



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
"PEDRO RUIZ GALLO"**



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**

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

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO**

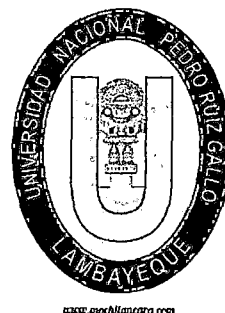
**Presentado por el Bachiller:**

**Edgar Salvador Puelles**

**LAMBAYEQUE - PERÚ  
2016**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
"PEDRO RUIZ GALLO"**



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**

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

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de:

**MEDICO VETERINARIO**

Presentado por el Bachiller:

**Edgar Salvador Puelles**

**LAMBAYEQUE – PERÚ**

**2016**

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

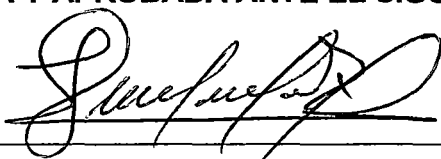
**TESIS**

**PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL DE:  
MEDICO VETERINARIO**

**POR:**

**Bach. EDGAR SALVADOR PUELLES**

**PRESENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO:**



**M.V. MSc. LUMBER GONZÁLES ZAMORA**

**PRESIDENTE**



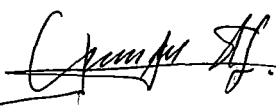
**M.V. CESAR AUGUSTO PISCOYA VARGAS**

**SECRETARIO**



**M.V. MSc. Dra. GLORIA VÁSQUEZ SÁNCHEZ**

**VOCAL**



**M.V. ADRIANO CASTAÑEDA LARREA**

**PATROCINADOR**

## **DEDICATORIA**

Enteramente dedicada con mucho amor y cariño a mis padres, Lucrecio Salvador Montalván y Filomena Puelles de Salvador, este trabajo es gracias a ellos. Quienes con amor incondicional depositaron su confianza en mí y me motivaron a lograr esta meta. A ustedes por siempre mi corazón y mi gratitud.

A mis hermanos: Jorge Luis, Luz Janeth por su valiosa ayuda y confiar en que este día llegaría y en especial a mi hermanito Carlos Daniel que es mi Motor y motivo para seguir firme en mis metas.

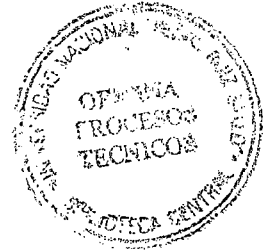
A mí cuñada Elaria y mis sobrinos Nicole y Mateo.

A mis, tías y tíos dentro de ellos Irene Salvador y José Córdova, por estar siempre pendientes.

Finalmente a todos ellos que de alguna manera siempre me apoyaron en los tiempos difíciles y me dieron ánimo para seguir y mirar siempre adelante.

**Edgar Salvador Puelles**

## **AGRADECIMIENTO**



A Dios por estar siempre en mi camino, darme fuerza e iluminarme en todo momento y por guiarme por buenos caminos.

A mis padres Lucrecio Salvador y Filomena Puelles de Salvador por brindarme esta hermosa oportunidad y siempre apoyarme en todo momento y confiar en mí.

A mis maestros, compañeros y amigos, con quienes compartí ideas y emociones durante cinco años de vida estudiantil. De manera muy especial hago énfasis mi agradecimiento al M.V. MSc. Lumber Gonzáles Zamora, Presidente de Tesis; M.V. Cesar Piscoya Vargas, Secretario de Tesis; M.V. MSc. Dra. Gloria Vásquez Sánchez, Vocal de Tesis; M.V. Adriano Castañeda Larrea, Patrocinador de Tesis; por la orientación y asesoramiento eficiente en el trabajo investigativo, a todos ustedes gracias.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y a la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo por ser mi casa de estudios.

**Edgar Salvador Puelles**



## ÍNDICE GENERAL

UNIVERSIDAD NACIONAL "PABLO RUÍZ GALLO"
OFICINA CENTRAL DE BIBLIOTECA
PROCESOS TÉCNICOS
Nº DE INGRESO:
COD. DE CLASIFICACIÓN:

Contenidos	Pág. N°
<b>Resumen</b>	<b>vi</b>
<b>Summary</b>	<b>vii</b>
<b>I. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>II. Antecedentes Bibliográficos</b>	<b>2</b>
2.2. Efecto del uso de Prebióticos	2
2.2. Efecto del uso de Probióticos	4
<b>III. Materiales y Métodos</b>	<b>8</b>
<b>3.1. Materiales</b>	<b>8</b>
3.1.1. Material Biológico	8
3.1.2. Material Farmacológico	8
3.1.3. Otros Materiales	8
<b>3.2. Métodos</b>	<b>9</b>
3.2.1. Ubicación y Duración Experimental	9
3.2.2. Características y Adecuación del local	9
3.2.3. Distribución y Manejo de Animales	9
3.2.4. Alimentación	10
3.2.5. Sanidad (Programa de Vacunación)	14
3.2.6. Administración de Prebióticos y Probióticos	14
3.2.7. Datos Registrados	14
3.2.8. Evaluación Biológica y Económica	15
3.2.9. Diseño Experimental y Análisis Estadístico	15
<b>IV. Resultados y Discusión</b>	<b>16</b>
4.1. Ganancia de Peso Vivo	16
4.2. Consumo de Concentrado	19
4.3. Conversión Alimenticia	22
4.4. Mérito Económico	24
<b>V. Conclusiones y Sugerencias</b>	<b>26</b>
<b>VI. Referencias Bibliográficas</b>	<b>27</b>
<b>Apéndice</b>	<b>30</b>



## RESUMEN

Esta investigación se realizó en el distrito de José Leonardo Ortiz (Atusparia), provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque con el fin de evaluar el efecto de prebióticos y probióticos. Se conformaron dos grupos de cien pollos cada uno pertenecientes a la línea Cobb 500, con un peso inicial promedio de 40 g, en la fase de inicio fueron distribuidos al azar, bajo un diseño completamente randomizado, en los tratamientos siguientes: T<sub>0</sub> (ración control), T<sub>1</sub> (5 ml/día en agua de bebida, Biomodulador oral soluble desde el día 1 hasta el día 10 y 1 g/Kg de alimento, Biomodulador aditivo premix desde el día 11 hasta el día 42), y evaluados sobre la eficiencia productiva: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico. Luego de 42 días que fueron sometidos al experimento el mayor consumo de alimento fue en el grupo testigo, con 3.51 Kg, registrando un menor consumo el T<sub>1</sub>, con 3.45 Kg. El mayor peso vivo final y el incremento promedio total fue en el T<sub>1</sub>, con 1.861 Kg y 1.821 Kg. y el T<sub>0</sub>, con 1.646 Kg y 1.606 Kg. Encontrándose diferencias notorias entre los pollos que no consumieron Prebióticos y Probióticos. La mejor conversión alimenticia y mérito económico se dio en el T<sub>1</sub>, con 1.89, y S/. 3.07 y finalmente el T<sub>0</sub>, con 2.19 Kg y S/. 3.28.

Palabras clave: Prebióticos, Probióticos, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mérito económico.

## SUMMARY

This research was conducted in the district of José Leonardo Ortiz (Atusparia), province of Chiclayo Lambayeque department in order to evaluate the effect of prebiotics and probiotics. two groups of hundred chickens each belonging to the Cobb 500 line, with an average initial weight of 40 g, were formed in the startup phase were randomly distributed under a completely randomized design, in the following treatments: T0 (control ration), T1 (5 ml / day in drinking water, biomodulator oral soluble from day 1 to day 10 and 1 g / kg of food, biomodulator additive premix from day 11 to day 42), and evaluated on the efficiency production: feed intake, weight gain, feed conversion and economic merit. After 42 days were subjected to the experiment increased consumption of feed was in the control group, with 3.51 Kg, recording lower consumption T1 with 3.45 kg. The highest final live weight and the total average sales increase in T1, with 1,861 kg and 1,821 kg. and T0, with 1,646 kg and 1,606 kg. Encountering marked differences among chickens who did not consume prebiotics and probiotics. The best feed conversion and economic merit was in the T1, with 1.89, and S /. 3.07, And finally the T0, with 2.19 Kg and S /. 3.28.

Key words: prebiotic, probiotic, food consumption, weight gain, conversión food, economic merit.



# **CAPÍTULO I**

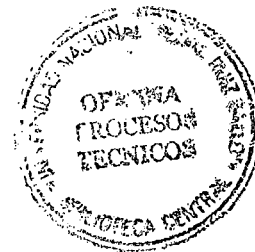
## **INTRODUCCIÓN**

Debido al aumento de la demanda de productos avícolas, incluyendo carne de pollos y huevos, como fuente de proteínas, la avicultura está enfrentando nuevos desafíos. La nutrición, en general, juega un rol muy importante, y en particular el uso de aditivos en la alimentación de monogástricos. Estos aditivos son usados, en la industria avícola, para distintos propósitos, por ejemplo, aumentar la performance productiva y disminuir el rango de mortalidad de los animales. Entre estos agregados están incluidos los prebióticos y probióticos, estos son sustancias que permiten un control y establecimiento de una microflora beneficiosa en los pollos de engorde y una disminución paulatina de la potencialmente enteropatógena. De este modo, estos aditivos permiten alcanzar las metas deseadas, mejorando la producción sin dejar residuos en la canal.

Además, como respuesta al manejo indiscriminado de antibióticos promotores de crecimiento en la producción animal se plantean nuevas alternativas que promueven una producción más limpia y que no pongan en riesgo la salud humana y animal. Como los prebióticos y probióticos, que se suministran directamente a los animales para mejorar su metabolismo, salud y producción.

Hoy en día se están realizando algunos estudios sobre productos de origen animal y vegetal, con el fin de mantener el equilibrio del ecosistema intestinal del ave, mejorando la utilización de los nutrientes así como su salud. Tal es el caso del método de exclusión competitiva, que se fundamenta en la prevención del establecimiento de una microflora patógena como salmonela, *Escherichia coli*, *Campilobacter*, entre otras, en los intestinos delgado y grueso, alterando así la microflora común de las aves.

Por las razones mencionadas, el objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto de los prebióticos y probióticos sobre la eficiencia productiva como consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico en Pollos de engorde Cobb 500.



## CAPÍTULO II

### ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

#### 2.1. Efecto del uso de Prebióticos

En un trabajo realizado se evaluó el efecto de la harina del yacón (*Smallanthus sonchifolius*), como prebiótico en la dieta de pavos machos. Se utilizaron 150 pavos machos, asignados en forma aleatoria en cinco tratamientos, control (sin yacón, sin antibiótico), zinc bacitracina 0.035 %, harina de yacón al 0.25 %, 0.50 % y 0.75 % (T0, T1, T2, T3, T4). Los grupos yacón 0.25 % y 0.50 % presentaron una ganancia mayor en 3 % y 1.8 % frente al control. En el consumo de alimento, se observaron diferencias ( $p < 0.05$ ) para los grupos zinc bacitracina y yacón 0.75% obteniendo consumos menores en 6% y 14% respectivamente. El índice de conversión alimenticia no fue afectado significativamente por los tratamientos, sin embargo los grupos yacón 0.25 % y 0.75 % mostraron valores menores en 0.49 %. **(González, 2009)**. Igualmente en un trabajo de investigación en pollos cobb 500 durante 42 días, se evaluó cinco tratamientos un control, uno con bacitracina de Zn (300 g/T), uno con ácido Fumárico (5000 g/T), uno con prebiótico comercial Fortifeed (600 g/T) y la mezcla del ácido orgánico y el prebiótico en pollos de engorde machos. Se obtuvo una mayor ganancia de peso vivo final en el grupo del prebiótico comercial Fortifeed con 2322,92 kg y el grupo control con 2221,82 kg. En el peso absoluto de los órganos digestivos se encontraron diferencias significativas en el intestino delgado, molleja, ciegos e hígado y al relacionarlos con el crecimiento alométrico se establecieron diferencias significativas en el intestino delgado e hígado con valores menores en el control comparado con los tratamientos con aditivos. El mayor crecimiento alométrico se presentó en los tratamientos con aditivos comparados con el control con diferencias estadísticas en el duodeno, yeyuno, íleon e hígado. El tratamiento con antibiótico no incidió en el menor crecimiento de bacterias coliformes y aerobios mesófilos, como si lo logró la mezcla de aditivos y el ácido orgánico, teniendo en cuenta que en el prebiótico se encontró la menor población de *Escherichia coli* comparada con el control y el antibiótico, por el efecto de exclusión competitiva producida por el crecimiento de *Lactobacillus* y *Bifidobacterias*. **(Jaramillo, 2011)**. Asimismo describieron que los prebióticos

tienen una marcada incidencia en la actividad metabólica de la microbiota intestinal, intervienen en la estimulación del sistema inmune, regulan los niveles de glucosa y el metabolismo lipídico e incrementan la biodisponibilidad de minerales, entre otros beneficios. Los aditivos prebióticos constituyen una alternativa viable en la sustitución de los antibióticos como aditivos promotores del crecimiento en la producción de animales monogástricos. Con la adición de productos prebióticos en las dietas destinadas a animales monogástricos se modifican la composición de la microbiota intestinal y se proporcionan beneficios a la salud. **(García y López, 2012)**. De igual manera en un trabajo de investigación se evaluó el efecto de la utilización de tilo (*Sambucus nigra*) como prebiótico natural en pollos de engorde durante 42 días. Se utilizaron cinco tratamientos, cuatro de ellos alimentados con balanceado tradicional y tratado con diferentes dosis de infusión de tilo, para T1, con 25g, seguido de T2, con 50g, para T3, con 75g y finalmente T4, con 100g en 4 litros de agua de bebida para cada Tratamiento), el quinto tratamiento fue alimentado de manera tradicional. El mayor incremento de peso se lo obtuvo con el tratamiento T1 con 2.56, el menor consumo de alimento fue para T2, con 5.31 kg, seguido del grupo control con 5.33 kg. La mayor conversión alimenticia se la obtuvo con el tratamiento T2, 2.20. El menor índice de mortalidad se lo obtuvo el tratamiento T3 el cual solo presento un animal muerto **(Arévalo, 2013)**. Finalmente en un trabajo de tesis con el fin de evaluar el impacto del probiótico natural *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de pollos de engorde. Se utilizó una población de 396 pollos. Los cuales fueron divididos en cuatro tratamientos (T1, T2, T3, T0). La cantidad de inclusión de *Saccharomyces cerevisiae* al balanceado comercial fue de 500 gr para T1, 700 gr para T2 y 900 gr para T3, y T0 sirvió como testigo. Se aplicó desde el primer día hasta el último día de la semana séptima. Los resultados mostraron que los parámetros productivos más altos tuvieron el tratamiento T1 con un peso promedio de 3434.55 gr, con un índice de conversión alimenticia 1.69, frente al grupo control con, 1.92, y un porcentaje de mortalidad del 3.03%. **(Cajamarca, 2015)**.

## 2.2. Efecto del uso de Probióticos

En un trabajo de experimentación evaluaron el efecto del probiótico (*Bacillus toyoi*  $10^{10}$  Esporas/g) sobre el comportamiento productivo en pollos de engorda se realizaron dos experimentos. En el experimento 1, un factor fue el nivel del probiótico (0 y 50 ppm) y el otro el sistema de alimentación (con o sin restricción en el tiempo de acceso al alimento). Los resultados en 49 días para ganancia de peso se encontró efecto a la adición del probiótico (2,409 vs 2,344g), los aumentos de peso fueron mayores en el sistema de alimentación ad libitum que en los restringidos (2418 Vs 2336 g), la mortalidad general y por síndrome ascítico fue mayor en los animales que comieron ad libitum en comparación con los que tuvieron restricción alimentaria. Hubo efecto a la adición del probiótico en síndrome ascítico con menor mortalidad. Para el experimento 2, se utilizó niveles del probiótico (0, 50, 100 y 1500ppm). Los resultados mostraron una ganancia de peso a la adición del probiótico (2.258, 2.321, 2.376 y 2.433g), conversión alimenticia (2.06, 2.07, 2.01 y 1.99) y mortalidad por síndrome ascítico (6.43%, 3.20%, 6.43% y 3.20%). los resultados indicaron que el probiótico adicionado a la dieta mostró tener un efecto promotor de crecimiento y disminuyó la mortalidad por síndrome ascítico. Los probióticos son microorganismos vivos, que cuando son adicionados en el alimento para los animales producen efectos benéficos en el huésped, mejorando las condiciones de la microflora nativa (**Cortes y Ávila, 2000**). Asimismo Describieron el efecto de la aplicación de bacterias lácticas y ácido láctico sobre la ganancia de peso y mortalidad en pollos de engorde. Las variables estudiadas fueron, ganancia de peso (GP), mortalidad (M), sexo (SX). Notándose que no existen diferencias significativas entre aves del mismo sexo y los tratamientos, pero si entre diferentes sexos  $P \leq 0,001$ ; (2.115 machos y 1.799 hembras), la ganancia de peso no se vio afectada por la aplicación de ácido láctico y bacterias lácticas en el agua de bebida durante el periodo productivo de 42 días al compararlo con el grupo control. La utilización de ácido láctico disminuyó la mortalidad de 1,5-3% al compararlo con los grupos control y aplicación de bacterias lácticas. (**Rincón y Pérez, 2000**). Igualmente en un trabajo realizado sobre el comportamiento productivo del pollo de engorde emplearon un probiótico en el agua de bebida y un ácido orgánico en el alimento. Utilizaron, 2240 pollos de engorda de la línea Ross-308 de 0 a 42 días de edad con cuatro tratamientos, dieta testigo (T1),

Testigo más probiótico en dosis de 2 mg de *Lactobacillus cerevisiae*/ave (T2), testigo más ácido orgánico en dosis de 5g de citrex/kg de alimento (T3), testigo más probiótico y ácido orgánico en dosis de 2 mg de *Lactobacillus cerevisiae*/ ave y 5g de citrex/kg de alimento (T4). El menor consumo de alimento fue para el grupo testigo (T1), con 4.45 kg, seguido del T4, con 4.46 kg, luego T2, con 4.47 Kg y finalmente T3, con 4.48 kg. El periodo final nos indica el menor peso por ave en T1 producto de un menor consumo alimenticio, sin embargo la conversión alimenticia fue igual en todos los tratamientos (**Herrera y López, 2002**). De igual manera en un trabajo realizado mencionan que entre los microorganismos que más se utilizan como probióticos se encuentran las bacterias ácido lácticas, especialmente los del género *Lactobacillus*, los cuales se caracterizan por producir diferentes sustancias que inhiben a los microorganismos patógenos. Estos últimos poseen la capacidad de adherirse a la mucosa intestinal de los animales y causar enfermedades entéricas. En tal sentido si se provee a los animales de cepas de *Lactobacillus* autóctonas del tracto gastrointestinal mediante el uso de probióticos, desde las primeras horas del nacimiento de las aves, estas colonizarán la mucosa intestinal y la protegerán de forma natural contra el crecimiento de otros microorganismos, especialmente de aquellos que son dañinos o indeseables (**Rondón y Milián, 2009**). Del mismo modo realizaron un trabajo para analizar parámetros productivos y morfológicos con extracto de pared de levadura y ácidos orgánicos en el alimento de pollos Cobb 500 durante 42 días y obtuvieron un mayor peso vivo final para el grupo experimental con 2.822 kg y el grupo control con 2.716 kg (**Nicoletti y Flores, 2010**). De la misma manera en un trabajo de investigación evaluó el efecto de un simbiótico comercial Micro Boost frente a un probiótico comercial Stress Lyte Plus. Se conformaron tres grupos de 36 pollos, cada uno con tres repeticiones. Los aditivos se incluyeron en el agua de bebida a razón de 1g por litro de agua para el probiótico comercial Stress Lyte Plus y 10g por litro de agua para el simbiótico comercial Micro Boost. En el tratamiento uno (T1), se utilizó un aditivo a base de simbióticos, para el tratamiento dos (T2) un aditivo a base de probióticos y el grupo testigo no recibió ningún tipo de aditivo. El mayor consumo de alimento fue en el grupo testigo, con 6309,44 g, seguido T2, con 5898,37 g, registrando un menor consumo el T1, con 5896 g. el mayor incremento promedio diario de peso se dio en el T2, con 64,3 g, seguido del grupo testigo, con 62,3 g, y el T1,

con 60,3 g. la mejor conversión alimenticia se dio en el T2, con 1,88, seguido del T1, con 1,97 y el grupo testigo, con 2,03. Asimismo menciona que los probióticos mejoran notablemente la asimilación de nutrientes y por ende crean un bienestar en el animal siendo menos propensos a enfermedades entéricas, todo este conjunto mejora la conversión alimenticia y por ende la ganancia de peso (**Calle, 2011**). Igualmente en un trabajo realizado tuvo como objetivo evaluar el efecto de un probiótico frente a un acidificante y un antibiótico en pollos broiler de una a seis semanas de edad. Se conformaron cuatro grupos de 60 pollos cada uno, cada grupo con tres repeticiones. Los aditivos se suministraron en el alimento desde el primer día hasta el día 42, para el primer grupo (T1) se suministró un probiótico comercial (prokura pigcell) a razón de 1 kg/t de balanceado, Tratamiento dos (T2) se utilizó un acidificante en dosis de 0.5 kg/t de balanceado, tratamiento tres (T3) se le suministro un antibiótico (fosfomicina) a razón de 1 kg/t de balanceado; finalmente el grupo control (T0) no se le administro ningún aditivo en su dieta alimenticia. En cuanto al mejor incremento de peso fue para T1, con 2802 g, seguido del T3 con 2765 g, luego el T2 con 2541 g, y el grupo control con 2516 g. El mejor mérito económico resultó ser el T1, con -7.09%, luego el T3, con -11.73%, seguido del T2, con -12.10% y el T0, con -12.38%. La mejor conversión alimenticia se dio en T1, con 2.12, el T3, con 2.22, el T2, con 2.26, y finalmente el T0, con 2.44 (**Ordoñez, 2011**). Asimismo en un trabajo de investigación determinó los efectos de la inclusión de probióticos durante la etapa de crianza en pollos broiler (línea Ross-308), para el mejoramiento de los parámetros sanitarios, productivos y económicos. Utilizándose 3 dosis de probiótico nativo y comercial que fue de 1.5; 3.0 y 4.5 ml/litro de agua. Para el probiótico nativo se utilizó un T1 con 1.5 ml, seguido de un T2, con 3,0 ml, luego un T3, con 4,5 ml, y para el probiótico comercial se utilizó un T4, con 1,5 ml, seguido de T5, con 3,0 ml, luego un T6, con 4,5 ml, y un grupo testigo que no recibió ningún aditivo. Se identificaron en la parte media del íleon y ciegos del tracto gastrointestinal en pollos Broiler Ross-308 de seis semanas en producción, microorganismos benéficos principalmente del genero *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis*. En cuanto a las variables evaluadas, la aplicación de probióticos influyó positivamente sobre la ganancia de peso, disminuyo la tasa de mortalidad y una mejor conversión alimenticia para T4, con 1.78, seguido de T5, con 1.82, luego T6, con 1.83, luego T1, con 1.83, luego T2, con 1.84, luego

T3, con 1.85 y Finalmente grupo control con 1.92. Los tratamientos con una mayor relación beneficio costo fue el T1 y T3 (1.5 y 4.5 ml probiótico nativo /litro agua). Siendo el mejor el T3. Los probióticos mejoran la absorción del alimento y el rendimiento de las aves (**Aguavil, 2012**). Igualmente En un trabajo realizado determinaron, el efecto de un probiótico a base de bacterias ácido lácticas (BAL) administradas en el agua de bebida sobre los parámetros de producción del pollos de engorda. Se utilizaron pollos de engorda machos y hembras con cuatro tratamientos, Tratamiento 1 (Machos con BAL), tratamiento 2 (machos testigo), tratamiento 3 (hembras con BAL), y tratamiento control (T0). Los resultados muestran un mayor peso corporal en la cuarta y quinta semana, en los tratamientos que recibieron el probiótico en el agua de bebida comparado con los grupos controles. La población microbiana en el tracto gastrointestinal juega un rol en el proceso digestivo normal y en mantener la salud animal, los cambios en la dieta pueden substancialmente afectar estas bacterias y los efectos en la salud (**Salvador y Contreras, 2012**). Además dentro de los beneficios de los prebióticos y probióticos es, provocar una protección por la activación y regulación del sistema inmunitario, maximiza el efecto de las vacunaciones, reduce cuadros de inmunodepresión, previniendo infecciones, minimiza el riesgo de presentación de cuadros tóxicos, regulariza la actividad del sistema nervioso, gástrico, intestinal, hepático y hormonal ([www.reinmark.com](http://www.reinmark.com)). Finalmente se elaboró una tabla de composición de alimentos y requerimientos nutricionales de acuerdo a las etapas de inicio, crecimiento y acabado para los pollos de engorde línea cobb 500 ([www.lisina.com.br/arquivos/Geral%20Español.pdf](http://www.lisina.com.br/arquivos/Geral%20Español.pdf)).

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **3.1. Material**

##### **3.1.1. Material Biológico**

- Se emplearon 200 pollos con un peso promedio inicial de 40 g, homogéneos en conformación y diferentes condiciones nutricionales durante las etapas de inicio, crecimiento y acabado.
- Vacunas contra las enfermedades de Bronquitis infecciosa, Gumboro, Newcastle.

##### **3.1.2. Material Farmacológico**

- Biomodulador oral soluble 500 ml (Prebióticos y Probióticos).
- Biomodulador aditivo Premix 1 Kg (Prebiótico y Probiótico).

##### **3.1.3. Otros Materiales**

- Alimento para pollos.
- Balanza para el control de alimentos y peso vivo.
- Depósito para el almacén de los alimentos.
- Comederos y bebederos de plástico.
- Campana criadora.
- Postes y caña brava.
- Alambre de amarra.
- Pajilla.
- Carpa.
- Circulinas.
- Desinfectantes.
- Alambre mellizo, interruptor, focos, cinta aislante, papel azúcar.
- Registro para el control de alimentos y peso vivo.



### **3.2. Métodos**

#### **3.2.1. Ubicación y Duración Experimental**

El presente trabajo experimental se realizó en el distrito de José Leonardo Ortiz (Atusparia), provincia de Chiclayo departamento de Lambayeque. La fase experimental tuvo una duración de 42 días, habiéndose iniciado el 5 de setiembre del 2015 y finalizado el 17 de octubre del mismo año.

#### **3.2.2. Características y adecuación del local**

Se empezó retirando la basura del galpón, utilizando palas, escobas, para posteriormente realizar la limpieza con agua y desinfectante. A continuación se hizo la desinfección del local, utilizando agua y cal (hidróxido de ca). La mezcla se esparció en el piso y paredes; luego, con una escoba se distribuyó uniformemente, tratando de obtener una capa que permitió corregir pequeñas fallas del local.

Realizadas las adecuaciones del galpón se procedió a ubicar las cortinas y a cubrir las entradas de aire del techo, para evitar cambios bruscos de temperatura.

En el galpón se adecuó dos compartimientos hechos de maya, con capacidad para cien pollos cada uno; luego se colocó la cama de pajilla y se desinfectó con un desinfectante comercial sterilite virucidal disinfectant (SVD). Se emplearon comederos para pollos BB y bebederos de galón (cuatro y uno por cada compartimiento). También se instaló un pediluvio en la entrada del galpón, como una medida de bioseguridad.

#### **3.2.3. Distribución y Manejo de Animales**

Una vez registrado el peso vivo inicial, los pollos fueron mantenidos bajo tratamiento experimental durante 42 días, luego del cual se registró el peso vivo final.

El total de animales fueron distribuidos al azar en dos grupos de 100 animales cada uno y, luego asignados a un tratamiento respectivo.

Cada tratamiento fue alojado en un corral de 12m<sup>2</sup>, correspondiendo a una densidad de 0.12 m<sup>2</sup>/animal, es decir 8 pollos/m<sup>2</sup>, con comederos y bebederos de plástico.

El sistema de alimentación fue ad libitum grupal, manteniendo una cantidad constante de alimento para el consumo del animal; el cual se diferenciaba por la numeración que identificaba a cada tratamiento.

### 3.2.4. Alimentación

El primer alimento se proporcionó inmediatamente a la llegada de los pollitos. Se colocó sobre bandejas para pollo BB con el ánimo que sea consumido fácilmente. El alimento se procuró que sea fresco, poco y frecuente en los primeros días; luego al séptimo día se reemplazó por comederos de tolva.

La dieta experimental se muestra en la Tabla N° 1.

**Tabla N° 1: Composición de Prebióticos y Probióticos (Biomodulador).**

Compuestos Prebióticos	Compuestos Probióticos
Yacón ( <i>Smallanthus sonchifolius</i> )	<i>Lactobacillus acidophilus</i> ( $10^{10}$ bacterias/ml)
Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )	<i>Lactobacillus casei</i> ( $10^{10}$ bacterias/ml)
Miel de abeja	<i>Bifidobacterium longum</i> ( $10^{10}$ bacterias/ml)
Algas negras hidratadas	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ( $10^{10}$ levadura/ml)
	<i>Saccharomyces boulardii</i> ( $10^{10}$ levadura/ml)
<b>Compuestos Inmunoestimulantes</b>	
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	( $10^{11}$ bacterias/ml)
<i>Propionibacterium granulosum</i>	( $10^{11}$ bacterias/ml)
<i>Escherichia coli</i>	( $10^{11}$ bacterias/ml)
Uña de gato ( <i>Uncaria tomentosa</i> )	
<b>Compuestos Energizantes</b>	
Maca ( <i>Lepidium peruvianum chacón</i> )	
Camu-camu ( <i>Myrciaria dubia</i> )	

Fuente: [www.reinmark.com](http://www.reinmark.com)

**Tabla N° 2: Tabla de composición Nutritiva de los Insumos.**

	Proteína %	EM Kcal/Kg	Ca %	P %	Lisina %	Metionina %
Maíz 41%	9	3400	0.05	0.3	0.2	0.18
Torta de soya	47.5	2441	0.27	0.6	2.79	0.67
Harina de pescado	65	2880	4	2.9	4.9	1.9
Harina integral de soya	48	2700	0.31	0.63	2.93	0.65
Metionina	-	-	-	-	-	80
Lisina	-	-	-	-	100	-
Carbonato de calcio	-	-	35	-	-	-
Fosfato dicálcico	-	-	22	19	-	-

Fuente: [www.lisina.com.br/arquivos/Geral%20Español.pdf](http://www.lisina.com.br/arquivos/Geral%20Español.pdf)

El programa de alimentación utilizado fue la recomendada para la fase de inicio, crecimiento y acabado según el tratamiento respectivo como se presenta en el Tabla N° 3, 4, 5.

**Tabla N° 3: Componentes y valor nutritivo para pollos Cobb 500 en la etapa de Inicio.**

Aportes Nutricionales							
Ingredientes	%	Pc	EM(kcal/ks)	Ca	P	Metionina	Lisina
Maíz	63	5.67	2142	0.03	0.19	0.11	0.13
Torta de soya	19	9.03	463.79	0.05	0.11	0.13	0.53
H. Pescado	5	3.25	144	0.2	0.15	0.10	0.25
Harina integral de soya	6.8	3.26	183.6	0.02	0.04	0.04	0.20
Aceite de soya	1.0	-	-	-	-	-	-
Delac	1.0	0.35	49.48	-	-	-	-
Carbonato de calcio	1.87	-	-	0.65	-	-	-
Fosfato dicalcico	1.0	-	-	0.22	0.19	-	-
Metionina	0.15	-	-	-	-	0.12	-
Cloruro Colina	0.15	-	-	-	-	-	-
Lisyna	0.1	-	-	-	-	-	0.1
Bicarbonato de sodio	0.25	-	-	-	-	-	-
Sintox	0.2	-	-	-	-	-	-
Fitacin	0.01	-	-	-	-	-	-
Premezcla Parrillero	0.15	-	-	-	-	-	-
Sal común	0.25	-	-	-	-	-	-
Coccidiostato	0.07	-	-	-	-	-	-
Total	100	21.56	2982.87	1.17	0.68	0.5	1.21
Costo/kg S/.	1.6						

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 4: Componentes y valor nutritivo para pollos Cobb 500 en la etapa de Crecimiento.**

Ingredientes	Ración			Aportes Nutricionales				
	T0 %	T1 %	Pc	EM(Kcal/Kg)	Ca	P	Metionina	Lisyna
Maiz	68.4	68.4	6.16	2325.6	0.03	0.21	0.12	0.14
Torta de								
Soya	18	18	8.55	439.38	0.05	0.11	0.12	0.5
H. Pescado	2	2	1.3	57.6	0.08	0.06	0.04	0.1
Harina								
integral de								
Soya	6.5	6.5	3.12	175.5	0.02	0.04	0.04	0.19
Aceite de								
Soya	0.6	0.6	-	-	-	-	-	-
Carbonato								
de calcio	1.94	1.94	-	-	0.7	-	-	-
Fosfato								
dicalcico	1	1	-	-	0.22	0.19	-	-
Metionina	0.15	0.15	-	-	-	-	0.12	-
Cloruro								
Colina	0.15	0.15	-	-	-	-	-	-
Lisyna	0.18	0.18	-	-	-	-	-	0.18
Bicarbonato								
de Sodio	0.25	0.25	-	-	-	-	-	-
Sintox	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-
Fitacin	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-
Premezcla								
Parrillero	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-
Sal Común	0.25	0.25	-	-	-	-	-	-
Coccidiostato	0.07	0.07	-	-	-	-	-	-
Pigmentante	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-
Prebiótico y								
Probiótico	-	0.1	-	-	-	-	-	-
Total	99.9	100	19.13	2998.08	1.1	0.61	0.44	1.11
Costo/Kg S/.	1.5							

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 5: Componentes y valor nutritivo para pollos Cobb 500 en la etapa de Acabado.**

Ingredientes	Ración			Aportes Nutricionales				
	T0%	T1%	Pc	EM(Kcal/Kg)	Ca	P	Metionina	Lisyna
Maíz	71.4	71.4	6.43	2427.6	0.04	0.21	0.13	0.14
Torta de								
Soya	17	17	8.08	414.97	0.05	0.1	0.11	0.47
H. Pescado	1.3	1.3	0.85	37.44	0.05	0.04	0.02	0.06
Harina								
integral de								
Soya	5	5	2.4	135	0.02	0.03	0.03	0.15
Carbonato								
de calcio	2.59	2.59	-	-	0.91	-	-	-
Fosfato								
dicalcico	1.2	1.2	-	-	0.26	0.23	-	-
Metionina	0.15	0.15	-	-	-	-	0.12	-
Cloruro								
Colina	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-
Lisyna	0.2	0.2	-	-	-	-	-	0.2
Bicarbonato								
de Sodio	0.25	0.25	-	-	-	-	-	-
Sintox	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-
Fitacin	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-
Premezcla								
Parrillero	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-
Sal Común	0.25	0.25	-	-	-	-	-	-
Coccidiostato	0.05	0.05	-	-	-	-	-	-
Pigmentante	0.1	0.1	-	-	-	-	-	-
Prebiótico y								
Probiótico	-	0.1	-	-	-	-	-	-
Total	99.9	100	17.76	3015.01	1.33	0.61	0.41	1.02
Costo/Kg S/.	1.4							

Fuente: Elaboración propia.

### **3.2.5. Sanidad (Programa de Vacunación)**

- Después de la recepción del pollo Bebe, al quinto Día se procedió a vacunar con una vacuna mixta contra la enfermedad de Bronquitis Infecciosa – Newcastle, vía ocular.
- Al décimo día se vacunó contra la enfermedad de Gumboro.
- Y finalmente, a los 21 días de edad de los pollos se vacunó contra la enfermedad de Newcastle.

### **3.2.6. Administración de Prebiótico y Probiótico (Biomodulador)**

Se administró para el grupo experimental (T1), el biomodulador oral soluble en dosis de 5 ml/5 litros en agua de bebida cada 24 horas desde el día 1 hasta el día 10 y en el alimento se administró el biomodulador aditivo premix en dosis de 1 g/1 kg de alimento desde el día 11 hasta el día 42. El grupo Testigo (T0) no recibió ningún aditivo. El alimento fue suministrado por consumo ad libitum manteniendo una disponibilidad constante en los comederos. Diariamente se registró el suministro y al día siguiente se pesó el sobrante de cada comedero.

### **3.2.7. Datos Registrados**

Durante la fase experimental se controlaron para una posterior evaluación los siguientes parámetros.

Peso vivo inicial, g.

Peso vivo final, Kg.

Incremento total de peso, Kg.

Costo de alimentación, s/animal.

Conversión alimenticia.

Mérito económico.

### 3.2.8. Evaluación Biológica y Económica

Sobre la base de las ganancias de peso vivo, consumo y costo de alimentación, se analizó comparativamente la conversión alimenticia y el mérito económico, según las siguientes fórmulas:

$$C.A. = \frac{\text{Consumo de alimento, Kg.}}{\text{Incremento total de peso, Kg.}}$$

$$M.E. = \frac{\text{Costo de alimento, S/.}}{\text{Incremento total de peso Kg.}}$$

### 3.2.9. Diseño Experimental y Análisis Estadístico.

Las unidades experimentales se agruparon en un diseño completamente randomizado, con dos tratamientos (niveles de prebiótico y probiótico en la dieta), y 100 pollos por cada tratamiento, cuyo modelo lineal aditivo y esquema de varianza se detallan a continuación.

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

Donde:

$Y_{ij}$  = Variable contrastada (peso vivo).

$U$  = Medida poblacional.

$T_i$  = Efecto del tratamiento ( $i = 2$ ).

$E_{ij}$  = Efecto dentro de muestras o error experimental.

**Tabla N° 6: Esquema del análisis de varianza.**

Fuente de Variación	G.L.
Tratamientos	1
Error experimental	198
Total	199

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Ganancia de Peso Vivo

La ganancia de peso vivo final por semana durante la fase experimental se presenta en la Tabla N° 7.

**Tabla N° 7: Ganancia de peso vivo por semana en Pollos Cobb 500.**

	Grupo Control	Grupo Experimental
Semana	T0	T1
1	130 <sup>a</sup>	135 <sup>a</sup>
2	244 <sup>a</sup>	239 <sup>a</sup>
3	589 <sup>a</sup>	543 <sup>a</sup>
4	873 <sup>a</sup>	870 <sup>a</sup>
5	1311 <sup>a</sup>	1354 <sup>a</sup>
6	1646 <sup>b</sup>	1861 <sup>a</sup>

a, b: Letras diferentes en filas denotan diferencias estadísticas significancias ( $p < 0.05$ ).

En la Tabla N° 7, se observó que el mayor peso vivo final se obtuvo en los pollos del grupo experimental (T1) 1.861 Kg, seguidos a continuación del grupo testigo (T0) 1.646 Kg.



Los pesos iniciales y el incremento total del peso vivo durante la fase experimental se presentan en la Tabla N° 8.

**Tabla N° 8:** Efecto de Prebiótico y Probiótico sobre el peso final e incremento de peso en Pollos Cobb 500.

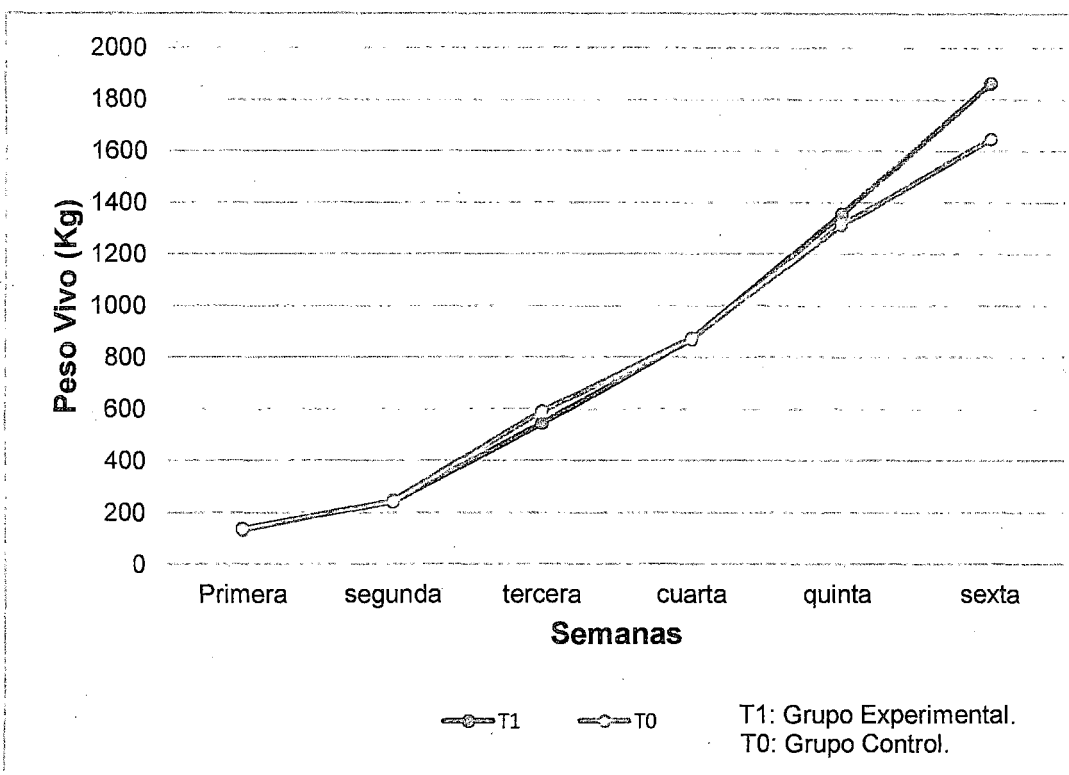
OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS	
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>
Peso vivo inicial g.	40 <sup>a</sup>	40 <sup>a</sup>
Peso vivo final Kg.	1.646 <sup>b</sup>	1.861 <sup>a</sup>
Incremento total Kg.	1.606 <sup>b</sup>	1.821 <sup>a</sup>

a, b: Letras diferentes en filas denotan diferencias estadísticas significancias (p<0.05).

La información de la Tabla N° 8, en cuanto al incremento de peso, de acuerdo con los datos registrados se obtuvo en el grupo Experimental (T1) que recibieron prebióticos y probióticos (1.821 Kg), y en el grupo Testigo (T0) se obtuvo (1.606 Kg). El análisis de variancia para peso vivo final e incremento de peso determinó que si existen diferencias significativas entre tratamientos ( $p < 0.05$ ).

Lo expuesto concuerda con los hallazgos de Nicoletti y Flores, (2010), quienes emplearon extracto de pared de levadura y ácidos orgánicos en el alimento de pollos cobb 500 durante 42 días, y obtuvieron un mayor peso vivo final para el grupo experimental con 2.822 Kg y el grupo control con 2.716 Kg. Asimismo Jaramillo, (2011), en pollos cobb 500 durante 42 días, empleó un prebiótico comercial (Fortifeed) al 0,06 % en el alimento, obteniendo una mayor ganancia de peso vivo final para el grupo experimental con 2322,92 g y el grupo control con 2221,82 g. Con la adición de productos prebióticos en las dietas destinadas a animales monogástricos se modifica la composición de la microbiota intestinal y se proporcionan beneficios a la salud. (García y López, 2012).

**Gráfico N° 1: Incremento de peso vivo semanal en Pollos Cobb 500 que recibieron prebióticos y probióticos y Testigo.**



Los resultados obtenidos guardan relación con los hallazgos de Calle, (2011), que empleo el probiótico comercial Stress Lyte Plus el que se administró en el agua de bebida a razón de 1g por litro de agua, y obtuvo un incremento de peso diario de 64.3 g. y una mejora en la utilización del alimento con respecto al grupo control. Asimismo Gonzáles, (2009), en pavos que consumieron prebiótico como Yacón al 0.25 % presentaron ganancias mayores en un 3% frente al grupo control. Cabe mencionar que la acción principal de los prebióticos es estimular el crecimiento y/o activar el metabolismo de bacterias benéficas del tracto intestinal. (Calle, 2011).

#### 4.2. Consumo de concentrado

**Tabla N° 9: Consumo promedio de Concentrado Según Tratamientos en Pollos de Engorde Cobb 500 en etapa de inicio, crecimiento y engorde.**

Periodo Experimental	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>
1° Semana	128 <sup>a</sup>	128 <sup>a</sup>
2° Semana	149 <sup>a</sup>	154 <sup>a</sup>
3° Semana	441 <sup>a</sup>	431 <sup>a</sup>
4° Semana	666 <sup>a</sup>	651 <sup>a</sup>
5° Semana	959 <sup>a</sup>	938 <sup>a</sup>
6° Semana	1173 <sup>a</sup>	1153 <sup>a</sup>
consumo Kg/animal/día	0.084	0.082
Total (Kg/animal/Periodo)	3.51	3.45
Total (g)	3516	3455

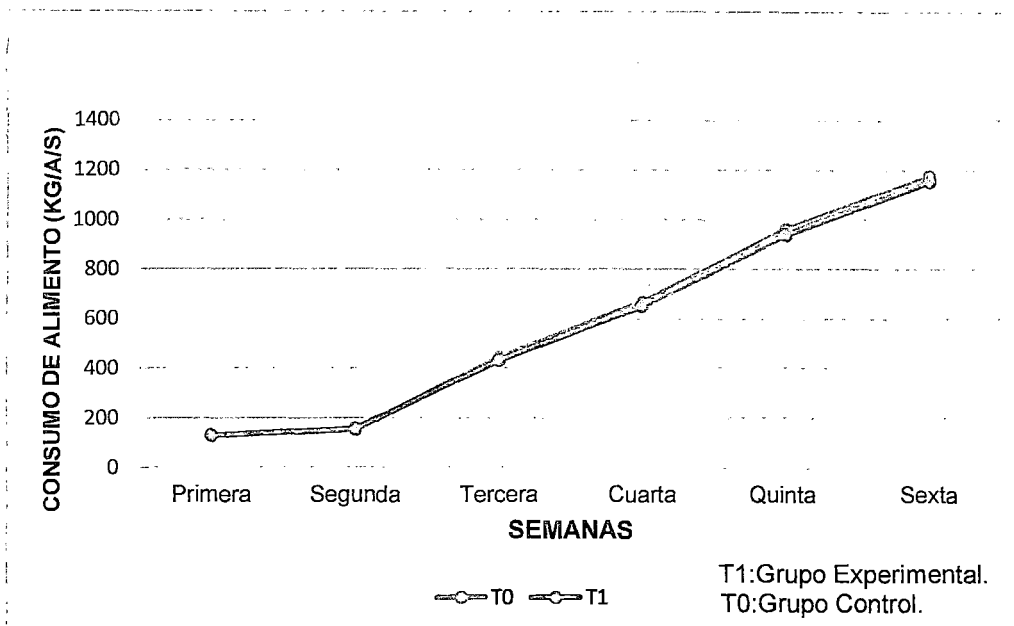
a : Letras iguales en filas denotan no diferencias estadísticas significancias ( $p > 0.05$ ).

Según la Tabla N° 9, nos demuestra con claridad la tendencia a disminuir el consumo de alimento. Lo que indica que las aves que fueron tratadas con los prebióticos y probióticos tuvieron una mejor eficiencia productiva, necesitando una menor cantidad de alimento para producir carne. Los probióticos son microorganismos vivos, que cuando son adicionados en el alimento para los animales producen efectos benéficos en el huésped, mejorando las condiciones de la microflora nativa (Cortes y Ávila, 2000).

El mayor consumo promedio se registró en el grupo control T<sub>0</sub> (0.084 Kg/a/d), y finalmente el grupo experimental con prebióticos y probióticos T<sub>1</sub> (0.082 Kg/a/d), el cual obtuvo un menor consumo de alimento pero alcanzó un mayor peso.

Los resultados obtenidos en la presente investigación coinciden con Arévalo, (2013), quién evaluó el efecto de la utilización de tilo (*Sambucus nigra*) como prebiótico natural en agua de bebida a razón de 50 g/4 litros de agua en pollos de engorde durante 42 días, en donde obtuvo un menor consumo de alimento en el grupo experimental con 5,31 Kg, seguido del grupo control con 5,33 Kg. La población microbiana en el tracto gastrointestinal juega un rol en el proceso digestivo normal y en mantener la salud animal, los cambios en la dieta pueden substancialmente afectar estas bacterias y los efectos en la salud (Salvador y Contreras, 2012).

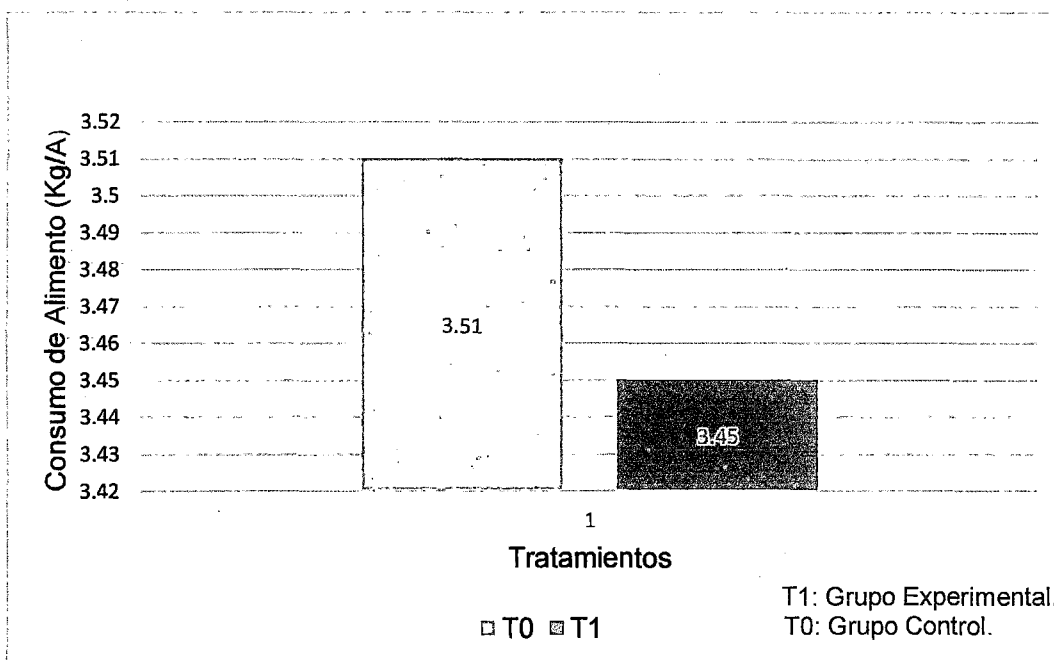
**Gráfico N° 2: Consumo Promedio de Concentrado por Semana según Tratamientos de Pollos Cobb 500.**



En el consumo promedio semanal se registró, que al finalizar la segunda semana se muestra un ligero aumento en el consumo de alimento en el grupo experimental ( $T_1$ ), que recibió prebiótico y probiótico con 154 g, seguido del grupo control ( $T_0$ ) con 149 g; a partir de la cuarta semana se observó un aumento en el consumo de alimento en el grupo control ( $T_0$ ), hasta la sexta semana llegando así con un consumo de 1173 g, y el grupo experimental con 1153 g.

Los resultados obtenidos concuerdan con los hallazgos de Calle, (2011), quien utilizó un simbiótico comercial Micro boost en el agua de bebida a razón de 10g/litro de agua en pollos de engorde durante 49 días en donde se obtuvo un menor consumo de alimento para el grupo experimental con 5896 g/ave y el grupo control con 6309,44 g/ave. Si se provee a los animales de probióticos desde las primeras horas del nacimiento de las aves, estas bacterinas colonizarán la mucosa intestinal y la protegerán de forma natural contra el crecimiento de otros microorganismos, especialmente de aquellos que son dañinos o indeseables (Rondón y Milián, 2009).

**Gráfico N° 3: Consumo Promedio de Concentrado Según Tratamientos de Pollos Cobb 500.**



Los resultados obtenidos en la presente investigación coinciden con Gonzáles, (2009), al realizar un estudio en pavos machos donde establecen que haciendo uso de un prebiótico como yacón al 0.75% se obtiene consumos menores en un 14% respectivamente. Pero difiere de los hallazgos de Herrera y López, (2002), quienes hicieron un estudio en pollos de engorde línea Ross-308 de 0 a 42 días de edad con el uso de un probiótico en el agua de bebida (2 mg lactobacillus cerevisae/ave) en el cual se obtuvo un mayor consumo de alimento con 4.47 kg frente al grupo control con 4.45 kg.

### 4.3. Conversión Alimenticia

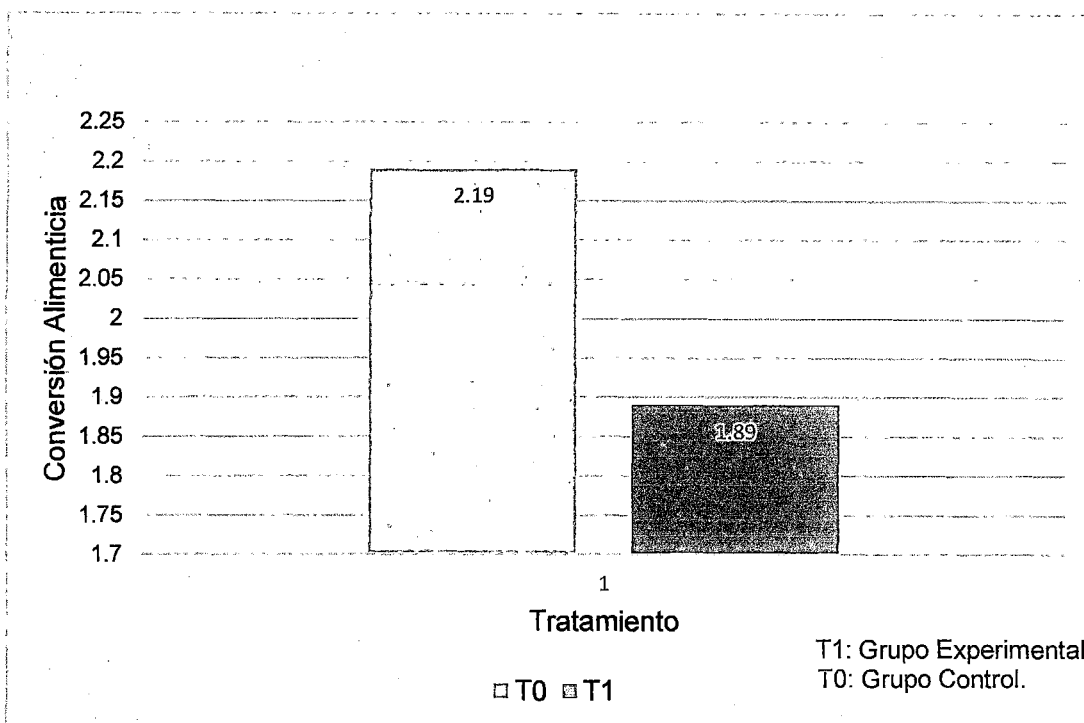
**Tabla N° 10: Conversión Alimenticia Según Tratamientos en Pollos de Engorde Cobb 500.**

Periodo Experimental	Niveles de Prebióticos y Probióticos	
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>
Conversión Alimenticia	2.19	1.89

La conversión alimenticia mejoró notablemente con la suplementación de prebióticos y probióticos, obteniéndose el mejor resultado en el T1 (1.89).

Los resultados obtenidos concuerdan con Aguavil, (2012), quién utilizó un probiótico comercial en agua de bebida a dosis de 1,5 ml/día durante 42 días en pollos broiler, en donde obtuvo una mejor conversión alimenticia en el grupo experimental con 1,78 y el grupo control con 1,92. Asimismo Cajamarca, (2015), quien utilizó un probiótico natural (*saccharomyces cerevisiae*), en el alimento a razón de 500 g/tonelada de balanceado logrando una mejor conversión alimenticia en el grupo experimental con 1.69, y el grupo control con 1.72. Los probióticos mejoran la absorción del alimento y el rendimiento de las aves (Aguavil, 2012).

**Gráfico N° 4: Conversión Alimenticia según tratamientos en pollos de Engorde Cobb 500.**



Los resultados obtenidos en la conversión alimenticia concuerdan con el reporte de Gonzáles, (2009), quien menciona que haciendo uso de un prebiótico como harina de yacón al 0.25 % mejora la conversión alimenticia en un 0.49% menos que el grupo control. Del mismo modo Calle, (2011), afirma que suministrando un probiótico comercial Stress Lyte Plus en el agua de bebida a razón de 1g por litro de agua mejora la conversión alimenticia en 1.88, seguido del grupo control con 2.03. Asimismo menciona que los probióticos mejoran notablemente la asimilación de nutrientes, y por ende crean un bienestar en el animal siendo menos propenso a enfermedades entéricas, todo este conjunto mejora la conversión alimenticia y por ende la ganancia de peso.

#### 4.4. Mérito Económico

La relación entre el consumo de alimento, respuesta en ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y el costo de la alimentación se resume en la Tabla N°11.

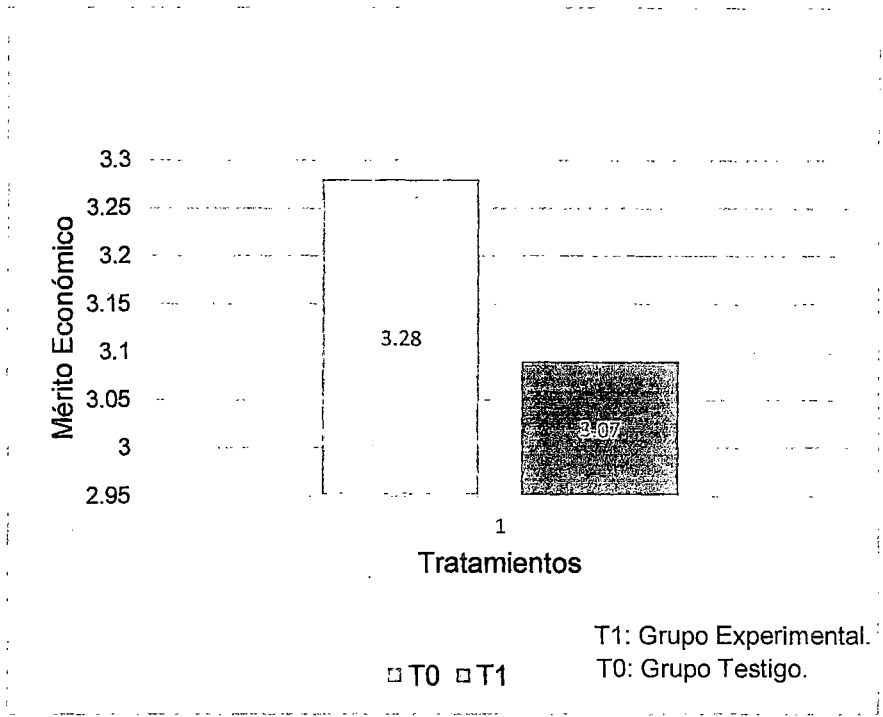
**Tabla N° 11: Eficiencia Biológica y Económica en Pollos Cobb 500 según Tratamientos.**

OBSERVACIONES	NIVELES DE PREBIÓTICOS Y PROBIÓTICOS	
	T0	T1
Consumo Kg/a	3.51	3.45
Incremento Total Peso vivo/Kg.	1.6	1.82
Costo de Alimentación S/.	5.26	5.17
Gasto de Prebiótico y Probiótico	-	0.43
Costo Total S/.	5.26	5.6
Conversión Alimenticia	2.19	1.89
Mérito Económico	3.28	3.07
Costo de Ración	1.5	1.5

De los resultados expuestos en la Tabla N° 11, se observa que la diferencia de mérito económico entre T<sub>1</sub> y T<sub>0</sub> es de 0.21 a favor de T<sub>1</sub> y además una conversión alimenticia de 0.3 a favor de T<sub>1</sub>. Por lo que resulta favorable el uso de prebióticos y probióticos.



**Gráfico N° 5: Mérito Económico según tratamientos en pollos de engorde Cobb 500.**



El gasto adicional del producto, desde el punto de vista económico resulta beneficioso para la producción, así como se observa un mejor mérito económico en el grupo experimental (T1, S/.3.07).

Los resultados mostrados guardan relación con Ordoñez, (2011), quien utilizó en pollos de engorde un probiótico comercial (Prokura pigcell), a razón de 1 Kg/tonelada de balanceado desde el primer día hasta el día 42, en el cual obtuvo una mayor rentabilidad con -7.09% y el grupo control con -12.38%.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

Con la ejecución del presente trabajo de investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- 1) La adición de prebióticos y probióticos a la ración de pollos cobb 500 durante toda la fase de producción mejora significativamente el peso final y el incremento de peso ( $p < 0.05$ ).
- 2) La adición de prebióticos y Probióticos a la ración de pollos cobb 500 durante toda la fase de producción reduce el consumo de alimento en el grupo experimental (T1) pero se obtiene un mayor peso en relación al grupo control.
- 3) La adición de prebióticos y Probióticos a la ración de pollos cobb 500 durante toda la fase de producción mejora la conversión alimenticia en un 0.3 a favor del grupo experimental.
- 4) La adición de prebióticos y probióticos a la ración de pollos cobb 500 durante toda la fase de producción mejora el mérito económico en un 0.21 a favor del grupo experimental.

#### **5.2. Recomendaciones**

- 1) Realizar investigaciones con el uso de Biomoduladores en las diferentes etapas de la crianza de pavos de engorde con el fin de evaluar y comparar los resultados con pollos de engorde.
- 2) De acuerdo a los resultados obtenidos con el uso de Prebióticos y Probióticos en pollos de engorde Cobb 500 debemos recomendar su uso en niveles de 5 ml/5 litros en agua de bebida cada 24 horas (Biomodulador oral soluble), desde el día 1 hasta el día 10 y 1 g/Kg de alimento (Biomodulador aditivo premix), desde el día 11 hasta el día 42.
- 3) Realizar investigaciones con igual o mayor proporción de Prebióticos y Probióticos pero con un periodo de 49 días.

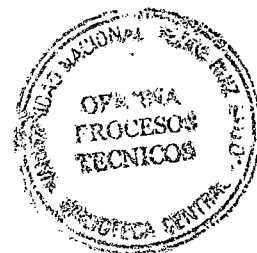
## **CAPÍTULO VI**

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. **Aguavil, J., (2012)** Evaluación del Efecto de un Probiótico Nativo Elaborado en Base a *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis* sobre el sistema Gastrointestinal en pollos broiler Ross-308. Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis para optar el título ingeniero agropecuario. Carrera de ingeniería agropecuaria. Escuela politécnica del ejercicio departamento de ciencias de la vida. Santo domingo ecuador. 103 pp.
2. **Arévalo, D., (2013)** Utilización de tilo (*Sambucus nigra* L.) como prebiótico natural en el engorde de pollos. Sede Machala. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista. Facultad de Ciencias Agropecuarias escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Técnica de Machala. Ecuador. 55 pp.
3. **Cajamarca, W., (2015)** Utilización de tres niveles de *Saccharomyces cerevisiae* como prebiótico de origen natural en la dieta de pollos de parrilleros. Sede Cuenca. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Politécnica Salesiana. Sede Cuenca, Ecuador. 70 pp.
4. **Calle, L., (2011)** Efecto de un Simbiótico y un Probiótico en el crecimiento y engorde de pollos Broiler. Loja. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 123 pp.
5. **Cortes, A. y E. Ávila, (2000)** El Efecto del *Bacillus Toyoi* sobre el Comportamiento productivo en pollos de engorda.

6. **González, H., (2009)** Evaluación de la Harina de Yacón (*Smallanthus Sonchifolius*) como Prebiótico en dietas de pavos de engorde. Lima. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. 94 pp.
7. **García, Y. y G. López, (2012)** Los prebióticos en la alimentación de animales monogástricos. Revista cubana de ciencia agrícola. Volumen 46, número 3, 2012.
8. **Herrera, N. y C. López, (2002)** Adición de un probiótico y un ácido orgánico en dietas de pollos de engorda. Veracruz. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, México. 44 pp.
9. **Jaramillo, A., (2011)** Utilización de un prebiótico y ácido orgánico como aditivos alimenticios y su influencia en el crecimiento alométrico del sistema digestivo, morfometría de vellosidades y bacterias intestinales en pollos de engorde. Tesis para optar el Título de Magister en ciencias agrarias/Facultad de ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. 225 pp.
10. **Nicoletti, D. y C. Flores, (2010)** Parámetros productivos y morfológicos en pollos parrilleros suplementados con ácidos orgánicos y levadura. Suplementación de parrilleros. Revista veterinaria Argentina 21:1,23-27.

- 11. Ordoñez, F., (2011)** Evaluación de un probiótico, un acidificante y un antibiótico en la producción de pollos Broiler. Loja. Tesis para optar el Título de Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 107 pp.
- 12. Rincón, H. y C. Pérez, (2000)** Efecto de la aplicación de bacterias lácticas y ácido láctico sobre la ganancia de peso y mortalidad en pollos de engorde. Revista científica. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Venezuela. Volumen X, N° 4, 310-314.
- 13. Rondón, A. y G. Milián, (2009)** Efecto de lactobacilus probióticos en la reducción de bacterias patógenas en el tracto digestivo de pollos.
- 14. Salvador, J. y D. Contreras, (2012)** Efecto de un probiótico en pollos de engorda.
- 15.** [www.lisina.com.br/arquivos/Geral%20Español.pdf](http://www.lisina.com.br/arquivos/Geral%20Español.pdf)
- 16.** [www.reinmark.com](http://www.reinmark.com)



APÉNDICE

TABLA N° 1A: PESOS VIVOS INICIALES DE POLLOS COBB 500 QUE FUERON TRATADOS CON PREBIÓTICOS Y PROBIÓTICOS (T1) Y TESTIGO (T0)

N°	Peso Vivo Inicial en (g)		N°	T1	T0	N°	T1	T0
	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>						
1	40	40	35	40	40	70	40	40
2	39	39	36	39	42	71	39	39
3	39	41	37	40	42	72	40	41
4	40	39	38	39	40	73	39	39
5	39	40	39	40	41	74	41	41
6	40	40	40	41	40	75	39	39
7	41	39	41	40	39	76	40	40
8	41	40	42	40	39	77	39	41
9	40	41	43	39	39	78	40	40
10	39	41	44	40	40	79	40	39
11	40	40	45	41	41	80	40	39
12	41	42	46	39	39	81	41	41
13	39	40	47	40	39	82	40	40
14	40	39	48	41	40	83	40	41
15	39	39	49	40	40	84	41	40
16	41	39	50	40	40	85	40	42
17	41	40	51	41	41	86	39	41
18	40	41	52	39	41	87	40	39
19	40	40	53	40	39	88	41	40
20	41	39	54	41	39	89	39	39
21	39	39	55	39	39	90	40	41
22	40	40	56	40	41	91	41	41
23	39	40	57	40	40	92	40	40
24	40	41	58	39	40	93	41	41
25	39	41	59	40	40	94	40	40
26	40	41	60	40	41	95	39	41
27	40	40	61	39	39	96	40	40
28	40	40	62	40	39	97	41	40
29	41	39	63	40	39	98	40	39
30	40	39	64	41	40	99	40	39
31	40	40	65	41	40	100	41	40
32	39	39	66	41	41	Promedio	40	40
33	41	39	67	41	40			
34	40	40	68	41	40			
			69	39	40			

**TABLA N° 2A: PESOS VIVOS FINALES DE POLLOS COBB 500 QUE  
FUERON TRATADOS CON PREBIÓTICOS Y PROBIÓTICOS (T1) Y  
TESTIGO (T0)**

N°	Peso Vivo Final en (g)	
	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>
1	1860	1647
2	1861	1646
3	1865	1646
4	1862	1646
5	1860	1647
6	1861	1647
7	1860	1646
8	1860	1646
9	1861	1646
10	1862	1647
11	1864	1648
12	1860	1645
13	1860	1646
14	1860	1645
15	1861	1645
16	1861	1647
17	1862	1646
18	1861	1647
19	1861	1648
20	1860	1648
21	1861	1647
22	1862	1647
23	1863	1647
24	1864	1646
25	1863	1646
26	1862	1646
27	1860	1647
28	1861	1647
29	1860	1645
30	1862	1647
31	1864	1646
32	1863	1646
33	1860	1647
34	1861	1648

N°	T1	T0
35	1861	1648
36	1861	1646
37	1862	1645
38	1861	1645
39	1861	1646
40	1861	1645
41	1862	1648
42	1864	1646
43	1862	1645
44	1861	1645
45	1861	1645
46	1860	1645
47	1860	1646
48	1859	1645
49	1861	1646
50	1860	1647
51	1859	1646
52	1859	1648
53	1860	1646
54	1860	1646
55	1861	1645
56	1861	1645
57	1860	1645
58	1860	1645
59	1862	1647
60	1863	1645
61	1863	1647
62	1860	1646
63	1860	1645
64	1861	1647
65	1862	1645
66	1862	1646
67	1862	1646
68	1861	1645
69	1861	1645

N°	T1	T0
70	1862	1647
71	1862	1646
72	1861	1646
73	1861	1645
74	1863	1645
75	1863	1646
76	1862	1646
77	1862	1647
78	1864	1647
79	1859	1645
80	1860	1645
81	1859	1646
82	1860	1645
83	1860	1645
84	1861	1645
85	1859	1646
86	1859	1646
87	1861	1646
88	1859	1645
89	1860	1647
90	1860	1645
91	1860	1646
92	1860	1645
93	1861	1645
94	1861	1645
95	1860	1645
96	1860	1646
97	1859	1647
98	1861	1646
99	1859	1645
100	1860	1645
Promedio	1861	1646

**TABLA N° 3A: CONTROL DEL CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO EN  
POLLOS COBB 500 QUE RECIBIERON PREBIÓTICOS Y PROBIÓTICOS  
(T1) Y TESTIGO (T0)**

N°	Consumo Acumulado de Alimento en (g)	
	T <sub>1</sub>	T <sub>0</sub>
1	14	15
2	30	32
3	47	50
4	66	69
5	86	88
6	107	108
7	128	128
8	149	148
9	170	168
10	192	189
11	214	210
12	236	232
13	258	254
14	282	277
15	314	310
16	355	353
17	405	406
18	466	469
19	538	542
20	621	625
21	713	718
22	805	811
23	897	905
24	990	999
25	1083	1094
26	1176	1190
27	1270	1287
28	1364	1384
29	1468	1491
30	1582	1608
31	1706	1735
32	1840	1872
33	1984	2019
34	2138	2176
35	2302	2343
36	2466	2510
37	2630	2677
38	2795	2844
39	2960	3012
40	3125	3180
41	3290	3348
42	3455	3516
Promedio	467.17	473.92



**TABLA N° 4A**

**CONTROL DEL CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO POR SEMANA  
EN POLLOS COBB 500 QUE FUERON TRATADOS CON PREBIÓTICOS Y  
PROBIÓTICOS (T1) Y TESTIGO (T0)**

**1° Semana**

Mean	n	Std. Dev	
68.3	7	41.33	T1
70.0	7	40.83	T0
69.1	14	39.48	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	10.29	1	10.286	0.01	.9391
Error	20,251.43	12	1,687.619		
Total	20,261.71	13			

**2° Semana**

Mean	n	Std. Dev	
214.4	7	47.76	T1
211.1	7	46.46	T0
212.8	14	45.30	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	37.79	1	37.786	0.02	.8984
Error	26,636.57	12	2,219.714		
Total	26,674.36	13			

**3° Semana**

Mean	n	Std. Dev	
487.4	7	145.00	T1
489.0	7	148.08	T0
488.2	14	140.80	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	8.64	1	8.643	0.00	.9843
Error	257,721.71	12	21,476.810		
Total	257,730.36	13			

#### 4° Semana

Mean	n	Std. Dev	
1,083.6	7	201.29	T1
1,095.7	7	206.31	T0
1,089.6	14	195.92	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	516.07	1	516.071	0.01	.9131
Error	498,485.14	12	41,540.429		
Total	499,001.21	13			

#### 5° Semana

Mean	n	Std. Dev	
1,860.0	7	300.86	T1
1,892.0	7	307.33	T0
1,876.0	14	292.65	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	3,584.00	1	3,584.000	0.04	.8472
Error	1,109,780.00	12	92,481.667		
Total	1,113,364.00	13			

#### 6° Semana

Mean	n	Std. Dev	
2,960.1	7	356.21	T1
3,012.4	7	362.30	T0
2,986.3	14	346.24	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	9,568.29	1	9,568.286	0.07	.7900
Error	1,548,898.57	12	129,074.881		
Total	1,558,466.86	13			

**TABLA N° 5A: ANÁLISIS DE VARIANCIA DEL CONTROL DE PESO VIVO PROMEDIO POR SEMANA EN POLLOS COBB 500 QUE RECIBIERON PREBIÓTICOS Y PROBIÓTICOS (T1) Y TESTIGO (T0)**

**1° Semana:**

Mean	n	Std. Dev	
135.0	100	1.38	T1
130.0	100	1.20	T0
132.5	200	2.82	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	1,250.00	1	1,250.000	750.00	2.95E-69
Error	330.00	198	1.667		
Total	1,580.00	199			

**2° Semana:**

Mean	n	Std. Dev	
239.0	100	3.78	T1
244.0	100	1.26	T0
241.5	200	3.76	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	1,250.00	1	1,250.000	157.64	5.58E-27
Error	1,570.00	198	7.929		
Total	2,820.00	199			

**3° Semana:**

Mean	n	Std. Dev	
543.0	100	1.18	T1
589.0	100	1.03	T0
566.0	200	23.08	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	105,800.00	1	105,800.000	85854.10	3.82E-263
Error	244.00	198	1.232		
Total	106,044.00	199			

**4° Semana:**

Mean	n	Std. Dev	
870.0	100	1.02	T1
873.0	100	1.32	T0
871.5	200	1.91	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	450.00	1	450.000	325.18	1.20E-43
Error	274.00	198	1.384		
Total	724.00	199			

**5° Semana:**

Mean	n	Std. Dev	
1,354.0	100	0.96	T1
1,311.0	100	1.39	T0
1,332.5	200	21.59	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	92,450.00	1	92,450.000	64454.58	7.51E-251
Error	284.00	198	1.434		
Total	92,734.00	199			

**6° Semana:**

Mean	n	Std. Dev	
1,861.0	100	1.18	T1
1,646.0	100	1.03	T0
1,753.5	200	107.78	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	2,311,250.00	1	2,311,250.000	1875522.54	0.00E+00
Error	244.00	198	1.232		
Total	2,311,494.00	199			

Como se puede observar en la sexta semana sí hubo efecto a la dosis de prebióticos y probióticos sobre la ganancia de peso semanal.

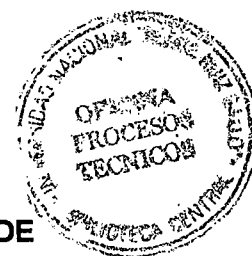
**TABLA N° 6A: INCREMENTO DE PESO VIVO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR SEMANA EN POLLOS COBB 500 QUE FUERON TRATADOS CON PREBIÓTICOS Y PROBIÓTICOS (T1) Y TESTIGO (T0).**

Semana	Incremento de Peso Vivo		Conversión Alimenticia	
	T0	T1	T0	T1
1	90	95	1.42	1.34
2	204	199	1.35	1.41
3	549	503	1.3	1.41
4	833	830	1.66	1.64
5	1271	1314	1.84	1.75
6	1606	1821	2.19	1.89

**TABLA N° 7A**  
**ANÁLISIS DE VARIANCIA DEL PESO VIVO INICIAL EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500 TRATADOS CON PREBIÓTICOS Y PROBIÓTICOS (T1) Y TESTIGO (T0)**

Mean	N	Std. Dev	
40.0	100	0.72	T1
40.0	100	0.85	T0
40.0	200	0.79	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	0.00	1	0.000	0.00	1.0000
Error	124.00	198	0.626		
Total	124.00	199			



**Tabla N° 8A**

**ANÁLISIS DE VARIANCIA DEL PESO VIVO FINAL EN POLLOS DE  
ENGORDE COBB 500 TRATADOS CON PREBIÓTICOS Y PROBIÓTICOS  
(T1) Y TESTIGO (T0)**

Mean	n	Std. Dev	
1,861.0	100	1.33	T1
1,646.0	100	0.93	T0
1,753.5	200	107.78	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	2311250.00	1	2311250.00	1746669.85	0.00
Error	262.00	198	1.32		
Total	2311512.00	199			

Como se puede observar sí hubo efecto a la dosis de prebióticos y probióticos sobre el peso vivo final.

**TABLA N° 9A**

**ANÁLISIS DE VARIANCIA DEL INCREMENTO TOTAL DE PESO EN  
POLLOS DE ENGORDE COBB 500 TRATADOS CON PREBIÓTICOS Y  
PROBIÓTICOS (T1) Y TESTIGO (T0)**

	Mean	n	Std. Dev	
TRATAMIENTO 1	1821.00	100.00	1.65	T1
TRATAMIENTO 0	1606.00	100.00	1.31	T0
	1713.50	200.00	107.78	Total

Source	SS	df	MS	F	p-value
Treatment	2311250.00	1.00	2311250.00	1040062.50	0.00
Error	440.00	198.00	2.22		
Total	2311690.00	199.00			

Como se puede observar sí hubo efecto a la dosis de prebióticos y probióticos sobre el incremento total de peso.