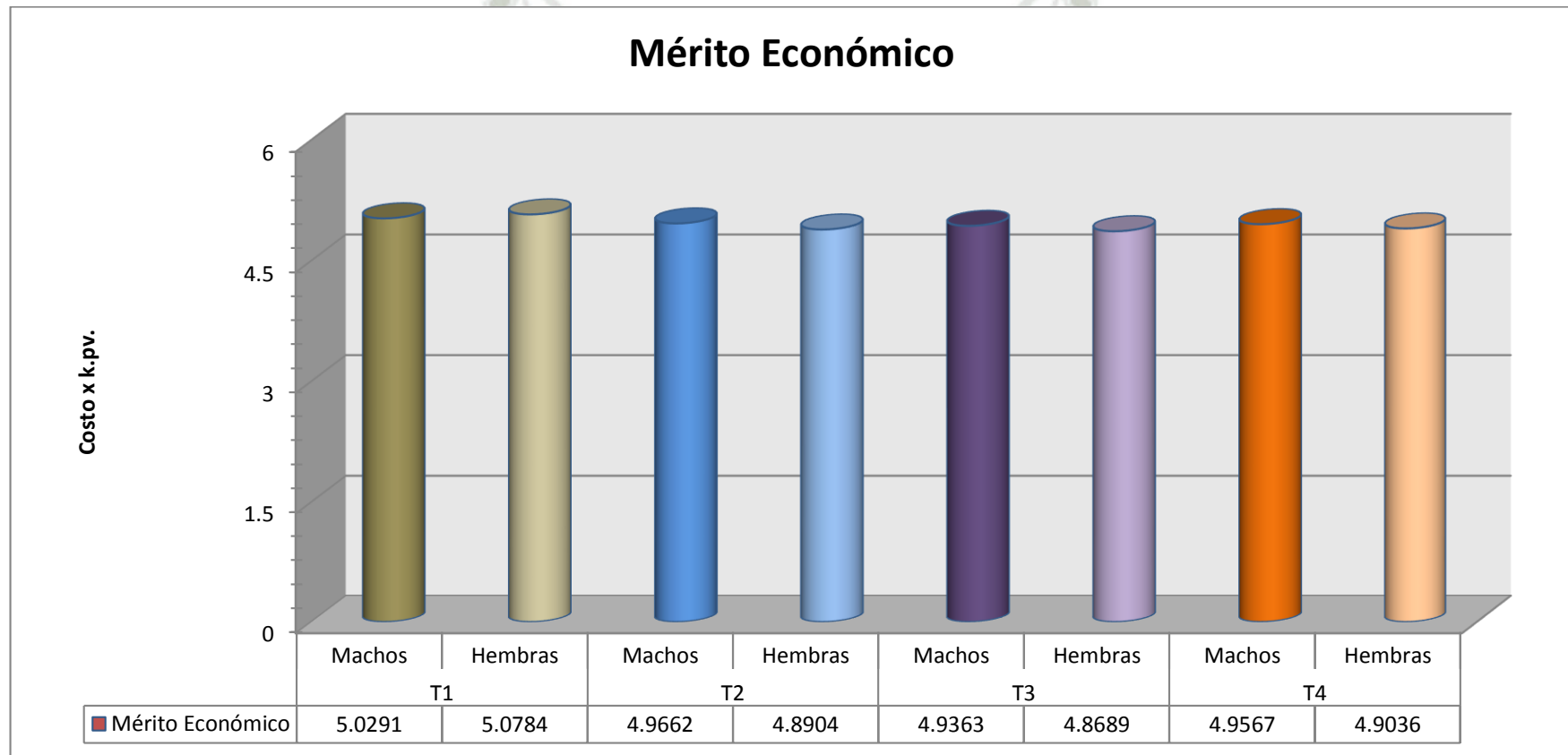
Existen diferencias significativas de precios entre machos y hembras, en machos se tiene un precio de S/4.972 nuevos soles y para hembras de S/4.936 nuevos soles teniendo una diferencia significativa entre ambas.

Respecto a los tratamientos, los tratamientos T2 y T4 no tienen diferencia tanto en Machos como en hembras con un costo de S/4.967 nuevos soles en machos de T2 y S/4.957 nuevos soles en el Tratamiento 4 (T4), en hembras se tiene S/4.890 nuevos soles en T2 y S/4.903 nuevos soles en T4, los Tratamientos T1 y T3 son diferentes significativamente al resto de tratamientos teniendo en machos S/5.029 nuevos soles en machos y S/5.079 nuevos soles en hembras para tratamiento 1 (T1) y para T3 S/4.937 nuevos soles en machos, S/4.869 nuevos soles en hembras.

En un estudio realizado por Hansen (2004), citado por Milian (2005) menciona que al adicionar un probiótico compuesto por esporas de *Bacillus licheniformis* y *subtilis*. Demostrando que las enzimas que producen estas cepas como: amilasas, proteasas, lipasas contribuyen a mejorar la digestión de los ingredientes del pienso, hecho que se refleja en claras mejoras en los parámetros productivos como la ganancia de peso, conversión, mortalidad e ingresos económicos.

GRÁFICO N°4

Mérito Económico expresado como el costo de alimentación y costo del animal al inicio del experimento para la ganancia de un kilogramo de peso vivo en los diferentes tratamientos experimentados



V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la evaluación de tres niveles de yogurt probiótico en la alimentación de pollos de engorde Ross 308 permiten concluir que:

- Se considera que la utilización de este probiótico de yogurt natural si funciona respecto en la alimentación de pollos de engorde Ross 308 como probiótico, mejorando los parámetros productivos a comparación del Tratamiento testigo en las diferentes variables evaluadas a una dosis de 10 ml de yogurt probiótico natural por litro de agua.
- Referente a la ganancia de Peso a lo igual que en el de consumo de alimento se observa que el Mejor es el del Tratamiento 3 (T3) obteniendo un peso final al día 42 de 3420 gramos en machos y de 3050 gramos en hembras con un promedio de 3235 gramos viendo que el consumo de alimento se refleja en la ganancia de Peso, el Tratamiento 2 (T2) tuvo una ganancia de peso de 3250 gramos en machos y 2875 gramos en hembras con un promedio de 3062.5 gramos, el Tratamiento 4 (T4) obtuvo 3280 gramos de ganancia de peso en machos y 2915 gramos en Hembra con u promedio de 3097.5 gramos, por último el Tratamiento 1 (T1) fue el que logró menor ganancia de peso siendo en machos una ganancia de 2960 gramos y hembras de 2550 gramos con un promedio de 2755 gramos, esto señala que el que consumió mayor cantidad de alimento tiene una ganancia de peso Mayor al resto, esto nos indica

a decir que la mejor dosis de yogurt probiótico es de 10 ml por litro de agua que si ayuda a mejorar los parámetros productivos

- Respectivo a la variable de Conversión alimenticia se tiene que también igual que las otras variables el Tratamiento 3 es el que tiene mejor conversión alimenticia con 1.651 pero no existe diferencias significativas con los Tratamientos 2 con una conversión alimenticia de 1.664 y tratamiento 4 con una conversión alimenticia de 1.665, pero si existe diferencia significativas entre el tratamiento 1 o testigo con una conversión alimenticia de 1.727 con respecto a los tratamientos 2,3 y 4, concierne a la Conversión Alimenticia se obtuvo que no existen diferencias significativas entre machos y hembras con una conversión alimenticia promedio para machos de 1.686 y en Hembras de 1.6675 lo que nos lleva a decir que también las dosis del Tratamiento 2,3 y 4 ayudan a mejorar los parámetros Productivos como el de la conversión alimenticia pero siendo el tratamiento más efectivo el Tratamiento 3 (T3) .
- Concierne al % de Mortalidad no se tiene considerable diferencia respecto a los tratamientos experimentados y el testigo teniendo como mejor % el Tratamiento 4 (T4) de hembras que no se tuvo ningún % de mortalidad como conclusión es que el Tratamiento 4 (T4) es mejor por no tener los problemas de síndrome de muerte Súbita por el crecimiento veloz como los Tratamientos 3 y 2 que tuvieron 4% de mortalidad en machos y

hembras, aparte no hubo problemas de Síndrome Ascítico, también se demuestra que los tratamientos con yogurt probiótico tienen menor porcentaje de mortalidad que el Tratamiento testigo que obtuvieron un 8% de mortalidad en Machos y 12% en Hembras.

- La variable de mérito económico se tienen como resultados que entre sexos existen diferencias significativas con mérito económico de S/4.972 nuevos soles en machos y de S/4.936 nuevos soles en hembras, respecto a los tratamientos se tiene que los Tratamientos 2 y 4 no tienen diferencia significativa alguna con un mérito económico para T2 de S/4.929 nuevos soles y T4 de S/4.930, el tratamiento 1 o testigo es diferente al resto de tratamientos con un mérito económico de S/5.054 nuevos soles, el tratamiento 3 es también diferente al resto de tratamientos con un mérito económico de S/4.903 nuevos soles siendo el valor más bajo para producir un kilogramo de peso vivo en pollos de engorde Ross 308, esto nos indica el funcionamiento de los probióticos en forma de yogurt como alimento a una dosis de 10 ml de yogurt probiótico para mejorar un rendimiento en el mérito económico del animal.
- Respecto al consumo de alimento se observa que el tratamiento 3 (T3) que se administra 10 ml de yogurt probiótico en el agua es el más efectivo por tener un consumo acumulado de 5705 gramos en machos y en hembras de 4985 gramos al día 42 lo cual comparado

con el Tratamiento Testigo (T1) hay una diferencia, esto no lleva a concluir que si hay una respuesta sobre un parámetro productivo que es el de consumo de alimento.

- Esto nos lleva a señalar que si es efectivo el usar yogurt probiótico en Pollos de Engorde Ross 308 a una dosis ni mayor ni menor a 10 ml de yogurt por litro de agua, siendo esta la más eficiente de los otros dos tratamientos experimentados, esto nos indica que si mejora los parámetros productivos en una granja Avícola.



VI. RECOMENDACIONES

Una vez ya formuladas las conclusiones de este trabajo se propone las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda el Uso de Yogurt Probiótico Natural en la producción de pollos de engorde Ross 308, pues con ello se logra mejorar todos los parámetros productivos generando una mejor rentabilidad, y aprovechando el yogurt como un recurso en abundancia de la zona así mejorando los intereses en una granja avícola a una dosis de 10 ml de Yogurt Probiótico Natural por litro de agua siendo el Tratamiento 3 el más efectivo en Machos como en Hembras.
- Administrar el yogurt probiótico sin utilizar ningún antibiótico ni de forma profiláctico porque no tendría ningún beneficio.
- Los depósitos donde se almacena el agua para la mezcla con el probiótico para dar a los pollos de engorde Ross 308 se debe lavar todos los días, ya que puede haber formación de colonias en el envase.
- El manejo es la parte más importante, para obtener estos rendimientos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

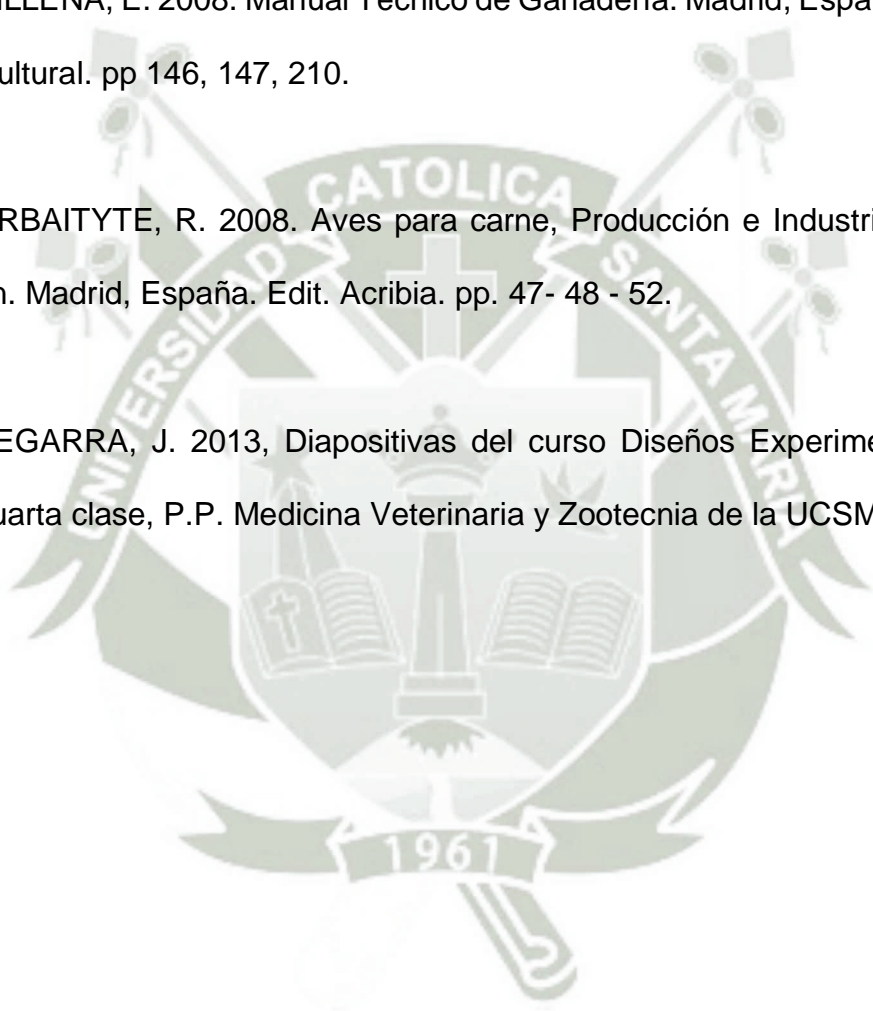
1. AFANADOR, G. 2008. Restricción de alimentos en pollos de engorde. 1a ed. Bogotá, Colombia, Edit. Instituto Colombiano Agropecuario I.C.A.
2. ÁLVAREZ, A. 2002. Fisiología comparada de los animales domésticos. UNAH. La Habana. Pp 234-250
3. APAJALAHTI J. y KETTUNEN, A 2006. Microbes of the chicken gastrointestinal tract. In: Avian Gut Function in Health an Disease. CAB International UK. Pp. 124-137
4. ARAUJO, R. 2005. Beneficios de la utilización de HYDROENZIME en la ganancia de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde. Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer.
5. AVIAGEN 2010. Manual del pollo Ross.
6. AVIAGEN 2012. Objetivos de Rendimiento.
7. AVILA, E. 2005. Alimentación de las aves. México. Segunda edición. Editorial Trillas. P 25.
8. BARRAGÁN, J. 2000. El buche como un importante elemento de control de patógenos en canales de pollo. P 5.

9. BORTOLOZO, F., F Y KIRA, K. K.2002. Probióticos. Uso de los probióticos na alimentacio de frangos de corte. P 1
10. BUTCHER, G. 2003. La nutrición y el control de enfermedades en la Industria avícola. Illinois, Estados Unidos. Vol. 40, No 1. Edit. Watt Publishing. pp. 22 – 35.
11. COLIN, L, MORALES, E Y AVILA, E.1994. Evaluación de promotores del crecimiento para pollos de engorde. Veterinaria. México. pp 141-144
12. CUNNINGHAM J. y BRADLEY G. 2009. Fisiología Veterinaria. Cuarta edición. Madrid. España.
13. DRISKO JA, GILES CK, BISCHOFF BJ. 2003. Probiotics in health maintenance and disease prevention.
14. ENSMINGER, M. 2000. Zootecnia general. Buenos Aires, Argentina. Tercera edición. Editorial El Ateno. P 45
15. FERKET, C. 2002. Beneficios de dietas suplementadas con antibióticos versus oligosacáridos mananos en pollos broilers. Dep. de Ciencia Aviar, North C. State University, P 21
16. GUILLOT, J. F.2000. The pross and cons of probiotics. Make probiotics work for poultry. World Poultry. pp 18-21

17. JIRAPHOCAKUL, S.; SULLIVAN, W.T.; SHAHANI, M.K. 1990. Influence of dried *B. subtilis* culture and antibiotics as performance and intestinal microflora in turkey. *Poultry Science*. pp 1966-1973
18. MACK, N. y BELL D. 2002. Manual de producción avícola. México. Tercera edición. Editorial, El Manual Moderno. pp 11-21
19. MARUTA, K. MIYAZAKI, LS. 1996. Exclusion of intestinal pathogens by continuous feeding with *Bacillus subtilis* C-3102 and its influence on intestinal microflora in broilers. *Animal Science and Technology Japan*. pp 273-280
20. MILIAN, G. 2005. Empleo de probióticos a base de *Bacillus sp* y sus endosporas en la producción avícola. Instituto de Ciencia Animal. Apartado Postal 24. San José de las Lajas, La Habana, P16
21. NAKANO, T. SHIMUZU, M. FUKUSHIMA. 1999. Effects of a probiotic on the lipid metabolism of pullet hen as a cholesterol-enriched diet. *Biotechnology and Biochemistry*. pp 1569-1575
22. PAREJA, J. 2005. Anatomía y fisiología del aparato digestivo de las aves. Bacterias en la molleja de pollos. P 12

23. PRATS, C.A. 1999. Establecimiento de un protocolo experimental para determinar la adherencia in vitro de Lactobacilos a las células intestinales del cerdo. Tesis presentada en opción al título de Máster en Radioquímica. ICA.
24. REYES, S. 2002. Rendimiento en canal en pollos de engorda bajo restricción alimenticia. Saltillo, México. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. pp. 22 - 26.
25. RENTERIA, O. 2004. Manual práctico del pollo de engorde. 1a ED. Barcelona, España. edit. El Piolinero. pp. 6 – 64.
26. ROJO, E. 2008. Enfermedades de las Aves. 3ª ed. México DF, México. Editorial trillas. pp. 110 – 111 - 112.
27. SAMANIEGO, L. y SOSA, M. 2002. Lactobacillus spp.: Importantes promotores de actividad probiótica, antimicrobiana y bioconservadora. Centro de Estudios Biotecnológicos. Facultad de Agronomía. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Matanzas, Cuba.
28. SHUBERT, R. FLACKOWSKY. 1999. Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung on Mensch und tier: 7.Symposium Jena/Thuringen, Germany, 22.und 2. September 1999. Pp 515-518
29. SWENSSON, M.J. 1999. The digestive system. In: Fisiología de los animales. México. Pp 317-372.

30. TORREALBA H., 2007 *Estrategias Alimenticias que Influyen en la Microflora Bacteriana*. Ing. Agr. Alltech Ecuador, Cia. Ltda.
31. TOMASINO 2014, *Alimentos Balanceados para pollos de Granja*
32. VILLENA, E. 2008. Manual Técnico de Ganadería. Madrid, España. Grupo Cultural. pp 146, 147, 210.
33. URBAITYTE, R. 2008. Aves para carne, Producción e Industrialización, sn. Madrid, España. Edit. Acribia. pp. 47- 48 - 52.
34. ZEGARRA, J. 2013, Diapositivas del curso Diseños Experimentales II, cuarta clase, P.P. Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM.



BIBLIOGRAFÍA DIGITAL

1. FEUCHTER, F. 2005. Los Probióticos en Nutrición Animal, Aditivos Biológicos, México Distrito Federal, P3.
<http://www.midiatecavipec.com/nutricion/nutricion101104.html>
2. GONZÁLEZ, S. 2006. El Simbiótico para la vida. Biomin® Poultry5Star.
<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/sanidad/articulos/empleo-probioticos-animales-t4125/165-p0.htm>
3. MORENO, E. 1999. Probióticos y aves, Veterinaria Profesional, Islas Canarias- España. P 5. <http://www.timbrado.com/artprobioticos.html>
4. VAN DER KILLS Y JANSMAN, 2002. Salud Intestinal en Aves. Ajuste de Dietas. Artículos Técnicos, Engormix. <http://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/salud-intestinal-ajuste-dietas-t831/165-p0.html>
5. YEGANI, M. 2010. Manipulación de la Flora Intestinal en Aves. Universidad de Alberta Canadá.
[www./Manipulaci%C3%B3n%20de%20la%20microflora%20intestinal%20de%20las%20aves.html](http://www.Manipulaci%C3%B3n%20de%20la%20microflora%20intestinal%20de%20las%20aves.html)

Anexo 2

Mapa de Ubicación



ANEXO 3

Datos obtenidos al día final de la experimentación según
tratamientos y sexo

SEXO	T1	T2	T3	T4
MACHOS	2950	3260	3400	3280
	2945	3255	3445	3290
	2985	3250	3435	3280
	2955	3245	3405	3255
	2965	3240	3415	3295
HEMBRAS	2535	2865	3030	2895
	2565	2875	3060	2900
	2570	2875	3045	2920
	2540	2895	3055	2935
	2540	2865	3060	2925

SEXO	T1	T2	T3	T4	PROMEDIO
MACHOS	2960	3250	3420	3280	3227.5
HEMBRAS	2550	2875	3050	2915	2847.5
PROMEDIO	2755	3062.5	3235	3097.5	

ANEXO 4

Análisis estadístico DCBA para Ganancia de Peso en los diferentes
tratamientos según sexo y edad a los 42 días en pollos de engorde Ross

308

Análisis de varianza de dos factores con varias muestras por grupo

RESUMEN	T1	T2	T3	T4	Total	T1	DS
						T2	28.025
						T3	14.0125
						T4	34.3234
							27.3153
<i>MACHOS</i>							
Cuenta	5	5	5	5	20		
Suma	14800	16250	17100	16400	64550		
Promedio	2960	3250	3420	3280	3227.5		
Varianza	250	62.5	375	237.5	29635.5263		

<i>HEMBRAS</i>							DS
Cuenta	5	5	5	5	20	T1	4.58149
Suma	12750	14375	15250	14575	56950	T2	21.708
Promedio	2550	2875	3050	2915	2847.5	T3	22.5944
Varianza	262.5	150	162.5	287.5	35661.8421	T4	30.0534
<i>Total</i>							
Cuenta	10	10	10	10			
Suma	27550	30625	32350	30975			
Promedio	2755	3062.5	3235	3097.5			
Varianza	46922.2	39157	38266.6667	37240.2778			

ANÁLISIS DE
VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Muestra	1444000	1	1444000	6462.65734	1.6923E-38	4.149
Columnas	1230375	3	410125	1835.52448	7.10126E-36	2.901
Interacción Dentro del grupo	3125	3	1041.66667	4.66200466	0.00818837	2.901
	7150	32	223.4375			
Total	2684650	39				

ANEXO 5

Datos obtenidos al día final de la experimentación según
tratamientos y sexo en conversión alimenticia

SEXO	T1	T2	T3	T4
MACHOS	1.730	1.688	1.665	1.675
	1.715	1.685	1.665	1.685
	1.720	1.687	1.670	1.670
	1.705	1.677	1.685	1.695
	1.705	1.678	1.655	1.665
HEMBRAS	1.735	1.642	1.632	1.645
	1.738	1.635	1.625	1.640
	1.745	1.655	1.640	1.665
	1.755	1.658	1.635	1.655
	1.722	1.635	1.638	1.655

SEXO	T1	T2	T3	T4	PROMEDIO
MACHOS	1.715	1.683	1.668	1.678	1.686
HEMBRAS	1.739	1.645	1.634	1.652	1.667
PROMEDIO	1.727	1.664	1.651	1.665	

ANEXO 6

Análisis estadístico DCBA para conversión alimenticia en Pollos de
engorde Ross 308

RESUMEN	T1	T2	T3	T4	Total
<i>MACHOS</i>					
Cuenta	5	5	5	5	20
Suma	8.575	8.415	8.34	8.39	33.72
Promedio	1.715	1.683	1.668	1.678	1.686
Varianza	0.0001125	0.0000265	0.00012	0.000145	0.00041084
<i>HEMBRAS</i>					

Cuenta	5	5	5	5	20
Suma	8.695	8.225	8.17	8.26	33.35
Promedio	1.739	1.645	1.634	1.652	1.6675
Varianza	0.0001495	0.0001195	3.45E-05	9.5E-05	0.001921

<i>Total</i>					
Cuenta	10	10	10	10	0.0185
Suma	17.27	16.64	16.51	16.65	
Promedio	1.727	1.664	1.651	1.665	
Varianza	0.0002764		0.0003897	0.0002944	
	4	0.000466	8	4	
	0.063	0.013	-0.014		

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Muestra	0.0034225	1	0.0034225	34.118380	1.7203E-06	4.1490974
Columnas	0.0348875	3	0.0116291	115.92938	2.8594E-17	2.9011195
Interacción Dentro del grupo	0.0062075	3	0.0020691	20.627206	1.2634E-07	2.9011195
	0.00321	32	0.0001003			8
Total	0.0477275	39				

ANEXO 7

Tasa de Conversión alimenticia Semanal en Pollos de engorde

Ross 308

Tratamientos		Días					
		7	14	21	28	35	42
T1	Machos	0.889	1.135	1.305	1.442	1.567	1.715
	Hembras	0.917	1.140	1.272	1.446	1.599	1.739
T2	Machos	0.868	1.121	1.299	1.424	1.541	1.683
	Hembras	0.919	1.113	1.261	1.404	1.516	1.645
T3	Machos	0.875	1.126	1.289	1.417	1.531	1.668
	Hembras	0.900	1.119	1.260	1.416	1.505	1.634
T4	Machos	0.895	1.118	1.296	1.423	1.549	1.678
	Hembras	0.897	1.101	1.270	1.409	1.512	1.652

ANEXO 8

% de mortalidad según días y sexo

Tratamientos		Días						Total	% Mortalidad
		7	14	21	28	35	42		
T1	Machos	1	1	0	0	0	0	2	8
	Hembras	1	1	1	0	0	0	3	12
T2	Machos	1	0	0	0	0	0	1	4
	Hembras	1	0	0	0	0	0	1	4
T3	Machos	0	0	1	0	0	0	1	4
	Hembras	0	0	1	0	0	0	1	4
T4	Machos	0	0	1	0	0	0	1	4
	Hembras	0	0	0	0	0	0	0	0
								10	

ANEXO 9

Datos obtenidos al día final de la experimentación según tratamientos y sexo para el Mérito Económico en pollos de engorde Ross 308

SEXO	T1	T2	T3	T4
MACHOS	5.0270	4.9655	4.9345	4.9575
	5.0298	4.9658	4.9358	4.9582
	5.0265	4.9631	4.9366	4.9545
	5.0305	4.9628	4.9362	4.9545
	5.0315	4.974	4.9384	4.9586
HEMBRAS	5.0782	4.8918	4.8705	4.9075
	5.0795	4.8875	4.8672	4.9039
	5.0781	4.8889	4.8694	4.9018
	5.0794	4.8905	4.8675	4.9026
	5.0769	4.8932	4.8698	4.9023

T= Tratamientos

ANEXO 10

Análisis estadístico DCBA para mérito económico en Pollos de engorde Ross 308

Análisis de varianza de dos factores con varias muestras por grupo

RESUMEN	T1	T2	T3	T4	Total	
<i>MACHOS</i>						
Cuenta		5	5	5	5	20
Suma	25.1453	24.8312	24.6815	24.7833	99.4413	
Promedio	5.02906	4.96624	4.9363	4.95666	4.972065	
Varianza	4.843E-06	2.0663E-05	2E-06	4.043E-06	0.00126949	
<i>HEMBRAS</i>						
Cuenta		5	5	5	5	20
Suma	25.3921	24.4519	24.3444	24.5181	98.7065	
Promedio	5.07842	4.89038	4.86888	4.90362	4.935325	
Varianza	1.147E-06	5.117E-06	2.117E-06	5.307E-06	0.0073493	
<i>Total</i>						
Cuenta	10	10	10	10	10	
Suma	50.5374	49.2831	49.0259	49.3014		
Promedio	5.05374	4.92831	4.90259	4.93014		
Varianza	0.0006794	0.00161	0.0012644	0.0007856		

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Muestra	0.0134982	8	0.0134982	2387.1213	1.2376E-31	4.1490974
Columnas	0.1381995	9	0.0460665	8146.6995	3.3719E-46	2.9011195
Interacción Dentro del grupo	0.0253763	4	0.0084587	1495.9048	1.8351E-34	2.9011195
Total	0.1772551	5	5.6546E-06			
		6				
		39				

ANEXO 11

Como obtener el mérito Económico según promedios en pollos de engorde Ross 308

Tratamientos		Valor Inicial del Animal	Gastos de Alimentación	Peso Final Animal	Mérito Económico
T1	Machos	1.6	10.15	2960	5.0291
	Hembras	1.6	8.87	2550	5.0784
T2	Machos	1.6	10.94	3250	4.9662
	Hembras	1.6	9.46	2875	4.8904
T3	Machos	1.6	11.41	3420	4.9363
	Hembras	1.6	9.97	3050	4.8689
T4	Machos	1.6	11.01	3280	4.9567
	Hembras	1.6	9.63	2915	4.9036

ANEXO 12

Pruebas de Tuckey

Prueba de Tuckey para Ganancia de Peso

Prueba de Tuckey			
Tuckey	28.5443991		
Valor de q	4.27		
D1	T3-T1	480	*
D2	T3-T2	172.5	*
D3	T3-T4	137.5	*
D4	T4-T1	342.5	*
D5	T4-T2	35	*
D6	T2-T1	307.5	*
D7	M-H	380	*

Prueba de tuckey para Conversión alimenticia

Prueba de Tuckey			
Tuckey	0.0191		
Valor de q	4.27		
D1	T1-T3	0.076	*
D2	T1-T4	0.063	*
D3	T1-T2	0.062	*
D4	T2-T3	0.014	NS
D5	T2-T4	0.001	NS
D6	T4-T3	0.013	NS
D7	M-H	0.0185	NS

Prueba de tuckey para Mérito Económico

Prueba de Tuckey			
Tuckey	0.0032		
Valor de q	4.27		
D1	T1-T3	0.15115	*
D2	T1-T2	0.12543	*
D3	T1-T4	0.1236	*
D4	T4-T3	0.02755	*
D5	T4-T2	0.00183	NS
D6	T2-T3	0.02572	*
D7	M-H	0.03674	*

ANEXO 13

Consumo de alimento semanal y acumulado en los diferentes tratamientos experimentados

Tratamientos		Días											
		7		14		21		28		35		42	
		S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A
T1	Machos	160	160	385	545	675	1220	1000	2220	1305	3525	1550	5075
	Hembras	165	165	365	530	615	1145	880	2025	1125	3150	1285	4435
T2	Machos	165	165	390	555	705	1260	1025	2285	1420	3705	1765	5470
	Hembras	170	170	370	540	645	1185	935	2120	1200	3320	1410	4730
T3	Machos	175	175	405	580	735	1315	1065	2380	1525	3905	1800	5705
	Hembras	180	180	385	565	670	1235	1030	2265	1190	3455	1530	4985
T4	Machos	170	170	400	570	720	1290	1015	2305	1435	3740	1765	5505
	Hembras	175	175	370	545	655	1200	920	2120	1245	3365	1450	4815

S= Consumo Semanal

A= Consumo Acumulado

ANEXO 14

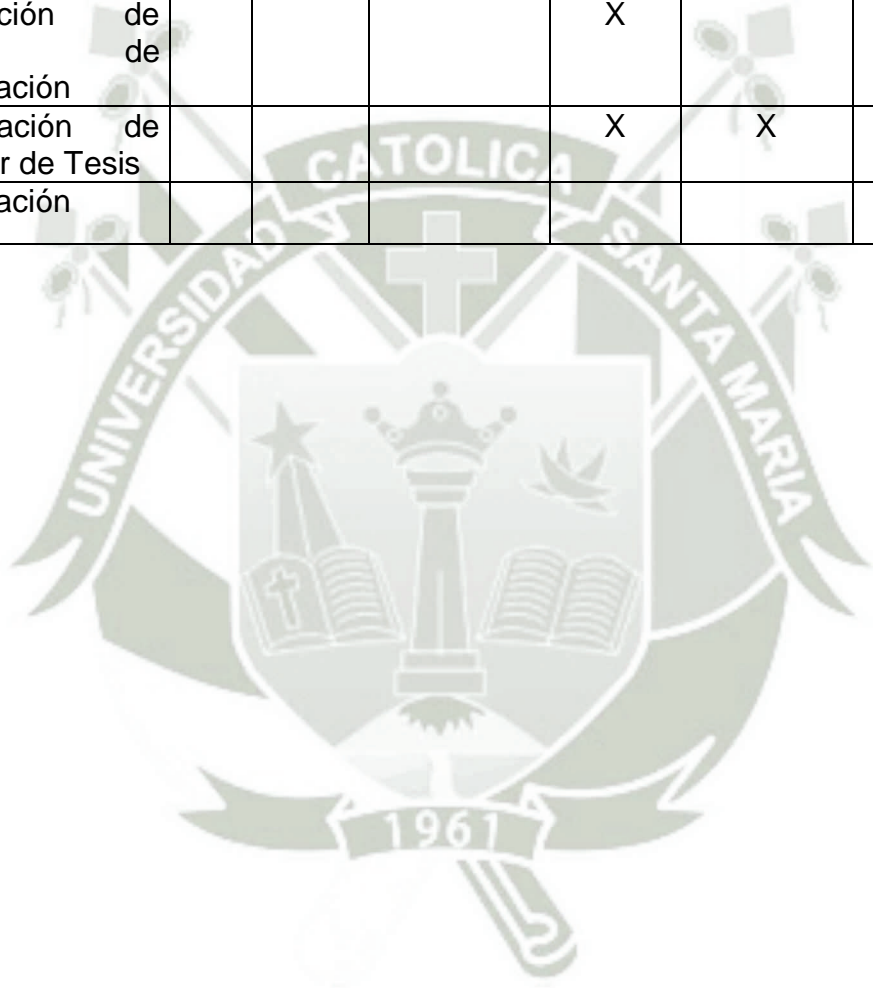
Observaciones Registradas

Día	Peso (gr) Corporal	Promedio Ganancia Semanal(gr)	Consumo Semanal (gr)	Consumo Acumulado (gr)	Tasa de Conversión Alimenticia	% Mortalidad

Anexo 15

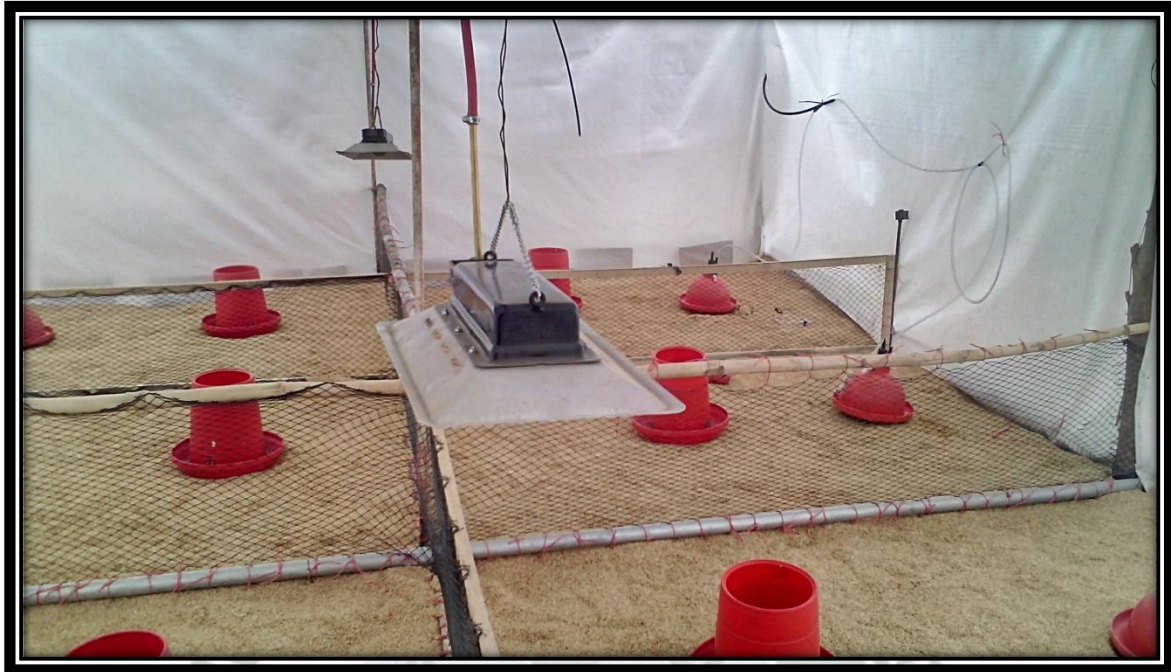
Cronograma de Actividades

Criterio / Meses	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Revisión Bibliográfica	X					
Revisión de Plan	X					
Ejecución		X	X			
Elaboración de tesis de investigación				X		
Presentación de Borrador de Tesis				X	X	
Sustentación						X



IX. ILUSTRACIONES

INSTALACIONES Y EQUIPOS





DESINFECCIÓN DE GALPON



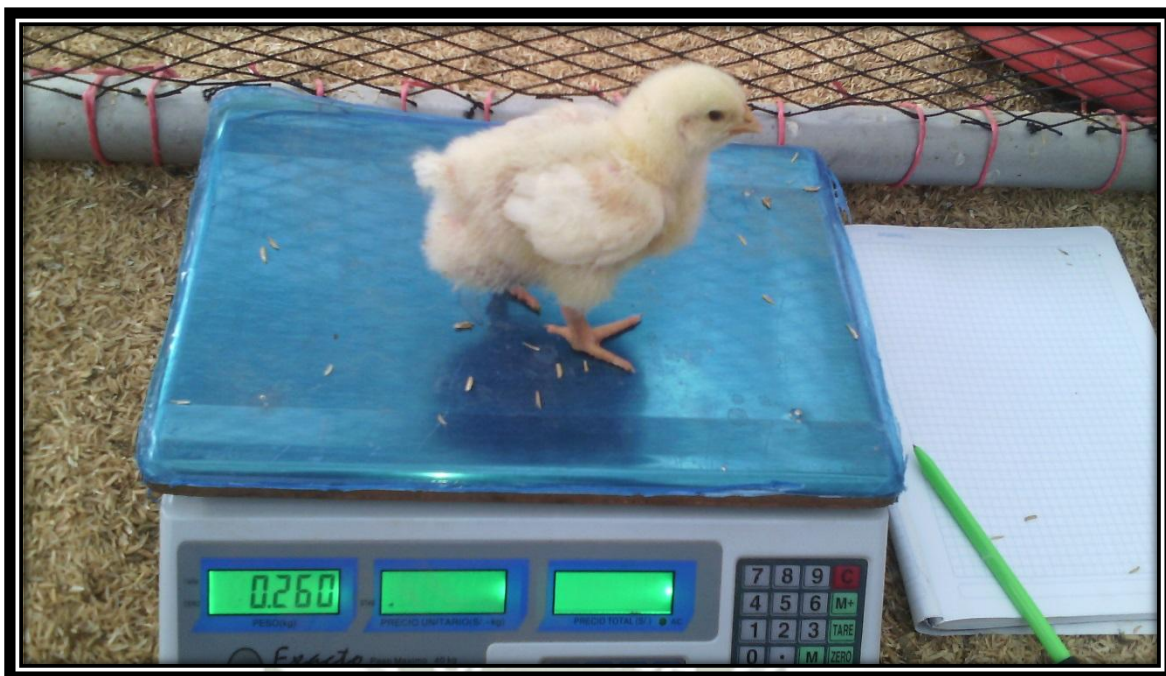
RECEPCION DE POLLITOS





MANEJO









POLLOS DE ENGORDE ROSS AL FINAL DE LA EXPERIMENTACIÓN







VACUNACIÓN

