



# **UNIVERSIDAD NACIONAL “ PEDRO RUIZ GALLO ”**



## **FACULTAD MEDICINA VETERINARIA**

### **“Uso de metabolitos funcionales bioactivos en dietas de pollos cobb 500 sobre el comportamiento productivo”**

**Tesis**

Para optar el Título profesional de

**Médica veterinaria**

Presentada por la bachiller

**Gonzales Lizana Carolay Dayana**

**ASESOR**

M.V MSc. Piscoya Vargas César

**Lambayeque -Perú 2019**



**“USO DE METABOLITOS FUNCIONALES  
BIOACTIVOS EN DIETAS DE POLLOS  
COBB 500 SOBRE EL  
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO”**



**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO  
PROFESIONAL DE:**

**MEDICA VETERINARIA**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. CAROLAY DAYANA GONZALES LIZANA**

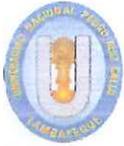
**PRESENTADO Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO:**

**M.V. MSc. Lumber Ely Gonzales  
Presidente**

**Msc. Henry Ojeda Barturén  
Secretario**

**M.V. Adriano Castañeda Larrea  
Vocal**

**M.V. MSc. César Augusto Piscoya Vargas  
Patrocinador**



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA  
UNIDAD DE INVESTIGACION



Libro de Acta de Sustentación de Tesis

Folio: N° 00163

Siendo las 10:30 a.m. del día Martes 17 de Diciembre del año 2019, se reunieron en el Auditorio "Luis Enrique Díaz Huamán" de la Facultad de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, los miembros del jurado conformado por los siguientes docentes:

MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora	Presidente
MSc. Henry Rolando Ojeda Barturén	Secretario
M.V. Adriano Castañeda Larrea	Vocal
MSc. César Augusto Piscoya Vargas	Asesor

Designados mediante Decreto N° 080-2019-FMV del 20 de Mayo de 2019, para recepcionar la tesis: "USO DE METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS EN DIETAS DE POLLOS COBB 500 SOBRE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA Y RENDIMIENTO DE LA CANAL", presentado por la Bachiller Carolay Dayana Gonzales Lizana. Este Título ha sido modificado por el Decreto N° 113-2019-UI-FMV del 01 de Julio de 2019 por el de "USO DE METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS EN DIETAS DE POLLOS COBB 500 SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO.

Finalizada la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular las preguntas correspondientes y luego de las aclaraciones respectivas, han deliberado y acordado aprobar el presente trabajo de tesis con el calificativo de BUENO.

Luego se procedió a levantar la presente acta en señal de conformidad, siendo las 11:00 a.m. del mismo día. Por lo tanto, la Bachiller Carolay Dayana Gonzales Lizana está apta para obtener el título de Médica Veterinaria.

MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora  
Presidente

MSc. Henry Rolando Ojeda Barturén  
Secretario

M.V. Adriano Castañeda Larrea  
Vocal

MSc. César Augusto Piscoya Vargas  
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA  
UNIDAD DE INVESTIGACION



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, ..... Carolay Dayana Gonzales Lizana .....  
investigador principal, y ..... M.v Msc. César Augusto Piscocoya ..... asesor  
del trabajo de investigación" USO de Metabolitos Funcionales .....  
Bioactivos en dietas de pollos Cobb 500 .....  
Sobre el comportamiento productivo .....", declaramos bajo  
juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se  
demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende  
el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del Título o  
Grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, <sup>24</sup> de Enero de 2020

Nombre Investigador (es)..... Carolay Dayana Gonzales Lizana .....

Nombre del Asesor..... M.v. Msc. Augusto Piscocoya Vargas .....

## DEDICATORIA

Principalmente a DIOS porque nunca me abandona, siempre encuentro una salida a dificultades que se presentan en la vida diaria, por las fuerzas que me da para seguir adelante y no permitir que me detenga, que siga luchando para ser mejor persona y mejor profesional.

A MIS PADRES por la ayuda incondicional que me brindaron en el desarrollo de la tesis, son mi motivación a seguir adelante guiándome por el camino correcto para superarme cada día, por el amor que me dan a mi y a mis hermanos .Gracias por el apoyo que me brindaron para terminar la carrera , todo lo que soy se lo debo a ustedes.

A MI ABUELITA MARIA , a la persona de quien heredé el amor por los animales , quien siempre me brinda su amor incondicional .

## **AGRADECIMIENTO**

M.V.Msc CESAR PISCOYA VARGAS por la orientación para el desarrollo de la tesis , brindándome sus conocimientos y apoyo. Agradezco su tiempo prestado y la paciencia para lograr este trabajo de investigación con éxito.

M.V.MAGALY DIAZ GARCIA , agradezco su apoyo y su tiempo brindado para la realización de esta tesis .Gracias por compartir sus conocimientos en el transcurso del tiempo empleado para desarrollo de este trabajo .

M.V. Msc. LUMBER ELY GONZALES , por el aporte de sus conocimientos y la paciencia para transmitir sus enseñanzas .

M.V JENRRY BARTUREN OJEDA Y M.V ADRIANO CASTAÑEDA LARREA , por las sugerencias brindadas para poder ejecutar mi proyecto de investigación y poder culminarlo satisfactoriamente

## INDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT.....	ix
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	x
<b>I. OBJETIVOS</b> .....	1
<b>II. DISEÑO TEORICO</b> .....	2
2.1 ANTECEDENTES .....	2
2.2 BASES TEORICAS .....	4
2.2.1 POLLO COBB 500.....	4
2.2.2 APARATO DIGESTIVO.....	5
2.2.3 MECANISMO DE DEFENSA DEL APARATO DIGESTIVO .....	5
2.2.4 MICROBIOTA INTESTINAL.....	5
2.2.5 INTEGRIDAD INTESTINAL.....	6
2.2.6 METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS.....	7
2.2.7 MODO DE ACCION DE METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS.....	8
<b>III. MATERIALES Y METODOS</b> .....	10
3.1 RACION EN ETAPA DE CRECIMIENTO PARA POLLOS COBB 500.....	11
3.2 RACION DE ACABADO PARA POLLOS COBB 500.....	12
3.3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL .....	13
<b>IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN</b> .....	15
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	28
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	29
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	30
<b>VIII. APENDICE</b> .....	34

## INDICE DE TABLAS

TABLA N°1 : RACION ETAPA DE CRECIMIENTO.....	11
TABLA N°2 : RACION ETAPA DE ACABADO.....	12
TABLA N° 03: ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA GANANCIA DE PESO VIVO POR EFECTO DE LOS METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS EN POLLOS EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO DE LA LÍNEA COBB 500.....	14
TABLA N°4 : EFECTO DE LA ADICIÓN DE METABOLITOS BIOACTIVOS EN LAS RACIONES DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN LA GANANCIA DE PESO POR SEMANA EN POLLOS COBB 500.....	15
TABLA N°5 : EFECTO DEL USO DE METABOLITOS BIOACTIVOS EN EL PESO FINAL E INCREMENTO DE PESO EN POLLOS COBB.....	22
TABLA N°6: CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO SEGÚN TRATAMIENTOS EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ACABADO DE POLLOS COBB 500.....	24
TABLA N°7: EFECTO DEL USO DE METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS EN RACIONES DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN POLLOS COBB 500 SOBRE LA CONVERSION ALIMENTICIA Y MERITO ECONOMICO.....	26

## INDICE DE FIGURAS

FIG 1: GANANCIA DE PESO EN POLLOS DE LA LÍNEA COBB 500 EN LA FASE DE CRECIMIENTO (3RA SEMANA DE EDAD )POR EFECTO DE METABOLITOS BIOACTIVOS.....	17
FIG 2: GANANCIA DE PESO EN POLLOS DE LA LÍNEA COBB 500 EN LA FASE DE CRECIMIENTO (4TA SEMANA DE EDAD )POR EFECTO DE METABOLITOS BIOACTIVOS.....	18
FIG 3 :GANANCIA DE PESO EN POLLOS COBB 500 EN LA FASE DE ACABADO (5TAA SEMANA DE EDAD ) POR EFECTO DE LOS METABOLITOS BIOACTIVOS.....	19
FIG 4 :GANANCIA DE PESO EN POLLOS COBB 500 EN LA FASE DE ACABADO (6TA SEMANA DE EDAD ) POR EFECTO DE LOS METABOLITOS BIOACTIVOS FUNCIONALES.....	20
FIG 5 :GANANCIA DE PESO EN POLLOS COBB 500 EN LA FASE DE ACABADO (7MA SEMANA DE EDAD ) POR EFECTO DE LOS METABOLITOS BIOACTIVOS FUNCIONALES.....	21
FIG 6 :INCREMENTO DE PESO TOTAL EN POLLOS COBB 500 POR EFECTO DE LOS METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS.....	23
FIG7: CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO DURANTE FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO.....	24

## INDICE DE ANEXOS

TABLA N°8: PESOS VIVOS(G) INICIALES DE LOS POLLOS DE LÍNEA COBB 500 ( 2DA SEMANA DE EDAD ) .....	34
TABLA N°9: PRUEBA DE HOMOGENIEDAD DE VARIANZA LEVENE PESOS INICIALES(G) :2DA SEMANA DE EDAD.....	35
TABLA N° 10: PESOS(G) DE LOS POLLOS DE LA LÍNEA COBB 500 EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO(3RA SEMANA DE EDAD) TRATADOS CON METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS.....	36
TABLA N°12: PESOS 3RA SEMANA DE EDAD (G). PRUEBA DE COMPARACIONES MULTIPLES DUNCAN.....	37
TABLA N° 13: PESOS VIVOS(G) DE LA CUARTA SEMANA DE EDAD DE POLLOS COBB 500 QUE RECIBIERON METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS..	38
TABLA N °14: ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESOS VIVOS(G) DE POLLOS COBB 500 DE LA CUARTA SEMANA QUE RECIBIERON METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS.....	39
TABLA N°16 :PESOS VIVOS(G) DE POLLOS COBB 500 EN LA QUINTA SEMANA DE EDAD QUE RECIBIERON METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS...40	
TABLA N°17: ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESOS(G) DE LA QUINTA SEMANA DE EDAD .....	41

TABLA N°19 :PESOS VIVOS(G) DE POLLOS COBB 500 EN LA SEXTA SEMANA DE EDAD QUE RECIBIERON METABOLITOS BIOACTIVOS.....42

TABLA N° 20 : ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESOS EN LA SEXTA SEMANA DE EDAD .....43

TABLA N°22 : PESOS VIVOS FINALES EN POLLOS COBB 500 QUE FUERO TRATADOS CON METABOLITOS FUNCIONALES BIOCTIVOS.....44

TABLA N°23: ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESOS FINALES(G) DE POLLOS COBB 500 TRATADOS CON METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS.....45

TABLA N°25: INCREMENTO DE PESO VIVO(G) EN POLLOS COBB 500 TRATADOS CON METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS .....46

TABLA N° 26:ANÁLISIS DE VARIANZA DE INCREMENTO DE PESO(G) .....47

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Unidad de Producción de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, ubicada en la prolongación de la Avenida Leguía, ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque; se evaluó el efecto del uso de metabolitos bioactivos en la dieta de pollos Cobb 500 sobre el comportamiento productivo en la fase de crecimiento y acabado para el cual se tuvieron 4 tratamientos: un testigo constituido por el alimento formulado y los tres restantes con el alimento formulado más la adición de 0.1 %, 0.12% y 0.15 % de metabolitos funcionales bioactivos respectivamente.

Al término de las 5 semanas de duración del consumo de alimento en gramos/animal/periodo fueron 4815g, 4845g, 4815g y 4802g, para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente.

Los pesos finales en gramos/animal/periodo fueron 3022.44g, 3097g, 3064.68g y 3060.24g para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, encontrándose la diferencia significativa ( $p < 0.05$ )

La conversión alimenticia obtenida fue 1.76, 1.73, 1.74 y 1.74, para los siguientes tratamientos T0, T1, T2 y T3 observando que la mejor conversión alimenticia la obtuvo el T1.

El mérito económico tuvo el siguiente resultado 3.321, 3.285, 3.316 y 3.318 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente, observándose que el mejor mérito económico la obtuvo el T1.

**PALABRA CLAVE:** *metabolitos bioactivos*

## ABSTRACT

This research work was carried out in the Production Unit of Veterinary Medicine of the University of Veterinary Medicine of the National University Pedro Ruiz Gallo, located in the extension of Avenida Leguía, city of Chiclayo, department of Lambayeque; the effect of the use of bioactive metabolites on the Cobb 500 chicken diet on food conversion and channel yield was assessed in the growth and fattening phase for which 4 treatments were made: a witness consisting of the formulated food and the remaining three with the formulated food plus the addition the 0.1 %, 0.12% and 0.15 % of bioactive metabolites. At the end of the 5 weeks duration of food consumption in deer/animal/period were 4815g,4845g,4815g and 4802g, for T0 , T1,T2 and T3 treatments respectively. The final weights in grams/animal/period were 3022.44, 3097 ,3064.68 and 3060.24 for treatments T0, T1, T2 and T3, finding the significant difference ( $p<0.05$ ) The food conversion obtained was 1.76 , 1.73 , 1.74 and 1.74 , for the following treatments T0 ,T1,T2 and T3 noting that the best food conversion obtained was T1. The economic merit had the following result 3,321, 3,285, 3,316 and 3,318 for T0, T1, T2 and T3 treatments respectively, noting that the best economic merit was obtained by the T1.

**KEYWORD :** bioactive metabolites

## INTRODUCCION

Uno de los principales objetivos en la industria avícola es lograr la mayor rapidez en el crecimiento y acabado de los animales, para lo cual se han seguido varias estrategias, una de ellas, el uso de antibióticos como promotores de crecimiento, sin embargo, la utilización de estos ha sido objeto de duras críticas en los últimos años.

El empleo indiscriminado de los promotores de crecimiento ha provocado complicaciones tales como reacciones alérgicas, infecciones y retrasos en la identificación del germen causal de enfermedades en seres humanos y animales, y lo más importantes es la aparición de gérmenes antibiótico-resistentes, lo que a su vez, crea la necesidad de disponer de nuevas medicinas para el tratamiento de enfermedades, tanto en la salud animal como en la humana (Ríos et al. 2004 y López et al. 2009).

Como respuesta al manejo indiscriminado de antibióticos en la producción animal, se deben buscar nuevas alternativas para lograr una producción sin el uso de antibióticos o aditivos que pongan en riesgo la salud humana y animal (Castro y Rodríguez 2005), esto incluye mejorar las normas de bioseguridad y manejo en las explotaciones avícolas, utilización de nuevos aditivos nutricionales como los prebióticos, probióticos, oligosacáridos, ácidos orgánicos, entre otros (López et al. 2009).

Estos aditivos permiten el control sobre el establecimiento de una microbiota benéfica en los animales, además de la disminución de enteropatógenos, mejorando la producción animal sin riesgo alguno para la salud humana (Fooks y Gibson 2002; Calzadilla et al. 2006).

## **I. OBJETIVOS :**

### **1.2 OBJETIVO GENERAL:**

- Evaluar el uso de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración de pollos Línea Cobb 500 sobre el comportamiento productivo.

### **1.3 Objetivo específicos:**

- Determinar el uso de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración de pollos Línea Cobb 500 sobre el peso semanalmente .
- Estimar el consumo de alimento semanalmente mediante el uso de metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración de pollos línea Cobb 500.
- Obtener la conversión alimenticia y mérito económico mediante el uso de Metabolitos Funcionales Bioactivos en pollos .

## II. DISEÑO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES

**Viera, E. (2015)**, en la Unidad Académica de Investigación Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la ESPOCH, se evaluaron diferentes niveles de promotor de crecimiento orgánico comercial (0,25 - 0,3 - 0,35 g/kg de alimento), frente a un tratamiento testigo (0g de promotor orgánico comercial/kg de alimento), en la alimentación de pollos broilers, se utilizó 400 unidades experimentales con un peso promedio de 46,47g, usando análisis de varianza y prueba Duncan. Se encontró mejores respuestas productivas con el T3 (0,35 g de promotor orgánico comercial/kg de alimento), para la etapa de cría (hasta los 28 días), logrando peso final de 1027,78 g, ganancia de peso de 981,15 g, conversión alimenticia de 1,67. En la etapa de acabado (hasta los 49 días), peso final de 2895,29 g, ganancia de peso de 1863,2 g, conversión alimenticia de 1,9. En la etapa total (0 a los 49 días), incremento de peso (2848,50 g), conversión alimenticia más eficiente de 1,82 y menor costo/kg de 1,23.

**Gamboa, G. (2014)**, empleó un Cultivo Microbiano Casero para remplazar el uso de antibióticos como promotor de crecimiento y determinar el porcentaje de adición en la dieta alimenticia; basado en el desarrollo normal del ave y comparando los parámetros productivos de los lotes en estudio. Se trabajó con 240 animales, adicionando el Cultivo Microbiano Casero a la dieta alimenticia en porcentajes de 0.1% (CM1), 0.2% (CM2), 0.3% (CM3), respectivamente y el Testigo con 0%. De acuerdo a los resultados se determinó que el nivel de Cultivo Microbiano Casero con el que se obtuvo un mejor beneficio económico, ganancia de peso, y una disminución de la mortalidad fue el tratamiento CM2 (Cultivo microbiano al 0,2%). Donde la ganancia de peso fue de 2902,92 g y la conversión alimenticia de 2,21.

**Kidd *et al.*, (2013)**, los investigadores buscaban los efectos sobre el desempeño del pollo de engorde, particularmente el desempeño de la progenie de la segunda

incubación a las 39 semanas de edad, el estudio demostró especialmente un mejor resultado en la conversión alimenticia y el rendimiento del músculo de la pechuga.

**Aguavil, J. (2012)**, el objetivo de su investigación fue determinar los efectos de la inclusión de probióticos durante la etapa de crianza en pollos broilers (Línea ROSS-308), para el mejorar los parámetros sanitarios, productivos y económicos. Usó un Diseño de Bloque Completamente al Azar en diferentes épocas, utilizándose 3 dosis de probiótico nativo y comercial que fue de 1,5; 3,0 y 4,5 ml/ l agua. Se identificaron en la parte media del íleon y ciegos del tracto gastrointestinal en pollos Broiler Ross-308 de 6 semanas en producción, microorganismos benéficos principalmente del género *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis*. La multiplicación del inóculo nativo inicial resultó ser efectiva al mantener la concentración de  $10^6$  ufc/ml para *Bacillus subtilis* y  $10^7$  ufc/ml para *Lactobacillus acidophilus*. En cuanto a las variables evaluadas, la aplicación de probióticos influyó positivamente sobre la ganancia de peso, conversión alimenticia y disminuyó la tasa de mortalidad. Los tratamientos con una mayor relación beneficio costo fue el T1 y T3 (1,5 y 4,5 ml probiótico nativo/l agua). Siendo el mejor el T3.

**Jensen et al., (2008)** Estudios recientes han demostrado que los metabolitos de fermentación mejoran el rendimiento de las aves de corral al promover funciones inmunitarias tales como inducir la producción de anticuerpos antivirales, aumentar la actividad de lisozima en suero y aumentar la producción de IgM, linfocitos T y IgA secretora. (**Gao et al., 2008; Gao et al., 2009**). Específicamente fomentó una reducción significativa tanto en el número como en la prevalencia de *Salmonella Heidelberg* en pollos de engorde (**Hofacre et al., 2015**)

**Moreno (2008)** menciona que la *Saccharomyces cerevisiae* contribuye a las funciones metabólicas del pollo, el mismo halló un consumo acumulado de 1655.5 g/alimento en la etapa de crecimiento con la cepa de levadura de cerveza 2kg/t.

**(Volvamos al Campo, 2006)** Existe una amplia gama de aditivos que son utilizados en la mayoría de alimentos para aves; los cuales generalmente, no aportan ningún nutriente. La mayoría de los aditivos se usa para mejorar las características físicas de la dieta, la aceptabilidad del alimento o la salud de las aves. Dentro de los aditivos podemos mencionar los siguientes: aglutinantes, anticoccidiales, antibiótico y promotores de crecimiento, compuestos anti fúngicos, probióticos, enzimas, saborizantes, antihelmínticos y levaduras.

**Zhang et al., (2005) y Gao et al., (2008)**, en investigaciones previas, se usó el producto (*Saccharomyces cerevisiae*) para la salud inmune .En la Universidad Estatal de Mississippi, en estudios de reproductora de pollo de engorda, mostrando mejoras en la utilización de nutrientes y dando resultados de mejoramiento en el desarrollo de las vellosidades intestinales .

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **22.1 POLLO COBB 500**

**Cobb-Vantrees (2007)**, indican que es una de las líneas de pollo de engorde más antiguas de mundo, entra al país iniciando el año 2000, esta empresa pretende que el productor obtenga una mayor eficiencia, expresada en una mayor capacidad de producir carne con menor consumo de alimento con los productos que se tienen y que son capaces de cumplir con los estándares propuestos y en una amplia gama de ambientes. Al evaluar las curvas de crecimiento corporal en esta estirpe, se muestra.

Un mayor crecimiento a partir del día 20 de edad. Los pollos alimentados a restricción y a voluntad muestran altos consumos en comparación con los pollos de la estirpe Ross. La mortalidad se debe principalmente a síndrome ascítico, aunque también influyen algunos factores medioambientales como la baja temperatura.

### **2.2.2 APARATO DIGESTIVO**

**Saiz, A. et al. (2010)**, indican que en aves el desarrollo del aparato digestivo es muy precoz; en el embrión de pollo el intestino se forma desde el segundo día de incubación y al momento de la eclosión el aparato digestivo representa casi la cuarta parte del peso corporal; sin embargo, esta proporción decrece rápidamente alcanzando menos de 5% del peso a la octava semana de vida.

**Hughes, R. (2008)**, manifiesta que en comparación con los mamíferos, las aves de corral (pollo, pavo y pato) tienen un tracto gastrointestinal más corto y un tránsito de la digesta más rápido. Esta característica anatómica selecciona un microbioma intestinal muy diferente en las aves respecto a otros animales.

### **2.2.3 MECANISMO DE DEFENSA DEL APARATO DIGESTIVO**

El intestino permite la absorción de nutrientes esenciales como aminoácidos, fuente de energía, vitaminas, minerales, desde el intestino y el sistema circulatorio, proviniendo al mismo tiempo la penetración de agentes patógenos. Los mecanismos que no involucran el sistema inmunológico incluyendo el ácido del estómago, como el ácido clorhídrico, ácido láctico, sales biliares, enzima pancreática. (Elizabeth, 2015)

### **2.2.4 MICROBIOTA INTESTINAL**

**Abad-Guamán, R., et al (2017)**, mencionan que la microbiota intestinal crea un entorno complejo dentro del intestino que afecta a muchas funciones del huésped. El objetivo de estos microorganismos incluyen la degradación de la mucina, el control de la abundancia de patógenos, la regulación de la inflamación y la estimulación de la diferenciación y el desarrollo intestinal, entre otros.

**Pan, D y Yu, Z (2014)**, indican que la microbiota intestinal comprende la población de microbios que habitan en los intestinos. El tracto gastrointestinal de las aves es un refugio cálido para una microbiota compleja que consiste principalmente en bacterias anaeróbicas. A medida que el huésped crece, esta se vuelve muy diversa hasta alcanzar un estado estable pero dinámico.

#### **2.2.5 INTEGRIDAD INTESTINAL**

**Domínguez, I. (2015)**, menciona que la pérdida de la integridad intestinal tiene un impacto negativo en aspectos como la presentación de una mala conversión alimenticia, reducción de la producción, reducción de la eficiencia del procesado y preocupación por la seguridad alimentaria.

**Boy, C. (2013)**, menciona que, un tracto digestivo saludable, con su población microbial balanceada, y adecuadas secreciones enzimáticas digestivas, es importante para obtener un buen desempeño según su genética.

**Gupta, V. y Garg, R. (2009)**, mencionan que las estrategias más importantes de la microflora se encuentran la adhesión a la pared del tracto digestivo que evita la colonización de patógenos, compitiendo con ellos por los nutrientes y los sitios de adhesión, y la neutralización de sus toxinas, que reduce la concentración en plasma de ciertos metabolitos perjudiciales tales como amoniaco y endotoxinas.

**Faus, C. (2008)**, define a la integridad intestinal como la funcionalidad óptima del intestino, donde un correcto mantenimiento de ella va a dar como resultado un crecimiento uniforme y eficiente de las aves. Cualquier agresión intestinal, es respondida desde el aparato digestivo, desviando energía que debería ir destinada a la producción de huevos o carne, a la función defensiva.

### 2.2.6 METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS

**Abad, R., et al (2017)**, indican que en producción animal, se utilizan muchas estrategias para manipular grupos microbianos en el tracto intestinal con la esperanza de influir en la digestión y la absorción de nutrientes, esta son:

- ✓ El uso de microbios benéficos, conocidos como probióticos.
- ✓ Aditivos prebióticos cuya función es alimentar a los miembros deseables de la microbiota.
- ✓ Aditivos simbióticos que consiste en la combinación de probióticos más prebióticos.
- ✓ Ácidos orgánicos cuya función es acidificar intestinos para crear condiciones adecuadas para el desarrollo de una microbiota benéfica y alimentar la mucosa intestinal del huésped.

**Moneta, I (s/f)**, manifiesta que Diamond V, es una Tecnología centrada alrededor de su experiencia patentada, en fermentación anaeróbica microbiana. Utilizan esta tecnología para crear productos nutricionales para la salud, totalmente naturales, productos totalmente únicos. Original XPC, es un producto completamente natural, estable que contiene metabolitos funcionales bioactivos, administrados al alimento para lograr un desafío viral y salud entérica además de un buen rendimiento en la producción. Los Metabolitos Nutricionales (compuestos bioactivos) son altamente estables, sintetizados durante el proceso de fermentación, con una porción de paredes celulares; estos “Metabolitos Funcionales” contiene ácidos orgánicos, péptidos y aminoácidos, vitaminas, nucleótidos, polifenoles, antioxidantes, fitoesteroles, mananos, beta glucanos.

### **2.2.7 MODO DE ACCION DE METABOLITOS FUNCIONALES BIOACTIVOS**

**Moneta, I (s/f)**, menciona tres formas de actuar, como Inmunomodulador, en el equilibrio microbiano del intestino y mejorando la morfología intestinal.

➤ **Balance Inmunológico:**

- ✓ Respuesta inmunológica eficaz.
- ✓ Efecto antiinflamatorio.
- ✓ Antioxidante (estrés)

➤ **Microbiota más sana:**

- ✓ Promueve desarrollo de saprófitos.
- ✓ Exclusión competitiva.

➤ **Morfología intestinal mejorada:**

- ✓ Mejor integridad intestinal.
- ✓ Mejor digestibilidad

### III. METODOS Y MATERIALES

#### 3.1 METODOS

##### 3.1.1 LUGAR DE EJECUCION Y DURACION DEL EXPERIMENTO

La fase experimental del presente trabajo se realizó en la unidad de producción de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, ubicada en la prolongación de la avenida Leguía, Chiclayo, departamento de Lambayeque.

Se inició en el mes de julio y se culminó en el mes de agosto, durando 5 semanas (etapa crecimiento y acabado)

#### 3.2 POBLACIÓN MUESTRA

##### 3.2.1 POBLACION

Conformado por pollos de la línea Cobb 500 de ambas sexo.

##### 3.2.2 MUESTRA

Para determinar el tamaño de muestra se empleó la siguiente formulas

$$n = Z^2 \times G^2 \div d^2$$

**Dónde:**

n= El tamaño de muestra.

G= Varianza. (Obtenida de los pesos iniciales tesis: Salvador, E. 2016).

Z= Factor de confiabilidad 95%= 1.96.

d= limite aceptable de error muestral.

Obtención de error muestral.

$$d = Z \times G \div \sqrt{n}$$

Reemplazando:

$$d = 1.96 \times 1.29 \div \sqrt{100}$$

$$d = 0.253$$

### **Desarrollando**

$$n = 1.96^2 \times 1.664^2 \div 0.253^2$$

$$n = 99.87 = 100$$

## **3.3 METODOLOGIA, EQUIPOS Y MATERIALES**

### **3.3.1 METODOLOGIA**

Los pollos se distribuirán al azar y homogéneamente en cada uno de los tratamientos; siendo los tratamientos a utilizar los siguientes:

T0: 0% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T1: 0.1% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T2: 0.12% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T3: 0.15% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

El suministro de concentrado FUE ad-libitum para los cuatros tratamientos; siendo raciones isoproteicas e isocalóricas, recogiendo diariamente el residuo de cada grupo.

### **3.3.2 MATERIALES Y EQUIPOS:**

#### **EQUIPO E INSTRUMENTAL:**

- ✓ Baldes para limpieza.
- ✓ Espátula para limpieza.
- ✓ 4 bebederos bebe
- ✓ 4 comederos tipo bandeja
- ✓ 4 comederos de tolva.
- ✓ 4 bebederos lineal
- ✓ 1 balanza tipo reloj de 10kg.
- ✓ 1 balanza digital

#### **MATERIAL BIOLÓGICO**

- ✓ 100 pollos línea Cobb 500, de 10 días de edad

## MATERIAL NUTRICIONAL

✓ Metabolitos Funcionales Bioactivo

TABLA N°1 : RACION ETAPA CRECIMIENTO PARA POLLOS COBB 500

<b>INSUMO</b>	<b>Kg</b>
Maíz Molido	62
Harina Integral Soya	4.9
Torta Soya	27
Calcio Calcio	1.25
Aceite	2.11
Fosfato Monodicalcico	1.39
Bicarbonato Sodio	0.1
Sal	0.25
Metionina	0.18
Lisina	0.17
Col 60%	0.1
Premezcla	0.1
Soyazin	0.075
Coccidiostato	0.075
Zinc Bacitracina	0.05
Fitax	0.25
<b>TOTALES</b>	<b>100.000</b>

<b>VALOR NUTRICIONAL</b>	<b>APORTE</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>
Proteina	19.2	19 -20
Energia	3.108	3.108
Calcio	0.84	0.84
Fosforo	0.42	0.42
Lisina	1.20	1.20
Metionina	0.48	0.48
<b>COSTO TOTAL S/./Kg</b>		<b>1.80</b>

TABLA N° 2 : RACION DE ACABADO PARA POLLOS COBB 500

INSUMO	Kg
Maíz Molido	64.21
Aceite	2.86
Harina Integral Soya	4.9
Torta Soya	24.1
Carbonato Calcio	1.28
Fosfato Bicalcico	1.54
Bicarbonato Sodio	0.1
Sal	0.25
Metionina	0.11
Colina 60%	0.1
Premezcla Parrillero	0.1
Soyazim	0.075
Coccidiostato	0.075
Zinc Bacitracina	0.05
Fitax	0.25
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>

VALOR NUTRICIONAL	APORTE	REQUERIMIENTO
Proteina	17.99	18
Energia	3.176	3.176
Lisina	1.0	0.95
Metionina	0.394	0.39
Treonina	0.67	0.71
Calcio	0.91	0.902
Fosforo	0.42	0.421
Costo Total S./Kg		2.00

## **METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

### **SISTEMA DE ALIMENTACIÓN**

Luego del repartimiento de las aves en lotes de 25 animales cada uno para cada tratamiento, se empezó a repartir las raciones, la duración del trabajo experimental duro 5 semanas, donde se registraron los datos del consumo diario y ganancia de peso vivo semanalmente.

### **CONVERSION ALIMENTICIA Y MERITO ECONOMICO**

La conversión alimenticia se evaluó con la siguiente formula:

$$C.A = \frac{\text{Consumo total de alimento kg/animal/periodo}}{\text{ganancia total de peso vivo}}$$

El mérito económico fue evaluado con la siguiente formula:

$$M.E = \frac{\text{Gastos de alimentación /periodo}}{\text{Ganancia total de peso/periodo}}$$

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Antes de iniciar se realizará la Prueba de Homogeneidad de Levene, para determinar si los pesos son homogéneos. El análisis de la información (conversión alimenticia, rendimiento de la canal, etc.) se conducirá de acuerdo al Diseño Completamente Randomizado (DCR), con 4 tratamientos y 25 repeticiones por tratamiento.

El modelo aditivo lineal será el siguiente:

**Modelo Aditivo Lineal:**

$$X_{ij} = U - T_i - E_{ij}$$

Dónde:

$X_{ij}$ =j-esima unidad experimental que se le aplicó al i-esimo tratamiento

U= media poblacional

$T_i$ = en efecto de i-esimo tratamiento (i =1,2,3,4,5)

$E_{ij}$ = error experimental.

El esquema de análisis de variancia será el siguiente:

TABLA N° 03: Esquema del análisis de variancia de la ganancia de peso vivo por efecto de los metabolitos funcionales bioactivos en pollos en la fase de crecimiento y acabado de la línea Cobb 500

<b>FUENTE VARIACIÓN</b>	<b>GRADO LIBERTAD</b>	<b>SUMA CUADRADOS</b>	<b>CUADRADO MEDIO</b>	<b>F CALCULADA</b>
TRATAMIENTO	3	SC trat.	$\frac{SC_{total}}{2}$	
ERROR	96	SC error	$\frac{SC_{error}}{45}$	
TOTAL	99	SC total		

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3,$$

$$H_a = \text{alguna media es diferente.}$$

Si

$$F_c \leq F_t \text{ N. S (aceptamos la } H_0) \quad F_c > F_t * \text{ (rechazamos la } H_0)$$

Si el resultado es significativa (\*) se usará Prueba Duncan

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 PESO VIVO

TABLA N°4 : Efecto de la adición de metabolitos bioactivos en las raciones de crecimiento y acabado en la ganancia de peso por semana en pollos Cobb 500

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Edad en semanas				
N° ANIMALES	25	25	25	25
PESO INICIAL(14 dias)	290.20a	290.16a	296.60a	293.80a
3ra semana (21 dias )	686.73b	802.40a	801.40a	800.20a
4ta semana (28 dias )	1270.80c	1398.40a	1384.00b	1372.40b
5ta semana (35 dias )	1786.12b	1881.84a	1868.04a	1792.64b
6ta semana (42 dias)	2456.00c	2494.72a	2489.96ab	2477.72b
PESO VIVO FINAL	3022.44b	3097.00a	3064.68ab	3060.24ab
DIFERENCIA RESPECTO A T0 (%)		2.47	1.40	1.25

a, b, c, d en las filas denotan diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ).

En la tabla n°4 y figura n°1 muestran la ganancia de peso vivo en gramos de los pollos observándose que en la tercera semana hubo una diferencia ( $p < 0.05$ ) entre el grupo testigo(T0:686.73g) y los grupos tratados (T1:802.40g),(T2:801.40g) Y (T3:800.20g)

Cuarta semana (fig 2): el grupo testigo (T0:1270.80) y los grupos tratados fueron superiores al T0 siendo,(T1:1398.40g),(T2:1384.00g) y (T3:1372.40g)

Quinta semana (fig 3): el grupo testigo(1786.12g) y los grupos tratados también fueron superiores al T0 (T1:1786.12g);(T2:1868.04g),(T3:1792.64g)

Sexta semana (fig4 ) se expone que los grupos tratados fueron superiores al tratamiento testigo: (T0:2456.00g), (T1:2494.72g),(T2:2489.96)y (T3:2477.72g)

La ganancia de peso probablemente se debe a un mayor aprovechamiento de nutrientes por los pollos , que registraron mejor salud, vigor y mayor aprovechamiento digestivo, con el incremento de la flora bacteriana benéfica en el tracto digestivo y una disminución de bacterias entero patógenas; de esa manera, se tiene beneficios potenciales de este ingrediente en la industria de los pollos .

Quisberth (2009) obtuvo como peso en la cuarta semana 797,5 g; en cambio Suarez (2008) obtuvo 914 g en la cuarta semana. Así mismo Derka (2008), halló una ganancia de peso de 1259 g en la semana cuatro.

Al analizar la varianza peso vivo final se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ). El tratamiento con menor peso fue (T0:3022.44) y el tratamiento con mayor peso final fue el (T1:3097.00) que estadísticamente es igual a T2 (3064.68g) pero mayor a T3(3060.24g)

El uso del Metabolitos funcionales bioactivos en la ración de pollos Cobb 500 podría actuar por competencia o por antagonismo microbiano; los miles de millones de células de procreatin se oponen a la proliferación de las bacterias no deseables por lo que se reduce de forma significativa las lesiones de las paredes intestinales y se mejora la absorción de nutrientes.

En estudios realizados por Quisberth (2009) llegó a obtener una ganancia de peso en la séptima semana de 1764,0 g; en cambio Suarez (2008) obtuvo 2368g en la séptima semana. Por su parte Derka (2008), halló una ganancia de peso de 2873 g en la séptima semana; lo cual es bastante similar a los datos obtenidos por Vantress (2008) quien obtuvo un peso de 2867g en hembras de la línea cobb-500.

También se observa el rendimiento del peso vivo en porcentaje donde el tratamiento T1 en promedio tuvo un rendimiento de 2.47 % en relación al tratamiento control T0, el T2 tuvo un rendimiento de ganancia de peso vivo de 1.40 % y el T3 un rendimiento de 1.25%.

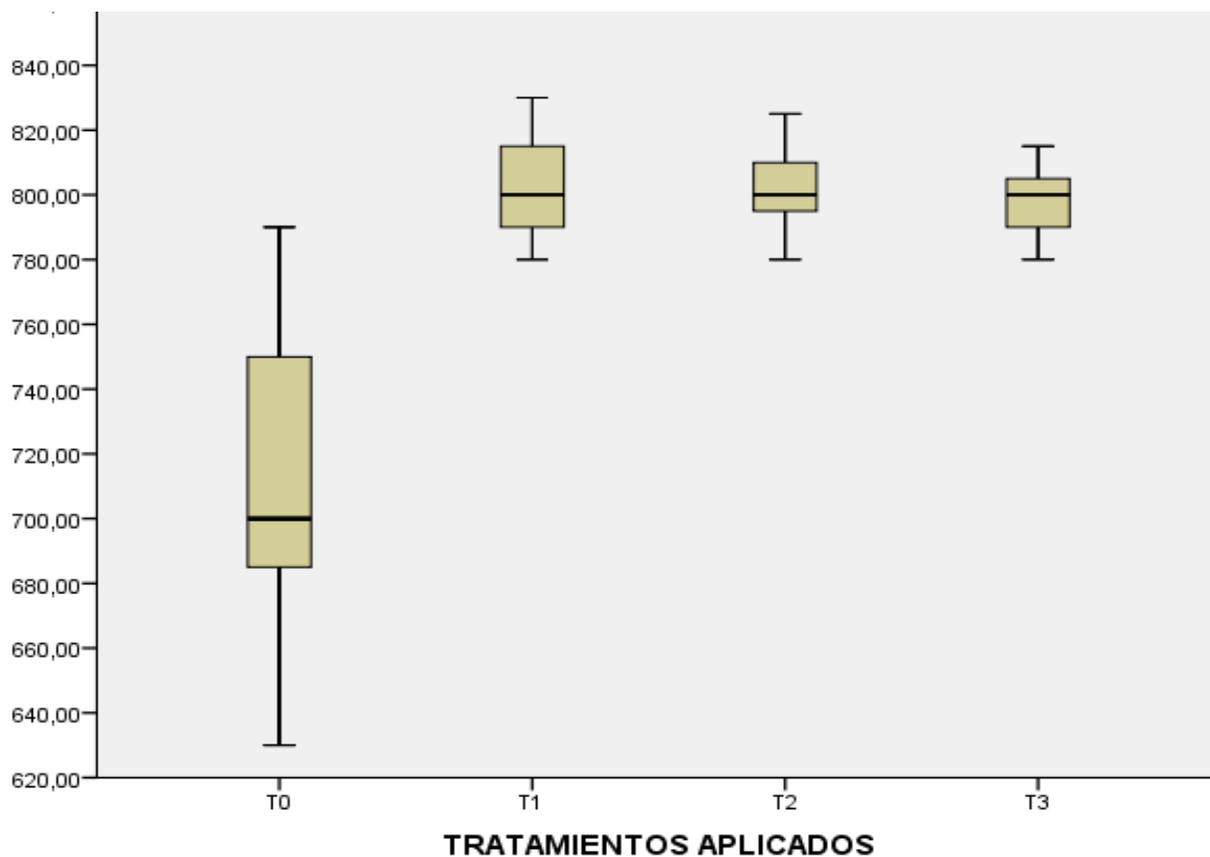


Fig 1: Ganancia de peso en pollos de la línea Cobb 500 en la fase de crecimiento (3ra semana de edad )por efecto de Metabolitos Bioactivos

T0: 0% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T1: 0.1% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T2: 0.12% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T3: 0.15% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

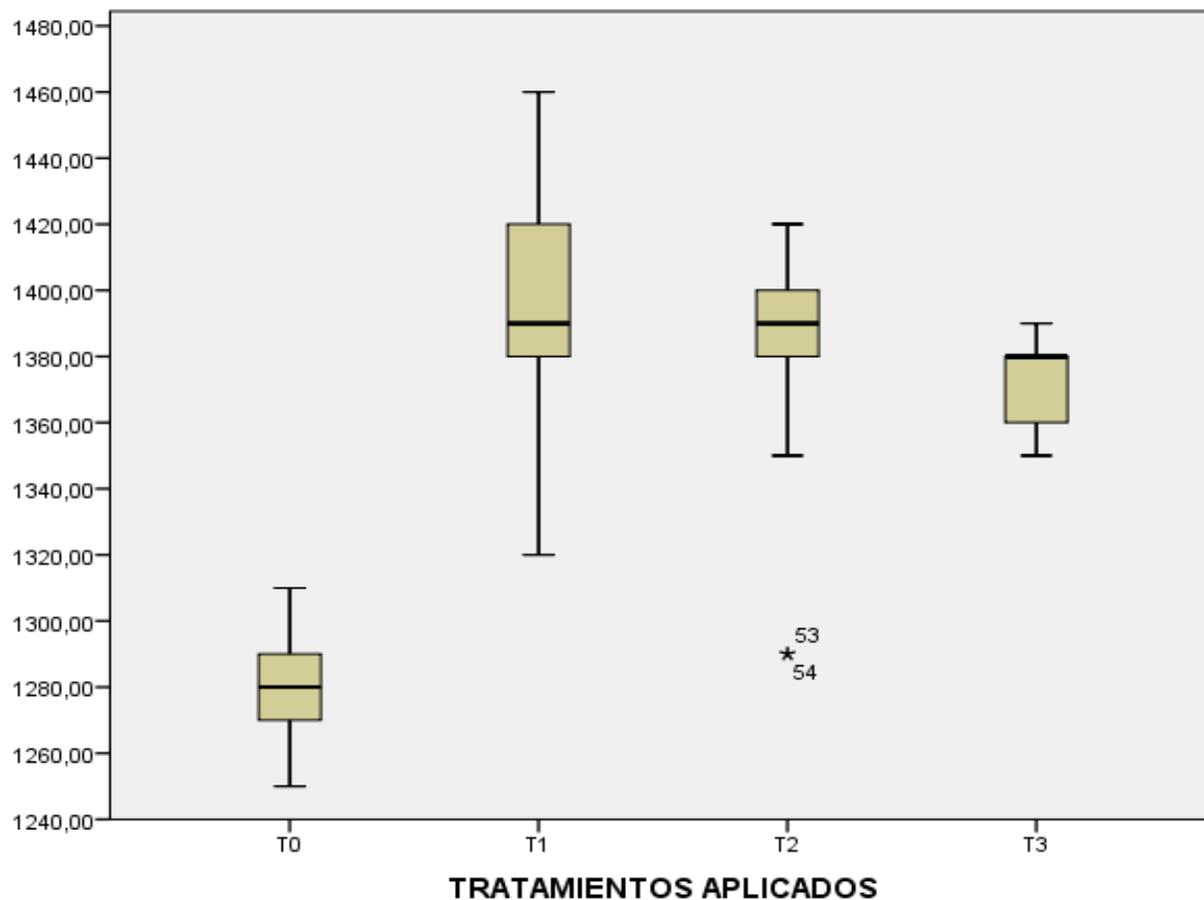


Fig 2: Ganancia de peso en pollos de la línea Cobb 500 en la fase de crecimiento (4ta semana de edad )por efecto de Metabolitos Biactivos.

T0: 0% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T1: 0.1% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T2: 0.12% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T3: 0.15% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

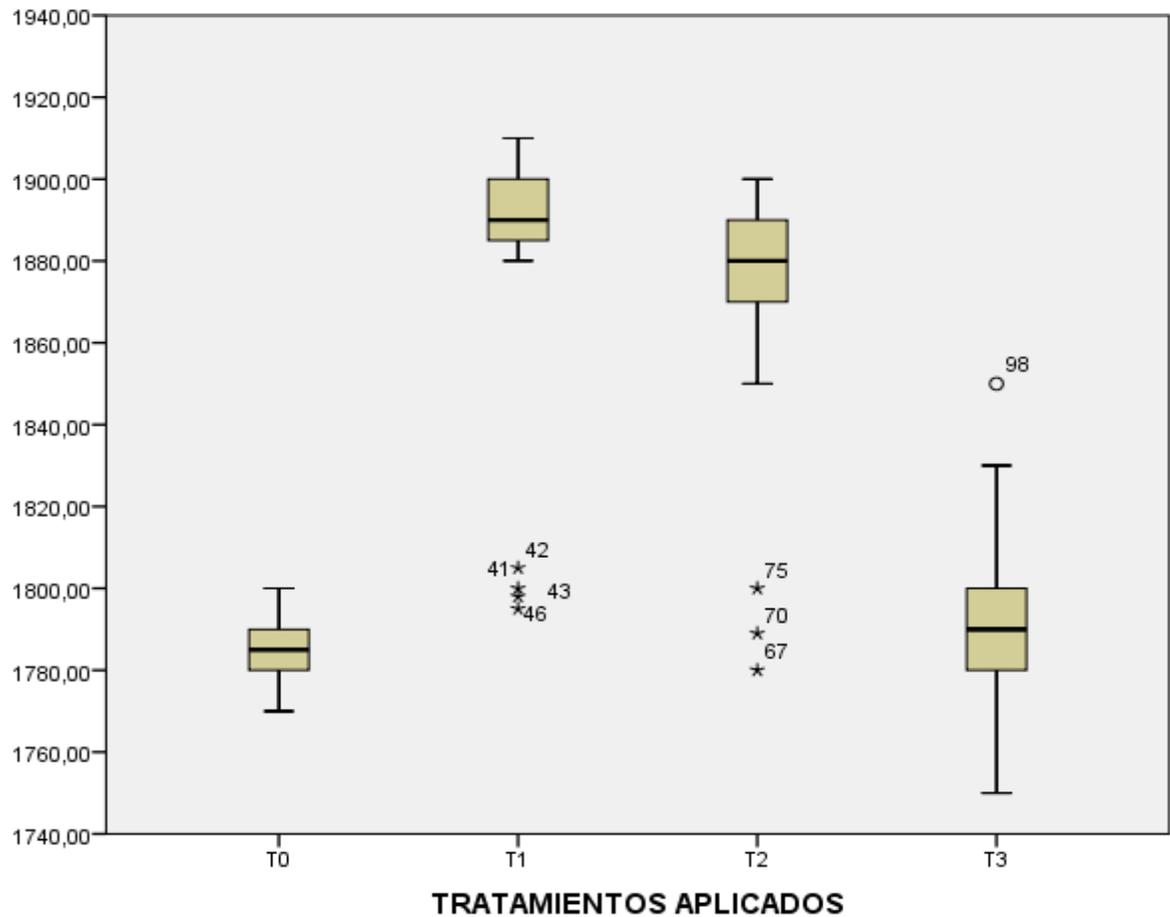


Fig 3: Ganancia de peso en pollos de la línea Cobb 500 en la fase de acabado (5ta semana de edad ) por efecto de los metabolitos bioactivos

T0: 0% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T1: 0.1% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T2: 0.12% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T3: 0.15% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

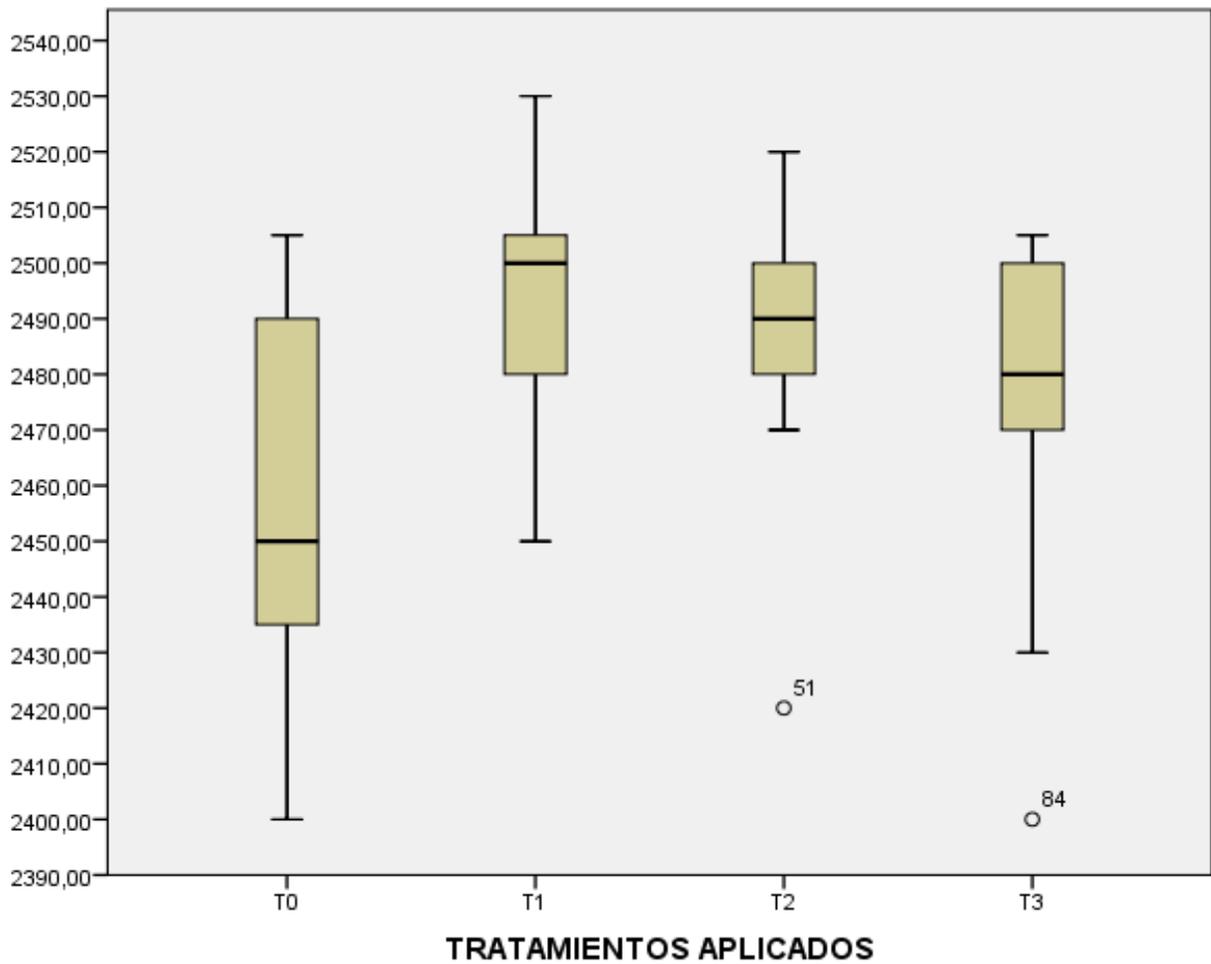


Fig 4: Ganancia de peso en pollos de la línea Cobb 500 en la fase de acabado (6ta semana de edad) por efecto de los Metabolitos Bioactivos

T0: 0% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T1: 0.1% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T2: 0.12% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T3: 0.15% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

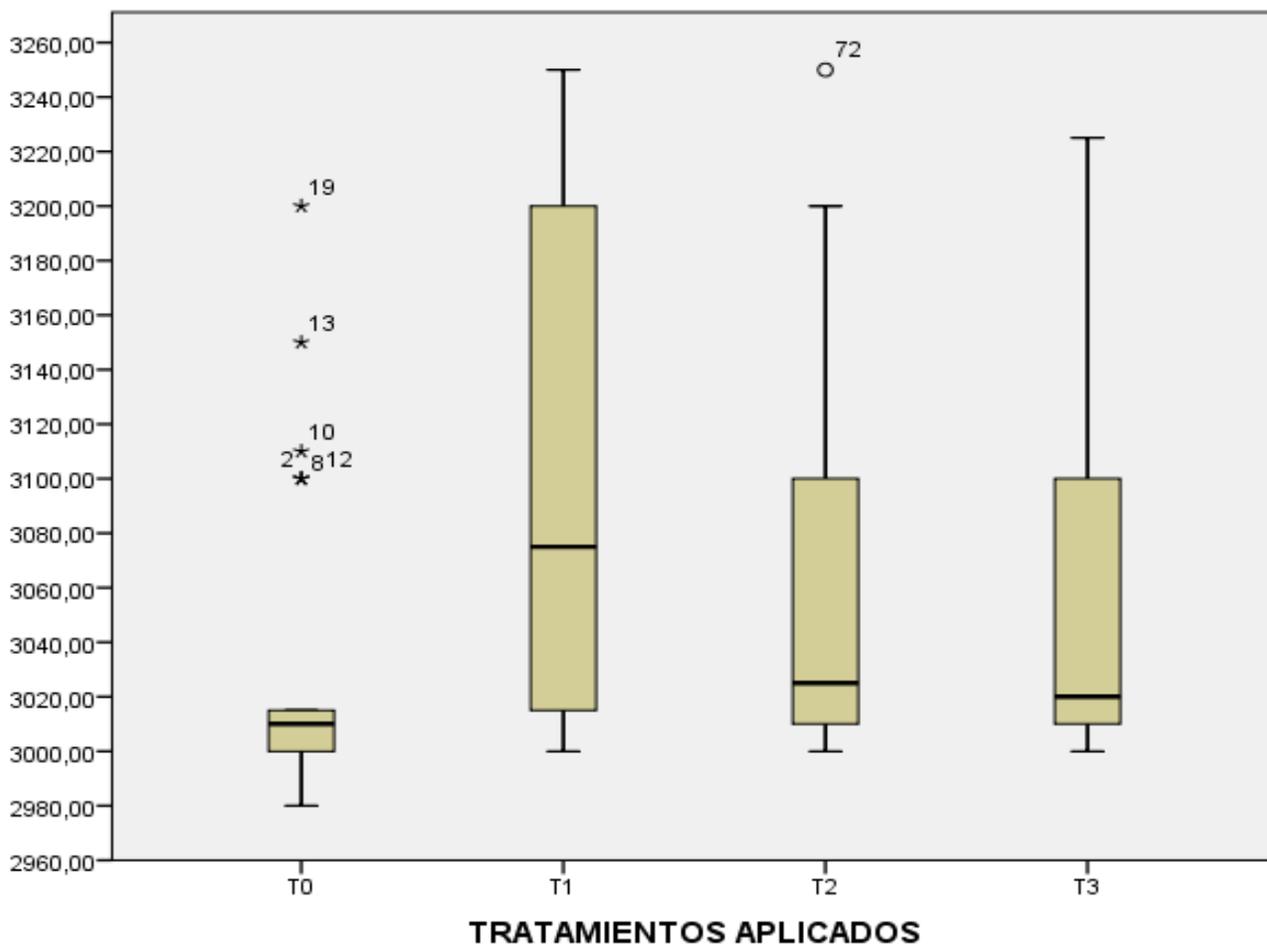


Fig 5 :Ganancia de peso en pollos Cobb 500 en la fase de acabado (7ma semana de edad ) por efecto de los Metabolitos Bioactivos Funcionales

T0: 0% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T1: 0.1% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T2: 0.12% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T3: 0.15% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

**4.2.-PESOS FINALES Y EL INCREMENTO DE PESO VIVO DURANTE EL EXPERIMENTO SE PRESENTA EN LA SIGUIENTE TABLA :**

TABLA N°5 : Efecto del uso de Metabolitos Bioactivos en el peso final e incremento de peso en pollos Cobb 500

OSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
N° ANIMALES	25	25	25	25
PESO INICIAL(3ra semana de edad)	290.20	290.16	296.60	293.80
PESO VIVO FINAL	3022.44	3097.00	3064.68	3060.24
INCREMENTO TOTAL	2732.24b	2806.84a	2768.08ab	2766.44ab
DIFERENCIA RESPECTO A T1 (%)		2.73	1.31	1.25

a, b, c, en filas denotan diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) prueba de tukey.

En la tabla n°5 muestra el peso final e incremento de peso en pollos cobb 500 , donde se observa que el grupo del (T1 :3097.00g peso final y T1: 2806.84g el incremento total) fue superior ( $p < 0.05$ ) al grupo (T2:3064.68 g peso final y T2:2768.08g el incremento total), también al grupo (T3:3060.24 g peso final y T3:2766.44g el incremento total) y el grupo testigo (T0:3022.44g peso final y T0 :2732.24 el incremento total )

En estudios realizados por Quisberth (2009) llegó a obtener una ganancia de peso en la séptima semana de 1764,0 g; en cambio Suarez (2008) obtuvo 2368g en la séptima semana. Por su parte Derka (2008), encontró una ganancia de peso de 2873 g en la séptima semana

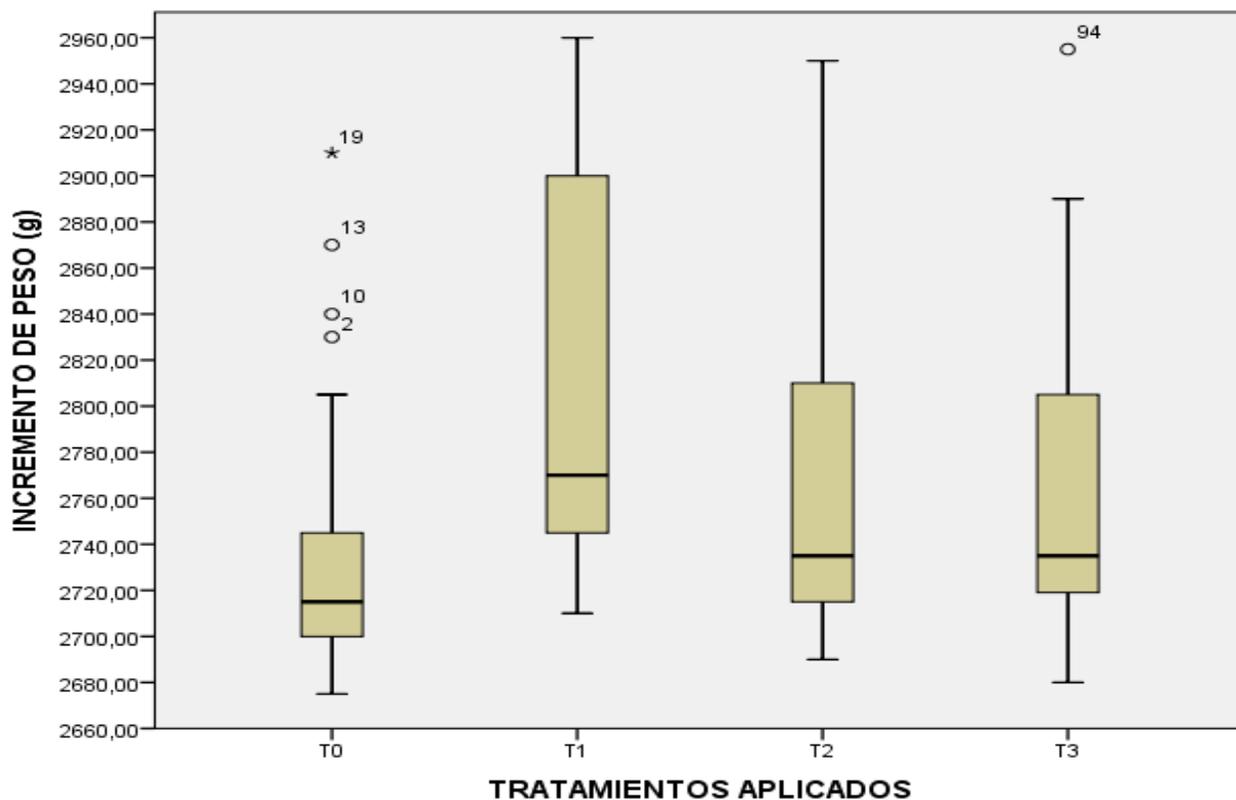


Fig 6 :Incremento de peso total en pollos Cobb 500 por efecto del uso de Metabolitos funcionales Bioactivos

T0: 0% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T1: 0.1% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T2: 0.12% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

T3: 0.15% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

### 4.3 CONSUMO DE ALIMENTO

TABLA N°6: consumo promedio de alimento según tratamientos en las etapas de crecimiento y acabado de pollos Cobb 500

SEMANA de edad	T0	T1	T2	T3
3RA	375	390	380	380
4Ta	670	685	680	678
5Ta	995	1010	1005	1000
6Ta	1320	1300	1295	1289
7MA	1455	1460	1455	1455
<b>TOTAL</b>	<b>4815</b>	<b>4845</b>	<b>4815</b>	<b>4802</b>

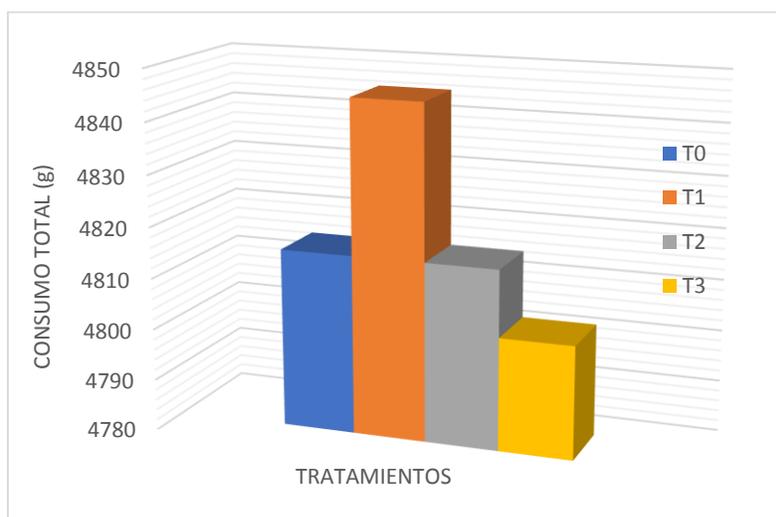


Fig7: Consumo promedio de alimento durante fase de crecimiento y acabado

En la tabla n°6 y fig 7 se presenta el consumo de alimento en promedio de los pollos Cobb 500 en las etapas de crecimiento y acabado , donde el grupo del tratamiento T1 :4845g fue

el que consumió mayor cantidad de alimento con la adición de 0.1% de Metabolitos Funcionales Bioactivos, el grupo del T2:4815 g al igual que el grupo testigo T0 :4815g con la adición del 0.12 % y 0 % de metabolitos bioactivos y finalmente el T3:4802g con la adición de 0.15 % de metabolitos bioactivos en la ración fue lo que consumió .

Se asume que el uso de metabolitos funcionales bioactivos no tiene efecto sobre el consumo de alimento a diferentes niveles y ello demuestra que el consumo en los diferentes tratamientos fueron similares; al respecto la cantidad de alimento balanceado ofertado, está muy relacionado al crecimiento de los pollos. Por tanto, el pollo no crece con todo su potencial genético a menos que consuma sus requerimientos de nutrientes, con una buena formulación de la ración, el mantenimiento de una máxima ingestión es el factor más importante que determina la tasa de crecimiento. En este estudio se alcanzó un consumo de alimento con resultados positivos de 4,81 kg/ave, hasta los 49 días de edad utilizando 0.1% de Metabolitos Funcionales Bioactivos en la ración.

Al respecto, Antezana (2010) menciona que el consumo de alimento está ligado a disponibilidad, homogeneidad, palatabilidad de las dietas, peso y genotipo de pollos en estudio.

Derka (2008) registró 1836 g de consumo de alimento en la etapa de crecimiento. Por su parte Moreno (2008) menciona que la *Saccharomyces cerevisiae* contribuye a las funciones metabólicas del pollo, el mismo halló un consumo acumulado de 1655.5 g/alimento en la etapa de crecimiento con la cepa de levadura de cerveza 2kg/t.

Así mismo Marcus (1995), obtuvo un consumo de alimento de 4,35 kg/ave hasta los 49 días de edad, para lo cual se emplearon promotores de crecimiento en la ración. En cambio Quispe (2008) obtuvo un promedio en consumo de alimento de 4,81 kg/ave hasta los 49 días de edad con harina de coca en la ración.

Por su parte Incapoma (2006), registró un consumo de alimento acumulado de 4698.5g. Así mismo Moreno (2008) anóto un consumo de alimento acumulado de 3577.6 g con aplicación de levadura de cerveza a los 42 días.

#### 4.4 CONVERSION ALIMENTICIA Y MERITO ECONOMICO

TABLA N°7: Efecto del uso de metabolitos bioactivos en las raciones de crecimiento y acabado en pollos Cobb 500 sobre la conversión alimenticia y mérito económico

OBSERVACION	TRATAMIENTO			
	T0	T1	T2	T3
GANANCIA DE PESO Kg	2732.24	2806.84	2768.08	2766.44
CONSUMO ALIMENTO				
CONSUMO ETAPA CRECIMIENTO	2040	2085	2065	2058
CONSUMO ETAPA ENGORDE	2775.0	2760.0	2750.0	2744.0
CANTIDAD METABOLITOS FUNCIONALES (g/Kg)		4.8	5.8	7.2
CONSUMO TOTAL (g/AVE)	4815.0	4849.8	4820.8	4809.2
COSTO S/.				
RACION CRECIMIENTO/Kg	2.0	2.0	2.0	2.0
RACION ENGORDE/Kg	1.8	1.8	1.8	1.8
METABOLITOS FUNCIONALES/ Kg.	17.0	17.0	17.0	17.0
GASTO S/.				
ETAPA CRECIMIENTO	4.08	4.17	4.13	4.12
ETAPA ENGORDE	5.00	4.97	4.95	4.94
METABOLITOS FUNCIONALES	0.00	0.08	0.10	0.12
* GASTO TOTAL S/. /a/p	9.08	9.22	9.18	9.18
CONVERSION ALIMENTICIA	1.76	1.73	1.74	1.74
MERITO ECONOMICO	3.321	3.285	3.316	3.318

La mejor conversión alimenticia fue para el T1:1.73 , lo que significa que con 1.73 kg alimento se logra 1 kg de peso corporal en el pollo seguido del T2 y T3 , el menos eficiente fue el T0:1.76. Estos resultados indican que en los tratamientos que se utilizó los metabolitos bioactivos se obtuvo mejores resultados.

Se asume que la incorporación de metabolitos funcionales bioactivos provoca en éstos un estímulo en su crecimiento, una mejor conversión de alimento ingerido y actúa en su organismo destruyendo patógenos y promoviendo la multiplicación de microorganismos sintetizadores de nutrientes.

Derka (2008), encontró una conversión alimenticia de 1.90 en la semana siete; a diferencia de Miazzo (2007) halló 1,98 con la aplicación del 0,3 % de levadura más 0,1% de núcleo vitamínico. En cambio Moreno (2008) obtuvo 1.88 de conversión alimenticia con aplicación de levadura de cerveza a una altitud de 800 m.s.n.m. a los 42 días

Se observa el mérito económico en pollos de engorde Cobb 500 ; que fue mejor para T1: 3.285 seguido del T2 :3.316 ,T3:3.318 y el más alto mérito económico fue para T0:3.32.

Los datos mostrados guardan relación con otro trabajo experimental, quien usó prebióticos y probióticos desde el primer día hasta el día 42, el cual obtuvo el mérito económico de 3.07 (Salvador Puelles ,2016).

## V.CONCLUSIONES

Considerando los resultados expuestos y bajo las condiciones en el que se ejecutó el presente experimento, se concluye:

- La adición de metabolitos funcionales bioactivos en las raciones de crecimiento de pollos de carne cobb 500 mejora significativamente la ganancia de peso vivo ( $p<0.05$ )
- La mejor ganancia de peso se alcanzó con el uso de 0.1 % de metabolitos funcionales bioactivos.
- El mayor consumo de alimento se obtuvo en el tratamiento a razón de 0.1 % del uso de metabolitos funcionales bioactivos.
- El uso de metabolitos funcionales bioactivos mejora la conversión alimenticia.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Según los resultados obtenidos en el presente estudio se recomienda :

- Usar metabolitos funciones bioactivos en dietas de pollos en la fase de crecimiento (3ra y 4ta semana ).
- Evaluar el efecto de metabolitos funcionales bioactivos en la alimentación de diferentes especies.

## VII.BIBLIOGRAFIA

1. Abad, R., Capa-M., Herrera, V., Herrera, R., Escudero, G. (2017). Cambios en la microbiota intestinal de las aves y sus implicaciones prácticas. Centro de Biotecnología 6 98-108 Página web de la revista: [revistas.unl.edu.ec/index.php/biotecnología](http://revistas.unl.edu.ec/index.php/biotecnología)
2. 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 para optar al título de Ingeniero Agropecuario en Santo Domingo de los Tsáchilas.” Escuela Politécnica del Ejército Departamento de Ciencias de la Vida. Ecuador
3. Andrade, I. (2011). Evaluación del Promotor de Crecimiento Orgánico “Celmanax” (*Saccharomyces cerevisiae*) en la Alimentación de Pollos Broilers Raza “Ross” en Chaltura – Imbabura. Tesis de grado de la Universidad del Norte. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de ingeniería Agropecuaria. pp: 28- 60.
4. ANTEZANA, F. 2010. Guía de Avicultura Universidad Mayor de San Andrés: pollos parrilleros. Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia, 65 p.
5. Boy, C. 2013. Integridad Intestinal.
6. Cobb-Vantress INC.PO Box 1030, (2007) Siloam Springs. L-2214-03. Pp
7. Conway, P.L. (1994). Función y regulación de la microbiota gastrointestinal del cerdo. In: Souffrant, W.B., Hagemester, H. (Eds.), Proceedings of the VIth International Symposium on Digestive Physiology in Pigs. EAAP Publication no. 80, Dummer stof, pp. 231–240.
8. DERKA, C. SANCHEZ, A. 2008. Cobb SA - Pollos Cobb 500, Estación Experimental Agropecuaria Saenz Peña. Colombia. Consultado 4 de enero 2013 disponible en [www.inta.gov.ar/saenzpe/documentos/extensión/pollos.pdf](http://www.inta.gov.ar/saenzpe/documentos/extensión/pollos.pdf) p. 12
9. Domínguez, I. 2015. Influencia de la Integridad Intestinal sobre el rendimiento y la rentabilidad aviáres. Avi News, Mayo 2015, 107- 113 p.

10. Faus, C. 2008. La integridad intestinal: factores asociados a su mantenimiento. Selección Avícola, Junio 2008, 11-16 p.
11. Gamboa, G. 2014. Adicción de un cultivo microbiano casero en la dieta alimenticia de los pollos parrilleros. Tesis de grado de la Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnista. pp: 45 – 60.
12. Ganewatta, M. S., Rahman, M. A., y Tang, C. (2017). Emerging Antimicrobial Resear chagainst Superbugs: Perspectives from a Polymer Laboratory. Journal of the South Carolina Academy of Science, 15(1), 3.
13. Gupta, V. Garg, R. (2009). Probiotics. Ind J Med Microbiol.,27:202-209
14. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C y Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación. 6ta ed. México: McGraw-Hill; 2014. 634p.
15. <https://es.scribd.com/document/147209414/ENFOQUES-TIPOS-Y-DISENOS-DE-INVESTIGACION>
16. Hughes, R. J. (2008). Relation shipbet ween digesta transit time and apparent metabolisable energy value of wheat in chickens. British poultry science, 49(6), 716-720.
17. INCAPOMA, J. 2006 Evaluación de tres niveles de harina de sangre en alimentación de pollos parrilleros ROSS-308 en localidad de Coroico. Tesis Ing. Agro. La Paz – Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. 92p.
18. Jayne-Williams, D. J., and R. Fuller. (1991). Influencia de la microflora intestinal en nutrición. Pg 74–92 in Physiology and Biochemistry of the Domestic Food. D. J. Bell and B. M. Freeman, ed. Academic Press, London, UK.
19. Madigan, M (1999) - Biología de los Microorganismos. Editorial Prentice may. 8ª edición. Impreso en España.
20. MARCUS, G. 1995 Efecto de Dos Promotores de Crecimiento en Condiciones de Control de Ascitis en Pollos Parrilleros, Tesis Ing. Agr. Cochabamba – Bolivia. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias Universidad Mayor de San Simón. 87p.
21. Moneta, I.(s/f). Diamond V en Aves Una Herramienta Eficaz. © Diamond V, Inc. Allrights reserved

22. MORENO, E. 2008. Evaluación de Diferentes Cepas de Levadura *S. cerevisiae* Sobre la Producción y Desarrollo de la Mucosa Gastrointestinal en Pollos de Engorde. Consultorio Veterinario. Ed. PLUMAS. s.l. 78p
23. Pan, D., y Yu, Z. (2014). Intestinal microbiome of poultry and its interaction with host and diet. *Gutmicrobes*, 5(1), 108-119.
24. QUISBERTH, Q. M. 2009. Evaluación del Manejo Integral y Parámetros Productivos de Pollos de Engorde de la Línea Ross – 308 en la Estación Experimental de Cota Cota. Tesis. Ing. Agr. La Paz- Bolivia Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. 63p.
25. Saiz A. Navarrete, J. Bizarro, S. Anzaldúa S. Arreola, J. Gutiérrez, R. y otros. (2010). Fisiología Veterinaria e Introducción a la Fisiología de los Procesos Productivos. Primera Edición. Editorial S. d. Caballero Chacón, & A. Villa-Godoy, México.
26. SUAREZ, P. F. 2008. Efecto de Cuatro Periodos de Alimentación Sobre la Mortalidad por Síndrome Ascítico en Pollos Parrilleros de la (Línea Ross x Ross) en Cochabamba. Tesis Ing. Agr. La Paz- Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. p.p. 48-68.
27. Viera , E 2015 “Evaluación de Diferentes Niveles de Promotor de Crecimiento Orgánico Comercial en la Alimentación de Pollos Broilers” obtención del título de: Ingeniero Zootecnista Riobamba – Ecuador
28. VOLVAMOS AL CAMPO, 2006. Biblioteca Agropecuaria Tomo I. Ed. Grupo Latino. Colombia. p.p. 108 - 113.

# ANEXOS

## VIII.APENDICE

TABLA N°8: Pesos vivos(g) iniciales de los pollos de línea Cobb 500 ( 2da Semana de edad ) .

REPETICIONES	T0	T1	T2	T3
1	285	270	300	290
2	270	270	280	280
3	310	285	280	315
4	300	290	310	320
5	275	300	300	300
6	290	280	295	295
7	315	290	290	300
8	320	275	280	310
9	290	290	300	275
10	270	300	320	285
11	300	315	295	290
12	295	310	280	300
13	280	290	290	290
14	295	270	280	280
15	300	300	295	290
16	300	290	270	295
17	280	290	290	290
18	295	290	280	290
19	290	289	310	270
20	280	295	320	300
21	270	290	310	310
22	290	285	300	290
23	295	300	315	315
24	290	300	310	285
25	270	290	315	280
TOTAL	7255	7254	7415	7345
PROMEDIO	290.20	290.16	296.60	293.80

TABLA N°9: Prueba de homogeneidad de varianza LEVENE  
Pesos iniciales(g) :2da semana de edad

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
1,175	3	96	,323

**TABLA N 10:** Pesos(g) de los pollos de la línea Cobb 500 en la etapa de crecimiento(3ra semana de edad) tratados con metabolitos funcionales bioactivos.

<b>REPETICIONES</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
1	630	805	800	790
2	700	790	780	805
3	730	785	790	815
4	630	820	825	805
5	650	815	800	815
6	700	800	810	800
7	690	830	780	800
8	710	825	795	790
9	680	795	810	780
10	720	805	800	790
11	680	800	815	810
12	790	790	780	800
13	685	810	790	795
14	695	795	810	805
15	700	785	805	805
16	730	780	800	780
17	770	785	820	790
18	780	800	790	795
19	780	780	800	805
20	750	810	805	800
21	680	790	810	810
22	790	820	815	790
23	690	815	795	815
24	790	830	800	800
25	700	800	810	815
<b>TOTAL</b>	<b>17855</b>	<b>20060</b>	<b>20035</b>	<b>20005</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>686.73</b>	<b>802.40</b>	<b>801.40</b>	<b>800.20</b>

TABLA N°:11 Análisis de varianza del control de peso vivo(g) promedio en la tercera semana de edad que recibieron metabolitos funcionales bioactivos

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	143069,000	3	47689,667	67,769	,000
Dentro de grupos	67556,000	96	703,708		
Total	210625,000	99			

TABLA N° 12: Pesos 3ra semana de edad (g). Prueba de comparaciones múltiples Duncan.

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0	25	714,0000	
T3	25		800,2000
T2	25		801,4000
T1	25		802,4000
Sig.		1,000	,785

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 25,000.

TABLA N° 13: Pesos vivos(g) de la cuarta semana de edad de pollos Cobb 500 que recibieron metabolitos funcionales bioactivos.

<b>REPETICIONES</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
1	1300	1420	1390	1350
2	1200	1410	1395	1380
3	1285	1380	1290	1375
4	1220	1370	1290	1390
5	1225	1390	1350	1380
6	1290	1460	1410	1390
7	1250	1440	1380	1350
8	1280	1430	1420	1360
9	1300	1350	1400	1390
10	1310	1380	1390	1385
11	1220	1320	1410	1380
12	1300	1400	1405	1380
13	1290	1380	1360	1370
14	1280	1385	1390	1350
15	1210	1450	1410	1370
16	1280	1410	1400	1360
17	1270	1390	1395	1385
18	1280	1380	1400	1380
19	1270	1410	1380	1350
20	1300	1390	1390	1365
21	1285	1440	1380	1360
22	1290	1420	1400	1380
23	1270	1390	1390	1390
24	1275	1385	1395	1360
25	1290	1380	1380	1380
<b>TOTAL</b>	<b>31770</b>	<b>34960</b>	<b>34600</b>	<b>34310</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>1270.8</b>	<b>1398.4</b>	<b>1384</b>	<b>1372.4</b>

TABLA N°14: Análisis de varianza de pesos vivos(g) de pollos cobb 500 de la cuarta semana que recibieron metabolitos funcionales bioactivos.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	252728,000	3	84242,667	105,131	,000
Dentro de grupos	76926,000	96	801,313		
Total	329654,000	99			

TABLA N°15 : Prueba de comparaciones multiples DUNCAN . Pesos cuarta semana de edad (g)

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
T0	25	1270,8000		
T3	25		1372,4000	
T2	25		1384,0000	1384,0000
T1	25			1398,4000
Sig.		1,000	,151	,075

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 25,000.

TABLA N°16 :Pesos vivos(g) de pollos Cobb 500 en la quinta semana de edad que recibieron metabolitos bioactivos.

<b>REPETICIONES</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
1	1780	1890	1850	1800
2	1800	1900	1880	1790
3	1790	1885	1870	1805
4	1785	1910	1890	1780
5	1785	1885	1900	1800
6	1776	1890	1880	1789
7	1785	1889	1895	1820
8	1780	1887	1850	1780
9	1770	1880	1879	1790
10	1780	1905	1886	1779
11	1790	1900	1870	1780
12	1785	1901	1889	1800
13	1790	1895	1880	1750
14	1780	1980	1890	1790
15	1785	1905	1895	1810
16	1790	1800	1900	1750
17	1800	1805	1780	1789
18	1795	1795	1890	1805
19	1775	1890	1889	1780
20	1780	1889	1789	1779
21	1788	1798	1700	1780
22	1785	1886	1980	1800
23	1800	1880	1890	1850
24	1789	1900	1879	1790
25	1790	1901	1800	1830
<b>TOTAL</b>	44653	47046	46701	44816
<b>PROMEDIO</b>	1786.12	1881.84	1868.04	1792.64

TABLA N°17 : Análisis de varianza de pesos(g) de la quinta semana de edad

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	185924,720	3	61974,907	49,234	,000
Dentro de grupos	120842,720	96	1258,778		
Total	306767,440	99			

TABLA N° 18: Prueba de comparaciones múltiples Duncan. Pesos 5ta semana (g)

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0	25	1786,1200	
T3	25	1792,6400	
T2	25		1868,0400
T1	25		1881,8400
Sig.		,517	,172

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 25,000.

TABLA N°19 :Pesos vivos(g) de pollos Cobb 500 en la sexta semana de edad que recibieron metabolitos bioactivos.

<b>REPETICIONES</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
1	2400	2480	2420	2450
2	2450	2500	2490	2430
3	2440	2450	2490	2500
4	2455	2460	2480	2490
5	2500	2530	2500	2480
6	2480	2505	2480	2505
7	2465	2490	2500	2500
8	2450	2489	2495	2500
9	2501	2505	2500	2400
10	2430	2500	2470	2480
11	2450	2500	2479	2450
12	2435	2480	2480	2500
13	2436	2500	2490	2505
14	2400	2495	2480	2470
15	2430	2480	2490	2470
16	2435	2510	2500	2450
17	2500	2469	2490	2490
18	2435	2470	2500	2470
19	2430	2500	2505	2485
20	2435	2505	2490	2505
21	2490	2500	2510	2465
22	2458	2510	2520	2478
23	2500	2520	2500	2500
24	2505	2515	2490	2480
25	2490	2505	2500	2490
<b>TOTAL</b>	61400	62368	62249	61943
<b>PROMEDIO</b>	2456	2494.72	2489.96	2477.72

TABLA N° 20 : Análisis de varianza de pesos en la sexta semana de edad

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	22410,960	3	7470,320	12,617	,000
Dentro de grupos	56841,040	96	592,094		
Total	79252,000	99			

TABLA N°21: Prueba de comparaciones múltiples Duncan. Pesos(g) en la 6ta semana de edad

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
T0	25	2456,0000		
T3	25		2477,7200	
T2	25		2489,9600	2489,9600
T1	25			2494,7200
Sig.		1,000	,078	,491

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 25,000.

TABLA N°22 : Pesos vivos finales en pollos Cobb 500 que fuero tratados con metabolitos funcionales bioactivos

<b>REPETICIONES</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
1	3000	3015	3000	3010
2	3100	3200	3015	3015
3	2900	3015	3015	3020
4	2980	3055	3150	3000
5	2950	3200	3110	3090
6	2900	3210	3150	3100
7	3000	3000	3005	3019
8	3100	3080	3100	3005
9	2990	3000	3200	3010
10	3110	3090	3025	3001
11	3001	3075	3012	3009
12	3100	3055	3080	3100
13	3150	3000	3095	3000
14	3010	3200	3000	3150
15	3000	3050	3080	3020
16	3015	3060	3000	3105
17	3005	3100	3005	3116
18	3010	3100	3030	3180
19	3200	3110	3010	3225
20	3010	3200	3020	3120
21	3015	3000	3100	3050
22	3000	3050	3250	3090
23	2990	3200	3010	3048
24	3010	3210	3150	3005
25	3015	3250	3005	3018
<b>TOTAL</b>	75561	77425	76617	76506
<b>PROMEDIO</b>	3022.44	3097	3064.68	3060.24

TABLA N°23: Análisis de varianza de pesos finales(g) de pollos Cobb 500 tratados con metabolitos funcionales bioactivos

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	69924,030	3	23308,010	4,406	,006
Dentro de grupos	507874,160	96	5290,356		
Total	577798,190	99			

TABLA N°24: Prueba de comparaciones múltiples Duncan. Pesos finales g (7ma semana de edad )

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0	25	3022,4400	
T3	25	3060,2400	3060,2400
T2	25	3064,6800	3064,6800
T1	25		3097,0000
Sig.		,054	,094

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 25,000.

TABLA N°25: Incremento de peso vivo(g) en pollos Cobb 500 tratados con metabolitos funcionales bioactivos

<b>REPETICIONES</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
1	2715	2745	2700	2720
2	2830	2930	2735	2735
3	2590	2730	2735	2705
4	2680	2765	2840	2680
5	2675	2900	2810	2790
6	2610	2930	2855	2805
7	2685	2710	2715	2719
8	2780	2805	2820	2695
9	2700	2710	2900	2735
10	2840	2790	2705	2716
11	2701	2760	2717	2719
12	2805	2745	2800	2800
13	2870	2710	2805	2710
14	2715	2930	2720	2870
15	2700	2750	2785	2730
16	2715	2770	2730	2810
17	2725	2810	2715	2826
18	2715	2710	2750	2890
19	2910	2821	2700	2955
20	2730	2905	2700	2820
21	2745	2710	2790	2740
22	2710	2765	2950	2800
23	2695	2900	2695	2733
24	2720	2910	2840	2720
25	2745	2960	2690	2738
<b>TOTAL</b>	68306	70171	69202	69161
<b>PROMEDIO</b>	2732.24	2806.84	2768.08	2766.44

TABLA 26: Análisis de varianza de incremento de peso(g)

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	69728,080	3	23242,693	4,147	,008
Dentro de grupos	538033,920	96	5604,520		
Total	607762,000	99			

TABLA 27: Prueba de comparaciones múltiples Duncan. : Incremento de peso (g)

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0	25	2732,2400	
T3	25	2766,4400	2766,4400
T2	25	2768,0800	2768,0800
T1	25		2806,8400
Sig.		,113	,074

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 25,000.